aws

Guía para desarrolladores

AWS Lambda

AWS Lambda: Guía para desarrolladores

Table of Contents

¿Qué es AWS Lambda?

Puede utilizar AWS Lambda puede ejecutar código sin aprovisionar ni administrar servidores.

Lambda ejecuta el código en una infraestructura de computación de alta disponibilidad y realiza todas las tareas de administración de los recursos de computación, incluido el mantenimiento del servidor y del sistema operativo, el aprovisionamiento de capacidad y el escalado automático, así como las funciones de registro. Con Lambda, lo único que tiene que hacer es suministrar el código en uno de los tiempos de ejecución de lenguaje compatibles con Lambda.

Organice su código en Funciones de Lambda. El servicio de Lambda ejecuta la función solo cuando es necesario y escala automáticamente. Solo pagará por el tiempo informático que consuma; no se aplican cargos cuando el código no se está ejecutando. Para más información, consulte Precios de AWS Lambda.

> **Tip**
>
> Para obtener información sobre cómo crear soluciones sin servidor, consulte la Guía para desarrolladores sin servidor.

Cuándo debe utilizar Lambda

Lambda es un servicio informático ideal para situaciones de aplicaciones que necesitan escalar verticalmente de forma rápida y reducir verticalmente a cero cuando no hay demanda. Por ejemplo, puede utilizar Lambda para los siguientes procesos:

- Procesamiento de archivos: utilice Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) para iniciar el procesamiento de datos de Lambda en tiempo real después de la carga.
- Procesamiento de flujos: utilice Lambda y Amazon Kinesis para procesar datos de streaming en tiempo real en el seguimiento de la actividad de las aplicaciones, el procesamiento de pedidos de transacciones, el análisis de secuencias de clics, la limpieza de datos, el filtrado de registros, la indexación, el análisis de las redes sociales, la telemetría de datos de dispositivos de Internet de las cosas (IoT) y la medición de valores.
- Aplicaciones web: combine Lambda con otros servicios de AWS para crear aplicaciones web potentes que escalen verticalmente de manera automática y se ejecuten en una configuración de alta disponibilidad en varios centros de datos.

- Backends de IoT: cree backends sin servidor con Lambda para gestionar las solicitudes de API de Web, dispositivos móviles, IoT y terceros.
- Backends móviles: cree backends con Lambda y Amazon API Gateway para autenticar y procesar las solicitudes de API. Utilice AWS Amplify para integrar fácilmente a sus frontends de iOS, Android, Web y React Native.

Cuando se utiliza Lambda, solo es necesario preocuparse por el código. Lambda administra la flota de computación, que ofrece una combinación equilibrada de memoria, CPU, red y otros recursos para ejecutar su código. Como Lambda administra estos recursos, no puede iniciar sesión en instancias de informática ni personalizar el sistema operativo entiempos de ejecución proporcionados. Lambda realiza actividades operacionales y administrativas en su nombre, incluida la administración de la capacidad, la supervisión y el registro de las funciones de Lambda.

Características principales

Las siguientes características clave lo ayudan a desarrollar aplicaciones escalables de Lambda, seguras y fácilmente extensibles:

Variables de entorno

Utilice variables de entorno para ajustar el comportamiento de la función sin actualizar el código.

Versiones

Administre la implementación de las funciones con versiones, de modo que, por ejemplo, una nueva función pueda utilizarse para realizar pruebas beta sin que esto afecte a los usuarios de la versión de producción estable.

Imágenes de contenedor

Cree una imagen de contenedor para una función de Lambda mediante una imagen base proporcionada por AWS o una imagen base alternativa, de modo que pueda reutilizar las herramientas de contenedor existentes o implementar cargas de trabajo más grandes basadas en dependencias de tamaño modificable, como el machine learning.

Capas

Comprima bibliotecas y otras dependencias para reducir el tamaño de los archivos de implementación y acelerar la implementación del código.

Extensiones de Lambda

Aumente las funciones de Lambda con herramientas de supervisión, observabilidad, seguridad y gobernanza.

URL de funciones

Agregue un punto de conexión HTTP(S) dedicado a la función de Lambda.

Transmisión de respuestas

Configure las URL de su función de Lambda para transmitir las cargas de respuesta a los clientes desde funciones de Node.js, mejorar el rendimiento del tiempo hasta el primer byte (TTFB) o devolver cargas más grandes.

Controles de concurrencia y escala

Aplique un control detallado sobre el escalado y la capacidad de respuesta de las aplicaciones de producción.

Firma de código

Compruebe que solo los desarrolladores aprobados publiquen código de confianza e inalterado en sus funciones de Lambda

Red privada

Cree una red privada para recursos como bases de datos, instancias de caché o servicios internos.

Acceso al sistema de archivos

Configure una función para montar Amazon Elastic File System (Amazon EFS) en un directorio local, de modo que el código de función pueda acceder y modificar los recursos compartidos de forma segura y en alta concurrencia.

Lambda SnapStart para Java

Mejore hasta 10 veces el rendimiento de inicio de los tiempos de ejecución de Java sin costo adicional, normalmente sin cambios en el código de función.

Creación de su primera función de Lambda

Para empezar a utilizar Lambda, utilice la consola de Lambda para crear una función. En unos minutos, puede crear e implementar una función y probarla en la consola.

A medida que realice el tutorial, aprenderá algunos conceptos fundamentales de Lambda, por ejemplo, cómo pasar argumentos a su función mediante el objeto de evento de Lambda. También aprenderá a devolver los resultados de registros de su función y a ver los registros de invocación de la función en Registros de CloudWatch.

Para simplificar, cree su función mediante el tiempo de ejecución de Python o Node.js. Con estos lenguajes interpretados, puede editar el código de función directamente en el editor de código integrado en la consola. Con lenguajes compilados como Java y C#, debe crear un paquete de implementación en su máquina de compilación local y cargarlo en Lambda. Para obtener información sobre cómo implementar funciones en Lambda mediante otros tiempos de ejecución, consulte los enlaces de la sección de the section called “Recursos adicionales y próximos pasos”.

> **Tip**
>
> Para obtener información sobre cómo crear soluciones sin servidor, consulte la Guía para desarrolladores sin servidor.

Requisitos previos

Registro en una Cuenta de AWS

Si no dispone de una Cuenta de AWS, siga estos pasos para crear una.

Procedimiento para registrarse en Cuenta de AWS

1. Abra https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Siga las instrucciones que se le indiquen.

   Parte del procedimiento de registro consiste en recibir una llamada telefónica e indicar un código de verificación en el teclado del teléfono.

   Al registrarse en una Cuenta de AWS, se crea un Usuario raíz de la cuenta de AWS. El usuario raíz tendrá acceso a todos los Servicios de AWS y recursos de esa cuenta. Como práctica

recomendada de seguridad, asigne acceso administrativo a un usuario y utilice únicamente el usuario raíz para realizar tareas que requieren acceso de usuario raíz.

AWS le enviará un email de confirmación cuando complete el proceso de registro. Puede ver la actividad de la cuenta y administrar la cuenta en cualquier momento entrando en https://aws.amazon.com/ y seleccionando Mi cuenta.

Creación de un usuario con acceso administrativo

Después de registrarse para obtener una Cuenta de AWS, proteja su Usuario raíz de la cuenta de AWS, habilite AWS IAM Identity Center y cree un usuario administrativo para no utilizar el usuario raíz en las tareas cotidianas.

Protección de Usuario raíz de la cuenta de AWS

1. Inicie sesión en AWS Management Console como propietario de la cuenta; para ello, elija Usuario raíz e introduzca el correo electrónico de su Cuenta de AWS. En la siguiente página, escriba su contraseña.

   Para obtener ayuda para iniciar sesión con el usuario raíz, consulte Iniciar sesión como usuario raíz en la Guía del usuario de AWS Sign-In.
2. Active la autenticación multifactor (MFA) para el usuario raíz.

   Para obtener instrucciones, consulte Habilitación de un dispositivo MFA virtual para su usuario raíz de la Cuenta de AWS (consola) en la Guía del usuario de IAM.

Creación de un usuario con acceso administrativo

1. Activar IAM Identity Center.

   Consulte las instrucciones en Activar AWS IAM Identity Center en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. En IAM Identity Center, conceda acceso administrativo a un usuario.

   Para ver un tutorial sobre cómo utilizar Directorio de IAM Identity Center como origen de identidad, consulte Configuración del acceso de los usuarios con el Directorio de IAM Identity Center predeterminado en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

Iniciar sesión como usuario con acceso de administrador

- Para iniciar sesión con el usuario de IAM Identity Center, utilice la URL de inicio de sesión que se envió a la dirección de correo electrónico cuando creó el usuario de IAM Identity Center.

  Para obtener ayuda para iniciar sesión con un usuario del IAM Identity Center, consulte Inicio de sesión en el portal de acceso de AWS en la Guía del usuario de AWS Sign-In.

Concesión de acceso a usuarios adicionales

1. En IAM Identity Center, cree un conjunto de permisos que siga la práctica recomendada de aplicar permisos de privilegios mínimos.

   Para conocer las instrucciones, consulte Create a permission set en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. Asigne usuarios a un grupo y, a continuación, asigne el acceso de inicio de sesión único al grupo.

   Para conocer las instrucciones, consulte Add groups en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

Cree una función de Lambda con la consola.

En este ejemplo, la función toma un objeto de JSON que contiene dos valores enteros etiquetados como `"length"` y `"width"`. La función multiplica estos valores para calcular un área y los devuelve como una cadena de JSON.

La función también imprime el área calculada, junto con el nombre de su grupo de registro de CloudWatch. Más adelante en el tutorial, aprenderá a utilizar Registros de CloudWatch para ver los registros de la invocación de sus funciones.

Para crear la función, primero debe utilizar la consola a fin de crear una función “Hola, mundo” básica. En el siguiente paso, deberá agregar su propio código de función.

Para crear una función de Lambda “Hola, mundo” con la consola, realice lo siguiente:

1. Abra la página de Functions (Funciones) en la consola de Lambda.
2. Elija Crear función.

3. Seleccione Crear desde cero.
4. En el panel de Información básica, ingrese **`myLambdaFunction`** para el Nombre de la función.
5. Para Tiempo de ejecución, elija Node.js 20.x o Python 3.12
6. Establezca la arquitectura en x86_64 y elija Crear función.

Lambda crea una función que devuelve el mensaje `Hello from Lambda!`. Lambda también crea un rol de ejecución para su función. Un rol de ejecución es un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) que concede a la función de Lambda permiso para acceder a recursos y Servicios de AWS. En el caso de su función, el rol que crea Lambda otorga permisos básicos para escribir en Registros de CloudWatch.

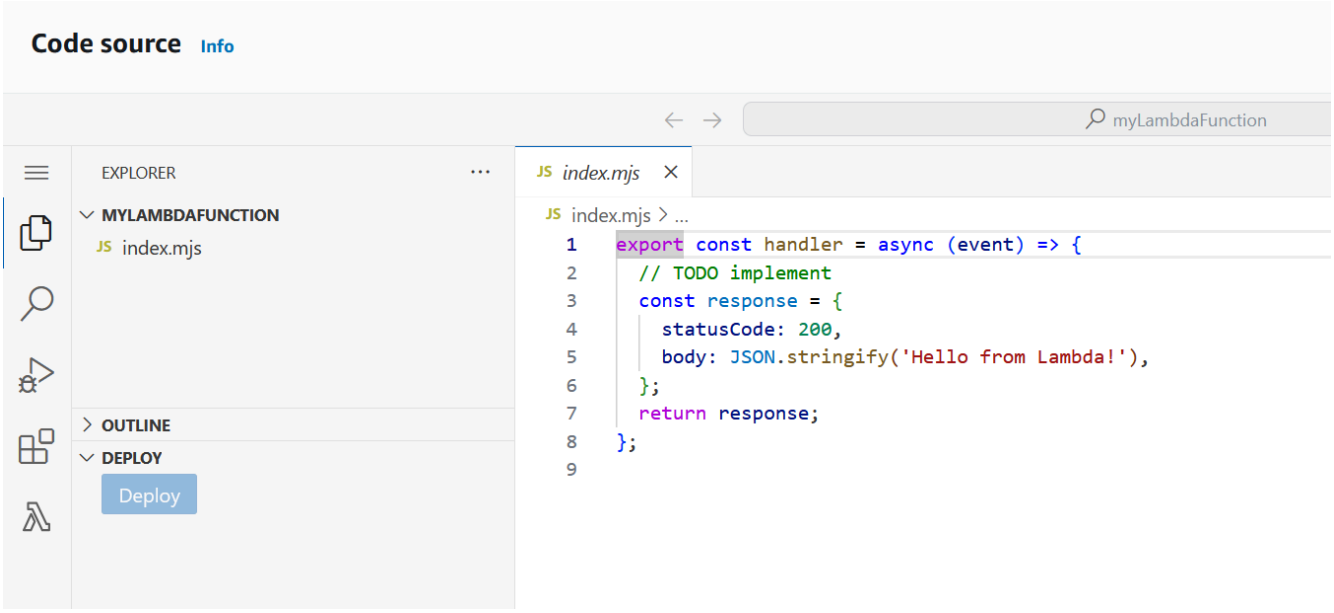
Ahora puede utilizar el editor de código integrado en la consola para reemplazar el código “Hola, mundo” que Lambda creó por su propio código de función.

Node.js

Modificación del código en la consola

1. Elija la pestaña Código.

   En el editor de código integrado de la consola, debería ver el código de función que creó Lambda. Si no ve la pestaña index.mjs en el editor de código, seleccione index.mjs en el explorador de archivos, como se muestra en el siguiente diagrama.



2. Pegue el siguiente código en la pestaña index.mjs, que reemplaza el código que creó Lambda.

```
export const handler = async (event, context) => {

  const length = event.length;
  const width = event.width;
  let area = calculateArea(length, width);
  console.log(`The area is ${area}`);

  console.log('CloudWatch log group: ', context.logGroupName);

  let data = {
    "area": area,
  };
    return JSON.stringify(data);

  function calculateArea(length, width) {
    return length * width;
  }
};
```

3. En la barra lateral principal, expanda la sección IMPLEMENTAR y elija Implementar para actualizar el código de la función. Cuando Lambda haya implementado los cambios, la consola mostrará un aviso en el que se le indicará que la función se ha actualizado de forma correcta.

Comprensión del código de función

Antes de pasar al siguiente paso, dediquemos un momento a analizar el código de función y comprender algunos conceptos clave de Lambda.

- El controlador de Lambda:

  La función de Lambda contiene una función de Node.js denominada `handler`. Una función de Lambda en Node.js puede contener más de una función de Node.js, pero la función de controlador siempre es el punto de entrada a su código. Cuando se invoca la función, Lambda ejecuta este método.

  Cuando creó la función “Hola, mundo” mediante la consola, Lambda estableció de forma automática el nombre del método controlador de la función en `handler`. Asegúrese de no

editar el nombre de esta función de Node.js. Si lo hace, Lambda no podrá ejecutar el código cuando invoque la función.

Para obtener más información sobre el controlador de Lambda en Node.js, consulte the section called “Controlador”.

- El objeto de evento de Lambda:

  La función `handler` toma dos argumentos, `event` y `context`. Un evento en Lambda es un documento con formato JSON que contiene datos para que una función los procese.

  Si otro Servicio de AWS invoca su función, el objeto de evento contiene información sobre el evento que provocó la invocación. Por ejemplo, si un bucket de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) invoca su función al cargar un objeto, el evento contendrá el nombre del bucket de Amazon S3 y la clave del objeto.

  En este ejemplo, creará un evento en la consola al ingresar un documento con formato JSON con dos pares clave-valor.

- El objeto de contexto de Lambda:

  El segundo argumento que utiliza su función es `context`. Lambda pasa el objeto de contexto a su función de forma automática. El objeto de contexto contiene información sobre la invocación de la función y el entorno de ejecución.

  Puede utilizar el objeto de contexto para generar información sobre la invocación de su función con fines de supervisión. En este ejemplo, la función utiliza el parámetro `logGroupName` para generar el nombre de su grupo de registro de CloudWatch.

  Para obtener más información sobre el objeto de contexto de Lambda en Node.js, consulte the section called “Context”.

- Registro en Lambda:

  Con Node.js, puede utilizar métodos consola como `console.log` y `console.error` para enviar información al registro de su función. El código de ejemplo utiliza instrucciones `console.log` para generar el área calculada y el nombre del grupo de Registros de CloudWatch de la función. También puede utilizar cualquier biblioteca de registro que escriba en `stdout` o `stderr`.

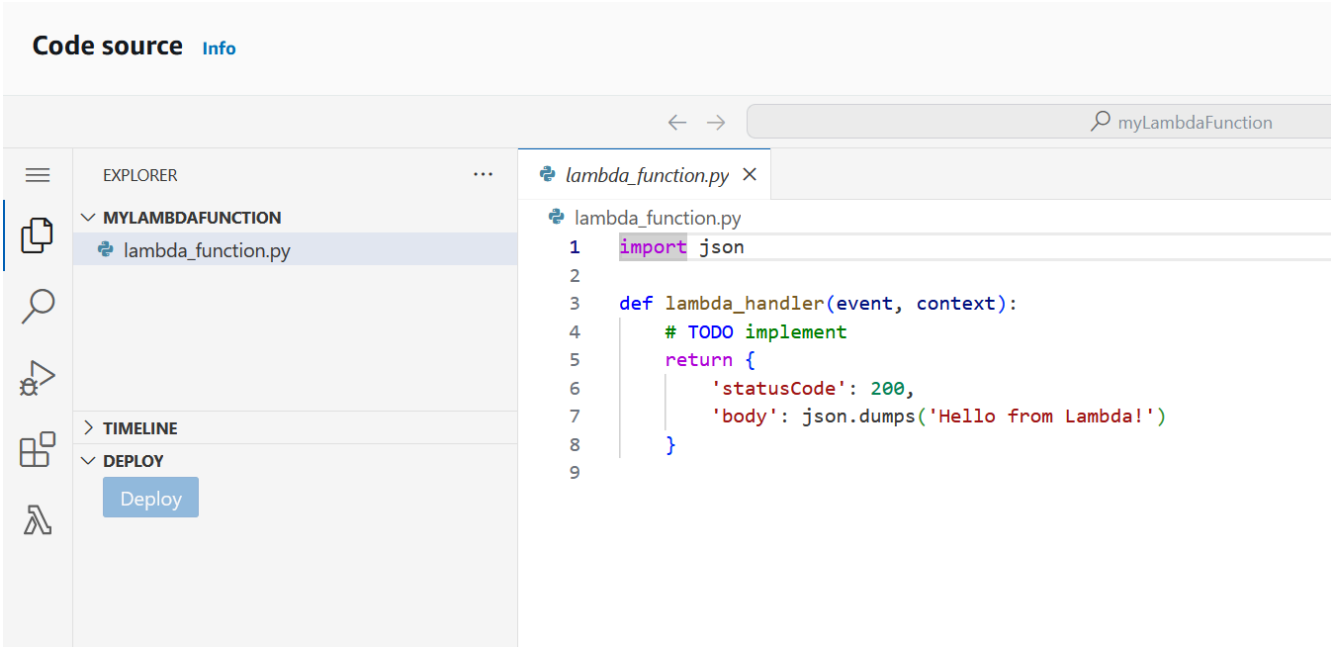
Para obtener más información, consulte the section called “Registro”. Para obtener información sobre los registros en otros tiempos de ejecución, consulte las páginas “Construir con” a fin de conocer los tiempos de ejecución que le interesen.

Python

Modificación del código en la consola

1. Elija la pestaña Código.

   En el editor de código integrado de la consola, debería ver el código de función que creó Lambda. Si no ve la pestaña lambda_function.py en el editor de código, seleccione lambda_function.py en el explorador de archivos, como se muestra en el siguiente diagrama.



2. Pegue el siguiente código en la pestaña lambda_function.py, que reemplaza el código que creó Lambda.

```
import json
import logging

logger = logging.getLogger()
logger.setLevel(logging.INFO)
```

```
def lambda_handler(event, context):

    # Get the length and width parameters from the event object. The
    # runtime converts the event object to a Python dictionary
    length = event['length']
    width = event['width']

    area = calculate_area(length, width)
    print(f"The area is {area}")

    logger.info(f"CloudWatch logs group: {context.log_group_name}")

    # return the calculated area as a JSON string
    data = {"area": area}
    return json.dumps(data)

def calculate_area(length, width):
    return length*width
```

3. En la barra lateral principal, expanda la sección IMPLEMENTAR y elija Implementar para actualizar el código de la función. Cuando Lambda haya implementado los cambios, la consola mostrará un aviso en el que se le indicará que la función se ha actualizado de forma correcta.

Comprensión del código de función

Antes de pasar al siguiente paso, dediquemos un momento a analizar el código de función y comprender algunos conceptos clave de Lambda.

- El controlador de Lambda:

  La función de Lambda contiene una función de Python denominada `lambda_handler`. Una función de Lambda en Python puede contener más de una función de Python, pero la función de controlador siempre es el punto de entrada a su código. Cuando se invoca la función, Lambda ejecuta este método.

  Cuando creó la función “Hola, mundo” mediante la consola, Lambda estableció de forma automática el nombre del método controlador de la función en `lambda_handler`. Asegúrese de no editar el nombre de esta función de Python. Si lo hace, Lambda no podrá ejecutar el código cuando invoque la función.

Para obtener más información sobre el controlador de Lambda en Python, consulte the section called “Controlador”.

- El objeto de evento de Lambda:

  La función `lambda_handler` toma dos argumentos, `event` y `context`. Un evento en Lambda es un documento con formato JSON que contiene datos para que una función los procese.

  Si otro Servicio de AWS invoca su función, el objeto de evento contiene información sobre el evento que provocó la invocación. Por ejemplo, si un bucket de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) invoca su función al cargar un objeto, el evento contendrá el nombre del bucket de Amazon S3 y la clave del objeto.

  En este ejemplo, creará un evento en la consola al ingresar un documento con formato JSON con dos pares clave-valor.

- El objeto de contexto de Lambda:

  El segundo argumento que utiliza su función es `context`. Lambda pasa el objeto de contexto a su función de forma automática. El objeto de contexto contiene información sobre la invocación de la función y el entorno de ejecución.

  Puede utilizar el objeto de contexto para generar información sobre la invocación de su función con fines de supervisión. En este ejemplo, la función utiliza el parámetro `log_group_name` para generar el nombre de su grupo de registro de CloudWatch.

  Para obtener más información sobre el objeto de contexto de Lambda en Python, consulte the section called “Context”.

- Registro en Lambda:

  Con Python, puede utilizar una instrucción `print` o una biblioteca de registro de Python para enviar información al registro de la función. Para ilustrar la diferencia en lo que se captura, el código de ejemplo utiliza ambos métodos. En una aplicación de producción, se recomienda utilizar una biblioteca de registro.

  Para obtener más información, consulte the section called “Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Python”. Para obtener información sobre los registros en otros tiempos de ejecución, consulte las páginas “Construir con” a fin de conocer los tiempos de ejecución que le interesen.

Invocar la función de Lambda mediante la consola

Para invocar la función mediante la consola de Lambda, primero debe crear un evento de prueba a fin de enviarlo a la función. El evento es un documento con formato JSON que contiene dos pares clave-valor con las claves `"length"` y `"width"`.

Para crear el evento de prueba, realice lo siguiente:

1. En la barra lateral principal, expanda la sección EVENTOS DE PRUEBA y elija Crear evento de prueba.
2. En la pestaña Crear un evento de prueba nuevo, ingrese **`myTestEvent`** en Nombre del evento.
3. En el panel de Evento JSON, sustituya los valores predeterminados al pegar lo siguiente:

   ```
   {
     "length": 6,
     "width": 7
   }
   ```
4. Seleccione Guardar.

Ahora puede probar la función y utilizar la consola de Lambda y Registros de CloudWatch para ver los registros de la invocación de la función.

Prueba de la función y visualización de los registros de invocación en la consola

- En la sección EVENTOS DE PRUEBA de la barra lateral principal, seleccione el icono de ejecución situado junto al evento de prueba. Cuando la función termine de ejecutarse, verá los registros de respuesta y función en la pestaña Resultados de la ejecución. Debería ver resultados similares a los siguientes.

  Node.js

  ```
  Status: Succeeded
  Test Event Name: myTestEvent

  Response
  "{\"area\":42}"

  Function Logs
  START RequestId: 5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a Version: $LATEST
  ```

```
2023-08-31T23:39:45.313Z 5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a INFO The area is
 42
2023-08-31T23:39:45.331Z 5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a INFO CloudWatch
 log group:  /aws/lambda/myLambdaFunction
END RequestId: 5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a
REPORT RequestId: 5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a Duration: 20.67 ms Billed
 Duration: 21 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 66 MB Init Duration:
 163.87 ms

Request ID
5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a
```

Python

```
Status: Succeeded
Test Event Name: myTestEvent

Response
"{\"area\": 42}"

Function Logs
START RequestId: 2d0b1579-46fb-4bf7-a6e1-8e08840eae5b Version: $LATEST
The area is 42
[INFO] 2023-08-31T23:43:26.428Z 2d0b1579-46fb-4bf7-a6e1-8e08840eae5b CloudWatch
 logs group: /aws/lambda/myLambdaFunction
END RequestId: 2d0b1579-46fb-4bf7-a6e1-8e08840eae5b
REPORT RequestId: 2d0b1579-46fb-4bf7-a6e1-8e08840eae5b Duration: 1.42 ms Billed
 Duration: 2 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 39 MB Init Duration: 123.74
 ms

Request ID
2d0b1579-46fb-4bf7-a6e1-8e08840eae5b
```

En este ejemplo, ha invocado el código mediante la característica de prueba de la consola. Esto significa que puede ver los resultados de ejecución de la función directamente en la consola. Cuando la función se invoca fuera de la consola, debe utilizar Registros de CloudWatch.

Visualización de los registros de invocación de la función en Registros de CloudWatch

1. En la consola de CloudWatch, abra la página Log groups (grupos de registro).

2. Elija el grupo de registro para la función (`/aws/lambda/myLambdaFunction`). Es el nombre del grupo de registro que su función imprimió en la consola.
3. En la pestaña Flujos de registro, elija el flujo de registro para la invocación de la función.

   Debería ver una salida similar a esta:

   Node.js

```
INIT_START Runtime Version: nodejs:20.v13    Runtime Version ARN:
 arn:aws:lambda:us-
west-2::runtime:e3aaabf6b92ef8755eaae2f4bfdcb7eb8c4536a5e044900570a42bdba7b869d9
START RequestId: aba6c0fc-cf99-49d7-a77d-26d805dacd20 Version: $LATEST
2023-08-23T22:04:15.809Z    5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a  INFO The area
 is 42
2023-08-23T22:04:15.810Z    aba6c0fc-cf99-49d7-a77d-26d805dacd20  INFO
 CloudWatch log group:  /aws/lambda/myLambdaFunction
END RequestId: aba6c0fc-cf99-49d7-a77d-26d805dacd20
REPORT RequestId: aba6c0fc-cf99-49d7-a77d-26d805dacd20    Duration: 17.77 ms
 Billed Duration: 18 ms    Memory Size: 128 MB    Max Memory Used: 67 MB    Init
 Duration: 178.85 ms
```

   Python

```
INIT_START Runtime Version: python:3.12.v16    Runtime Version ARN:
 arn:aws:lambda:us-
west-2::runtime:ca202755c87b9ec2b58856efb7374b4f7b655a0ea3deb1d5acc9aee9e297b072
START RequestId: 9d4096ee-acb3-4c25-be10-8a210f0a9d8e Version: $LATEST
The area is 42
[INFO] 2023-09-01T00:05:22.464Z 9315ab6b-354a-486e-884a-2fb2972b7d84 CloudWatch
 logs group: /aws/lambda/myLambdaFunction
END RequestId: 9d4096ee-acb3-4c25-be10-8a210f0a9d8e
REPORT RequestId: 9d4096ee-acb3-4c25-be10-8a210f0a9d8e    Duration: 1.15 ms
 Billed Duration: 2 ms    Memory Size: 128 MB    Max Memory Used: 40 MB
```

Limpieza

Cuando haya terminado de trabajar con la función de ejemplo, elimínela. También puede eliminar el rol de ejecución creado por la consola y el grupo de registro que almacena los registros de la función.

Para eliminar una función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Actions (Acciones), Delete (Eliminar).
4. En el cuadro de diálogo Delete function (Eliminar función), escriba delete y, a continuación, elija Delete (Eliminar).

Para eliminar el grupo de registros

1. En la consola de CloudWatch, abra la página Log groups (Grupos de registro).
2. Seleccione el grupo de registros de la función (`/aws/lambda/my-function`).
3. Elija Acciones, Eliminar grupo(s) de registro(s).
4. En el cuadro de diálogo Delete log group(s), Eliminar grupo(s) de registro(s) elija Delete (Eliminar).

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página de Roles de la consola de AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Seleccione el rol de ejecución de la función, por ejemplo, `myLambdaFunction-role-`*`31exxmpl`*.
3. Elija Eliminar.
4. En el cuadro de diálogo Eliminar rol, escriba el nombre del rol y, a continuación, elija Eliminar.

Puede automatizar la creación y limpieza de funciones, grupos de registros y roles con AWS CloudFormation y AWS Command Line Interface (AWS CLI).

Recursos adicionales y próximos pasos

Ahora que ha creado y probado una función de Lambda simple con la consola, siga estos pasos:

- Aprenda a agregar dependencias a su código y a implementarlo mediante un paquete de implementación en formato .zip. Elija entre los siguientes enlaces los lenguajes que le interesen.

Node.js

Consulte the section called “Implementar archivos de archivos .zip”

Typescript

Consulte the section called “Implementar archivos de archivos .zip”

Python

Consulte the section called “Implementar archivos de archivos .zip”

Ruby

Consulte the section called “Implementar archivos de archivos .zip”

Java

Consulte the section called “Implementar archivos de archivos .zip”

Go

Consulte the section called “Implementar archivos de archivos .zip”

C#

Consulte the section called “Paquete de implementación”.

- Realice el tutorial Uso de un desencadenador de Amazon S3 para invocar una función de Lambda a fin de aprender a configurar una función de Lambda para que la invoque otro Servicio de AWS.
- Elija uno de los siguientes tutoriales para ver un ejemplo más complejo del uso de Lambda con otros Servicios de AWS.
  - Uso de Lambda con API Gateway: cree una API de REST de Amazon API Gateway que invoque una función de Lambda.
  - Uso de una función de Lambda para acceder a una base de datos de Amazon RDS: utilice una función de Lambda para escribir datos en una base de datos de Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) a través de RDS Proxy.
  - Uso de un desencadenador de Amazon S3 para crear imágenes en miniatura: utilice una función de Lambda para crear una miniatura cada vez que se cargue un archivo de imagen en un bucket de Amazon S3.

Aplicaciones sin servidor de ejemplo

Los siguientes ejemplos proporcionan plantillas de código de función e infraestructura como código (IaC) para crear e implementar rápidamente aplicaciones sin servidor que implementen algunos casos de uso comunes de Lambda. Los ejemplos también incluyen ejemplos de código e instrucciones para probar las aplicaciones después de implementarlas.

Para cada una de las aplicaciones de ejemplo, proporcionamos instrucciones para crear y configurar los recursos manualmente mediante la AWS Management Console IaC o para usar AWS Serverless Application Model para implementar los recursos mediante IaC. Siga las instrucciones de la consola para obtener más información sobre la configuración de los recursos individuales de AWS de cada aplicación o use AWS SAM para implementar rápidamente los recursos como lo haría en un entorno de producción.

Para utilizar los ejemplos proporcionados como base para sus propias aplicaciones sin servidor, modifique el código de función y las plantillas proporcionadas para su propio caso de uso.

Seguimos creando nuevos ejemplos, así que vuelva a consultar esta página para encontrar más aplicaciones sin servidor para casos de uso comunes de Lambda.

Aplicaciones de ejemplo

- Ejemplo de aplicación de procesamiento de archivos sin servidor

  Cree una aplicación sin servidor para llevar a cabo automáticamente una tarea de procesamiento de archivos cuando se está cargando un objeto en un bucket de Amazon S3. En este ejemplo, cuando se carga un archivo PDF, la aplicación cifra el archivo y lo guarda en otro bucket de S3.
- Ejemplo de aplicación de tareas cron programadas

  Cree una aplicación para llevar a cabo una tarea programada mediante una programación cron. En este ejemplo, la aplicación lleva a cabo el mantenimiento de una tabla de Amazon DynamoDB mediante la eliminación de entradas con más de 12 meses de antigüedad.

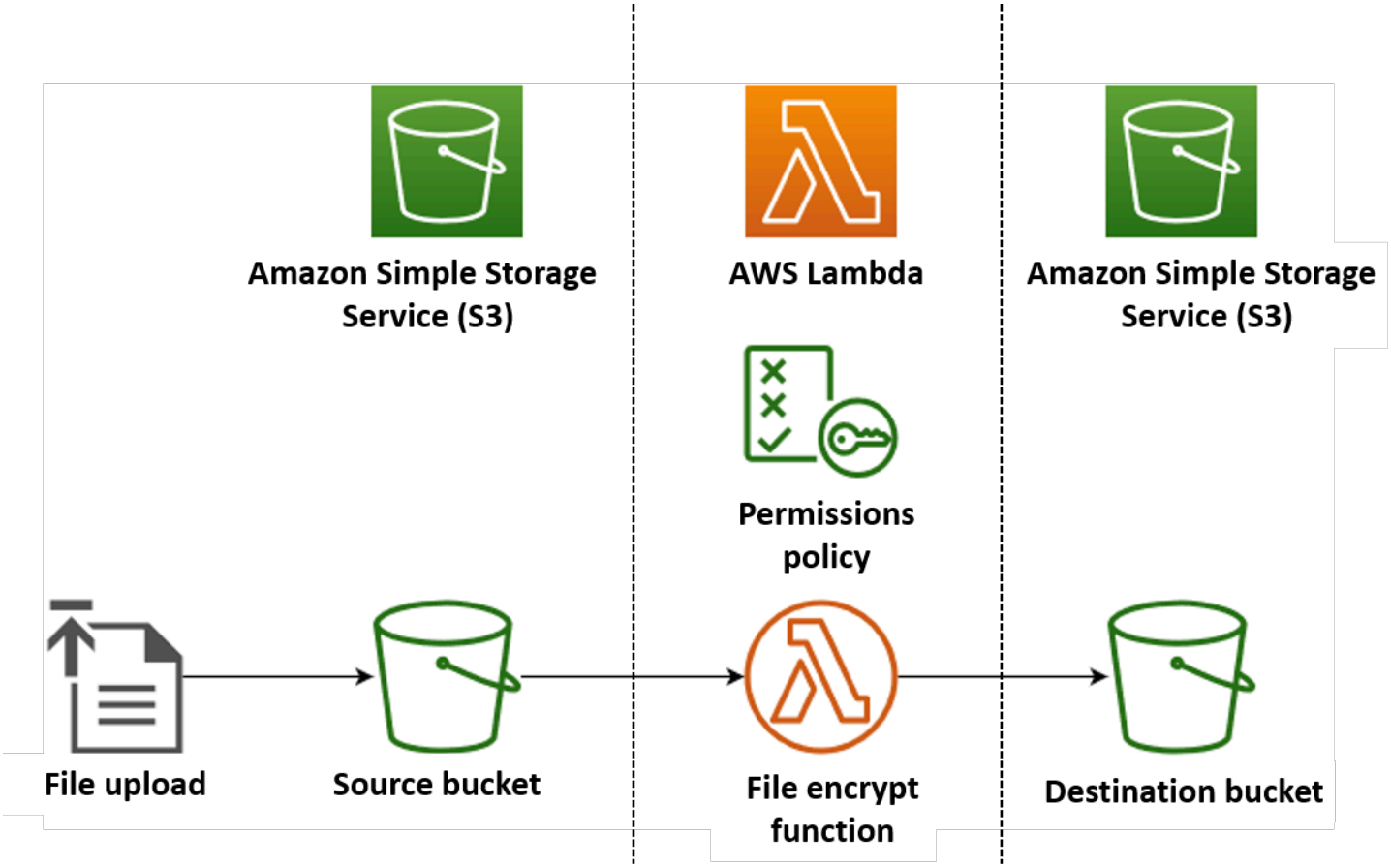
Creación de una aplicación de procesamiento de archivos sin servidor

Uno de los casos de uso más comunes de Lambda es llevar a cabo tareas de procesamiento de archivos. Por ejemplo, puede utilizar una función de Lambda para crear archivos PDF de forma automática a partir de archivos HTML o imágenes, o para crear miniaturas cuando un usuario carga una imagen.

En este ejemplo, crea una aplicación que cifra los archivos PDF de forma automática cuando se cargan en un bucket de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Para implementar esta aplicación, necesita crear los siguientes recursos:

- Un bucket de S3 para que los usuarios puedan cargar los archivos PDF
- Una función de Lambda en Python que lea el archivo cargado y cree una versión cifrada y protegida por contraseña
- Un segundo bucket de S3 en el que Lambda pueda guardar el archivo cifrado

También debe crear una política de AWS Identity and Access Management (IAM) para conceder permiso a la función de Lambda para llevar a cabo operaciones de lectura y escritura en los buckets de S3.



> **Tip**
>
> Si es la primera vez que utiliza Lambda, recomendamos que complete el tutorial Creación de su primera función antes de crear esta aplicación de ejemplo.

Para implementar la aplicación de forma manual, cree y configure los recursos mediante la AWS Management Console o con la AWS Command Line Interface (AWS CLI). También puede implementar la aplicación mediante AWS Serverless Application Model (AWS SAM). AWS SAM es una herramienta de Infraestructura como código (IaC). Con la IaC no se crean recursos de forma manual, sino que se definen en código y, a continuación, se implementan automáticamente.

Si desea obtener más información sobre el uso de Lambda con la IaC antes de implementar esta aplicación de ejemplo, consulte Infraestructura como código (IaC).

Requisitos previos

Antes de poder crear la aplicación de ejemplo, asegúrese de tener instaladas las herramientas de línea de comando necesarias.

- AWS CLI

  Puede implementar los recursos de la aplicación de forma manual mediante la AWS Management Console o la AWS CLI. Para usar la CLI, debe instalarla siguiendo las instrucciones de instalación en la Guía del usuario de AWS Command Line Interface.

- CLI de AWS SAM

  Si desea implementar la aplicación de ejemplo mediante AWS SAM, debe instalar tanto la AWS CLI como la CLI de AWS SAM. Para instalar la CLI de AWS SAM, siga las instrucciones de instalación en la Guía del usuario de AWS SAM.

- módulo pytest

  Una vez que haya implementado la aplicación, puede probarla con un script de prueba de Python automatizado que proporcionamos. Para usar este script, instale el paquete `pytest` en su entorno de desarrollo local ejecutando el siguiente comando:

  ```
  pip install pytest
  ```

Para implementar la aplicación con AWS SAM, Docker también debe estar instalado en la máquina de compilación.

Descarga de los archivos de la aplicación de ejemplo

Para crear y probar la aplicación de ejemplo, debe crear los siguientes archivos en el directorio del proyecto:

- `lambda_function.py`: es el código de la función Python para la función de Lambda que lleva a cabo el cifrado de archivos
- `requirements.txt`: es un archivo de manifiesto que define las dependencias que requiere el código de la función de Python
- `template.yaml`: es una plantilla de AWS SAM que puede usar para implementar la aplicación

- `test_pdf_encrypt.py`: es un script de prueba que puede usar para probar la aplicación de forma automática
- `pytest.ini`: es un archivo de configuración para el script de prueba

Expanda las siguientes secciones para ver el código y obtener más información sobre la función de cada archivo a la hora de crear y probar la aplicación. Para crear los archivos en la máquina local, copie y pegue el siguiente código o descargue los archivos del repositorio `aws-lambda-developer-guide` de GitHub.

Código de la función de Python

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `lambda_function.py`.

```
from pypdf import PdfReader, PdfWriter
import uuid
import os
from urllib.parse import unquote_plus
import boto3

# Create the S3 client to download and upload objects from S3
s3_client = boto3.client('s3')

def lambda_handler(event, context):
    # Iterate over the S3 event object and get the key for all uploaded files
    for record in event['Records']:
        bucket = record['s3']['bucket']['name']
        key = unquote_plus(record['s3']['object']['key']) # Decode the S3 object key to
 remove any URL-encoded characters
        download_path = f'/tmp/{uuid.uuid4()}.pdf' # Create a path in the Lambda tmp
 directory to save the file to
        upload_path = f'/tmp/converted-{uuid.uuid4()}.pdf' # Create another path to
 save the encrypted file to

        # If the file is a PDF, encrypt it and upload it to the destination S3 bucket
        if key.lower().endswith('.pdf'):
            s3_client.download_file(bucket, key, download_path)
            encrypt_pdf(download_path, upload_path)
            encrypted_key = add_encrypted_suffix(key)
            s3_client.upload_file(upload_path, f'{bucket}-encrypted', encrypted_key)

# Define the function to encrypt the PDF file with a password
def encrypt_pdf(file_path, encrypted_file_path):
```

```
    reader = PdfReader(file_path)
    writer = PdfWriter()

    for page in reader.pages:
        writer.add_page(page)

    # Add a password to the new PDF
    writer.encrypt("my-secret-password")

    # Save the new PDF to a file
    with open(encrypted_file_path, "wb") as file:
        writer.write(file)

# Define a function to add a suffix to the original filename after encryption
def add_encrypted_suffix(original_key):
    filename, extension = original_key.rsplit('.', 1)
    return f'{filename}_encrypted.{extension}'
```

> **Note**
>
> En este código de ejemplo, la contraseña del archivo cifrado (`my-secret-password`) está codificada en el código de la función. En aplicaciones de producción, no incluya información confidencial como contraseñas en el código de la función. Utilice AWS Secrets Manager para almacenar los parámetros confidenciales de forma segura.

El código de la función de Python contiene tres funciones: la función de controlador que Lambda ejecuta cuando se invoca la función y dos funciones independientes denominadas `add_encrypted_suffix` y `encrypt_pdf` a las que el controlador llama para que lleve a cabo el cifrado del PDF.

Cuando Amazon S3 invoca la función, Lambda pasa un argumento de evento con formato JSON a la función que contiene detalles sobre el evento que provocó la invocación. En este caso, la información incluye el nombre del bucket de S3 y las claves de objeto de los archivos cargados. Para obtener más información sobre el formato del objeto de evento de Amazon S3, consulte the section called "S3".

A continuación, la función utiliza AWS SDK for Python (Boto3) para descargar los archivos PDF especificados en el objeto de evento a su directorio de almacenamiento temporal local, antes de cifrarlos mediante la biblioteca `pypdf`.

Por último, la función utiliza el SDK de Boto3 para almacenar el archivo cifrado en el bucket de destino de S3.

archivo de manifiesto **`requirements.txt`**

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `requirements.txt`.

```
boto3
pypdf
```

En este ejemplo, el código de la función solo tiene dos dependencias que no forman parte de la biblioteca estándar de Python: el SDK para Python (Boto3) y el paquete `pypdf` que la función utiliza para cifrar el PDF.

> **Note**
>
> Como parte del tiempo de ejecución de Lambda, se incluye una versión del SDK para Python (Boto3), de modo que el código se ejecute sin agregar Boto3 al paquete de implementación de la función. Sin embargo, para mantener el control total de las dependencias de la función y evitar posibles problemas de alineación de versiones, la práctica recomendada para Python es incluir todas las dependencias de la función en el paquete de implementación de la función. Consulte the section called “Dependencias de tiempo de ejecución en Python” para obtener más información.

Plantilla de AWS SAM

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `template.yaml`.

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31

Resources:
  EncryptPDFFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      FunctionName: EncryptPDF
      Architectures: [x86_64]
      CodeUri: ./
      Handler: lambda_function.lambda_handler
```

```
      Runtime: python3.12
      Timeout: 15
      MemorySize: 256
      LoggingConfig:
        LogFormat: JSON
      Policies:
        - AmazonS3FullAccess
      Events:
        S3Event:
          Type: S3
          Properties:
            Bucket: !Ref PDFSourceBucket
            Events: s3:ObjectCreated:*

  PDFSourceBucket:
    Type: AWS::S3::Bucket
    Properties:
      BucketName: EXAMPLE-BUCKET

  EncryptedPDFBucket:
    Type: AWS::S3::Bucket
    Properties:
      BucketName: EXAMPLE-BUCKET-encrypted
```

La plantilla AWS SAM define los recursos que crea para la aplicación. En este ejemplo, la plantilla define una función de Lambda con el tipo `AWS::Serverless::Function` y dos buckets de S3 con el tipo `AWS::S3::Bucket`. Los nombres de los buckets especificados en la plantilla son marcadores de posición. Antes de implementar la aplicación mediante AWS SAM, debe editar la plantilla para cambiar el nombre de los buckets por nombres únicos a nivel mundial que cumplan con las reglas de nomenclatura para los buckets de S3. Este paso se explica con más detalle en the section called "Implementación de los recursos mediante AWS SAM".

La definición del recurso de la función de Lambda configura un desencadenador para la función mediante la propiedad del evento `S3Event`. Este desencadenador hace que se invoque la función cada vez que se crea un objeto en el bucket de origen.

La definición de la función también especifica una política de AWS Identity and Access Management (IAM) que se adjuntará al rol de ejecución de la función. La política administrada de AWS `AmazonS3FullAccess` proporciona a su función los permisos que necesita para leer y escribir objetos en Amazon S3.

Script de prueba automatizado

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `test_pdf_encrypt.py`.

```
import boto3
import json
import pytest
import time
import os

@pytest.fixture
def lambda_client():
    return boto3.client('lambda')

@pytest.fixture
def s3_client():
    return boto3.client('s3')

@pytest.fixture
def logs_client():
    return boto3.client('logs')

@pytest.fixture(scope='session')
def cleanup():
    # Create a new S3 client for cleanup
    s3_client = boto3.client('s3')

    yield
    # Cleanup code will be executed after all tests have finished

    # Delete test.pdf from the source bucket
    source_bucket = 'EXAMPLE-BUCKET'
    source_file_key = 'test.pdf'
    s3_client.delete_object(Bucket=source_bucket, Key=source_file_key)
    print(f"\nDeleted {source_file_key} from {source_bucket}")

    # Delete test_encrypted.pdf from the destination bucket
    destination_bucket = 'EXAMPLE-BUCKET-encrypted'
    destination_file_key = 'test_encrypted.pdf'
    s3_client.delete_object(Bucket=destination_bucket, Key=destination_file_key)
    print(f"Deleted {destination_file_key} from {destination_bucket}")


@pytest.mark.order(1)
```

```
def test_source_bucket_available(s3_client):
    s3_bucket_name = 'EXAMPLE-BUCKET'
    file_name = 'test.pdf'
    file_path = os.path.join(os.path.dirname(__file__), file_name)

    file_uploaded = False
    try:
        s3_client.upload_file(file_path, s3_bucket_name, file_name)
        file_uploaded = True
    except:
        print("Error: couldn't upload file")

    assert file_uploaded, "Could not upload file to S3 bucket"



@pytest.mark.order(2)
def test_lambda_invoked(logs_client):

    # Wait for a few seconds to make sure the logs are available
    time.sleep(5)

    # Get the latest log stream for the specified log group
    log_streams = logs_client.describe_log_streams(
        logGroupName='/aws/lambda/EncryptPDF',
        orderBy='LastEventTime',
        descending=True,
        limit=1
    )

    latest_log_stream_name = log_streams['logStreams'][0]['logStreamName']

    # Retrieve the log events from the latest log stream
    log_events = logs_client.get_log_events(
        logGroupName='/aws/lambda/EncryptPDF',
        logStreamName=latest_log_stream_name
    )

    success_found = False
    for event in log_events['events']:
        message = json.loads(event['message'])
        status = message.get('record', {}).get('status')
        if status == 'success':
            success_found = True
```

```
            break

    assert success_found, "Lambda function execution did not report 'success' status in
 logs."

@pytest.mark.order(3)
def test_encrypted_file_in_bucket(s3_client):
    # Specify the destination S3 bucket and the expected converted file key
    destination_bucket = 'EXAMPLE-BUCKET-encrypted'
    converted_file_key = 'test_encrypted.pdf'

    try:
        # Attempt to retrieve the metadata of the converted file from the destination
 S3 bucket
        s3_client.head_object(Bucket=destination_bucket, Key=converted_file_key)
    except s3_client.exceptions.ClientError as e:
        # If the file is not found, the test will fail
        pytest.fail(f"Converted file '{converted_file_key}' not found in the
 destination bucket: {str(e)}")

def test_cleanup(cleanup):
    # This test uses the cleanup fixture and will be executed last
    pass
```

El script de prueba automatizado ejecuta tres funciones de prueba para confirmar el correcto funcionamiento de la aplicación:

- La prueba `test_source_bucket_available` confirma que el bucket de origen se creó correctamente mediante la carga de un archivo PDF de prueba en el bucket.
- La prueba `test_lambda_invoked` consulta el último flujo de registro de los registros de CloudWatch de la función para confirmar que la función de Lambda se ejecutó correctamente cuando cargó el archivo de prueba.
- La prueba `test_encrypted_file_in_bucket` confirma que el bucket de destino contiene el archivo cifrado `test_encrypted.pdf`.

Una vez ejecutadas todas estas pruebas, el script ejecuta un paso de limpieza adicional para eliminar los archivos `test.pdf` y `test_encrypted.pdf` de los buckets de origen y destino.

Los nombres de los buckets especificados en este archivo son marcadores de posición, al igual que en la plantilla AWS SAM. Antes de ejecutar la prueba, debe editar este archivo con los nombres

reales de los buckets de la aplicación. Este paso se explica con más detalle en the section called “Prueba de la aplicación con el script automatizado”

Prueba del archivo de configuración del script

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `pytest.ini`.

```
[pytest]
markers =
    order: specify test execution order
```

Esto es necesario para especificar el orden en el que se ejecutan las pruebas del script `test_pdf_encrypt.py`.

Implementación de la aplicación

Puede crear e implementar los recursos para esta aplicación de ejemplo de forma manual o mediante AWS SAM. En un entorno de producción, recomendamos que utilice una herramienta de IaC como AWS SAM para implementar aplicaciones sin servidor de forma rápida y repetible sin utilizar procesos manuales.

Para este ejemplo, siga las instrucciones de la consola o la AWS CLI para aprender a configurar cada recurso de AWS por separado, o pase a the section called “Implementación de los recursos mediante AWS SAM” para implementar la aplicación de forma rápida mediante unos pocos comandos de la CLI.

Implementación de los recursos de forma manual

Para implementar la aplicación de forma manual, lleve a cabo los siguientes pasos:

- Cree buckets de Amazon S3 de origen y de destino
- Cree una función de Lambda que cifre un archivo PDF y guarde la versión cifrada de este en un bucket de S3
- Configure un desencadenador de Lambda que invoque la función cuando se carguen objetos en el bucket de origen

Siga las instrucciones en los párrafos a continuación para crear y configurar los recursos.

Cree dos buckets de S3

Primero, cree dos buckets de S3. El primer bucket es el bucket de origen al que subirá los archivos PDF. Lambda utiliza el segundo bucket para guardar el archivo cifrado cuando se invoca la función.

Console

Para crear buckets de S3 (consola)

1. En la consola de Amazon S3, abra la página Buckets.
2. Elija Crear bucket.
3. En Configuración general, haga lo siguiente:
   a. Para el nombre del bucket, ingrese un nombre único a nivel mundial que cumpla las reglas de nomenclatura de bucket de Amazon S3. Los nombres de bucket pueden contener únicamente letras minúsculas, números, puntos (.) y guiones (-).
   b. Para Región de AWS, elija la Región de AWS más cercana a su ubicación geográfica. Más adelante, durante el proceso de implementación, debe crear la función de Lambda en la misma Región de AWS, por lo que debe anotar la región que eligió.
4. Deje el resto de las opciones con sus valores predeterminados y seleccione Crear bucket.
5. Repita los pasos 1 a 4 para crear el bucket de destino. En Nombre del bucket, introduzca **`SOURCEBUCKET-encrypted`**, donde **`SOURCEBUCKET`** es el nombre del bucket de origen que acaba de crear.

AWS CLI

Para crear buckets de Amazon S3 (AWS CLI)

1. Ejecute el siguiente comando de la CLI para crear el bucket de origen. El nombre que elija para el bucket debe ser globalmente único y seguir las reglas de nomenclatura de buckets de Amazon S3. Los nombres pueden contener únicamente letras minúsculas, números, puntos (.) y guiones (-). Para `region` y `LocationConstraint`, elija la Región de AWS más cercana a su ubicación geográfica.

```
aws s3api create-bucket --bucket SOURCEBUCKET --region us-west-2 \
--create-bucket-configuration LocationConstraint=us-west-2
```

Más adelante en el tutorial, debe crear la función de Lambda en la misma Región de AWS que la del bucket de origen, por lo que debe anotar la región que eligió.

2. Ejecute el siguiente comando para crear el bucket de destino. Para el nombre del bucket, debe utilizar **`SOURCEBUCKET-encrypted`**, donde **`SOURCEBUCKET`** es el nombre del bucket de origen que creó en el paso 1. Para `region` y `LocationConstraint`, elija la misma Región de AWS que usó para crear el bucket de origen.

```
aws s3api create-bucket --bucket SOURCEBUCKET-encrypted --region us-west-2 \
--create-bucket-configuration LocationConstraint=us-west-2
```

Crear un rol de ejecución (solo para la AWS CLI)

Un rol de ejecución es un rol de IAM que concede a la función de Lambda permiso para acceder a servicios y recursos de Servicios de AWS. Cuando crea una función con la consola de Lambda, Lambda crea un rol de ejecución de forma automática. Solo necesita crear un rol de forma manual si decide implementar la aplicación mediante la AWS CLI. Para conceder acceso de lectura y escritura a Amazon S3 a la función, debe adjuntar la política administrada de AWS `AmazonS3FullAccess`.

Console

Este paso solo es obligatorio si elige implementar la aplicación mediante la AWS CLI.

AWS CLI

Crear un rol de ejecución y adjuntar la política administrada **`AmazonS3FullAccess`** (AWS CLI)

1. Guarde el siguiente JSON en un archivo llamado `trust-policy.json`. Esta política de confianza permite a Lambda utilizar los permisos del rol al dar permiso al servicio principal `lambda.amazonaws.com` para llamar a la acción de AWS Security Token Service (AWS STS) `AssumeRole`.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "lambda.amazonaws.com"
      },
```

```
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

2. Desde el directorio en el que guardó el documento de política de confianza JSON, ejecute el siguiente comando de la CLI para crear el rol de ejecución.

```
aws iam create-role --role-name LambdaS3Role --assume-role-policy-document
 file://trust-policy.json
```

3. Para adjuntar la política administrada `AmazonS3FullAccess`, ejecute el siguiente comando de la CLI:

```
aws iam attach-role-policy --role-name LambdaS3Role --policy-arn
 arn:aws:iam::aws:policy/AmazonS3FullAccess
```

Crear el paquete de despliegue de la función

Para crear una función, debe crear un paquete de despliegue que contenga el código y las dependencias de la función. Para esta aplicación, el código de la función utiliza una biblioteca independiente para el cifrado de PDF.

Creación del paquete de implementación

1. Navegue hasta el directorio del proyecto que contiene los archivos `lambda_function.py` y `requirements.txt` que creó o descargó de GitHub anteriormente y cree un nuevo directorio denominado `package`.
2. Instale las dependencias especificadas en el archivo `requirements.txt` del directorio `package` ejecutando el siguiente comando:

```
pip install -r requirements.txt --target ./package/
```

3. Cree un archivo .zip que contenga el código de la aplicación y todas sus dependencias. En Linux o macOS, ejecute los siguientes comandos desde la interfaz de la línea de comandos.

```
cd package
zip -r ../lambda_function.zip .
cd ..
```

```
zip lambda_function.zip lambda_function.py
```

En Windows, utilice la herramienta de compresión que prefiera para crear el archivo `lambda_function.zip`. Asegúrese de que el archivo `lambda_function.py` y las carpetas que contienen las dependencias estén en la raíz del archivo .zip.

También puede crear su paquete de implementación mediante un entorno virtual de Python. Consulte Uso de archivos .zip para funciones de Lambda en Python

Creación de la función de Lambda

Ahora use el paquete de implementación que creó en el paso anterior para implementar la función de Lambda.

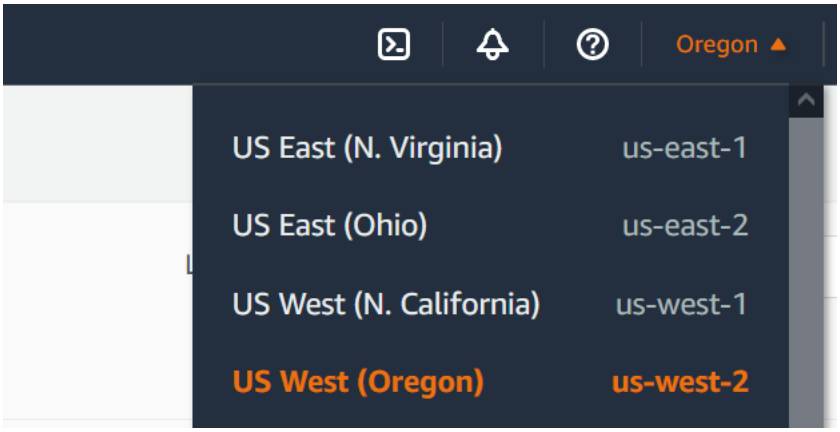
Console

Para crear la función (consola)

Para crear una función de Lambda con la consola, primero debe crear una función básica que contenga el código “Hola, mundo”. A continuación, reemplace este código por su propio código de función mediante la carga del archivo .zip que creó en el paso anterior.

Para garantizar que no se agote el tiempo de espera de la función cuando cifra archivos PDF de gran tamaño, debe configurar los ajustes de memoria y tiempo de espera de la función. El formato de registro de la función también se establece como JSON. Es necesario configurar los registros con formato JSON cuando se utiliza el script de prueba proporcionado para que pueda leer el estado de invocación de la función desde los registros de CloudWatch y confirmar que la invocación se llevó a cabo de forma correcta.

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Asegúrese de trabajar en la misma Región de AWS en la que creó el bucket de S3. Puede cambiar la región por medio de la lista desplegable de la parte superior de la pantalla.



3. Elija Crear función.
4. Elija Author from scratch (Crear desde cero).
5. Bajo Basic information (Información básica), haga lo siguiente:
   a. En Function name (Nombre de la función), introduzca **`EncryptPDF`**.
   b. En Tiempo de ejecución, seleccione Python 3.12.
   c. En Arquitectura, elija x86_64.
6. Elija Crear función.

Para cargar el código de la función (consola)

1. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
2. Elija un archivo .zip.
3. Seleccione Cargar.
4. En el selector de archivos, seleccione un archivo .zip y luego elija Abrir.
5. Seleccione Guardar.

Configuación de la memoria y el tiempo de espera de la función (consola)

1. Seleccione la pestaña Configuración de la función.
2. En el panel Configuración general, seleccione Editar.
3. Establezca la Memoria en 256 MB y el Tiempo de espera en 15 segundos.
4. Seleccione Guardar.

Configuración del formato de registro (consola)

1. Seleccione la pestaña Configuración de la función.
2. Seleccione Herramientas de supervisión y operaciones.
3. En el panel Configuración de registros, seleccione Editar.
4. Para la configuración de registro, seleccione JSON.
5. Seleccione Guardar.

AWS CLI

Para crear la función (AWS CLI)

- Ejecute el siguiente comando desde el directorio que contiene el archivo `lambda_function.zip`. Para el parámetro `region`, reemplace `us-west-2` por la región en la que creó los buckets de S3.

```
aws lambda create-function --function-name EncryptPDF \
--zip-file fileb://lambda_function.zip --handler lambda_function.lambda_handler
 \
--runtime python3.12 --timeout 15 --memory-size 256 \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaS3Role --region us-west-2 \
--logging-config LogFormat=JSON
```

Configuración de un desencadenador de Amazon S3 para invocar una función

Para que la función de Lambda se ejecute cuando carga un archivo al bucket de origen, debe configurar un desencadenador para la función. Puede configurar el desencadenador de Amazon S3 mediante la consola o la AWS CLI.

> **Important**
>
> Este procedimiento configura el bucket de S3 para invocar su función cada vez que se crea un objeto en el bucket. Asegúrese de configurar esto solo en el bucket de origen. Si la función de Lambda crea objetos en el mismo bucket que la invoca, la función se puede invocar de forma continua en un bucle. Esto puede provocar que se facturen cargos imprevistos en su Cuenta de AWS.

Console

Para configurar el desencadenador de Amazon S3 (consola)

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija la función (`EncryptPDF`).
2. Elija Add trigger (Añadir disparador).
3. Seleccione S3.
4. En Bucket, seleccione el bucket de origen.
5. En Tipos de eventos, seleccione Todos los eventos de creación de objetos.
6. En Recursive invocation (Invocación recursiva), marque la casilla de verificación para confirmar que no se recomienda utilizar el mismo bucket de S3 para la entrada y la salida. Puede obtener más información sobre los patrones de invocación recursiva en Lambda en Patrones recursivos que provocan funciones de Lambda descontroladas en Serverless Land.
7. Elija Añadir.

   Al crear un desencadenador mediante la consola de Lambda, Lambda crea automáticamente una política basada en recursos para conceder permiso al servicio que seleccione para invocar la función.

AWS CLI

Para configurar el desencadenador de Amazon S3 (AWS CLI)

1. Para que el bucket de origen de Amazon S3 invoque la función cuando agregue un archivo de imagen, primero debe configurar los permisos de la función mediante una política basada en recursos. Una instrucción de política basada en recursos concede permisos a otros Servicios de AWS para invocar la función. Para conceder permisos a Amazon S3 para invocar la función, ejecute el siguiente comando de la CLI. Asegúrese de reemplazar el parámetro `source-account` por su propio ID de Cuenta de AWS y de utilizar su propio nombre de bucket de origen.

```
aws lambda add-permission --function-name EncryptPDF \
--principal s3.amazonaws.com --statement-id s3invoke --action
 "lambda:InvokeFunction" \
--source-arn arn:aws:s3:::SOURCEBUCKET \
--source-account 123456789012
```

La política que defina con este comando permite a Amazon S3 invocar la función solo cuando se lleva a cabo una acción en el bucket de origen.

> **Note**
>
> Si bien los nombres de los buckets de S3 son únicos a nivel mundial, cuando se utilizan políticas basadas en recursos, se recomienda aclarar que el bucket debe pertenecer a la cuenta. Esto sucede porque si elimina un bucket, es posible que otra Cuenta de AWS cree un bucket con el mismo Nombre de recurso de Amazon (ARN).

2. Guarde el siguiente JSON en un archivo llamado `notification.json`. Cuando se aplica al bucket de origen, este JSON configura el bucket para enviar una notificación a la función de Lambda cada vez que se agrega un objeto nuevo. Reemplace el número de Cuenta de AWS y la Región de AWS en el ARN de la función de Lambda por su número de cuenta y su región.

```
{
"LambdaFunctionConfigurations": [
    {
      "Id": "EncryptPDFEventConfiguration",
      "LambdaFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:EncryptPDF",
      "Events": [ "s3:ObjectCreated:Put" ]
    }
  ]
}
```

3. Ejecute el siguiente comando de la CLI para aplicar la configuración de notificación del archivo JSON que creó al bucket de origen. Reemplace `SOURCEBUCKET` por el nombre del bucket de origen.

```
aws s3api put-bucket-notification-configuration --bucket SOURCEBUCKET \
--notification-configuration file://notification.json
```

Para obtener más información sobre el comando `put-bucket-notification-configuration` y la opción `notification-configuration`, consulte put-bucket-notification-configuration en la Referencia de comandos de la CLI AWS.

Implementación de los recursos mediante AWS SAM

Para implementar la aplicación de ejemplo con la CLI de AWS SAM, lleve a cabo los siguientes pasos:

Asegúrese de tener instalada la última versión de la CLI y de tener Docker instalado en la máquina de compilación.

1. Edite el archivo `template.yaml` para especificar el nombre de los buckets de S3. Los buckets de S3 deben tener nombres únicos a nivel mundial que cumplan con las reglas de nomenclatura para los buckets S3.

   Reemplace el nombre del bucket `EXAMPLE-BUCKET` con un nombre de su elección compuesto de letras minúsculas, números, puntos (.) y guiones (-). Para el bucket de destino, reemplace `EXAMPLE-BUCKET-encrypted` por `<source-bucket-name>-encrypted` cuando `<source-bucket>` sea el nombre que escogió para el bucket de origen.
2. Ejecute el comando a continuación en el directorio en el que guardó los archivos `template.yaml`, `lambda_function.py` y `requirements.txt`.

   ```
   sam build --use-container
   ```

   Este comando recopila los artefactos de compilación de la aplicación y los coloca en el formato y la ubicación adecuados para implementarlos. Con la opción `--use-container`, la función se crea dentro de un contenedor de Docker tipo Lambda. Lo usamos aquí para que no necesite tener Python 3.12 instalado en su máquina local para que la compilación funcione.

   Durante el proceso de compilación, AWS SAM busca el código de la función de Lambda en la ubicación que especificó con la propiedad `CodeUri` en la plantilla. En este caso, especificamos el directorio actual como la ubicación (`./`).

   Si hay un archivo `requirements.txt`, AWS SAM lo usa para recopilar las dependencias especificadas. De forma predeterminada, AWS SAM crea un paquete de implementación .zip con el código y las dependencias de la función. También puede optar por implementar la función como una imagen de contenedor mediante la propiedad PackageType.
3. Para implementar la aplicación y crear los recursos de Lambda y Amazon S3 especificados en la plantilla de AWS SAM, ejecute el siguiente comando:

   ```
   sam deploy --guided
   ```

El uso de la marca `--guided` significa que AWS SAM le mostrará instrucciones para guiarlo a lo largo del proceso de implementación. Para esta implementación, acepte las opciones predeterminadas pulsando Intro.

Durante el proceso de implementación, AWS SAM crea los siguientes recursos en su Cuenta de AWS:

- Una pila de AWS CloudFormation llamada `sam-app`
- Una función de Lambda con el nombre `EncryptPDF`
- Dos buckets de S3 con los nombres que eligió cuando editó el archivo de plantilla `template.yaml` de AWS SAM
- Un rol de ejecución de IAM para la función con el formato de nombre `sam-app-EncryptPDFFunctionRole-`*`2qGaapHFWOQ8`*

Cuando AWS SAM termine de crear los recursos, debería ver el siguiente mensaje:

```
Successfully created/updated stack - sam-app in us-west-2
```

Pruebas de la aplicación

Para probar la aplicación, debe cargar un archivo PDF en el bucket de origen y confirmar que Lambda crea una versión cifrada del archivo en el bucket de destino. En este ejemplo, puede probarlo de forma manual mediante la consola o la AWS CLI o usando el script de prueba proporcionado.

Para las aplicaciones de producción, puede utilizar métodos y técnicas de prueba tradicionales, como las pruebas unitarias, para confirmar el correcto funcionamiento del código de la función de Lambda. La mejor práctica también es implementar pruebas como las del script de prueba proporcionado, que llevan a cabo pruebas de integración con recursos reales basados en la nube. Las pruebas de integración en la nube confirman que la infraestructura se desplegó correctamente y que los eventos fluyen entre los distintos servicios según lo esperado. Para obtener más información, consulte Prueba de funciones sin servidor.

Prueba de la aplicación de forma manual

Para probar la función de forma manual, agregue un archivo PDF a su bucket de origen de Amazon S3. Cuando agrega el archivo al bucket de origen, la función de Lambda se debe invocar de forma automática y debe almacenar una versión cifrada del archivo en el bucket de destino.

Console

Prueba de la aplicación cargando un archivo (consola)

1. Para cargar un archivo PDF en el bucket de S3, haga lo siguiente:
   a. Abra la página Buckets de la consola de Amazon S3 y elija el bucket de origen.
   b. Seleccione Cargar.
   c. Elija Agregar archivos y utilice el selector de archivos para elegir el archivo PDF que desea cargar.
   d. Elija Abrir y, a continuación, Cargar.
2. Compruebe que Lambda haya guardado una versión cifrada del archivo PDF en el bucket de destino, de la siguiente manera:
   a. Vuelva a la página Buckets de la consola de Amazon S3 y elija el bucket de destino.
   b. En el panel Objetos, ahora debería ver un archivo con el formato de nombre `filename_encrypted.pdf` (en el que `filename.pdf` es el nombre del archivo que cargó en el bucket de origen). Para descargar el PDF cifrado, seleccione el archivo y luego elija Descargar.
   c. Confirme que puede abrir el archivo descargado con la contraseña con la que lo protegió la función de Lambda (`my-secret-password`).

AWS CLI

Prueba de la aplicación cargando un archivo (AWS CLI)

1. Desde el directorio que contiene el archivo PDF que desea cargar, ejecute el siguiente comando de la CLI: Reemplace el parámetro `--bucket` con el nombre del bucket de origen. Para los parámetros `--key` y `--body`, utilice el nombre de archivo del archivo de prueba.

```
aws s3api put-object --bucket SOURCEBUCKET --key test.pdf --body ./test.pdf
```

2. Compruebe que la función creó una versión cifrada del archivo y la guardó en el bucket de S3 de destino. Ejecute el siguiente comando de la CLI, para ello reemplace `SOURCEBUCKET-encrypted` por el nombre del bucket de destino.

```
aws s3api list-objects-v2 --bucket SOURCEBUCKET-encrypted
```

Si la función se ejecuta correctamente, verá un resultado similar al siguiente. El bucket de destino debe contener un archivo con el formato de nombre *<your_test_file>*`_encrypted.pdf`, en el que `<your_test_file>` es el nombre del archivo cargado.

```
{
    "Contents": [
        {
            "Key": "test_encrypted.pdf",
            "LastModified": "2023-06-07T00:15:50+00:00",
            "ETag": "\"7781a43e765a8301713f533d70968a1e\"",
            "Size": 2763,
            "StorageClass": "STANDARD"
        }
    ]
}
```

3. Para descargar el archivo que Lambda guardó en el bucket de destino, ejecute el siguiente comando de la CLI: Reemplace el parámetro `--bucket` con el nombre del bucket de destino. Para el parámetro `--key`, utilice el nombre de archivo *<your_test_file>*`_encrypted.pdf`, en el que `<your_test_file>` es el nombre del archivo de prueba que cargó.

```
aws s3api get-object --bucket SOURCEBUCKET-encrypted --key test_encrypted.pdf
 my_encrypted_file.pdf
```

Este comando descarga el archivo en el directorio actual y lo guarda como `my_encrypted_file.pdf`.

4. Confirme que puede abrir el archivo descargado con la contraseña con la que lo protegió la función de Lambda (`my-secret-password`).

Prueba de la aplicación con el script automatizado

Para probar la aplicación con el script de prueba proporcionado, primero asegúrese de que el módulo `pytest` esté instalado en su entorno local. Puede instalar `pytest` ejecutando el siguiente comando:

```
pip install pytest
```

También debe editar el código del archivo `test_pdf_encrypt.py` para reemplazar los nombres de los buckets de los marcadores de posición por los nombres de los buckets de origen y destino de Amazon S3. Realice los siguientes cambios en `test_pdf_encrypt.py`:

- En la función `test_source_bucket_available`, reemplace `EXAMPLE-BUCKET` por el nombre de su bucket de origen.
- En la función `test_encrypted_file_in_bucket`, reemplace `EXAMPLE-BUCKET-encrypted` por `<source-bucket>-encrypted`, cuando `<source-bucket>` sea el nombre del bucket de origen.
- En la función `cleanup`, reemplace `EXAMPLE-BUCKET` por el nombre del bucket de origen y reemplace `EXAMPLE-BUCKET-encrypted` por `#source-bucket>-encrypted`, cuando `<source-bucket>` sea el nombre del bucket de origen.

Para ejecutar las pruebas, haga lo siguiente:

- Guarde un archivo PDF con el nombre `test.pdf` en el directorio que contiene los archivos `test_pdf_encrypt.py` y `pytest.ini`.
- Abra un programa de terminal o intérprete de comandos y ejecute el siguiente comando desde el directorio que contiene los archivos de prueba:

  ```
  pytest -s -v
  ```

Cuando concluya la prueba, la salida debe tener el siguiente aspecto:

```
============================================================= test session starts
 ============================================================
platform linux -- Python 3.12.2, pytest-7.2.2, pluggy-1.0.0 -- /usr/bin/python3
cachedir: .pytest_cache
```

```
hypothesis profile 'default' -> database=DirectoryBasedExampleDatabase('/home/
pdf_encrypt_app/.hypothesis/examples')
Test order randomisation NOT enabled. Enable with --random-order or --random-order-
bucket=<bucket_type>
rootdir: /home/pdf_encrypt_app, configfile: pytest.ini
plugins: anyio-3.7.1, hypothesis-6.70.0, localserver-0.7.1, random-order-1.1.0
collected 4 items

test_pdf_encrypt.py::test_source_bucket_available PASSED
test_pdf_encrypt.py::test_lambda_invoked PASSED
test_pdf_encrypt.py::test_encrypted_file_in_bucket PASSED
test_pdf_encrypt.py::test_cleanup PASSED
Deleted test.pdf from EXAMPLE-BUCKET
Deleted test_encrypted.pdf from EXAMPLE-BUCKET-encrypted


============================================================== 4 passed in 7.32s
 ===============================================================
```

Siguientes pasos

Ahora que creó esta aplicación de ejemplo, puede usar el código proporcionado como base para crear otros tipos de aplicaciones de procesamiento de archivos. Modifique el código del archivo `lambda_function.py` para implementar la lógica de procesamiento de archivos para su caso de uso.

Muchos casos de uso típicos del procesamiento de archivos implican el procesamiento de imágenes. Cuando se usa Python, las bibliotecas de procesamiento de imágenes más populares, como pillow, suelen contener componentes de C o C++. Para garantizar que el paquete de implementación de la función sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, es importante utilizar la distribución binaria de origen correcta.

Cuando implemente los recursos con AWS SAM, debe tomar algunas medidas adicionales para incluir la distribución de origen correcta en el paquete de implementación. Como AWS SAM no instalará dependencias para una plataforma diferente a la de la máquina de compilación, especificar la distribución de origen (archivo `.whl`) correcta en su archivo `requirements.txt` no funcionará si la máquina de compilación usa un sistema operativo o una arquitectura diferente del entorno de ejecución de Lambda. En su lugar, lleve a cabo una de las siguientes acciones:

- Use la opción `--use-container` cuando ejecute `sam build`. Cuando especifica esta opción, AWS SAM descarga una imagen base de contenedor compatible con el entorno de ejecución de

Lambda y compila el paquete de implementación de la función en un contenedor de Docker con esa imagen. Para obtener más información, consulte Creación de una función de Lambda dentro de un contenedor proporcionado.

- Cree usted mismo el paquete de implementación .zip de la función con la distribución binaria de origen correcta y guarde el archivo .zip en el directorio que especifique como `CodeUri` en la plantilla AWS SAM. Para obtener más información sobre la compilación de paquetes de implementación .zip para Python mediante distribuciones binarias, consulte the section called “Creación de un paquete de despliegue .zip con dependencias” y the section called “Creación de paquetes de despliegue .zip con bibliotecas nativas”.

Creación de una aplicación para llevar a cabo el mantenimiento programado de la base de datos

Puede utilizar AWS Lambda para reemplazar los procesos programados, como las copias de seguridad automatizadas del sistema, las conversiones de archivos y las tareas de mantenimiento. En este ejemplo, se crea una aplicación sin servidor que lleva a cabo un mantenimiento programado regular en una tabla de DynamoDB mediante la eliminación de entradas antiguas. La aplicación utiliza el Programador de EventBridge para invocar una función de Lambda según una programación cron. Cuando se invoca, la función consulta la tabla en busca de elementos con más de un año de antigüedad y los elimina. La función registra cada elemento eliminado en Registros de CloudWatch.

Para implementar este ejemplo, cree antes una tabla de DynamoDB y llénela con algunos datos de prueba para que la función los consulte. A continuación, cree una función de Lambda de Python con un desencadenador del Programador de EventBridge y un rol de ejecución de IAM que dé permiso a la función para leer y eliminar elementos de la tabla.

> **Tip**
>
> Si es la primera vez que utiliza Lambda, recomendamos que complete el tutorial Creación de su primera función antes de crear esta aplicación de ejemplo.

Para implementar la aplicación manualmente, cree y configure los recursos con la AWS Management Console. También puede implementar la aplicación mediante AWS Serverless Application Model (AWS SAM). AWS SAM es una herramienta de Infraestructura como código (IaC). Con la IaC no se

crean recursos de forma manual, sino que se definen en código y, a continuación, se implementan automáticamente.

Si desea obtener más información sobre el uso de Lambda con la IaC antes de implementar esta aplicación de ejemplo, consulte Infraestructura como código (IaC).

Requisitos previos

Antes de poder crear la aplicación de ejemplo, asegúrese de tener instaladas los programas y las herramientas de línea de comando necesarios.

- Python

  Para rellenar la tabla de DynamoDB que ha creado para probar la aplicación, en este ejemplo se utiliza un script de Python y un archivo CSV para escribir datos en la tabla. Asegúrese de tener instalado en el equipo la versión 3.8 o posterior de Python.

- CLI de AWS SAM

  Si desea crear la tabla de DynamoDB e implementar la aplicación de ejemplo mediante AWS SAM, debe instalar la AWS SAM CLI. Siga las instrucciones de instalación en la Guía del usuario de AWS SAM.

- AWS CLI

  Para utilizar el script de Python proporcionado para rellenar la tabla de prueba, debe tener instalada y configurada la AWS CLI. Esto se debe a que el script usa AWS SDK for Python (Boto3), que necesita acceder a sus credenciales de AWS Identity and Access Management (IAM). También necesita la AWS CLI instalada para implementar los recursos mediante AWS SAM. Para instalar la CLI, siga las instrucciones de instalación en la Guía del usuario de AWS Command Line Interface.

- Docker

  Para implementar la aplicación con AWS SAM, Docker también debe estar instalado en la máquina de compilación. Siga las instrucciones de Instalar Docker Engine en el sitio web de documentación de Docker.

Descarga de los archivos de la aplicación de ejemplo

Para crear la base de datos de ejemplo y la aplicación con el mantenimiento programado, debe crear los siguientes archivos en el directorio del proyecto:

Ejemplos de archivos de base de datos

- `template.yaml`: una plantilla de AWS SAM que puede utilizar para crear la tabla de DynamoDB
- `sample_data.csv`: un archivo CSV que contiene datos de muestra para cargarlos en la tabla
- `load_sample_data.py`: un script de Python que escribe los datos del archivo CSV en la tabla

Archivos de la aplicación con el mantenimiento programado

- `lambda_function.py`: es el código de la función de Python para la función de Lambda que lleva a cabo el mantenimiento de la base de datos
- `requirements.txt`: es un archivo de manifiesto que define las dependencias que requiere el código de la función de Python
- `template.yaml`: es una plantilla de AWS SAM que puede usar para implementar la aplicación

Archivo de prueba

- `test_app.py`: un script de Python que analiza la tabla y confirma el correcto funcionamiento de la función al generar todos los registros con más de un año de antigüedad

Expanda las siguientes secciones para ver el código y obtener más información sobre la función de cada archivo a la hora de crear y probar la aplicación. Para crear los archivos en su equipo local, copie y pegue el siguiente código.

Plantilla de AWS SAM (ejemplo de tabla de DynamoDB)

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `template.yaml`.

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: SAM Template for DynamoDB Table with Order_number as Partition Key and
 Date as Sort Key

Resources:
```

```
  MyDynamoDBTable:
    Type: AWS::DynamoDB::Table
    DeletionPolicy: Retain
    UpdateReplacePolicy: Retain
    Properties:
      TableName: MyOrderTable
      BillingMode: PAY_PER_REQUEST
      AttributeDefinitions:
        - AttributeName: Order_number
          AttributeType: S
        - AttributeName: Date
          AttributeType: S
      KeySchema:
        - AttributeName: Order_number
          KeyType: HASH
        - AttributeName: Date
          KeyType: RANGE
      SSESpecification:
        SSEEnabled: true
      GlobalSecondaryIndexes:
        - IndexName: Date-index
          KeySchema:
            - AttributeName: Date
              KeyType: HASH
          Projection:
            ProjectionType: ALL
      PointInTimeRecoverySpecification:
        PointInTimeRecoveryEnabled: true

Outputs:
  TableName:
    Description: DynamoDB Table Name
    Value: !Ref MyDynamoDBTable
  TableArn:
    Description: DynamoDB Table ARN
    Value: !GetAtt MyDynamoDBTable.Arn
```

> **Note**
>
> Las plantillas de AWS SAM utilizan una convención de nomenclatura estándar de `template.yaml`. En este ejemplo, tiene dos archivos de plantilla: uno para crear la base

de datos del ejemplo y otro para crear la propia aplicación. Guárdelos en subdirectorios separados de la carpeta del proyecto.

Esta plantilla de AWS SAM define el recurso de la tabla de DynamoDB que se crea para probar la aplicación. La tabla usa una clave principal de `Order_number` con una clave de clasificación de `Date`. Para que la función de Lambda busque los elementos directamente por fecha, también definimos un Índice secundario global denominado `Date-index`.

Para obtener más información sobre cómo crear y configurar una tabla de DynamoDB con el recurso `AWS::DynamoDB::Table`, consulte AWS::DynamoDB::Table en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

Archivo de datos de base de datos de ejemplo

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `sample_data.csv`.

```
Date,Order_number,CustomerName,ProductID,Quantity,TotalAmount
2023-09-01,ORD001,Alejandro Rosalez,PROD123,2,199.98
2023-09-01,ORD002,Akua Mansa,PROD456,1,49.99
2023-09-02,ORD003,Ana Carolina Silva,PROD789,3,149.97
2023-09-03,ORD004,Arnav Desai,PROD123,1,99.99
2023-10-01,ORD005,Carlos Salazar,PROD456,2,99.98
2023-10-02,ORD006,Diego Ramirez,PROD789,1,49.99
2023-10-03,ORD007,Efua Owusu,PROD123,4,399.96
2023-10-04,ORD008,John Stiles,PROD456,2,99.98
2023-10-05,ORD009,Jorge Souza,PROD789,3,149.97
2023-10-06,ORD010,Kwaku Mensah,PROD123,1,99.99
2023-11-01,ORD011,Li Juan,PROD456,5,249.95
2023-11-02,ORD012,Marcia Oliveria,PROD789,2,99.98
2023-11-03,ORD013,Maria Garcia,PROD123,3,299.97
2023-11-04,ORD014,Martha Rivera,PROD456,1,49.99
2023-11-05,ORD015,Mary Major,PROD789,4,199.96
2023-12-01,ORD016,Mateo Jackson,PROD123,2,199.99
2023-12-02,ORD017,Nikki Wolf,PROD456,3,149.97
2023-12-03,ORD018,Pat Candella,PROD789,1,49.99
2023-12-04,ORD019,Paulo Santos,PROD123,5,499.95
2023-12-05,ORD020,Richard Roe,PROD456,2,99.98
2024-01-01,ORD021,Saanvi Sarkar,PROD789,3,149.97
2024-01-02,ORD022,Shirley Rodriguez,PROD123,1,99.99
2024-01-03,ORD023,Sofia Martinez,PROD456,4,199.96
2024-01-04,ORD024,Terry Whitlock,PROD789,2,99.98
```

```
2024-01-05,ORD025,Wang Xiulan,PROD123,3,299.97
```

Este archivo contiene algunos datos de prueba de ejemplo con los que rellenar la tabla de DynamoDB en un formato de valores separados por comas (CSV) estándar.

Script de Python para cargar datos de muestra

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `load_sample_data.py`.

```
import boto3
import csv
from decimal import Decimal

# Initialize the DynamoDB client
dynamodb = boto3.resource('dynamodb')
table = dynamodb.Table('MyOrderTable')
print("DDB client initialized.")

def load_data_from_csv(filename):
    with open(filename, 'r') as file:
        csv_reader = csv.DictReader(file)
        for row in csv_reader:
            item = {
                'Order_number': row['Order_number'],
                'Date': row['Date'],
                'CustomerName': row['CustomerName'],
                'ProductID': row['ProductID'],
                'Quantity': int(row['Quantity']),
                'TotalAmount': Decimal(str(row['TotalAmount']))
            }
            table.put_item(Item=item)
            print(f"Added item: {item['Order_number']} - {item['Date']}")

if __name__ == "__main__":
    load_data_from_csv('sample_data.csv')
    print("Data loading completed.")
```

Este script de Python utiliza primero AWS SDK for Python (Boto3) para crear una conexión con la tabla de DynamoDB. A continuación, recorre en iteración cada fila del archivo CSV de datos de ejemplo, crea un elemento a partir de esa fila y escribe el elemento en la tabla de DynamoDB mediante el SDK de Boto3.

Código de la función de Python

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `lambda_function.py`.

```
import boto3
from datetime import datetime, timedelta
from boto3.dynamodb.conditions import Key, Attr
import logging

logger = logging.getLogger()
logger.setLevel("INFO")

def lambda_handler(event, context):
    # Initialize the DynamoDB client
    dynamodb = boto3.resource('dynamodb')

    # Specify the table name
    table_name = 'MyOrderTable'
    table = dynamodb.Table(table_name)

    # Get today's date
    today = datetime.now()

    # Calculate the date one year ago
    one_year_ago = (today - timedelta(days=365)).strftime('%Y-%m-%d')

    # Scan the table using a global secondary index
    response = table.scan(
        IndexName='Date-index',
        FilterExpression='#date < :one_year_ago',
        ExpressionAttributeNames={
            '#date': 'Date'
        },
        ExpressionAttributeValues={
            ':one_year_ago': one_year_ago
        }
    )

     # Delete old items
    with table.batch_writer() as batch:
        for item in response['Items']:
            Order_number = item['Order_number']
            batch.delete_item(
                Key={
```

```
                'Order_number': Order_number,
                'Date': item['Date']
            }
        )
        logger.info(f'deleted order number {Order_number}')

# Check if there are more items to scan
while 'LastEvaluatedKey' in response:
    response = table.scan(
        IndexName='DateIndex',
        FilterExpression='#date < :one_year_ago',
        ExpressionAttributeNames={
            '#date': 'Date'
        },
        ExpressionAttributeValues={
            ':one_year_ago': one_year_ago
        },
        ExclusiveStartKey=response['LastEvaluatedKey']
    )

    # Delete old items
    with table.batch_writer() as batch:
        for item in response['Items']:
            batch.delete_item(
                Key={
                    'Order_number': item['Order_number'],
                    'Date': item['Date']
                }
            )

return {
    'statusCode': 200,
    'body': 'Cleanup completed successfully'
}
```

El código de la función de Python contiene la función de controlador (`lambda_handler`) que Lambda ejecuta cuando se invoca la función.

Cuando el Programador de EventBridge invoca la función, utiliza AWS SDK for Python (Boto3) para crear una conexión con la tabla de DynamoDB en la que se va a llevar a cabo la tarea de mantenimiento programada. A continuación, utiliza la biblioteca `datetime` de Python para calcular la fecha de hace un año, antes de analizar la tabla en busca de elementos anteriores a este y eliminarlos.

Tenga en cuenta que las respuestas de las operaciones de consulta y análisis de DynamoDB están limitadas a un tamaño máximo de 1 MB. Si la respuesta es superior a 1 MB, DynamoDB pagina los datos y devuelve un elemento `LastEvaluatedKey` de la respuesta. Para garantizar que nuestra función procese todos los registros de la tabla, comprobamos la presencia de esta clave y continuamos analizando la tabla desde la última posición evaluada hasta analizar toda la tabla.

archivo de manifiesto **`requirements.txt`**

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `requirements.txt`.

```
boto3
```

En este ejemplo, el código de la función solo tiene una dependencia que no forma parte de la biblioteca estándar de Python: el SDK para Python (Boto3) que la función utiliza para analizar y eliminar elementos de la tabla de DynamoDB.

> **Note**
>
> Como parte del tiempo de ejecución de Lambda, se incluye una versión del SDK para Python (Boto3), de modo que el código se ejecute sin agregar Boto3 al paquete de implementación de la función. Sin embargo, para mantener el control total de las dependencias de la función y evitar posibles problemas de alineación de versiones, la práctica recomendada para Python es incluir todas las dependencias de la función en el paquete de implementación de la función. Consulte the section called “Dependencias de tiempo de ejecución en Python” para obtener más información.

Plantilla de AWS SAM (aplicación con el mantenimiento programado)

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `template.yaml`.

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: SAM Template for Lambda function and EventBridge Scheduler rule

Resources:
  MyLambdaFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
```

```
      FunctionName: ScheduledDBMaintenance
      CodeUri: ./
      Handler: lambda_function.lambda_handler
      Runtime: python3.11
      Architectures:
        - x86_64
      Events:
        ScheduleEvent:
          Type: ScheduleV2
          Properties:
            ScheduleExpression: cron(0 3 1 * ? *)
            Description: Run on the first day of every month at 03:00 AM
      Policies:
        - CloudWatchLogsFullAccess
        - Statement:
            - Effect: Allow
              Action:
                - dynamodb:Scan
                - dynamodb:BatchWriteItem
              Resource: !Sub 'arn:aws:dynamodb:${AWS::Region}:${AWS::AccountId}:table/
MyOrderTable'

  LambdaLogGroup:
    Type: AWS::Logs::LogGroup
    Properties:
      LogGroupName: !Sub /aws/lambda/${MyLambdaFunction}
      RetentionInDays: 30

Outputs:
  LambdaFunctionName:
    Description: Lambda Function Name
    Value: !Ref MyLambdaFunction
  LambdaFunctionArn:
    Description: Lambda Function ARN
    Value: !GetAtt MyLambdaFunction.Arn
```

> **Note**
>
> Las plantillas de AWS SAM utilizan una convención de nomenclatura estándar de `template.yaml`. En este ejemplo, tiene dos archivos de plantilla: uno para crear la base de datos del ejemplo y otro para crear la propia aplicación. Guárdelos en subdirectorios separados de la carpeta del proyecto.

Esta plantilla de AWS SAM define los recursos de la aplicación. Definimos la función de Lambda con el recurso `AWS::Serverless::Function`. La programación del Programador de EventBridge y el desencadenador para invocar la función de Lambda se crean mediante la propiedad `Events` de este recurso mediante un tipo de `ScheduleV2`. Para obtener más información sobre cómo definir programaciones del Programador de EventBridge en plantillas de AWS SAM, consulte ScheduleV2 en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

Además de la función de Lambda y la programación del Programador de EventBridge, también definimos un grupo de registros de CloudWatch para que la función envíe los registros de los elementos eliminados.

Script de prueba

Copie y pegue el siguiente código en un archivo denominado `test_app.py`.

```
import boto3
from datetime import datetime, timedelta
import json

# Initialize the DynamoDB client
dynamodb = boto3.resource('dynamodb')

# Specify your table name
table_name = 'YourTableName'
table = dynamodb.Table(table_name)

# Get the current date
current_date = datetime.now()

# Calculate the date one year ago
one_year_ago = current_date - timedelta(days=365)

# Convert the date to string format (assuming the date in DynamoDB is stored as a
 string)
one_year_ago_str = one_year_ago.strftime('%Y-%m-%d')

# Scan the table
response = table.scan(
    FilterExpression='#date < :one_year_ago',
    ExpressionAttributeNames={
        '#date': 'Date'
    },
```

```
    ExpressionAttributeValues={
        ':one_year_ago': one_year_ago_str
    }
)

# Process the results
old_records = response['Items']

# Continue scanning if we have more items (pagination)
while 'LastEvaluatedKey' in response:
    response = table.scan(
        FilterExpression='#date < :one_year_ago',
        ExpressionAttributeNames={
            '#date': 'Date'
        },
        ExpressionAttributeValues={
            ':one_year_ago': one_year_ago_str
        },
        ExclusiveStartKey=response['LastEvaluatedKey']
    )
    old_records.extend(response['Items'])

for record in old_records:
    print(json.dumps(record))

# The total number of old records should be zero.
print(f"Total number of old records: {len(old_records)}")
```

Este script de prueba utiliza AWS SDK for Python (Boto3) para crear una conexión con la tabla de DynamoDB y buscar elementos con más de un año de antigüedad. Para confirmar si la función de Lambda se ha ejecutado correctamente, al final de la prueba, la función imprime el número de registros con más de un año de antigüedad que aún se encuentran en la tabla. Si la función de Lambda se ejecutó correctamente, el número de registros antiguos de la tabla debería ser cero.

Creación y llenado de la tabla de DynamoDB de ejemplo

Para probar la aplicación con el mantenimiento programado, antes debe crear una tabla de DynamoDB y rellenarla con algunos datos de ejemplo. Puede crear la tabla manualmente mediante la AWS Management Console o AWS SAM. Le recomendamos que utilice AWS SAM para crear y configurar rápidamente la tabla mediante unos pocos comandos de la AWS CLI.

Console

Creación de la tabla de DynamoDB

1. Abra la página Tables (Tablas) en la consola de DynamoDB.
2. Elija Crear tabla.
3. Haga lo siguiente para crear la tabla:
   a. En Detalles de la tabla, en Nombre de la tabla, ingrese **`MyOrderTable`**.
   b. En Clave de partición, ingrese **`Order_number`** y mantenga el tipo de datos establecido como Cadena.
   c. En Clave de clasificación, ingrese **`Date`** y mantenga el tipo de datos establecido como Cadena.
   d. Deje la Configuración de la tabla establecida en Configuración predeterminada y elija Crear tabla.
4. Cuando la tabla haya terminado de crearse y su Estado aparezca como Activo, cree un índice secundario global (GSI) de la siguiente manera. La aplicación utilizará este GSI para buscar elementos directamente por fecha y determinar qué elementos se van a eliminar.
   a. Elija MyOrderTable en la lista de tablas.
   b. Seleccione la pestaña Índices.
   c. En Índices secundarios globales, elija Crear índice.
   d. En Detalles del índice, ingrese **`Date`** en Clave de partición y deje el Tipo de datos establecido en Cadena.
   e. En Nombre de índice, ingrese el **`Date-index`**.
   f. Deje los demás parámetros con los valores predeterminados, desplácese a la parte inferior de la página y elija Crear índice.

AWS SAM

Creación de la tabla de DynamoDB

1. Vaya a la carpeta en la que guardó el archivo `template.yaml` de la tabla de DynamoDB. Tenga en cuenta que en este ejemplo se utilizan dos archivos `template.yaml`. Asegúrese de que estén guardados en subcarpetas independientes y de que se encuentra en la carpeta correcta que contiene la plantilla para crear la tabla de DynamoDB.

2. Ejecute el siguiente comando de la .

```
sam build
```

   Este comando recopila los artefactos de compilación de los recursos que desea implementar y los coloca en el formato y la ubicación adecuados para implementarlos.

3. Para crear el recurso de DynamoDB especificado en el archivo `template.yaml`, ejecute el siguiente comando.

```
sam deploy --guided
```

   El uso de la marca `--guided` significa que AWS SAM le mostrará instrucciones para guiarlo a lo largo del proceso de implementación. Para esta implementación, introduzca un `Stack name` de **`cron-app-test-db`** y acepte los valores predeterminados de todas las demás opciones mediante Entrar.

   Cuando AWS SAM haya terminado de crear el recurso de DynamoDB, debería ver el siguiente mensaje:

```
Successfully created/updated stack - cron-app-test-db in us-west-2
```

4. Para confirmar que la tabla de DynamoDB se haya creado, abra la página Tablas de la consola de DynamoDB. Debería ver una tabla llamada `MyOrderTable`.

Después de crear la tabla, debe agregar a continuación algunos datos de muestra para probar la aplicación. El archivo CSV `sample_data.csv` que descargó anteriormente contiene una serie de entradas de ejemplo compuestas por números de pedido, fechas e información de clientes y pedidos. Use el script de Python proporcionado `load_sample_data.py` para agregar estos datos a la tabla.

Agregación de los datos de ejemplo a la tabla

1. Vaya al directorio que contiene los archivos `sample_data.csv` y `load_sample_data.py`. Si estos archivos están en directorios distintos, muévalos para que se guarden en la misma ubicación.
2. Ejecute el siguiente comando para crear un entorno virtual de Python que ejecute el script: Le recomendamos que utilice un entorno virtual, ya que en el siguiente paso tendrá que instalar AWS SDK for Python (Boto3).

```
python -m venv venv
```

3. Ejecute el siguiente comando para activar el entorno virtual.

```
source venv/bin/activate
```

4. Ejecute el siguiente comando para instalar SDK para Python (Boto3) en el entorno virtual. El script utiliza esta biblioteca para conectarse a la tabla de DynamoDB y agregar los elementos.

```
pip install boto3
```

5. Ejecute el siguiente comando para ejecutar el script y rellenar la tabla.

```
python load_sample_data.py
```

   Si el script se ejecuta correctamente, debería imprimir cada elemento en la consola a medida que lo carga y notificar `Data loading completed`.

6. Ejecute el siguiente comando para desactivar el entorno virtual.

```
deactivate
```

7. Para verificar que los datos se hayan cargado en la tabla de DynamoDB, haga lo siguiente:

   a. Abra la página Explorar elementos en la consola de DynamoDB y seleccione su tabla (`MyOrderTable`).

   b. En el panel Elementos devueltos, debería ver los 25 elementos del archivo CSV que el script agregó a la tabla.

Creación de la aplicación con el mantenimiento programado

Puede crear e implementar los recursos para esta aplicación de ejemplo paso a paso con la AWS Management Console o mediante AWS SAM. En un entorno de producción, recomendamos que utilice una herramienta de infraestructura como código (IaC) como AWS SAM para implementar aplicaciones sin servidor repetidamente sin utilizar procesos manuales.

Para este ejemplo, siga las instrucciones de la consola para aprender a configurar cada recurso de AWS por separado o siga las instrucciones de AWS SAM para implementar la aplicación de forma rápida mediante comandos de la AWS CLI.

Console

Creación de la función con la AWS Management Console

En primer lugar, cree una función que contenga el código de inicio básico. A continuación, reemplace este código por su propio código de función, ya sea al copiar y pegar el código directamente en el editor de código de Lambda o mediante la carga del código como paquete `.zip`. Para esta tarea, le recomendamos simplemente copiar y pegar el código.

1. Abra la página de Functions (Funciones) en la consola de Lambda.
2. Elija Crear función.
3. Elija Author from scratch (Crear desde cero).
4. Bajo Basic information (Información básica), haga lo siguiente:
   a. En Function name (Nombre de la función), introduzca **`ScheduledDBMaintenance`**.
   b. En Tiempo de ejecución, elija la versión más reciente de Python.
   c. En Arquitectura, elija x86_64.
5. Elija Crear función.
6. Después de crear la función, puede configurarla con el código de función proporcionado.
   a. En el panel Código fuente, reemplace el código “Hola, mundo” que creó Lambda por el código de la función de Python del archivo `lambda_function.py` que guardó anteriormente.
   b. Expanda la sección IMPLEMENTAR en la barra lateral principal y elija Implementar.

Configuación de la memoria y el tiempo de espera de la función (consola)

1. Seleccione la pestaña Configuración de la función.
2. En el panel Configuración general, seleccione Editar.
3. Establezca la Memoria en 256 MB y el Tiempo de espera en 15 segundos. Si está procesando una tabla grande con muchos registros, por ejemplo, en el caso de un entorno de producción, podría considerar la posibilidad de configurar Tiempo de espera con un número mayor. Esto le da a la función más tiempo para analizar y limpiar la base de datos.
4. Seleccione Guardar.

Configuración del formato de registro (consola)

Puede configurar las funciones de Lambda para generar registros en formato de texto no estructurado o JSON. Se recomienda utilizar el formato JSON para los registros a fin de facilitar la búsqueda y el filtrado de los datos del registro. Para obtener más información sobre las opciones de configuración de registros de Lambda, consulte the section called “Configuración de registros de funciones”.

1. Seleccione la pestaña Configuración de la función.
2. Seleccione Herramientas de supervisión y operaciones.
3. En el panel Configuración de registros, seleccione Editar.
4. Para la configuración de registro, seleccione JSON.
5. Seleccione Guardar.

Configuración de permisos de IAM

Para conceder a la función los permisos que necesita para leer y eliminar elementos de DynamoDB, debe añadir una política al rol de ejecución de la función que defina los permisos necesarios.

1. Abra la pestaña Configuración y, a continuación, seleccione Permisos en la barra de navegación izquierda.
2. Elija el nombre del rol en Rol de ejecución.
3. En la consola de IAM, elija Agregar permisos y, a continuación, Crear política insertada.
4. Utilice el editor de JSON e ingrese la política siguiente:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "dynamodb:Scan",
                "dynamodb:DeleteItem",
                "dynamodb:BatchWriteItem"
            ],
            "Resource": "arn:aws:dynamodb:*:*:table/MyOrderTable"
        }
```

```
    ]
}
```

5. Asigne un nombre a la política **`DynamoDBCleanupPolicy`** y, a continuación, créela.

Configuración del Programador de EventBridge como desencadenador (consola)

1. Abra la consola de EventBridge.
2. En el panel de navegación izquierdo, elija Programadores en la sección Programador.
3. Elija Crear programación.
4. Para configurar la programación, haga lo siguiente:
   a. En Nombre de la programación, ingrese un nombre para la programación (por ejemplo, **`DynamoDBCleanupSchedule`**).
   b. En Patrón de programación, elija Programación periódica.
   c. En Tipo de programación, deje el valor predeterminado como Programación basada en cron e ingrese los siguientes detalles de programación:
      - Minutos: **`0`**
      - Horas: **`3`**
      - Día del mes: **`1`**
      - Mes: **`*`**
      - Día de la semana: **`?`**
      - Año: **`*`**

      Cuando se evalúa, esta expresión cron se ejecuta el primer día de cada mes a las 03:00 h.
   d. En Intervalo de tiempo flexible, seleccione Desactivado.
5. Elija Siguiente.
6. Para configurar el desencadenador de la función de Lambda, haga lo siguiente:
   a. En el panel Detalle del destino, deje la opción API de destino establecida en Destinos con plantillas y, a continuación, seleccione Invocación de AWS Lambda.
   b. En Invocar, seleccione la función de Lambda (`ScheduledDBMaintenance`) en la lista desplegable.

c. Deje la opción Carga útil vacía y seleccione Siguiente.

d. Desplácese hacia abajo hasta Permisos y seleccione Crear un nuevo rol para esta programación. Al crear una nueva programación del Programador de EventBridge con la consola, el Programador de EventBridge crea una nueva política con los permisos necesarios que la programación necesita para invocar la función. Para obtener más información sobre la gestión de los permisos de programación, consulte Cron-based schedules en la Guía del usuario del Programador de EventBridge.

e. Elija Siguiente.

7. Revise la configuración y elija Crear programación para completar la creación de la programación y el desencadenador de Lambda.

AWS SAM

Implementación de la aplicación mediante AWS SAM

1. Vaya a la carpeta en la que guardó el archivo `template.yaml` de la aplicación. Tenga en cuenta que en este ejemplo se utilizan dos archivos `template.yaml`. Asegúrese de que estén guardados en subcarpetas independientes y de que se encuentra en la carpeta correcta que contiene la plantilla para crear la aplicación.
2. Copie los archivos `lambda_function.py` y `requirements.txt` que descargó anteriormente en la misma carpeta. La ubicación del código especificada en la plantilla de AWS SAM es `./`, es decir, la ubicación actual. AWS SAMbuscará en esta carpeta el código de la función de Lambda cuando intente implementar la aplicación.
3. Ejecute el siguiente comando de la .

```
sam build --use-container
```

Este comando recopila los artefactos de compilación de los recursos que desea implementar y los coloca en el formato y la ubicación adecuados para implementarlos. Con la opción `--use-container`, la función se crea dentro de un contenedor de Docker tipo Lambda. Lo usamos aquí para que no necesite tener Python 3.12 instalado en su máquina local para que la compilación funcione.

4. Para crear los recursos de Lambda y el Programador de EventBridge especificados en el archivo `template.yaml`, ejecute el siguiente comando.

```
sam deploy --guided
```

El uso de la marca `--guided` significa que AWS SAM le mostrará instrucciones para guiarlo a lo largo del proceso de implementación. Para esta implementación, introduzca un `Stack name` de **`cron-maintenance-app`** y acepte los valores predeterminados de todas las demás opciones mediante Entrar.

Cuando AWS SAM haya terminado de crear los recursos de Lambda y el Programador de EventBridge, debería ver el siguiente mensaje:

```
Successfully created/updated stack - cron-maintenance-app in us-west-2
```

5. Para confirmar que la función de Lambda se haya creado, también puede abrir la página Funciones de la consola de Lambda. Debería ver una función llamada `ScheduledDBMaintenance`.

Pruebas de la aplicación

Para comprobar que la programación desencadene correctamente la función y que la función limpie correctamente los registros de la base de datos, puede modificar temporalmente la programación para que se ejecute una vez cada cierto tiempo. A continuación, puede volver a ejecutar `sam deploy` para restablecer la programación de periodicidad para que se ejecute una vez al mes.

Ejecución de la aplicación mediante la AWS Management Console

1. Vuelva a la página de la consola del Programador de EventBridge.
2. Elija la programación y, a continuación, elija Editar.
3. En la sección Patrón de programación, en Recurrencia, elija Programación única.
4. Establezca la hora de invocación en unos minutos a partir de ahora, revise la configuración y, a continuación, elija Guardar.

Una vez ejecutada la programación e invocado su destino, ejecute el script `test_app.py` para comprobar que la función haya eliminado correctamente todos los registros antiguos de la tabla de DynamoDB.

Verificación de la eliminación de los registros antiguos mediante un script de Python

1. En la ventana de línea de comandos, vaya a la carpeta en la que guardó `test_app.py`.
2. Ejecute el script.

   ```
   python test_app.py
   ```

   Si todo va bien, obtendrá el siguiente resultado.

   ```
   Total number of old records: 0
   ```

Siguientes pasos

Ahora puede modificar la programación del Programador de EventBridge para adaptarla a los requisitos específicos de su aplicación. El Programador de EventBridge admite las siguientes expresiones de programación: cron, frecuencia y única.

Para obtener más información sobre las expresiones de programación del Programador de EventBridge, consulte Schedule types en la Guía del usuario del Programador de Amazon EventBridge.

Comprenda los conceptos clave de Lambda

Lambda es un servicio de computación basado en eventos que ejecuta instancias de una función para procesar eventos. Puede invocar su función directamente mediante la API de Lambda o puede configurar un servicio o recurso de AWS para invocarla.

En las siguientes secciones se describen algunos conceptos clave de las funciones de Lambda, el modelo de programación basado en eventos y el entorno en el que se ejecuta la función.

Conceptos

- Función
- Desencadenador
- Evento
- Entorno de ejecución
- Paquete de implementación
- Tiempo de ejecución
- Capa
- Simultaneidad
- Qualifier
- Destino

Función

Una función es un recurso que puede invocar para ejecutar el código en Lambda. Una función tiene código para procesar los eventos que pasa a la función o que otros AWS servicios envían a la función.

Desencadenador

Un desencadenador es un recurso o configuración que invoca una función de Lambda. Los desencadenadores incluyen los servicios de AWS que puede configurar para invocar una función y mapeos de fuentes de eventos. Un mapeo de fuente de eventos es un recurso de Lambda que lee elementos de un flujo o una cola e invoca una función. Para obtener más información, consulte

Comprender los métodos de invocación de la función de Lambda y Invocar Lambda con eventos de otros servicios de AWS.

Evento

Un evento es un documento con formato JSON que contiene datos para que una función de Lambda los procese. El tiempo de ejecución convierte el evento en un objeto y lo pasa al código de la función. Cuando se invoca una función, se determina la estructura y el contenido del evento.

Example evento personalizado: datos del tiempo

```
{
  "TemperatureK": 281,
  "WindKmh": -3,
  "HumidityPct": 0.55,
  "PressureHPa": 1020
}
```

Cuando un servicio de AWS invoca una función, el servicio define la forma del evento.

Example evento de servicio: notificación de Amazon SNS

```
{
  "Records": [
    {
      "Sns": {
        "Timestamp": "2019-01-02T12:45:07.000Z",
        "Signature": "tcc6faL2yUC6dgZdmrwh1Y4cGa/ebXEkAi6RibDsvpi+tE/1+82j...65r==",
        "MessageId": "95df01b4-ee98-5cb9-9903-4c221d41eb5e",
        "Message": "Hello from SNS!",
        ...
```

Para obtener más información acerca de los eventos de los servicios de AWS, consulte Invocar Lambda con eventos de otros servicios de AWS.

Entorno de ejecución

Un entorno de ejecución proporciona un entorno en tiempo de ejecución seguro y aislado para su función de Lambda. Un entorno de ejecución administra los procesos y recursos necesarios para

ejecutar la función. El entorno de ejecución proporciona compatibilidad del ciclo de vida para la función y para cualquier extensión asociada a la función.

Para obtener más información, consulte Comprender el ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda.

Paquete de implementación

Implemente el código de las funciones de Lambda con un paquete de implementación. Lambda admite dos tipos de paquetes de implementaciones:

- Un archivo .zip que contiene su código de función y sus dependencias. Lambda proporciona el sistema operativo y el tiempo de ejecución de su función. Para obtener más información, consulte Implementación de funciones de Lambda como archivos .zip.
- Imagen de contenedor compatible con la especificación Open Container Initiative (OCI). Agregue su código de función y dependencias a la imagen. También debe incluir el sistema operativo y un tiempo de ejecución de Lambda. Para obtener más información, consulte Crear una función de Lambda con una imagen de contenedor.

Tiempo de ejecución

El tiempo de ejecución proporciona un entorno específico del lenguaje que se ejecuta en el entorno de ejecución. El tiempo de ejecución transmite eventos de invocación, información de contexto y respuestas entre Lambda y la función. Puede usar tiempos de ejecución que Lambda proporcione, o crear los suyos propios. Si empaqueta el código como un archivo de archivo .zip, debe configurar su función para utilizar un tiempo de ejecución que coincida con su lenguaje de programación. Para una imagen contenedor, se incluye el tiempo de ejecución al compilar la imagen.

Para obtener más información, consulte Tiempos de ejecución de Lambda.

Capa

Una capa de Lambda es un archivo .zip que puede contener código u otros datos adicionales. Una capa puede contener bibliotecas, un tiempo de ejecución personalizado, datos o archivos de configuración.

Las capas proporcionan una forma conveniente de empaquetar bibliotecas y otras dependencias que puede usar con las funciones de Lambda. El uso de capas reduce el tamaño de los archivos de

implementación cargados y acelera la implementación de su código. Las capas también promueven el uso compartido de código y la separación de responsabilidades para que pueda iterar más rápido al escribir la lógica empresarial.

Puede incluir hasta cinco capas por función. Las capas se contabilizan para las cuotas del tamaño de implementación estándar de Lambda. Cuando incluye una capa en una función, el contenido se extrae al directorio de `/opt` en el entorno de ejecución.

De forma predeterminada, las capas que cree son privadas de su cuenta de AWS. Puede optar por compartir una capa con otras cuentas o hacer que la capa sea pública. Si sus funciones consumen una capa que publicó una cuenta diferente, sus funciones pueden continuar usando la versión de la capa después de que se haya eliminado o después de que se revoque su permiso para acceder a la capa. Sin embargo, no puede crear una nueva función o actualizar funciones usando una versión de capa eliminada.

Las funciones implementadas como una imagen de contenedor no usan capas. En su lugar, empaqueta su tiempo de ejecución preferido, bibliotecas y otras dependencias en la imagen contenedor cuando construye la imagen.

Para obtener más información, consulte Capas de Lambda.

Simultaneidad

La simultaneidad es el número de solicitudes que la función atiende en un momento dado. Cuando se invoca la función, Lambda aprovisiona una instancia para procesar el evento. Cuando el código de la función termina de ejecutarse, puede encargarse de otra solicitud. Si la función se invoca de nuevo mientras se sigue procesando una solicitud, se aprovisiona otra instancia, lo que aumenta la simultaneidad de la función.

La simultaneidad está sujeta a cuotas en el nivel de región de AWS. Puede configurar funciones individuales para limitar su simultaneidad o para permitirles alcanzar un nivel específico de simultaneidad. Para obtener más información, consulte Configurar la simultaneidad reservada para una función.

Qualifier

Al invocar o consultar una función, puede incluir un calificador para especificar una versión o alias. Una versión es una instantánea inmutable del código y la configuración de una función que tiene un

calificador numérico. Por ejemplo, `my-function:1`. Un alias es un puntero a una versión que se puede actualizar para asignarla a una versión diferente o dividir el tráfico entre dos versiones. Por ejemplo, `my-function:BLUE`. Puede usar versiones y alias al mismo tiempo para proporcionar una interfaz estable para que los clientes invoquen su función.

Para obtener más información, consulte Administrar las versiones de la función de Lambda.

Destino

Un destino es un recurso de AWS en que Lambda puede enviar eventos desde una invocación asíncrona. Puede configurar un destino para eventos que no han podido procesarse. Algunos servicios también admiten un destino para eventos que se procesan correctamente.

Para obtener más información, consulte Cómo agregar un destino.

Uso de Lambda con la infraestructura como código (IaC)

Las funciones de Lambda rara vez se ejecutan de forma aislada. En cambio, a menudo forman parte de una aplicación sin servidor con otros recursos, como bases de datos, colas y almacenamiento. Con la infraestructura como código (IaC), puede automatizar sus procesos de implementación para implementar y actualizar de forma rápida y repetible aplicaciones sin servidor completas que requieren muchos recursos de AWS independientes. Este enfoque acelera el ciclo de desarrollo, facilita la administración de la configuración y garantiza que sus recursos se implementen siempre de la misma manera.

Herramientas de IaC para Lambda

AWS CloudFormation

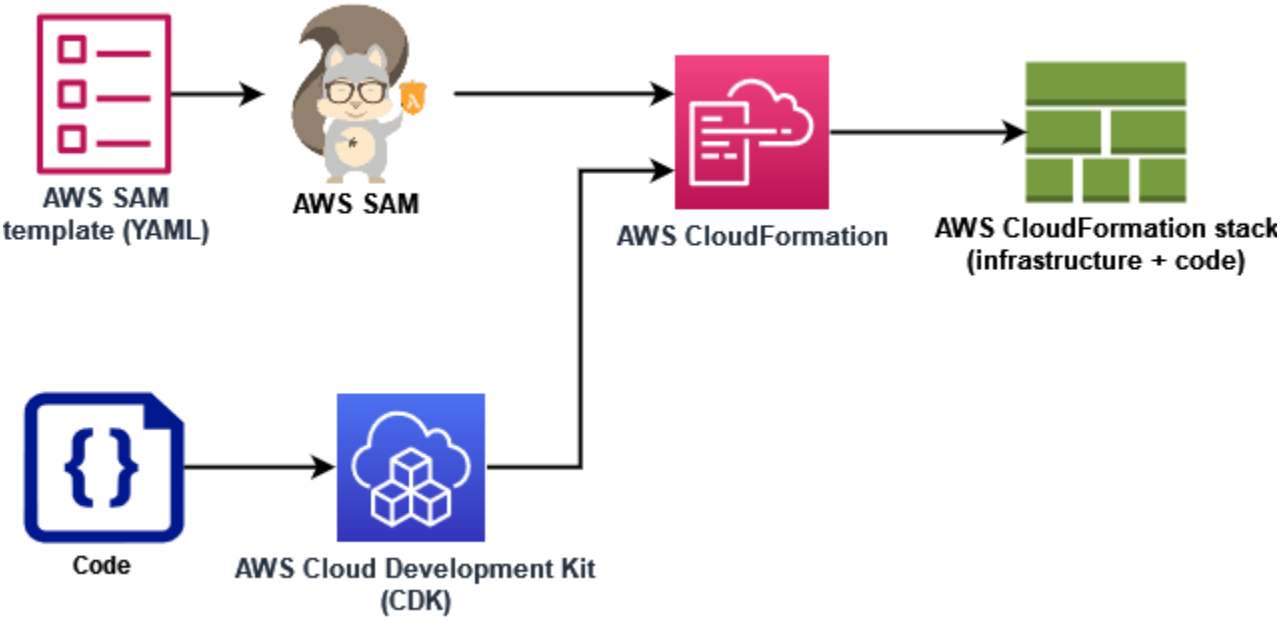
CloudFormation es el servicio de IaC fundamental de AWS. Puede usar plantillas YAML o JSON para modelar y aprovisionar toda su infraestructura de AWS, incluidas las funciones de Lambda. CloudFormation gestiona las complejidades de crear, actualizar y eliminar sus recursos de AWS.

AWS Serverless Application Model (AWS SAM)

AWS SAM es un marco de código abierto creado sobre CloudFormation. Proporciona una sintaxis simplificada para definir aplicaciones sin servidor. Utilice plantillas de AWS SAM para aprovisionar rápidamente funciones de Lambda, API, bases de datos y orígenes de eventos con solo unas pocas líneas de YAML.

AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)

El CDK es un enfoque de la IaC que prioriza el código. Puede definir su arquitectura basada en Lambda mediante TypeScript, JavaScript, Python, Java, C#/.Net o Go. Elija el lenguaje que prefiera y utilice elementos de programación como parámetros, condicionales, bucles, composición y herencia para definir el resultado deseado de su infraestructura. A continuación, la CDK genera las plantillas de CloudFormation subyacentes para su implementación. Si desea ver un ejemplo de cómo usar Lambda con el CDK, consulte Implementación de funciones de Lambda con el AWS CDK.



AWS también ofrece un servicio llamado AWS Infrastructure Composer para desarrollar plantillas de IaC mediante una interfaz gráfica sencilla. Con Infrastructure Composer, puede arrastrar, agrupar y conectar los Servicios de AWS en un lienzo visual para diseñar una arquitectura de aplicaciones. A continuación, Infrastructure Composer crea una plantilla de AWS SAM o una plantilla de AWS CloudFormation a partir de su diseño que puede usar para implementar la aplicación.

En la siguiente sección, the section called “Introducción a IaC para Lambda”, utilizará Infrastructure Composer para desarrollar una plantilla para una aplicación sin servidor basada en una función de Lambda existente.

Introducción a IaC para Lambda

En este tutorial, puede empezar a utilizar IaC con Lambda al crear una plantilla de AWS SAM a partir de una función de Lambda existente y, a continuación, crear una aplicación sin servidor en Infrastructure Composer al agregar otros recursos de AWS.

A medida que realice este tutorial, aprenderá algunos conceptos fundamentales, como la forma en que se especifican los recursos de AWS en AWS SAM. También aprenderá a usar Infrastructure Composer para crear una aplicación sin servidor que pueda implementar mediante AWS SAM o AWS CloudFormation.

Para completar este tutorial, debe llevar a cabo los siguientes pasos:

- Crear un ejemplo de función de Lambda

- Utilizar la consola de Lambda para obtener la plantilla de AWS SAM de la función
- Exportar la configuración de la función a AWS Infrastructure Composer y diseñar una aplicación sin servidor sencilla que se base en la configuración de la función
- Guardar una plantilla de AWS SAM actualizada que pueda utilizar como base para implementar su aplicación sin servidor

Requisitos previos

En este tutorial, utilizará la característica de sincronización local de Infrastructure Composer para guardar la plantilla y los archivos de código en su máquina de compilación local. Para utilizar esta característica, necesita un navegador compatible con la API de acceso al sistema de archivos, que permite a las aplicaciones web leer, escribir y guardar archivos en su sistema de archivos local. Recomendamos utilizar Google Chrome o Microsoft Edge. Para obtener más información sobre la API de acceso al sistema de archivos, consulte ¿Qué es la API de acceso al sistema de archivos?

Creación de una función de Lambda

En este primer paso, creará una función de Lambda que podrá utilizar para completar el resto del tutorial. Para simplificar las tareas, utiliza la consola de Lambda para crear una función básica “Hola, mundo” con el tiempo de ejecución Python 3.11.

Para crear una función de Lambda “Hola, mundo” con la consola

1. Abra la consola de Lambda.
2. Elija Crear función.
3. Deje seleccionada la opción Crear desde cero y, en Información básica, ingrese **`LambdaIaCDemo`** en Nombre de la función.
4. En Tiempo de ejecución, elija Python 3.11.
5. Elija Crear función.

Visualización de la plantilla de AWS SAM para su función

Antes de exportar la configuración de la función a Infrastructure Composer, utilice la consola de Lambda para ver la configuración actual de la función como una plantilla de AWS SAM. Si sigue los pasos de esta sección, aprenderá sobre la anatomía de una plantilla de AWS SAM y cómo definir recursos, como las funciones de Lambda, para empezar a especificar una aplicación sin servidor.

Visualización de la plantilla de AWS SAM para su función

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función que acaba de crear (`LambdaIaCDemo`).
3. En el panel Información general de la función, elija Plantilla.

   En lugar del diagrama que representa la configuración de la función, verá una plantilla de AWS SAM para la función. La plantilla debe tener el siguiente aspecto.

```
# This AWS SAM template has been generated from your function's
# configuration. If your function has one or more triggers, note
# that the AWS resources associated with these triggers aren't fully
# specified in this template and include placeholder values.Open this template
# in AWS Application Composer or your favorite IDE and modify
# it to specify a serverless application with other AWS resources.
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Specification template describing your function.
Resources:
  LambdaIaCDemo:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 128
      Timeout: 3
      Handler: lambda_function.lambda_handler
      Runtime: python3.11
      Architectures:
        - x86_64
      EventInvokeConfig:
        MaximumEventAgeInSeconds: 21600
        MaximumRetryAttempts: 2
      EphemeralStorage:
        Size: 512
      RuntimeManagementConfig:
        UpdateRuntimeOn: Auto
      SnapStart:
        ApplyOn: None
      PackageType: Zip
      Policies:
        Statement:
```

```
          - Effect: Allow
            Action:
              - logs:CreateLogGroup
            Resource: arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:*
          - Effect: Allow
            Action:
              - logs:CreateLogStream
              - logs:PutLogEvents
            Resource:
              - >-
                arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:/aws/lambda/
LambdaIaCDemo:*
```

Dediquemos un momento a analizar la plantilla YAML de su función y comprender algunos conceptos clave.

La plantilla comienza con la declaración `Transform: AWS::Serverless-2016-10-31`. Esta declaración es obligatoria porque, en segundo plano, las plantillas de AWS SAM se implementan con AWS CloudFormation. Usar la instrucción `Transform` identifica la plantilla como un archivo de plantilla de AWS SAM.

Después de la declaración `Transform`, viene la sección `Resources`. Aquí es donde se definen los recursos de AWS que desea implementar con su plantilla de AWS SAM. Las plantillas de AWS SAM pueden contener una combinación de recursos de AWS SAM y AWS CloudFormation. Esto se debe a que, durante la implementación, las plantillas de AWS SAM se expanden para volverlas plantillas de AWS CloudFormation, por lo que se puede agregar cualquier sintaxis de AWS CloudFormation válida a una plantilla de AWS SAM.

Por el momento, solo hay un recurso definido en la sección `Resources` de la plantilla, la función de Lambda `LambdaIaCDemo`. Para agregar una función de Lambda a una plantilla de AWS SAM, utilice el tipo de recurso `AWS::Serverless::Function`. Las `Properties` de una función de Lambda definen el tiempo de ejecución de la función, su controlador y otras opciones de configuración. La ruta al código fuente de la función que AWS SAM debe usar para implementarla también se define aquí. Para obtener más información sobre los recursos de funciones de Lambda en AWS SAM, consulte AWS::Serverless::Function en la Guía para desarrolladores de AWS SAM.

Además de las propiedades y las configuraciones de la función, la plantilla también especifica una política de AWS Identity and Access Management (IAM) para su función. Esta política otorga permiso a su función para escribir registros en Registros de Amazon CloudWatch. Al crear una función en la

consola de Lambda, dicho servicio adjunta esta política a la función automáticamente. Para obtener más información sobre cómo especificar una política de IAM para una función en una plantilla de AWS SAM, consulte la propiedad `policies` en la página AWS::Serverless::Function de la Guía para desarrolladores de AWS SAM.

Para obtener más información sobre la estructura de plantillas de AWS SAM, consulte AWS SAM template anatomy.

Uso de AWS Infrastructure Composer para diseñar una aplicación sin servidor

Para empezar a crear una aplicación sin servidor sencilla con la plantilla de AWS SAM de la función como punto de partida, exporte la configuración de la función a Infrastructure Composer y active el modo de sincronización local de Infrastructure Composer. La sincronización local guarda automáticamente el código de la función y la plantilla de AWS SAM en la máquina de compilación local y mantiene la plantilla guardada sincronizada a medida que agrega otros recursos de AWS a Infrastructure Composer.

Exportación de la función a Infrastructure Composer

1. En el panel Información general de la función, elija Exportar a Application Composer.

   Para exportar la configuración y el código de la función a Infrastructure Composer, Lambda crea un bucket de Amazon S3 en su cuenta para almacenar estos datos temporalmente.
2. En el cuadro de diálogo, seleccione Confirmar y crear el proyecto para aceptar el nombre predeterminado de este bucket y exportar la configuración y el código de la función a Infrastructure Composer.
3. (Opcional) Para elegir otro nombre para el bucket de Amazon S3 que Lambda crea, introduzca un nombre nuevo y elija Confirmar y crear proyecto. Los nombres de los buckets de Amazon S3 no pueden repetirse en ningún lado y deben seguir las reglas de nomenclatura de buckets.

   Al seleccionar Confirmar y crear el proyecto, se abre la consola de Infrastructure Composer. En el lienzo, verá su función de Lambda.
4. En el menú desplegable, seleccione Activar la sincronización local.
5. En el cuadro de diálogo que se abre, elija Seleccionar carpeta y, luego, seleccione una carpeta de su máquina de compilación local.
6. Seleccione Activar para activar la sincronización local.

A fin de exportar su función a Infrastructure Composer, necesita permiso para usar ciertas acciones de la API. Si no puede exportar la función, compruebe the section called “Permisos necesarios” y asegúrese de tener los permisos que necesita.

> **Note**
>
> Para el bucket que Lambda crea, se aplican los precios de Amazon S3 estándar al exportar una función a Infrastructure Composer. Los objetos que Lambda coloca en el bucket se eliminan automáticamente después de 10 días, pero Lambda no elimina el bucket en sí. Para evitar que se agreguen más cargos a su Cuenta de AWS, siga las instrucciones que se indican en Eliminar un bucket después de haber exportado la función a Infrastructure Composer. Para obtener más información acerca del bucket de Amazon S3 que Lambda crea, consulte the section called “Infrastructure Composer”.

Diseño de su aplicación sin servidor en Infrastructure Composer

Después de activar la sincronización local, los cambios que haga en Infrastructure Composer se reflejarán en la plantilla de AWS SAM guardada en su máquina de compilación local. Ahora puede arrastrar y soltar recursos de AWS adicionales en el lienzo de Infrastructure Composer para crear su aplicación. En este ejemplo, agrega una cola simple de Amazon SQS como desencadenador de la función de Lambda y una tabla de DynamoDB en la que la función escribe datos.

1. Para agregar un desencadenador de Amazon SQS a su función de Lambda, haga lo siguiente:
   a. En el campo de búsqueda de la paleta Recursos, ingrese **`SQS`**.
   b. Arrastre el recurso Cola de SQS al lienzo y colóquelo a la izquierda de la función de Lambda.
   c. Elija Detalles y, en ID lógico, ingrese **`LambdaIaCQueue`**.
   d. Seleccione Guardar.
   e. Conecte sus recursos de Amazon SQS y Lambda haciendo clic en el puerto Suscripción de la tarjeta de cola de SQS y arrastrándolo hasta el puerto izquierdo de la tarjeta de función de Lambda. La aparición de una línea entre los dos recursos indica que la conexión se ha realizado correctamente. Infrastructure Composer también muestra un mensaje en la parte inferior del lienzo que indica que los dos recursos se han conectado correctamente.
2. Para agregar una tabla de Amazon DynamoDB en la que la función de Lambda pueda escribir datos, haga lo siguiente:

a. En el campo de búsqueda de la paleta Recursos, ingrese **`DynamoDB`**.

b. Arrastre el recurso Tabla de DynamoDB al lienzo y colóquelo a la derecha de la función de Lambda.

c. Elija Detalles y, en ID lógico, ingrese **`LambdaIaCTable`**.

d. Seleccione Guardar.

e. Conecte la tabla de DynamoDB a la función de Lambda haciendo clic en el puerto a la derecha de la tarjeta de la función de Lambda y arrastrándolo hasta el puerto a la izquierda de la tarjeta de DynamoDB.

Ahora que ya ha agregado estos recursos adicionales, echemos un vistazo a la plantilla actualizada de AWS SAM que ha creado Infrastructure Composer.

Visualización de la plantilla de AWS SAM actualizada

- En el lienzo de Infrastructure Composer, elija Plantilla para cambiar de la vista de lienzo a la vista de plantilla.

Su plantilla de AWS SAM ya debería contener los siguientes recursos y propiedades adicionales:

- Una cola de Amazon SQS con el identificador `LambdaIaCQueue`

```
LambdaIaCQueue:
    Type: AWS::SQS::Queue
    Properties:
      MessageRetentionPeriod: 345600
```

  Al agregar una cola de Amazon SQS mediante Infrastructure Composer, este establece la propiedad `MessageRetentionPeriod`. También puede establecer la propiedad `FifoQueue` seleccionando Detalles en la tarjeta de cola de SQS y marcando o desmarcando la cola FIFO.

  Para establecer otras propiedades de la cola, puede editar la plantilla manualmente para agregarlas. Para obtener más información sobre el recurso `AWS::SQS::Queue` y sus propiedades disponibles, consulte AWS::SQS::Queue en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.
- Una propiedad `Events` en la definición de la función de Lambda que especifica la cola de Amazon SQS como desencadenador de la función

```
Events:
  LambdaIaCQueue:
    Type: SQS
    Properties:
      Queue: !GetAtt LambdaIaCQueue.Arn
      BatchSize: 1
```

La propiedad `Events` consta de un tipo de evento y un conjunto de propiedades que dependen del tipo. Para obtener información sobre los distintos Servicios de AWS que puede configurar para activar una función de Lambda y las propiedades que puede establecer, consulte EventSource en la Guía para desarrolladores de AWS SAM.

- Una tabla de DynamoDB con el identificador `LambdaIaCTable`

```
LambdaIaCTable:
    Type: AWS::DynamoDB::Table
    Properties:
      AttributeDefinitions:
        - AttributeName: id
          AttributeType: S
      BillingMode: PAY_PER_REQUEST
      KeySchema:
        - AttributeName: id
          KeyType: HASH
      StreamSpecification:
        StreamViewType: NEW_AND_OLD_IMAGES
```

Al agregar una tabla de DynamoDB mediante Infrastructure Composer, puede seleccionar Detalles en la tarjeta de la tabla de DynamoDB y editar los valores de la clave para configurar las claves de la tabla. Infrastructure Composer también establece los valores predeterminados para otras propiedades, incluidas `BillingMode` y `StreamViewType`.

Para obtener más información sobre estas y otras propiedades que puede agregar a la plantilla de AWS SAM, consulte AWS::DynamoDB::Table en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

- Una nueva política de IAM que permite a su función realizar operaciones CRUD en la tabla de DynamoDB que ha agregado

```
Policies:
...
  - DynamoDBCrudPolicy:
```

```
      TableName: !Ref LambdaIaCTable
```

La plantilla final de AWS SAM debería verse similar al siguiente ejemplo.

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Specification template describing your function.
Resources:
  LambdaIaCDemo:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 128
      Timeout: 3
      Handler: lambda_function.lambda_handler
      Runtime: python3.11
      Architectures:
        - x86_64
      EventInvokeConfig:
        MaximumEventAgeInSeconds: 21600
        MaximumRetryAttempts: 2
      EphemeralStorage:
        Size: 512
      RuntimeManagementConfig:
        UpdateRuntimeOn: Auto
      SnapStart:
        ApplyOn: None
      PackageType: Zip
      Policies:
        - Statement:
            - Effect: Allow
              Action:
                - logs:CreateLogGroup
              Resource: arn:aws:logs:us-east-1:594035263019:*
            - Effect: Allow
              Action:
                - logs:CreateLogStream
                - logs:PutLogEvents
              Resource:
                - arn:aws:logs:us-east-1:594035263019:log-group:/aws/lambda/
LambdaIaCDemo:*
```

```
        - DynamoDBCrudPolicy:
            TableName: !Ref LambdaIaCTable
      Events:
        LambdaIaCQueue:
          Type: SQS
          Properties:
            Queue: !GetAtt LambdaIaCQueue.Arn
            BatchSize: 1
      Environment:
        Variables:
          LAMBDAIACTABLE_TABLE_NAME: !Ref LambdaIaCTable
          LAMBDAIACTABLE_TABLE_ARN: !GetAtt LambdaIaCTable.Arn
  LambdaIaCQueue:
    Type: AWS::SQS::Queue
    Properties:
      MessageRetentionPeriod: 345600
  LambdaIaCTable:
    Type: AWS::DynamoDB::Table
    Properties:
      AttributeDefinitions:
        - AttributeName: id
          AttributeType: S
      BillingMode: PAY_PER_REQUEST
      KeySchema:
        - AttributeName: id
          KeyType: HASH
      StreamSpecification:
        StreamViewType: NEW_AND_OLD_IMAGES
```

Implementación de su aplicación sin servidor mediante AWS SAM (opcional)

Si desea utilizar AWS SAM para implementar una aplicación sin servidor con la plantilla que acaba de crear en Infrastructure Composer, primero debe instalar la CLI de AWS SAM. Para ello, siga las instrucciones que se enumeran en Instalación de la AWS SAM CLI.

Antes de implementar la aplicación, también debe actualizar el código de la función que Infrastructure Composer guardó junto con la plantilla. Por el momento, el archivo `lambda_function.py` que guardó Infrastructure Composer contiene solo el código básico “Hola, mundo” que Lambda proporcionó al crear la función.

Para actualizar el código de la función, copie el siguiente código y péguelo en el archivo `lambda_function.py` que Infrastructure Composer guardó en su máquina de compilación local. Cuando activó el modo de sincronización local, especificó el directorio en el que Infrastructure Composer debe guardar este archivo.

Este código acepta un par clave-valor en un mensaje de la cola de Amazon SQS que creó en Infrastructure Composer. Si tanto la clave como el valor son cadenas, el código las utiliza para escribir un elemento en la tabla de DynamoDB definida en la plantilla.

Código de la función Python actualizado

```
import boto3
import os
import json

# define the DynamoDB table that Lambda will connect to
tablename = os.environ['LAMBDAIACTABLE_TABLE_NAME']

# create the DynamoDB resource
dynamo = boto3.client('dynamodb')

def lambda_handler(event, context):
    # get the message out of the SQS event
    message = event['Records'][0]['body']
    data = json.loads(message)
    # write event data to DDB table
    if check_message_format(data):
        key = next(iter(data))
        value = data[key]
        dynamo.put_item(
            TableName=tablename,
            Item={
                'id': {'S': key},
                'Value': {'S': value}
            }
        )
    else:
        raise ValueError("Input data not in the correct format")

# check that the event object contains a single key value
# pair that can be written to the database
def check_message_format(message):
    if len(message) != 1:
```

```
        return False

    key, value = next(iter(message.items()))

    if not (isinstance(key, str) and isinstance(value, str)):
        return False

    else:
        return True
```

Implementación de la aplicación sin servidor

Para implementar su aplicación con la AWS SAM CLI, lleve a cabo los siguientes pasos. Para que su función se compile e implemente correctamente, su máquina de compilación y su `PATH` deben tener instalada la versión 3.11 de Python.

1. Ejecute el siguiente comando desde el directorio en el que Infrastructure Composer guardó sus archivos `template.yaml` y `lambda_function.py`.

   ```
   sam build
   ```

   Este comando recopila los artefactos de compilación de la aplicación y los coloca en el formato y la ubicación adecuados para implementarlos.
2. Para implementar la aplicación y crear los recursos de Lambda, Amazon SQS y DynamoDB especificados en la plantilla de AWS SAM, ejecute el siguiente comando.

   ```
   sam deploy --guided
   ```

   El uso de la marca `--guided` significa que AWS SAM le mostrará instrucciones para guiarlo a lo largo del proceso de implementación. Para esta implementación, acepte las opciones predeterminadas pulsando Intro.

Durante el proceso de implementación, AWS SAM crea los siguientes recursos en su Cuenta de AWS:

- Una pila de AWS CloudFormation llamada `sam-app`
- Una función de Lambda con el formato de nombre `sam-app-LambdaIaCDemo-99VXPpYQVv1M`

- Una cola de Amazon SQS con el formato de nombre `sam-app-LambdaIaCQueue-xL87VeKsGiIo`
- Una tabla de DynamoDB con el formato de nombre `sam-app-LambdaIaCTable-CN0S66C0VLNV`

AWS SAM también crea las políticas y los roles de IAM necesarios para que su función de Lambda pueda leer los mensajes de la cola de Amazon SQS y realizar operaciones CRUD en la tabla de DynamoDB.

Puesta a prueba de la aplicación implementada (opcional)

Para confirmar que la aplicación sin servidor se ha implementado correctamente, envíe un mensaje a la cola de Amazon SQS que contenga un par clave-valor y compruebe que Lambda escribe un elemento en la tabla de DynamoDB con estos valores.

Para probar la aplicación sin servidor

1. Abra la página Colas de la consola de Amazon SQS y seleccione la cola que creó AWS SAM en su plantilla. El nombre tiene el formato `sam-app-LambdaIaCQueue-xL87VeKsGiIo`.
2. Elija Enviar y recibir mensajes y pegue el siguiente JSON en el Cuerpo del mensaje de la sección Enviar mensaje.

   ```
   {
       "myKey": "myValue"
   }
   ```

3. Elija Enviar mensaje.

   Al enviar el mensaje a la cola, Lambda invocará la función a través de la asignación de orígenes de eventos definida en la plantilla de AWS SAM. Para confirmar que Lambda haya invocado su función según lo previsto, confirme que se haya agregado un elemento a la tabla de DynamoDB.
4. Abra la página Tablas en la consola de DynamoDB y seleccione su tabla. El nombre tiene el formato `sam-app-LambdaIaCTable-CN0S66C0VLNV`.
5. Elija Explorar elementos de la tabla. En el panel Devolución de elementos, debería ver un elemento con el id `myKey` y el valor `myValue`.

Implementación de funciones de Lambda con el AWS CDK

AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) es un marco de infraestructura como código (IAC) que puede usar para definir la infraestructura en la nube de AWS mediante un lenguaje de programación de su elección. Para definir su propia infraestructura de nube, primero escriba una aplicación (en uno de los lenguajes compatibles con CDK) que contenga una o más pilas. Luego, sintetícela en una plantilla de AWS CloudFormation e implemente sus recursos en suCuenta de AWS. Siga los pasos de este tema para implementar una función de Lambda que devuelva un evento desde un punto de conexión de Amazon API Gateway.

La biblioteca de construcción de AWS, incluida con el CDK, ofrece módulos que puede usar para modelar los recursos proporcionados por Servicios de AWS. Para los servicios más populares, la biblioteca proporciona construcciones seleccionadas con valores predeterminados inteligentes y prácticas recomendadas. Puede usar el módulo aws_lambda para definir su función y los recursos de soporte con solo unas pocas líneas de código.

Requisitos previos

Antes de empezar este tutorial, instale el AWS CDK; para ello, ejecute el siguiente comando.

```
npm install -g aws-cdk
```

Paso 1: Configurar el proyecto de AWS CDK

Cree un directorio para la nueva aplicación AWS CDK e inicialice el proyecto.

JavaScript

```
mkdir hello-lambda
cd hello-lambda
cdk init --language javascript
```

TypeScript

```
mkdir hello-lambda
cd hello-lambda
cdk init --language typescript
```

Python

```
mkdir hello-lambda
cd hello-lambda
cdk init --language python
```

Después de inicializar el proyecto, active el entorno virtual del proyecto e instale las dependencias de referencia del AWS CDK.

```
source .venv/bin/activate
python -m pip install -r requirements.txt
```

Java

```
mkdir hello-lambda
cd hello-lambda
cdk init --language java
```

Importe este proyecto de Maven a su entorno de desarrollo integrado (IDE) de Java. Por ejemplo, en Eclipse, elija Archivo, Importar, Maven, Proyectos de Maven existentes.

C#

```
mkdir hello-lambda
cd hello-lambda
cdk init --language csharp
```

> **Note**
>
> La plantilla de la aplicación AWS CDK utiliza el nombre del directorio del proyecto para generar nombres para los archivos y las clases fuente. En este ejemplo, el directorio se llama `hello-lambda`. Si usa otro nombre de directorio de proyecto, la aplicación no coincidirá con estas instrucciones.

AWS CDK v2 incluye construcciones estables para todos los Servicios de AWS en un solo paquete denominado `aws-cdk-lib`. Este paquete se instala como dependencia cuando inicializa el proyecto. Al trabajar con ciertos lenguajes de programación, el paquete se instala al crear el proyecto por primera vez.

Paso 2: definición de la pila de AWS CDK

Una pila de CDK es una colección de una o más construcciones que definen los recursos de AWS. Cada pila de CDK representa una pila de AWS CloudFormation en la aplicación del CDK.

Para definir su CDK, siga las instrucciones de su lenguaje de programación preferido. En esta pila se define lo siguiente:

- Nombre lógico de la función: `MyFunction`
- La ubicación del código de la función, especificada en la propiedad `code`. Para obtener más información, consulte Código del controlador en la Referencia de la API de AWS Cloud Development Kit (AWS CDK).
- Nombre lógico de la API de REST: `HelloApi`
- Nombre lógico del punto de conexión de API Gateway: `ApiGwEndpoint`

Tenga en cuenta que todas las pilas de CDK de este tutorial utilizan el tiempo de ejecución de Node.js para la función de Lambda. Puede usar diferentes lenguajes de programación para la pila de CDK y la función de Lambda para aprovechar las ventajas de cada lenguaje. Por ejemplo, puede usar TypeScript para la pila de CDK para aprovechar las ventajas de la escritura estática en el código de su infraestructura. Puede utilizar JavaScript para la función de Lambda para aprovechar la flexibilidad y el rápido desarrollo de un lenguaje de tipificación dinámica.

JavaScript

Reemplace el contenido del archivo `lib/hello-lambda-stack.js` por lo siguiente.

```
const { Stack } = require('aws-cdk-lib');
const lambda = require('aws-cdk-lib/aws-lambda');
const apigw = require('aws-cdk-lib/aws-apigateway');

class HelloLambdaStack extends Stack {
  /**
   *
   * @param {Construct} scope
   * @param {string} id
   * @param {StackProps=} props
   */
  constructor(scope, id, props) {
    super(scope, id, props);
```

```
    const fn = new lambda.Function(this, 'MyFunction', {
      code: lambda.Code.asset('lib/lambda-handler'),
      runtime: lambda.Runtime.NODEJS_LATEST,
      handler: 'index.handler'
    });

    const endpoint = new apigw.LambdaRestApi(this, 'MyEndpoint', {
      handler: fn,
      restApiName: "HelloApi"
    });

  }
}

module.exports = { HelloLambdaStack }
```

TypeScript

Reemplace el contenido del archivo `lib/hello-lambda-stack.ts` por lo siguiente.

```
import * as cdk from 'aws-cdk-lib';
import { Construct } from 'constructs';
import * as apigw from "aws-cdk-lib/aws-apigateway";
import * as lambda from "aws-cdk-lib/aws-lambda";
import * as path from 'node:path';

export class HelloLambdaStack extends cdk.Stack {
  constructor(scope: Construct, id: string, props?: cdk.StackProps){
    super(scope, id, props)
    const fn = new lambda.Function(this, 'MyFunction', {
      runtime: lambda.Runtime.NODEJS_LATEST,
      handler: 'index.handler',
      code: lambda.Code.fromAsset(path.join(__dirname, 'lambda-handler')),
    });

    const endpoint = new apigw.LambdaRestApi(this, `ApiGwEndpoint`, {
      handler: fn,
      restApiName: `HelloApi`,
    });

  }
}
```

Python

Reemplace el contenido del archivo `/hello-lambda/hello_lambda/hello_lambda_stack.py` por lo siguiente.

```
from aws_cdk import (
    Stack,
    aws_apigateway as apigw,
    aws_lambda as _lambda
)
from constructs import Construct

class HelloLambdaStack(Stack):

    def __init__(self, scope: Construct, construct_id: str, **kwargs) -> None:
        super().__init__(scope, construct_id, **kwargs)

        fn = _lambda.Function(
            self,
            "MyFunction",
            runtime=_lambda.Runtime.NODEJS_LATEST,
            handler="index.handler",
            code=_lambda.Code.from_asset("lib/lambda-handler")
        )

        endpoint = apigw.LambdaRestApi(
            self,
            "ApiGwEndpoint",
            handler=fn,
            rest_api_name="HelloApi"
        )
```

Java

Reemplace el contenido del archivo `/hello-lambda/src/main/java/com/myorg/HelloLambdaStack.java` por lo siguiente.

```
package com.myorg;

import software.constructs.Construct;
import software.amazon.awscdk.Stack;
import software.amazon.awscdk.StackProps;
import software.amazon.awscdk.services.apigateway.LambdaRestApi;
```

```
import software.amazon.awscdk.services.lambda.Function;

public class HelloLambdaStack extends Stack {
    public HelloLambdaStack(final Construct scope, final String id) {
        this(scope, id, null);
    }

    public HelloLambdaStack(final Construct scope, final String id, final StackProps
 props) {
        super(scope, id, props);

        Function hello = Function.Builder.create(this, "MyFunction")

 .runtime(software.amazon.awscdk.services.lambda.Runtime.NODEJS_LATEST)

 .code(software.amazon.awscdk.services.lambda.Code.fromAsset("lib/lambda-handler"))
                            .handler("index.handler")
                            .build();

        LambdaRestApi api = LambdaRestApi.Builder.create(this, "ApiGwEndpoint")
                                .restApiName("HelloApi")
                                .handler(hello)
                                .build();

    }
}
```

C#

Reemplace el contenido del archivo `src/HelloLambda/HelloLambdaStack.cs` por lo siguiente.

```
using Amazon.CDK;
using Amazon.CDK.AWS.APIGateway;
using Amazon.CDK.AWS.Lambda;
using Constructs;

namespace HelloLambda
{
    public class HelloLambdaStack : Stack
    {
        internal HelloLambdaStack(Construct scope, string id, IStackProps props =
 null) : base(scope, id, props)
```

```
        {
            var fn = new Function(this, "MyFunction", new FunctionProps
            {
                Runtime = Runtime.NODEJS_LATEST,
                Code = Code.FromAsset("lib/lambda-handler"),
                Handler = "index.handler"
            });

            var api = new LambdaRestApi(this, "ApiGwEndpoint", new
 LambdaRestApiProps
            {
                Handler = fn
            });
        }
    }
}
```

Paso 3: creación del código de la función de Lambda

1. Desde la raíz del proyecto (`hello-lambda`), cree el directorio `/lib/lambda-handler` para el código de la función de Lambda. Este directorio se especifica en la propiedad `code` de la pila de AWS CDK.
2. Cree un archivo con el nombre `index.js` en el directorio `/lib/lambda-handler`. Pegue el código siguiente en el archivo. La función extrae propiedades específicas de la solicitud de API y las devuelve como una respuesta JSON.

```
exports.handler = async (event) => {
  // Extract specific properties from the event object
  const { resource, path, httpMethod, headers, queryStringParameters, body } =
 event;
  const response = {
    resource,
    path,
    httpMethod,
    headers,
    queryStringParameters,
    body,
  };
  return {
    body: JSON.stringify(response, null, 2),
    statusCode: 200,
```

```
  };
};
```

Paso 4: implementación de la pila de AWS CDK

1. Desde la raíz del proyecto, ejecute el comando cdk synth:

```
cdk synth
```

Este comando sintetiza una plantilla AWS CloudFormation de la pila de CDK. La plantilla es un archivo YAML de aproximadamente 400 líneas, similar al siguiente.

> **Note**
>
> Si aparece el siguiente error, asegúrese de que está en la raíz del directorio del proyecto.
>
> ```
> --app is required either in command-line, in cdk.json or in ~/.cdk.json
> ```

Example Plantilla de AWS CloudFormation

```
Resources:
  MyFunctionServiceRole3C357FF2:
    Type: AWS::IAM::Role
    Properties:
      AssumeRolePolicyDocument:
        Statement:
          - Action: sts:AssumeRole
            Effect: Allow
            Principal:
              Service: lambda.amazonaws.com
        Version: "2012-10-17"
      ManagedPolicyArns:
        - Fn::Join:
            - ""
            - - "arn:"
              - Ref: AWS::Partition
              - :iam::aws:policy/service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole
```

```
    Metadata:
      aws:cdk:path: HelloLambdaStack/MyFunction/ServiceRole/Resource
  MyFunction1BAA52E7:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      Code:
        S3Bucket:
          Fn::Sub: cdk-hnb659fds-assets-${AWS::AccountId}-${AWS::Region}
        S3Key:
ab1111111cd32708dc4b83e81a21c296d607ff2cdef00f1d7f48338782f92l3901.zip
      Handler: index.handler
      Role:
        Fn::GetAtt:
          - MyFunctionServiceRole3C357FF2
          - Arn
      Runtime: nodejs20.x
      ...
```

2. Ejecute el comando [cdk deploy]():

```
cdk deploy
```

Espere a que se creen sus recursos. El resultado final incluye la URL de su punto de conexión de API Gateway. Ejemplo:

```
Outputs:
HelloLambdaStack.ApiGwEndpoint77F417B1 = https://abcd1234.execute-api.us-
east-1.amazonaws.com/prod/
```

Paso 5: prueba de la función

Para invocar la función de Lambda, copie el punto de conexión de API Gateway y péguelo en un navegador web o ejecute un comando `curl`:

```
curl -s https://abcd1234.execute-api.us-east-1.amazonaws.com/prod/
```

La respuesta es una representación en JSON de las propiedades seleccionadas del objeto de evento original, que contiene información sobre la solicitud hecha al punto de conexión de API Gateway. Ejemplo:

```
{
  "resource": "/",
  "path": "/",
  "httpMethod": "GET",
  "headers": {
    "Accept": "text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/
webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.7",
    "Accept-Encoding": "gzip, deflate, br, zstd",
    "Accept-Language": "en-US,en;q=0.9",
    "CloudFront-Forwarded-Proto": "https",
    "CloudFront-Is-Desktop-Viewer": "true",
    "CloudFront-Is-Mobile-Viewer": "false",
    "CloudFront-Is-SmartTV-Viewer": "false",
    "CloudFront-Is-Tablet-Viewer": "false",
    "CloudFront-Viewer-ASN": "16509",
    "CloudFront-Viewer-Country": "US",
    "Host": "abcd1234.execute-api.us-east-1.amazonaws.com",
     ...
```

Paso 6: Eliminar los recursos

El punto de conexión de API Gateway es de acceso público. Para evitar cargos inesperados, ejecute el comando cdk destroy para eliminar la pila y todos los recursos asociados.

```
cdk destroy
```

Siguientes pasos

Para obtener información sobre cómo escribir aplicaciones de AWS CDK en el lenguaje de su elección, consulte:

TypeScript

- Utilización del AWS CDK en TypeScript

JavaScript

- Utilización del AWS CDK en JavaScript

Python

- Utilización del AWS CDK en Python

Java

- Utilización del AWS CDK en Java

C#

- Utilización del AWS CDK en C#

Go

- Uso del AWS CDK en Go

Cómo entender el modelo de programación de Lambda

Lambda proporciona un modelo de programación que es común a todos los tiempos de ejecución. El modelo de programación define la interfaz entre el código y el sistema de Lambda. Le indica a Lambda el punto de entrada a la función al definir un controlador en la configuración de la función. El runtime se pasa en forma de objetos al controlador que contiene el evento de invocación y el contexto, como el nombre de la función y el ID de la solicitud.

Cuando el controlador termina de procesar el primer evento, el runtime le envía otro. La clase de la función permanece en la memoria, por lo que se pueden reutilizar los clientes y las variables declarados fuera del método del controlador en código de inicialización. Para ahorrar tiempo de procesamiento en eventos posteriores, cree recursos reutilizables como clientes AWSSDK durante la inicialización. Una vez inicializada, cada instancia de su función puede procesar miles de solicitudes.

La función también tiene acceso al almacenamiento local en el directorio `/tmp`. El contenido del directorio se conserva al congelar el entorno de ejecución, proporcionando una caché transitoria que se puede utilizar para varias invocaciones. Para obtener más información, consulte Entorno de ejecución de Lambda.

Cuando se habilita el seguimiento de AWS X-Ray, el tiempo de ejecución registra subsegmentos separados para la inicialización y la ejecución.

El tiempo de ejecución captura la salida de registro de la función y la envía a Amazon CloudWatch Logs. Además de registrar la salida de la función, el tiempo de ejecución también registra las entradas cuando comienza y finaliza la invocación. Esto incluye un registro de informe con el ID de solicitud, la duración facturada, la duración de inicialización y otros detalles. Si la función genera un error, el runtime devuelve ese error al invocador.

> **Note**
>
> El registro está sujeto a Cuotas de CloudWatch Logs. Los datos de registro se pueden perder debido a una limitación controlada o, en algunos casos, cuando se detiene una instancia de su función.

Lambda escala la función ejecutando instancias adicionales a medida que aumenta la demanda y deteniendo instancias a medida que disminuye la demanda. Este modelo conduce a variaciones en la arquitectura de la aplicación, por ejemplo:

- A menos que se indique lo contrario, las solicitudes entrantes pueden procesarse de forma desordenada o simultánea.
- Almacene el estado de la aplicación en otra parte; no confíe en que las instancias de la función tendrán una larga vida útil.
- Utilice el almacenamiento local y los objetos de nivel de clase para aumentar el rendimiento, pero mantenga al mínimo el tamaño del paquete de implementación y la cantidad de datos que transfiere al entorno de ejecución.

Para obtener una introducción práctica sobre estos conceptos en su lenguaje de programación preferido, consulte los siguientes capítulos.

- Creación de funciones de Lambda con Node.js
- Creación de funciones de Lambda con Python
- Creación de funciones de Lambda con Ruby
- Creación de funciones de Lambda con Java
- Creación de funciones de Lambda con Go
- Creación de funciones Lambda con C#
- Creación de funciones de Lambda con PowerShell

Tiempos de ejecución de Lambda

Lambda admite múltiples idiomas a través del uso de tiempos de ejecución. Un tiempo de ejecución proporciona un entorno específico del lenguaje que transmite eventos de invocación, información de contexto y respuestas entre Lambda y la función. Puede usar tiempos de ejecución que Lambda proporcione, o crear los suyos propios.

Cada versión principal del lenguaje de programación tiene un tiempo de ejecución independiente, con un identificador de tiempo de ejecución único, como `nodejs20.x` o `python3.12`. Para configurar una función a fin de que utilice una nueva versión principal del lenguaje, debe cambiar el identificador del tiempo de ejecución. Como AWS Lambda no puede garantizar la compatibilidad con versiones anteriores entre las versiones principales, esta es una operación que depende del cliente.

Para una función definida como una imagen de contenedor, se elige un tiempo de ejecución y la distribución de Linux al crear la imagen contenedor. Para cambiar el tiempo de ejecución, cree una nueva imagen contenedor.

Cuando se utiliza un archivo de archivo .zip para el paquete de implementación, se elige un tiempo de ejecución al crear la función. Para cambiar el tiempo de ejecución, puede actualizar la configuración de su función. El tiempo de ejecución está emparejado con una de las distribuciones de Amazon Linux. El entorno de ejecución subyacente ofrece variables de entorno y bibliotecas adicionales a las que puede acceder desde el código de función.

Lambda invoca la función en un entorno de ejecución. El entorno de ejecución proporciona un entorno en tiempo de ejecución seguro y aislado que administra los recursos necesarios para ejecutar la función. Lambda reutiliza el entorno de ejecución de una invocación previa, si la hay, o puede crear un nuevo entorno de ejecución.

Para usar otros lenguajes en Lambda, como Go o Rust, utilice un tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo. El entorno de ejecución de Lambda proporciona una interfaz de tiempo de ejecución para obtener eventos de invocación y enviar respuestas. Puede implementar otros lenguajes mediante un tiempo de ejecución personalizado junto con su código de función, o en una capa.

Tiempos de ejecución admitidos

En la siguiente tabla se enumeran los tiempos de ejecución de Lambda admitidos y las fechas de caducidad proyectadas. Incluso cuando un tiempo de ejecución está obsoleto, puede seguir

creando y actualizando funciones durante un período limitado. Para obtener más información, consulte the section called “Uso del tiempo de ejecución después de la obsolescencia”. En la tabla se muestran las fechas previstas actualmente para la caducidad del tiempo de ejecución. Estas fechas se proporcionan para fines de planificación y están sujetas a cambios.

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
Node.js 20	`nodejs20.x`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Node.js 18	`nodejs18.x`	Amazon Linux 2	31 de julio de 2025	1 de septiembre de 2025	1 de octubre de 2025
Python 3.12	`python3.12`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Python 3.11	`python3.11`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado
Python 3.10	`python3.10`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado
Python 3.9	`python3.9`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado
Java 21	`java21`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Java 17	`java17`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado
Java 11	`java11`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado
Java 8	`java8.al2`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
.NET 8	`dotnet8`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
.NET 6	`dotnet6`	Amazon Linux 2	20 de diciembre de 2024	28 de febrero de 2025	31 de marzo de 2025
Ruby 3.3	`ruby3.3`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Ruby 3.2	`ruby3.2`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado
Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	`provided.al2023`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	`provided.al2`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado

> **Note**
>
> Para las nuevas regiones, Lambda no admitirá tiempos de ejecución que queden obsoletos dentro de los seis meses posteriores.

Lambda mantiene los tiempos de ejecución administrados y sus imágenes de base de contenedor correspondientes actualizados con parches y la compatibilidad con lanzamientos de versiones

menores. Para obtener más información, consulte Actualizaciones de tiempo de ejecución de Lambda.

Lambda sigue siendo compatible con el lenguaje de programación Go tras la caducidad del tiempo de ejecución de Go 1.x. Para obtener más información, consulte Migración de las funciones de AWS Lambda del tiempo de ejecución de Go1.x al tiempo de ejecución personalizado en Amazon Linux 2 en el Blog de informática de AWS.

Todos los tiempos de ejecución compatibles de Lambda admiten tanto arquitecturas x86_64 como arm64.

Nuevas versiones de tiempo de ejecución

Para las nuevas versiones de los lenguajes, Lambda solo proporciona tiempos de ejecución administrados cuando la versión llega a la fase de soporte a largo plazo (LTS) del ciclo de lanzamiento del lenguaje. Por ejemplo, para el ciclo de lanzamiento de Node.js, cuando la versión llega a la fase de LTS activa.

Antes de que la versión alcance la fase de soporte a largo plazo, permanece en desarrollo y puede estar sujeta a cambios importantes. Lambda aplica las actualizaciones del tiempo de ejecución automáticamente de forma predeterminada, por lo que interrumpir los cambios en una versión del tiempo de ejecución podría alterar el funcionamiento esperado de las funciones.

Lambda no proporciona tiempos de ejecución administrados para las versiones de lenguajes que no tendrán una versión de LTS.

La siguiente lista muestra el mes de lanzamiento previsto para los próximos tiempos de ejecución de Lambda. Estas fechas son solo indicativas y están sujetas a cambios.

- Python 3.13: noviembre de 2024
- Node.js 22: noviembre de 2024
- Ruby 3.4: marzo de 2025
- Java 25: octubre de 2025
- Python 3.14: noviembre de 2025
- Node.js 24: noviembre de 2025
- .NET 10: diciembre de 2025

Política de obsolescencia del tiempo de ejecución

Tiempos de ejecución de Lambda para archivos .zip se crean en torno a una combinación de bibliotecas de sistemas operativos, lenguaje de programación y software que están sujetos a actualizaciones de mantenimiento y seguridad. La política de obsolescencia estándar de Lambda consiste en dejar obsoleto un tiempo de ejecución cuando algún componente importante de este llegue al final del soporte comunitario a largo plazo (LTS) y las actualizaciones de seguridad ya no estén disponibles. Por lo general, este es el tiempo de ejecución del lenguaje, aunque en algunos casos, un tiempo de ejecución puede quedar obsoleto porque el sistema operativo (SO) llega al final del LTS.

Cuando un tiempo de ejecución queda obsoleto, AWS puede dejar de aplicar revisiones de seguridad o actualizaciones a ese tiempo de ejecución y las funciones que utilizan ese tiempo de ejecución dejan de ser aptas para recibir asistencia técnica. Estos tiempos de ejecución obsoletos se proporcionan “tal cual”, sin garantía alguna, y pueden contener errores, defectos u otras vulnerabilidades.

Para obtener más información sobre la administración de las actualizaciones y la caducidad del tiempo de ejecución, consulte las próximas secciones y el artículo Administración de las actualizaciones de los tiempos de ejecución de AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.

> **Important**
>
> A veces Lambda retrasa la obsolescencia de un tiempo de ejecución de Lambda durante un periodo limitado luego de la fecha de finalización del soporte de la versión del lenguaje compatible con el tiempo de ejecución. Durante este periodo, Lambda solo aplica parches de seguridad al sistema operativo del tiempo de ejecución. Lambda no aplica parches de seguridad a los tiempos de ejecución de los lenguajes de programación una vez que llegan a la fecha de finalización del soporte.

Modelo de responsabilidad compartida

Lambda es responsable de seleccionar y publicar las actualizaciones de seguridad para todos los tiempos de ejecución administrados y las imágenes base de contenedores compatibles. De forma predeterminada, Lambda aplicará estas actualizaciones a las funciones de forma automática mediante tiempos de ejecución administrados. Si se ha modificado la configuración predeterminada de actualización automática del tiempo de ejecución, consulte el modelo de responsabilidad

compartida de los controles de administración del tiempo de ejecución. En el caso de las funciones implementadas mediante imágenes de contenedor, es responsable de volver a crear la imagen del contenedor de la función a partir de la imagen base más reciente y volver a implementar la imagen del contenedor.

Cuando un tiempo de ejecución queda obsoleto, Lambda deja de ser responsable de actualizar el tiempo de ejecución administrado y las imágenes base del contenedor. Es responsable de actualizar sus funciones para utilizar un tiempo de ejecución o una imagen base compatibles.

En todos los casos, es responsable de aplicar las actualizaciones al código de la función, incluidas las de sus dependencias. Sus responsabilidades en virtud del modelo de responsabilidad compartida se resumen en la siguiente tabla.

Fase del ciclo de vida del tiempo de ejecución	Responsabilidades de Lambda	Sus responsabilidades
Tiempo de ejecución administrado compatible	Proporcionar actualizaciones periódicas del tiempo de ejecución con revisiones de seguridad y otras actualizaciones. Aplicar las actualizaciones del tiempo de ejecución automáticamente de forma predeterminada (consulte los comportamientos no predeterminados en the section called “Modos de actualización del tiempo de ejecución”).	Actualizar el código de la función, incluidas las dependencias, para corregir cualquier vulnerabilidad de seguridad.
Imagen de contenedor compatible	Proporcionar actualizaciones periódicas en la imagen base del contenedor con revisiones de seguridad y otras actualizaciones.	Actualizar el código de la función, incluidas las dependencias, para corregir cualquier vulnerabilidad de seguridad. Volver a compilar e implementar la imagen del contenedor

Fase del ciclo de vida del tiempo de ejecución	Responsabilidades de Lambda	Sus responsabilidades
		con regularidad utilizando la imagen base más reciente.
El tiempo de ejecución administrado está a punto de quedar obsoleto	Notificar a los clientes antes de que el tiempo de ejecución quede obsoleto mediante la documentación, AWS Health Dashboard, el correo electrónico y Trusted Advisor. La responsabilidad de las actualizaciones del tiempo de ejecución finaliza cuando queda obsoleto.	Supervisar la documentación de Lambda, AWS Health Dashboard, el correo electrónico o Trusted Advisor para consultar la información sobre la obsolescencia del tiempo de ejecución. Actualizar las funciones a un tiempo de ejecución compatible antes de que el tiempo de ejecución anterior quede obsoleto.
La imagen del contenedor está a punto de quedar obsoleta	Las notificaciones de obsolescencia no están disponibles para las funciones que utilizan imágenes de contenedores. La responsabilidad de las actualizaciones de la imagen base del contenedor finaliza cuando queda obsoleta.	Tenga en cuenta los programas de obsolescencia y actualice las funciones a una imagen base compatible antes de que la imagen anterior quede obsoleta.

Uso del tiempo de ejecución después de la obsolescencia

Cuando un tiempo de ejecución queda obsoleto, AWS puede dejar de aplicar revisiones de seguridad o actualizaciones a ese tiempo de ejecución y las funciones que utilizan ese tiempo de ejecución dejan de ser aptas para recibir asistencia técnica. Estos tiempos de ejecución obsoletos se proporcionan “tal cual”, sin garantía alguna, y pueden contener errores, defectos u otras

vulnerabilidades. Las funciones que utilizan un tiempo de ejecución obsoleto también pueden tener un rendimiento inferior u otros problemas, como la caducidad del certificado, lo que puede provocar que no funcionen de forma correcta.

Podrá seguir creando nuevas funciones de Lambda con un tiempo de ejecución durante al menos 30 días luego de que ese tiempo de ejecución caduque. A partir de los 30 días posteriores a la caducidad, Lambda comienza a bloquear la creación de funciones nuevas.

Podrá seguir actualizando el código y la configuración de las funciones existentes durante al menos 60 días desde la obsolescencia de ese tiempo de ejecución. A partir de los 60 días posteriores a la obsolescencia, Lambda comenzará a bloquear la actualización del código y la configuración de las funciones existentes.

> **Note**
>
> Para algunos tiempos de ejecución, AWS está retrasando las fechas de creación y de actualización de la función de bloqueo a más de los 30 y 60 días habituales posteriores a la obsolescencia. AWS ha realizado este cambio en respuesta a los comentarios de los clientes para que se disponga de más tiempo para actualizar sus funciones. Consulte las tablas en the section called “Tiempos de ejecución admitidos” y the section called “Tiempos de ejecución obsoletos” para poder ver las fechas de su tiempo de ejecución.

Puede actualizar una función para usar una versión más reciente del tiempo de ejecución compatible de forma indefinida luego de que un tiempo de ejecución quede obsoleto. Debe comprobar que la función funcione con el nuevo tiempo de ejecución antes de aplicar el cambio de tiempo de ejecución en los entornos de producción, ya que no podrá volver al tiempo de ejecución obsoleto una vez transcurrido el periodo de 60 días. Se recomienda utilizar versiones y alias de las funciones para permitir una implementación segura con reversión.

Tenga en cuenta que el tiempo exacto durante el que puede seguir creando y actualizando funciones no es fijo. Este período puede variar en función de la caducidad y de cada Regiones de AWS. Las fechas nominales para el bloqueo de la creación y actualización de funciones se indican en la tabla de tiempos de ejecución compatibles que se encuentra la primera sección de esta página. Lambda no comenzará a bloquear la creación o actualización de funciones antes de las fechas que se indican en esta tabla.

Puede seguir invocando sus funciones indefinidamente una vez que el tiempo de ejecución caduque. Sin embargo, AWS recomienda enfáticamente migrar las funciones a un tiempo de ejecución

compatible para que continúe recibiendo parches de seguridad y siga siendo elegible para soporte técnico.

Recepción de notificaciones de caducidad de un tiempo de ejecución

Cuando un tiempo de ejecución se acerca a su fecha de caducidad, Lambda le envía una alerta por correo electrónico si alguna de las funciones de su Cuenta de AWS utiliza ese tiempo de ejecución. Las notificaciones también se muestran en AWS Health Dashboard y en AWS Trusted Advisor.

- Recepción de notificaciones por correo electrónico:

  Lambda le envía una alerta por correo electrónico al menos 180 días antes de que el tiempo de ejecución caduque. En este correo electrónico se enumeran las versiones $LATEST de todas las funciones que utilizan el tiempo de ejecución. Para ver una lista completa de las versiones de funciones afectadas, utilice Trusted Advisor o consulte the section called “Obtener datos sobre las funciones por tiempo de ejecución”.

  Lambda envía una notificación por correo electrónico al contacto de su cuenta principal de Cuenta de AWS. Para obtener información sobre cómo ver o actualizar las direcciones de correo electrónico de su cuenta, consulte Actualización de la información de contacto en la Referencia general de AWS.
- Recepción de notificaciones a través del AWS Health Dashboard:

  El AWS Health Dashboard muestra una notificación al menos 180 días antes de que el tiempo de ejecución caduque. Las notificaciones aparecen en la página de Estado de cuenta, en Otras notificaciones. En la pestaña Recursos afectados de la notificación se enumeran las versiones $LATEST de todas las funciones que utilizan el tiempo de ejecución.

  > **Note**
  >
  > Para ver una lista completa de las versiones de funciones afectadas, utilice Trusted Advisor o consulte the section called “Obtener datos sobre las funciones por tiempo de ejecución”.

  Las notificaciones de AWS Health Dashboard caducan 90 días luego de que el tiempo de ejecución afectado caduque.

- Uso de AWS Trusted Advisor

  Trusted Advisor muestra una notificación al menos 180 días antes de que el tiempo de ejecución caduque. Las notificaciones aparecen en la página Seguridad. En Funciones de AWS Lambda que utilizan tiempos de ejecución obsoletos se muestra una lista las funciones afectadas. Esta lista de funciones muestra tanto las versiones $LATEST como las publicadas y se actualiza automáticamente para reflejar el estado actual de las funciones.

  Puede activar las notificaciones semanales por correo electrónico desde Trusted Advisor, en la página Preferencias de la consola de Trusted Advisor.

Tiempos de ejecución obsoletos

Los siguientes tiempos de ejecución han quedado obsoletos:

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
Python 3.8	`python3.8`	Amazon Linux 2	14 de octubre de 2024	28 de febrero de 2025	31 de marzo de 2025
Node.js 16	`nodejs16.x`	Amazon Linux 2	12 de junio de 2024	28 de febrero de 2025	31 de marzo de 2025
.NET 7 (solo contenedor)	`dotnet7`	Amazon Linux 2	14 de mayo de 2024	N/A	N/A
Java 8	`java8`	Amazon Linux	8 de enero de 2024	8 de febrero de 2024	28 de febrero de 2025
Go 1.x	`go1.x`	Amazon Linux	8 de enero de 2024	8 de febrero de 2024	28 de febrero de 2025
Tiempo de ejecución exclusivo	`provided`	Amazon Linux	8 de enero de 2024	8 de febrero de 2024	28 de febrero de 2025

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
del sistema operativo					
Ruby 2.7	`ruby2.7`	Amazon Linux 2	7 de diciembre de 2023	9 de enero de 2024	28 de febrero de 2025
Node.js 14	`nodejs14.x`	Amazon Linux 2	4 de diciembre de 2023	9 de enero de 2024	28 de febrero de 2025
Python 3.7	`python3.7`	Amazon Linux	4 de diciembre de 2023	9 de enero de 2024	28 de febrero de 2025
.NET Core 3.1	`dotnetcore3.1`	Amazon Linux 2	3 de abril de 2023	3 de abril de 2023	3 de mayo de 2023
Node.js 12	`nodejs12.x`	Amazon Linux 2	31 de marzo de	31 de marzo de	30 de abril de 2023
Python 3.6	`python3.6`	Amazon Linux	18 de julio de 2	18 de julio de 2	29 de agosto de 2022
.NET 5 (solo contenedor)	`dotnet5.0`	Amazon Linux 2	10 de mayo de	N/A	N/A
.NET Core 2.1	`dotnetcore2.1`	Amazon Linux	5 de enero de 2	5 de enero de 2	13 de abril de 2022
Node.js 10	`nodejs10.x`	Amazon Linux 2	30 de julio de 2021	30 de julio de 2021	14 de febrero de 2022
Ruby 2.5	`ruby2.5`	Amazon Linux	30 de julio de 2021	30 de julio de 2021	31 de marzo de 2022

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
Python 2.7	`python2.7`	Amazon Linux	15 de julio de 2021	15 de julio de 2021	30 de mayo de 2022
Node.js 8.10	`nodejs8.10`	Amazon Linux	6 de marzo de 2020	N/A	6 de marzo de 2020
Node.js 4.3	`nodejs4.3`	Amazon Linux	5 de marzo de 2020	N/A	5 de marzo de 2020
Node.js 4.3 edge	`nodejs4.3-edge`	Amazon Linux	5 de marzo de 2020	N/A	30 de abril de 2019
Node.js 6.10	`nodejs6.10`	Amazon Linux	12 de agosto de 2019	12 de agosto de 2019	N/A
.NET Core 1.0	`dotnetcore1.0`	Amazon Linux	27 de junio de 2019	N/A	30 de julio de 2019
.NET Core 2.0	`dotnetcore2.0`	Amazon Linux	30 de mayo de 2019	N/A	30 de mayo de 2019
Node.js 0.10	`nodejs`	Amazon Linux	N/A	N/A	31 de octubre de 2016

En casi todos los casos, la fecha de fin de vida útil de una versión de un lenguaje o un sistema operativo se conoce con mucha antelación. Los enlaces que aparecen a continuación indican los cronogramas de fin de vida útil de cada lenguaje que Lambda admite como tiempo de ejecución administrado.

Políticas de soporte de lenguajes y marcos

- Node.js: github.com
- Python: devguide.python.org
- Ruby: www.ruby-lang.org

- Java: www.oracle.com y Preguntas frecuentes de Corretto
- Go: golang.org
- .NET: dotnet.microsoft.com

Cómo entender la forma en que Lambda administra las actualizaciones de las versiones de tiempo de ejecución

Lambda mantiene todos los tiempos de ejecución gestionados al día con actualizaciones de seguridad, correcciones de errores, nuevas funciones, mejoras de rendimiento y soporte para versiones menores. Estas actualizaciones del tiempo de ejecución se publican como versiones del tiempo de ejecución. Lambda aplica las actualizaciones del tiempo de ejecución a las funciones mediante la migración de la función de una versión de tiempo de ejecución anterior a una nueva versión del tiempo de ejecución.

De forma predeterminada, para las funciones que utilizan tiempos de ejecución administrados, Lambda aplica las actualizaciones del tiempo de ejecución de forma automática. Con las actualizaciones automáticas en tiempo de ejecución, Lambda asume la carga operativa de aplicar parches a las versiones en tiempo de ejecución. Para la mayoría de los clientes, las actualizaciones automáticas son la opción correcta. Puede cambiar este comportamiento predeterminado configurando los ajustes de administración del tiempo de ejecución.

Lambda también publica cada nueva versión en tiempo de ejecución como una imagen de contenedor. Para actualizar las versiones del tiempo de ejecución de las funciones basadas en contenedores, debe crear una nueva imagen de contenedor a partir de la imagen base actualizada y volver a implementar la función.

Cada versión en tiempo de ejecución está asociada a un número de versión y un ARN (Amazon Resource Name). Los números de versión del tiempo de ejecución utilizan un esquema de numeración definido por Lambda, de forma independiente de los números de versión que utiliza el lenguaje de programación. El ARN de la versión en tiempo de ejecución es un identificador único para cada versión del tiempo de ejecución. Puede ver el ARN de la versión del tiempo de ejecución actual de la función en la consola de Lambda y en la línea `INIT_START` de los registros de la función.

Las versiones del tiempo de ejecución no deben confundirse con los identificadores de tiempo de ejecución. Cada tiempo de ejecución tiene un identificador de tiempo de ejecución único, como `python3.12` o `nodejs20.x`. Se corresponden con cada versión principal del lenguaje de programación. Las versiones del tiempo de ejecución describen la versión de parche de un entorno de ejecución individual.

> **Note**
>
> El ARN para el mismo número de versión de tiempo de ejecución puede variar entre las arquitecturas de CPU y Regiones de AWS.

Temas

Modos de actualización del tiempo de ejecución

Lambda se esfuerza por proporcionar actualizaciones de tiempo de ejecución que sean compatibles con versiones anteriores a las funciones existentes. Sin embargo, al igual que ocurre con los parches de software, hay casos excepcionales en los que una actualización del tiempo de ejecución puede afectar negativamente a una función ya existente. Por ejemplo, los parches de seguridad pueden exponer un problema subyacente con una función existente que depende del comportamiento inseguro anterior. Los controles de administración del tiempo de ejecución de Lambda ayudan a reducir el riesgo de que las cargas de trabajo se vean afectadas en el caso de que se produzca una incompatibilidad entre las versiones en tiempo de ejecución. Para cada versión de función (`$LATEST` o versión publicada), puede elegir uno de los siguientes modos de actualización en tiempo de ejecución:

- Auto(predeterminado): actualice de forma automática la versión de ejecución más reciente y segura mediante Lanzamiento de la versión del tiempo de ejecución bifásico. Recomendamos este modo a la mayoría de los clientes para que siempre se beneficien de las actualizaciones del tiempo de ejecución.

- Actualización de función: actualiza a la versión del tiempo de ejecución más reciente y segura cuando actualice su función. Cuando actualiza la función, Lambda actualiza el tiempo de ejecución de la función a la versión de ejecución más reciente y segura. Este enfoque sincroniza las actualizaciones en tiempo de ejecución con las implementaciones de funciones, lo que le permite controlar cuándo Lambda aplica las actualizaciones en tiempo de ejecución. Con este modo, puede detectar y mitigar con anticipación las incompatibilidades poco frecuentes entre las actualizaciones en tiempo de ejecución. Al utilizar este modo, debe actualizar periódicamente las funciones para mantener su tiempo de ejecución actualizado.
- Manual: actualice de forma manual la versión del tiempo de ejecución. Se especifica una versión del tiempo de ejecución en la configuración de la función. La función utiliza esta versión del tiempo de ejecución de forma indefinida. En el caso de que una nueva versión del tiempo de ejecución sea incompatible con una función existente, puede utilizar este modo para restaurar la función a una versión anterior en tiempo de ejecución. Recomendamos no utilizar el modo Manual para intentar lograr la coherencia del tiempo de ejecución en todas las implementaciones. Para obtener más información, consulte Restauración de una versión del tiempo de ejecución de Lambda.

La responsabilidad de aplicar las actualizaciones de tiempo de ejecución a las funciones varía según el modo de actualización del tiempo de ejecución que elija. Para obtener más información, consulte Cómo entender el modelo de responsabilidad compartida para la administración del tiempo de ejecución de Lambda.

Lanzamiento de la versión del tiempo de ejecución bifásico

Lambda presenta nuevas versiones del tiempo de ejecución en el siguiente orden:

1. En la primera fase, Lambda aplica la nueva versión del tiempo de ejecución cada vez que se crea o se actualiza una función. La función se actualiza al llamar a las operaciones de la API updateFunctionCode o UpdateFunctionConfiguration.
2. En la segunda fase, Lambda actualiza cualquier función que utilice el modo de actualización Auto (Automático) del tiempo de ejecución y que aún no se haya actualizado a la nueva versión del tiempo de ejecución.

La duración total del proceso de implementación varía en función de varios factores, incluida la gravedad de los parches de seguridad incluidos en la actualización del tiempo de ejecución.

Si está desarrollando e implementando sus funciones de forma activa, lo más probable es que aprendas nuevas versiones del tiempo de ejecución durante la primera fase. Esto sincroniza las

actualizaciones del tiempo de ejecución con las actualizaciones de funciones. En el caso excepcional de que la última versión del tiempo de ejecución afecte de forma negativa a la aplicación, este enfoque le permite tomar medidas correctivas inmediatas. Las funciones que no están en desarrollo activo siguen recibiendo la ventaja operativa de las actualizaciones automáticas del tiempo de ejecución durante la segunda fase.

Este enfoque no afecta a las funciones configuradas en modo Function update (Actualización de funciones) o Manual. Las funciones que utilizan el modo Function update (Actualización de funciones) reciben las actualizaciones de ejecución más recientes solo cuando se crean o actualizan. Las funciones que utilizan el modo Manual no reciben actualizaciones en tiempo de ejecución.

Lambda publica nuevas versiones en tiempo de ejecución de forma gradual a través de las Regiones de AWS. Si tus funciones están configuradas en modo Function update (Actualización de funciones) o Auto (Automático), es posible que estas se desplieguen al mismo tiempo en diferentes regiones, o en diferentes momentos de la misma región, elijan versiones de ejecución diferentes. Los clientes que necesiten garantizar la coherencia de las versiones del tiempo de ejecución en sus entornos deben utilizar imágenes de contenedores para implementar sus funciones de Lambda. El modo Manual está diseñado como una mitigación temporal para permitir la reversión de la versión del tiempo de ejecución en el caso excepcional de que una versión del tiempo de ejecución sea incompatible con la función.

Configuración de los ajustes de administración del tiempo de ejecución de Lambda

Puede configurar los ajustes de administración del tiempo de ejecución mediante la consola de Lambda o AWS Command Line Interface (AWS CLI).

> **Note**
>
> Puede configurar los ajustes de administración del tiempo de ejecución por separado para cada versión de la función.

Configuración de la versión de tiempo de ejecución de Lambda (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función.

3. En la pestaña Code (Código), en Runtime settings (Configuración del tiempo de ejecución), seleccione Edit runtime management configuration (Editar la configuración de administración del tiempo de ejecución).
4. En Runtime management configuration (Configuración de la administración del tiempo de ejecución), elija una de las siguientes opciones:

   - Para que la función se actualice automáticamente a la última versión de ejecución, seleccione Auto (Automático).
   - Para que la función se actualice a la última versión del tiempo de ejecución al cambiarla, seleccione Function update (Actualización de función).
   - Para que la función se actualice a la última versión del tiempo de ejecución solo cuando cambie el ARN de la versión en tiempo de ejecución, seleccione Manual. Encontrará el ARN de la versión de tiempo de ejecución en Runtime management configuration (Configuración de la administración del tiempo de ejecución). También puede encontrar el ARN en la línea `INIT_START` de sus registros de funciones.

   Para obtener más información sobre estas opciones, consulte Modos de actualización en tiempo de ejecución.
5. Seleccione Save (Guardar).

Para configurar cómo Lambda actualiza su versión del tiempo de ejecución (AWS CLI)

Para configurar la administración del tiempo de ejecución de una función, ejecute el comando de AWS CLI put-runtime-management-config. Cuando utilice el modo `Manual`, también debe proporcionar el ARN de la versión en tiempo de ejecución.

```
aws lambda put-runtime-management-config \
  --function-name my-function \
  --update-runtime-on Manual \
  --runtime-version-arn arn:aws:lambda:us-
east-2::runtime:8eeff65f6809a3ce81507fe733fe09b835899b99481ba22fd75b5a7338290ec1
```

Debería ver una salida similar a esta:

```
{
  "UpdateRuntimeOn": "Manual",
  "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:111122223333:function:my-function",
```

```
  "RuntimeVersionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-2::runtime:8eeff65f6809a3ce81507fe733fe09b835899b99481ba22fd75b5a7338290ec1"
}
```

Restauración de una versión del tiempo de ejecución de Lambda

En el caso de que una nueva versión del tiempo de ejecución sea incompatible con la función existente, puede restaurar su versión en tiempo de ejecución a una anterior. Esto mantiene la aplicación en funcionamiento y minimiza las interrupciones, lo que proporciona tiempo para corregir la incompatibilidad antes de volver a la última versión del tiempo de ejecución.

Lambda no impone un límite de tiempo para el uso de una versión de ejecución determinada. Sin embargo, le recomendamos actualizar a la última versión del tiempo de ejecución lo antes posible para disfrutar de los parches de seguridad, las mejoras de rendimiento y las funciones más recientes. Lambda ofrece la opción de restaurar a una versión anterior del tiempo de ejecución únicamente como medida de mitigación temporal en el caso de que surja un problema de compatibilidad con las actualizaciones del tiempo de ejecución. Las funciones que utilizan una versión anterior del tiempo de ejecución durante un periodo prolongado pueden presentar problemas o tener un rendimiento inferior, como la caducidad del certificado, lo que puede provocar que no funcionen de forma correcta.

Puede restaurar a una versión del tiempo de ejecución de las siguientes maneras:

- Uso de modo de actualización Manual en tiempo de ejecución
- Uso de versiones de funciones publicadas

Para obtener más información, consulte Introducción a los controles de administración de los tiempos de ejecución de AWS Lambda en el Blog de computación de AWS.

Restaurar una versión del tiempo de ejecución mediante el modo de actualización Manual

Si utiliza el modo de actualización Auto (Automático) de la versión del tiempo de ejecución o utiliza la versión `$LATEST` del tiempo de ejecución, puede restaurar su versión del tiempo de ejecución mediante el modo Manual. Para la versión de la función que desea restaurar, cambie el modo de actualización de la versión del tiempo de ejecución a Manual y especifique el ARN de la versión del tiempo de ejecución anterior. Para obtener más información sobre cómo encontrar el ARN de la

versión anterior del tiempo de ejecución, consulte Identificación de los cambios de versión del tiempo de ejecución de Lambda.

> **Note**
>
> Si la versión `$LATEST` de la función está configurada para usar el modo Manual, no puede cambiar la arquitectura del CPU ni la versión de tiempo de ejecución que usa la función. Para realizar estos cambios, debe cambiar al modo Auto (Automático) o Function update (Actualización de funciones).

Deshacer una versión en tiempo de ejecución por medio de las versiones de funciones publicadas

Las versiones de funciones publicadas son una instantánea inmutable del código y la configuración de la función `$LATEST` en el momento en que se crearon. En el modo Auto (Automático), Lambda actualiza de forma automática la versión del tiempo de ejecución de las versiones de funciones publicadas durante la segunda fase del despliegue de la versión del tiempo de ejecución. En el modo de Function update (Actualización de funciones), Lambda no actualiza la versión del tiempo de ejecución de las versiones de funciones publicadas.

Por lo tanto, las versiones de funciones publicadas mediante el modo Function update (Actualización de funciones) crean una instantánea estática del código de la función, la configuración y la versión del tiempo de ejecución. Al utilizar el modo Function update (Actualización de funciones) con las versiones de las funciones, puede sincronizar las actualizaciones del tiempo de ejecución con sus implementaciones. También puede coordinar la reversión de las versiones de código, configuración y tiempo de ejecución redirigiendo el tráfico a una versión de función publicada anteriormente. Puede integrar este enfoque en su sistema de integración y entrega continuas (CI/CD) para lograr una reversión completamente automática en el caso de que se produzca una incompatibilidad entre las actualizaciones del tiempo de ejecución. Al utilizar este enfoque, debe actualizar la función con regularidad y publicar nuevas versiones de la función para obtener las actualizaciones más recientes del tiempo de ejecución. Para obtener más información, consulte Cómo entender el modelo de responsabilidad compartida para la administración del tiempo de ejecución de Lambda.

Identificación de los cambios de versión del tiempo de ejecución de Lambda

El número de versión del tiempo de ejecución y el ARN se registran en la línea de registro `INIT_START`, que Lambda emite a los registros de CloudWatch cada vez que crea un nuevo entorno

de ejecución. Dado que el entorno de ejecución utiliza la misma versión de tiempo de ejecución para todas las invocaciones de funciones, Lambda emite la línea de registro `INIT_START` solo cuando ejecuta la fase inicial. Lambda no emite esta línea de registro para cada invocación de función. Lambda emite la línea de registro a los Registros de CloudWatch, pero no aparece visible en la consola.

Example Ejemplo de línea de registro INIT_START

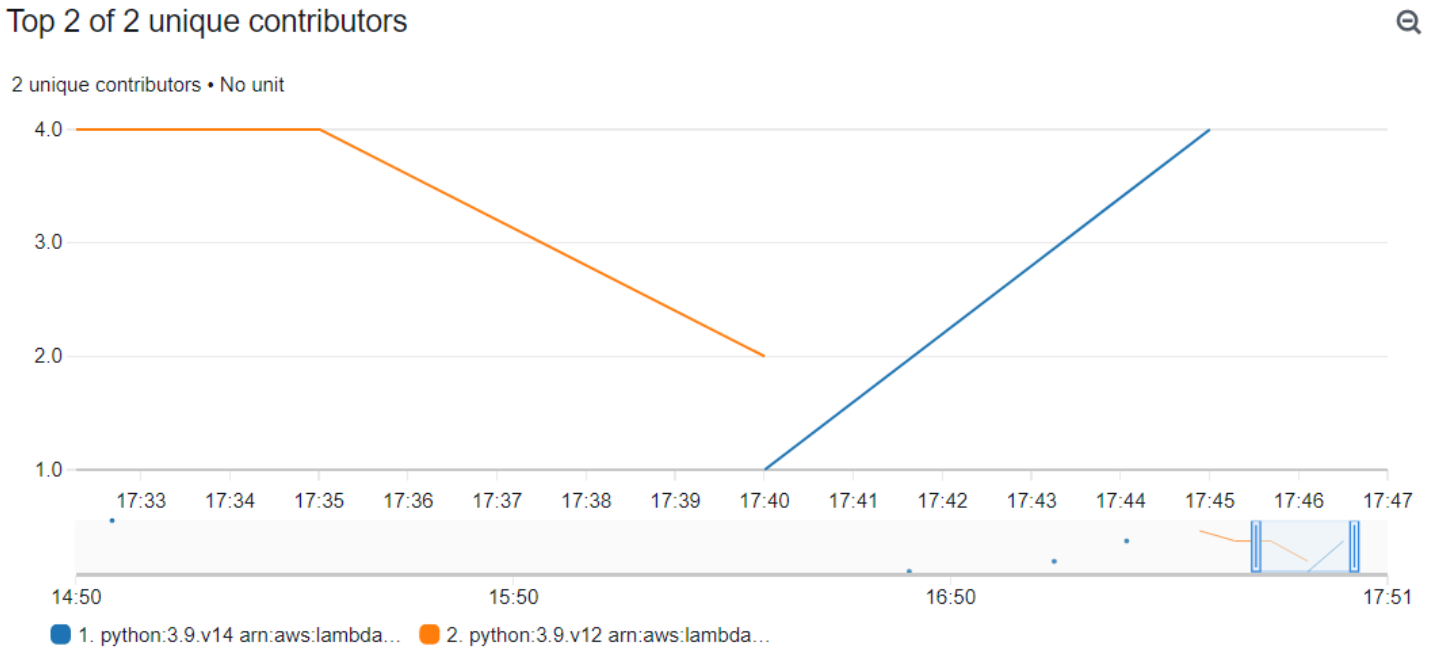
```
INIT_START Runtime Version: python:3.9.v14    Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:eu-south-1::runtime:7b620fc2e66107a1046b140b9d320295811af3ad5d4c6a011fad1fa65127e9e6I
```

En lugar de trabajar directamente con los registros, puede utilizar Información de colaboradores de Amazon CloudWatch para identificar las transiciones entre las versiones en tiempo de ejecución. La siguiente regla cuenta las distintas versiones del tiempo de ejecución de cada línea de registro `INIT_START`. Para usar la regla, sustituya el nombre del grupo de registro de ejemplo `/aws/lambda/*` por el prefijo adecuado para su función o grupo de funciones.

```
{
  "Schema": {
    "Name": "CloudWatchLogRule",
    "Version": 1
  },
  "AggregateOn": "Count",
  "Contribution": {
    "Filters": [
      {
        "Match": "eventType",
        "In": [
          "INIT_START"
        ]
      }
    ],
    "Keys": [
      "runtimeVersion",
      "runtimeVersionArn"
    ]
  },
  "LogFormat": "CLF",
  "LogGroupNames": [
    "/aws/lambda/*"
  ],
```

```
  "Fields": {
    "1": "eventType",
    "4": "runtimeVersion",
    "8": "runtimeVersionArn"
  }
}
```

El siguiente informe de Información de colaboradores de CloudWatch muestra un ejemplo de una transición de versión del tiempo de ejecución tal como se recoge en la regla anterior. La línea naranja muestra la inicialización del entorno de ejecución para la versión anterior del tiempo de ejecución (python:3.9.v12) y la línea azul muestra la inicialización del entorno de ejecución para la nueva versión del tiempo de ejecución (python:3.9.v14).



Cómo entender el modelo de responsabilidad compartida para la administración del tiempo de ejecución de Lambda

Lambda es responsable de seleccionar y publicar las actualizaciones de seguridad para todos los tiempos de ejecución administrados y las imágenes de contenedores compatibles. La responsabilidad de actualizar las funciones existentes para utilizar la última versión del tiempo de ejecución varía según el modo de actualización en tiempo de ejecución que utilice.

Lambda es responsable de aplicar las actualizaciones del tiempo de ejecución a todas las funciones configuradas para usar el modo de actualización Auto (Automático) del tiempo de ejecución.

En el caso de las funciones configuradas con el modo de actualización del tiempo de ejecución Function update (Actualización de función), usted es responsable de actualizar regularmente su función. Lambda es responsable de aplicar las actualizaciones del tiempo de ejecución al realizar dichas actualizaciones. Si no actualiza la función, Lambda no actualizará el tiempo de ejecución. Si no actualiza la función con regularidad, le recomendamos que la configure para que se actualice de forma automática en tiempo de ejecución para que siga recibiendo actualizaciones de seguridad.

En el caso de las funciones configuradas para usar el modo de actualización Manual en tiempo de ejecución, usted es responsable de actualizar la función para que utilice la versión más reciente en tiempo de ejecución. Le recomendamos encarecidamente que utilice este modo solo para revertir la versión en tiempo de ejecución como medida de mitigación temporal en el raro caso de que se produzca una incompatibilidad entre las actualizaciones en tiempo de ejecución. También le recomendamos que cambie al modo Auto (Automático) lo antes posible para minimizar el tiempo en el que las funciones no se parchean.

Si utiliza imágenes de contenedores para implementar sus funciones, Lambda es responsable de publicar las imágenes base actualizadas. En este caso, es responsable de reconstruir la imagen del contenedor de la función a partir de la imagen de base más reciente y volver a implementar la imagen del contenedor.

Esto se resume en la siguiente tabla:

Modo de implementación	Responsabilidad de Lambda	Responsabilidades del cliente
Tiempo de ejecución gestionado, modo Auto (Automático)	Publique nuevas versiones en tiempo de ejecución que contengan los parches más recientes. Aplique parches de ejecución a las funciones existentes.	Vuelva a una versión anterior en tiempo de ejecución en el caso de que surja un problema de compatibilidad con las actualizaciones en tiempo de ejecución.
Tiempo de ejecución gestionado, modo Function	Publique nuevas versiones en tiempo de ejecución que contengan los parches más recientes.	Actualice las funciones con regularidad para obtener la última versión en tiempo de ejecución.

Modo de implementación	Responsabilidad de Lambda	Responsabilidades del cliente
update (Actualización de funciones)		Cambie una función a modo Auto (Automático) cuando no la actualice de forma regular. Vuelva a una versión anterior en tiempo de ejecución en el caso de que surja un problema de compatibilidad con las actualizaciones en tiempo de ejecución.
Tiempo de ejecución gestionado, modo Manual	Publique nuevas versiones en tiempo de ejecución que contengan los parches más recientes.	Utilice este modo solo para revertir temporalmente el tiempo de ejecución en el caso de que surja un problema de compatibilidad con las actualizaciones en tiempo de ejecución. Cambie las funciones al modo Auto (Automático) o Function update (Actualización de funciones) y a la última versión de ejecución lo antes posible.
Imagen de contenedor	Publique nuevas imágenes de contenedores que contengan los parches más recientes.	Vuelva a implementar las funciones con regularidad utilizando la imagen base del contenedor más reciente para obtener los parches más recientes.

Para obtener más información sobre la responsabilidad compartida con AWS, consulte Modelo de responsabilidad compartida.

Control de los permisos de actualización del tiempo de ejecución de Lambda para aplicaciones de alta conformidad

Para cumplir con los requisitos de parches, los clientes de Lambda suelen confiar en las actualizaciones automáticas en tiempo de ejecución. Si su aplicación está sujeta a estrictos requisitos de actualización de parches, es posible que desee limitar el uso de versiones anteriores en tiempo de ejecución. Puede restringir los controles de administración del tiempo de ejecución de Lambda mediante AWS Identity and Access Management (IAM) para denegar a los usuarios de

su cuenta AWS el acceso a la operación de la API PutRuntimeManagementConfig. Esta operación se utiliza para elegir el modo de actualización en tiempo de ejecución de una función. Al denegar el acceso a esta operación, todas las funciones pasarán a modo Auto (Automático) de forma predeterminada. Puede aplicar esta restricción en toda su organización mediante políticas de control de servicios (SCP). Si debe revertir una función a una versión anterior en tiempo de ejecución, puede admitir una excepción de política caso por caso.

Recuperar datos sobre las funciones de Lambda que utilizan un tiempo de ejecución obsoleto

Cuando un tiempo de ejecución de Lambda está a punto de quedar obsoleto, Lambda lo informa por correo electrónico y envía notificaciones en AWS Health Dashboard y Trusted Advisor. En estos correos electrónicos y notificaciones se enumeran las versiones $LATEST de las funciones que utilizan el tiempo de ejecución. Para enumerar todas las versiones de las funciones que utilizan un tiempo de ejecución determinado, puede usar la AWS Command Line Interface (AWS CLI) o uno de los AWS SDK.

Si tiene una gran cantidad de funciones que utilizan un tiempo de ejecución obsoleto, también puede utilizar la AWS CLI o los AWS SDK como ayuda para priorizar las actualizaciones de las funciones que más se invocan.

Consulte las siguientes secciones para aprender a usar la AWS CLI y los AWS SDK para recopilar datos sobre las funciones que utilizan un tiempo de ejecución determinado.

Lista de las versiones de funciones que utilizan un tiempo de ejecución determinado

Para usar la AWS CLI para obtener una lista de todas las versiones de las funciones que utilizan un tiempo de ejecución determinado, ejecute el siguiente comando: Reemplace `RUNTIME_IDENTIFIER` por el nombre del tiempo de ejecución que está por caducar y elija su propio Región de AWS. Para mostrar solo las versiones de la función $LATEST, omita `--function-version ALL` en el comando.

```
aws lambda list-functions --function-version ALL --region us-east-1 --output text --
query "Functions[?Runtime=='RUNTIME_IDENTIFIER'].FunctionArn"
```

> **Tip**
>
> El comando de ejemplo muestra las funciones de la región `us-east-1` para un determinado Cuenta de AWS. Deberá repetir este comando para cada región en la que su cuenta tenga funciones y para cada uno de sus Cuentas de AWS.

También puede obtener una lista de las funciones que utilizan un tiempo de ejecución determinado mediante uno de los AWS SDK. El siguiente código de ejemplo utiliza la V3 del AWS SDK for

JavaScript y el AWS SDK for Python (Boto3) para devolver una lista de los ARN de funciones de las funciones que utilizan un tiempo de ejecución determinado. El código de ejemplo también devuelve el grupo de registro de CloudWatch para cada una de las funciones de la lista. Puede usar este grupo de registro para buscar la fecha de la última invocación de la función. Consulte la siguiente sección the section called “Identificación de las funciones invocadas más recientemente y con mayor frecuencia” para obtener más información.

Node.js

Example Código JavaScript para obtener una lista de las funciones que utilizan un tiempo de ejecución determinado

```
import { LambdaClient, ListFunctionsCommand } from "@aws-sdk/client-lambda";
const lambdaClient = new LambdaClient();

const command = new ListFunctionsCommand({
    FunctionVersion: "ALL",
    MaxItems: 50
});
const response = await lambdaClient.send(command);

for (const f of response.Functions){
    if (f.Runtime == '<your_runtime>'){ // Use the runtime id, e.g. 'nodejs18.x' or
 'python3.9'
        console.log(f.FunctionArn);
        // get the CloudWatch log group of the function to
        // use later for finding the last invocation date
        console.log(f.LoggingConfig.LogGroup);
    }
}
// If your account has more functions than the specified
// MaxItems, use the returned pagination token in the
// next request with the 'Marker' parameter
if ('NextMarker' in response){
    let paginationToken = response.NextMarker;
  }
```

Python

Example Código Python para obtener una lista de las funciones que utilizan un tiempo de ejecución determinado

```
import boto3
from botocore.exceptions import ClientError

def list_lambda_functions(target_runtime):

    lambda_client = boto3.client('lambda')

    response = lambda_client.list_functions(
        FunctionVersion='ALL',
        MaxItems=50
    )
    if not response['Functions']:
            print("No Lambda functions found")
    else:
        for function in response['Functions']:
            if function['PackageType']=='Zip' and function['Runtime'] ==
 target_runtime:
                print(function['FunctionArn'])
                # Print the CloudWatch log group of the function
                # to use later for finding last invocation date
                print(function['LoggingConfig']['LogGroup'])

    if 'NextMarker' in response:
       pagination_token = response['NextMarker']

if __name__ == "__main__":
    # Replace python3.12 with the appropriate runtime ID for your Lambda functions
    list_lambda_functions('python3.12')
```

Para obtener más información sobre el uso de un AWS SDK para enumerar las funciones mediante la acción ListFunctions, consulte la documentación del SDK del lenguaje de programación que prefiera.

También puede utilizar la característica Consultas avanzadas del AWS Config para enumerar todas las funciones que utilizan un tiempo de ejecución afectado. Esta consulta solo devuelve las versiones $LATEST de la función, pero puede agregar consultas para enumerar funciones en todas

las regiones y en varios Cuentas de AWS con un solo comando. Para obtener más información, lea Consulta sobre el estado de la configuración actual de los recursos del AWS Auto Scaling en la Guía del AWS Config para desarrolladores.

Identificación de las funciones invocadas más recientemente y con mayor frecuencia

Si su Cuenta de AWS incluye funciones que utilizan un tiempo de ejecución que está por quedar obsoleto, quizá desee priorizar la actualización de las funciones que se invocan con frecuencia o que se invocaron recientemente.

Si solo dispone de unas pocas funciones, puede utilizar la consola de los registros de CloudWatch para recopilar esta información consultando los flujos de registro de sus funciones. Para obtener más información, consulte Ver datos de registro enviados a los registros de CloudWatch.

Para ver la cantidad de invocaciones de funciones recientes, también puede utilizar la información de métricas de CloudWatch que se muestra en la consola de Lambda. Para ver esta información, siga estas instrucciones:

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función de la que desee consultar las estadísticas de invocación.
3. Elija la pestaña Monitor (Monitorear).
4. Establezca el periodo del que desea ver las estadísticas utilizando el selector de rango de fechas. Las invocaciones recientes se muestran en el panel Invocaciones.

Para las cuentas con una mayor cantidad de funciones, puede ser más eficiente recopilar estos datos mediante programación con la AWS CLI o uno de los AWS SDK mediante las acciones de la API DescribelogStreams y GetMetricStatistics.

En los siguientes ejemplos, se proporcionan fragmentos de código que utilizan la V3 del AWS SDK for JavaScript y el AWS SDK for Python (Boto3) para identificar la fecha de la última invocación de una función determinada y establecer la cantidad de invocaciones de una función determinada en los últimos 14 días.

Node.js

Example Código JavaScript para encontrar la hora de la última invocación de una función

```
import { CloudWatchLogsClient, DescribeLogStreamsCommand } from "@aws-sdk/client-
cloudwatch-logs";
const cloudWatchLogsClient = new CloudWatchLogsClient();
const command = new DescribeLogStreamsCommand({
    logGroupName: '<your_log_group_name>',
    orderBy: 'LastEventTime',
    descending: true,
    limit: 1
});
try {
    const response = await cloudWatchLogsClient.send(command);
    const lastEventTimestamp = response.logStreams.length > 0 ?
        response.logStreams[0].lastEventTimestamp : null;
    // Convert the UNIX timestamp to a human-readable format for display
    const date = new Date(lastEventTimestamp).toLocaleDateString();
    const time = new Date(lastEventTimestamp).toLocaleTimeString();
    console.log(`${date} ${time}`);

} catch (e){
    console.error('Log group not found.')
}
```

Python

Example Código Python para encontrar la hora de la última invocación de una función

```
import boto3
from datetime import datetime

cloudwatch_logs_client  = boto3.client('logs')

response = cloudwatch_logs_client.describe_log_streams(
    logGroupName='<your_log_group_name>',
    orderBy='LastEventTime',
    descending=True,
    limit=1
)
```

```
try:
    if len(response['logStreams']) > 0:
        last_event_timestamp = response['logStreams'][0]['lastEventTimestamp']
        print(datetime.fromtimestamp(last_event_timestamp/1000)) # Convert timestamp
 from ms to seconds
    else:
        last_event_timestamp = None
except:
    print('Log group not found')
```

> **Tip**
>
> Puede encontrar el nombre del grupo de registro de la función mediante la operación de la API ListFunctions. Para ver ejemplos de cómo hacerlo, consulte el código en the section called “Lista de las versiones de funciones que utilizan un tiempo de ejecución determinado”.

Node.js

Example Código JavaScript para encontrar la cantidad de invocaciones en los últimos 14 días

```
import { CloudWatchClient, GetMetricStatisticsCommand } from "@aws-sdk/client-
cloudwatch";
const cloudWatchClient = new CloudWatchClient();
const command = new GetMetricStatisticsCommand({
    Namespace: 'AWS/Lambda',
    MetricName: 'Invocations',
    StartTime: new Date(Date.now()-86400*1000*14), // 14 days ago
    EndTime: new Date(Date.now()),
    Period: 86400 * 14, // 14 days.
    Statistics: ['Sum'],
    Dimensions: [{
        Name: 'FunctionName',
        Value: '<your_function_name>'
    }]
});
const response = await cloudWatchClient.send(command);
const invokesInLast14Days = response.Datapoints.length > 0 ?
    response.Datapoints[0].Sum : 0;

console.log('Number of invocations: ' + invokesInLast14Days);
```

Python

Example Código Python para encontrar la cantidad de invocaciones en los últimos 14 días

```
import boto3
from datetime import datetime, timedelta

cloudwatch_client = boto3.client('cloudwatch')

response = cloudwatch_client.get_metric_statistics(
    Namespace='AWS/Lambda',
    MetricName='Invocations',
    Dimensions=[
        {
            'Name': 'FunctionName',
            'Value': '<your_function_name>'
        },
    ],
    StartTime=datetime.now() - timedelta(days=14),
    EndTime=datetime.now(),
    Period=86400 * 14, # 14 days
    Statistics=[
        'Sum'
    ]
)

if len(response['Datapoints']) > 0:
    invokes_in_last_14_days = int(response['Datapoints'][0]['Sum'])
else:
    invokes_in_last_14_days = 0

print(f'Number of invocations: {invokes_in_last_14_days}')
```

Modificación del entorno de tiempo de ejecución

Puede utilizar extensiones internas para modificar el proceso de tiempo de ejecución. Las extensiones internas no son procesos independientes, se ejecutan como parte del proceso de tiempo de ejecución.

Lambda proporciona específica variables de entorno específicas del lenguaje que puede configurar para agregar opciones y herramientas al tiempo de ejecución. Lambda también proporciona scripts de encapsulador, que permiten a Lambda delegar el inicio del tiempo de ejecución a su script. Puede crear un script de encapsulador para personalizar el comportamiento de inicio del tiempo de ejecución.

Variables de entorno específicas del lenguaje

Lambda admite formas de solo configuración para habilitar la precarga del código durante la inicialización de la función a través de las siguientes variables de entorno específicas del lenguaje:

- `JAVA_TOOL_OPTIONS`: en Java, Lambda admite esta variable de entorno para establecer variables de línea de comandos adicionales en Lambda. Esta variable de entorno le permite especificar la inicialización de herramientas, específicamente el lanzamiento de agentes de lenguaje de programación nativo o Java utilizando las opciones `agentlib` o `javaagent`. Para obtener más información, consulte la variable de entorno de `JAVA_TOOL_OPTIONS`.
- `NODE_OPTIONS`: disponible en los tiempos de ejecución de Node.js.
- `DOTNET_STARTUP_HOOKS`: en .NET Core 3.1 y superior, esta variable de entorno especifica una ruta a un ensamblado (dll) que Lambda puede usar.

El uso de variables de entorno específicas del lenguaje es la forma preferida de establecer propiedades de inicio.

Scripts de encapsulador

Puede crear un script del encapsulador para personalizar el comportamiento de inicio en tiempo de ejecución de su función de Lambda. Un script de encapsulador le permite establecer parámetros de configuración que no se pueden establecer mediante variables de entorno específicas del lenguaje.

> **Note**
>
> Las invocaciones pueden producir un error si el script de encapsulador no comienza correctamente el proceso de tiempo de ejecución.

Los scripts de encapsulador son compatibles con todos los tiempos de ejecución de Lambda nativos. Los scripts de encapsulador no son compatibles con Tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo (la familia de tiempos de ejecución de `provided`).

Cuando utiliza un script de encapsulador para su función, Lambda inicia el tiempo de ejecución utilizando el script. Lambda envía al script la ruta al intérprete y todos los argumentos originales para el inicio de tiempo de ejecución estándar. El script puede ampliar o transformar el comportamiento de inicio del programa. Por ejemplo, el script puede inyectar y modificar argumentos, establecer variables de entorno o capturar métricas, errores y otra información de diagnóstico.

Para especificar el script mediante el establecimiento del valor de la variable de entorno `AWS_LAMBDA_EXEC_WRAPPER` como la ruta del sistema de archivos de un binario o script ejecutable.

Ejemplo: crear y usar un script de encapsulador con Python 3.8

En el ejemplo siguiente, se crea un script de encapsulador para comenzar el intérprete de Python con la opción `-X importtime`. Cuando ejecuta la función, Lambda genera una entrada de registro para mostrar la duración del tiempo de importación para cada importación.

Para crear y usar un script de encapsulador con Python 3.8

1. Para crear el script de encapsulador, pegue el código siguiente en un archivo denominado `importtime_wrapper`:

```
#!/bin/bash

# the path to the interpreter and all of the originally intended arguments
args=("$@")

# the extra options to pass to the interpreter
extra_args=("-X" "importtime")

# insert the extra options
args=("${args[@]:0:$#-1}" "${extra_args[@]}" "${args[@]: -1}")
```

```
# start the runtime with the extra options
exec "${args[@]}"
```

2. Para conceder permisos ejecutables al script, escriba `chmod +x importtime_wrapper` desde la línea de comandos.
3. Implemente el script como una capa de Lambda.
4. Luego, se crea una función con la consola de Lambda.
   a. Abra la consola de Lambda.
   b. Elija Crear función.
   c. En Basic information (Información básica), para Function name (Nombre de función), escriba **`wrapper-test-function`**.
   d. En Tiempo de ejecución, seleccione Python 3.8.
   e. Seleccione Crear función.
5. Agregue la capa a la función.
   a. Elija su función y, a continuación, elija Código si aún no está seleccionada.
   b. Elija Add a layer (Añadir una capa).
   c. En Choose a layer (Elegir una capa), elija el Name (Nombre) y la Version (Versión) de la capa compatible que ha creado antes.
   d. Elija Añadir.
6. Agregue el código y la variable de entorno a la función.
   a. En el editor de código de función, pegue el siguiente código de función:

```
import json

  def lambda_handler(event, context):
      # TODO implement
      return {
          'statusCode': 200,
          'body': json.dumps('Hello from Lambda!')
      }
```

   b. Seleccione Guardar.

c. En Variables de entorno, elija Editar.

d. Elija Add environment variable (Añadir variable de entorno).

e. En Clave, escriba `AWS_LAMBDA_EXEC_WRAPPER`.

f. En Valor, introduzca `/opt/importtime_wrapper`.

g. Seleccione Guardar.

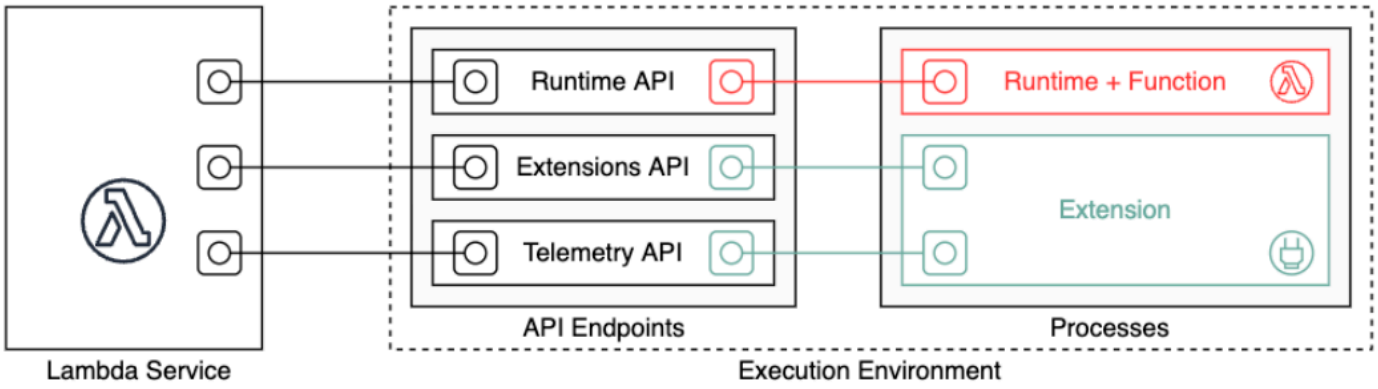
7. Para ejecutar la función, elija Test (Prueba).

   Debido a que el script de encapsulador comenzó el intérprete de Python con la opción `-X importtime`, los registros muestran el tiempo necesario para cada importación. Por ejemplo:

```
...
2020-06-30T18:48:46.780+01:00 import time: 213 | 213 | simplejson
2020-06-30T18:48:46.780+01:00 import time: 50 | 263 | simplejson.raw_json
...
```

Uso de la API de tiempo de ejecución de Lambda para tiempos de ejecución personalizados

AWS Lambda proporciona una API HTTP para que los tiempos de ejecución personalizados puedan recibir eventos de invocación desde Lambda y enviar los datos de respuesta dentro del entorno de ejecución de Lambda. Esta sección contiene la referencia de la API para la API de tiempo de ejecución de Lambda.



La especificación de OpenAPI para la versión de la API de tiempo de ejecución 2018-06-01 está disponible en: runtime-api.zip.

Para crear una URL de solicitud de API, los tiempos de ejecución obtienen el punto de enlace de la API de la variable de entorno `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`; agregue la versión de la API y la ruta de recurso deseada.

Example Solicitud

```
curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/next"
```

Métodos de API

- Siguiente invocación
- Respuesta de la invocación
- Error de inicialización
- Error de invocación

Siguiente invocación

Ruta – `/runtime/invocation/next`

Método: GET

El tiempo de ejecución envía este mensaje a Lambda para solicitar un evento de invocación. El cuerpo de la respuesta contiene la carga a partir de la invocación, la cual es un documento JSON que contiene datos de eventos del desencadenador de la función. Los encabezados de la respuesta contienen datos adicionales sobre la invocación.

Encabezados de respuesta

- `Lambda-Runtime-Aws-Request-Id`: el ID de solicitud, el cual identifica la solicitud que ha desencadenado la invocación de la función.

  Por ejemplo, `8476a536-e9f4-11e8-9739-2dfe598c3fcd`.
- `Lambda-Runtime-Deadline-Ms`: la fecha en la que la función agota su tiempo de espera en milisegundos de tiempo Unix.

  Por ejemplo, `1542409706888`.
- `Lambda-Runtime-Invoked-Function-Arn`: el ARN de la función de Lambda, la versión o el alias especificado en la invocación.

  Por ejemplo, `arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:custom-runtime`.
- `Lambda-Runtime-Trace-Id`: el encabezado de rastreo AWS X-Ray.

  Por ejemplo, `Root=1-5bef4de7-ad49b0e87f6ef6c87fc2e700;Parent=9a9197af755a6419;Sampled=1`.
- `Lambda-Runtime-Client-Context`: en invocaciones desde AWS Mobile SDK, datos sobre la aplicación cliente y el dispositivo.
- `Lambda-Runtime-Cognito-Identity`: para invocaciones desde AWS Mobile SDK, datos sobre el proveedor de identidades de Amazon Cognito.

No establezca un tiempo de espera en la solicitud `GET`, ya que la respuesta puede retrasarse. Mientras Lambda arranca el tiempo de ejecución y mientras el tiempo de ejecución tiene un evento para devolver, el proceso de tiempo de ejecución se congela durante varios segundos.

El ID de solicitud hace un seguimiento de la invocación dentro de Lambda. Utilícelo para especificar la invocación al enviar la respuesta.

El encabezado de rastreo contiene el ID de rastreo, el ID principal y la decisión de muestreo. Si se muestrea la solicitud, lo hace Lambda o un servicio ascendente. El tiempo de ejecución deberá definir el valor `_X_AMZN_TRACE_ID` con el valor del encabezado. El X-Ray SDK lee esto para obtener los ID y determinar si hay que rastrear la solicitud.

Respuesta de la invocación

Ruta – `/runtime/invocation/AwsRequestId/response`

Método: POST

Después de que la función se ha ejecutado hasta su finalización, el tiempo de ejecución envía una respuesta de invocación a Lambda. En el caso de invocaciones síncronas, Lambda envía la respuesta al cliente.

Example Solicitud correcta

```
REQUEST_ID=156cb537-e2d4-11e8-9b34-d36013741fb9
curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/$REQUEST_ID/
response"  -d "SUCCESS"
```

Error de inicialización

Si la función devuelve un error o el tiempo de ejecución encuentra un error durante la inicialización, el tiempo de ejecución utiliza este método para informar del error a Lambda.

Ruta – `/runtime/init/error`

Método: POST

Encabezados

`Lambda-Runtime-Function-Error-Type`: tipo de error que encontró el tiempo de ejecución. Obligatorio: no

Este encabezado consta de un valor de cadena. Lambda acepta cualquier cadena, pero recomendamos un formato de <category.reason>. Por ejemplo:

- Runtime.NoSuchHandler
- Runtime.APIKeyNotFound
- Runtime.ConfigInvalid
- Runtime.UnknownReason

Body parameters (Parámetros del cuerpo)

`ErrorRequest`: información sobre el error. Obligatorio: no

Este campo es un objeto JSON con la siguiente estructura:

```
{
      errorMessage: string (text description of the error),
      errorType: string,
      stackTrace: array of strings
}
```

Tenga en cuenta que Lambda acepta cualquier valor para `errorType`.

En el ejemplo siguiente, se muestra un mensaje de error de función de Lambda en el que la función no pudo analizar los datos de evento proporcionados en la invocación.

Example Error de la función

```
{
      "errorMessage" : "Error parsing event data.",
      "errorType" : "InvalidEventDataException",
      "stackTrace": [ ]
}
```

Parámetros del cuerpo de la respuesta

- `StatusResponse` – Cadena. Información de estado, enviada con códigos de respuesta 202.
- `ErrorResponse`: información adicional sobre el error, enviada con los códigos de respuesta de error. ErrorResponse contiene un tipo de error y un mensaje de error.

Códigos de respuesta

- 202: aceptada

- 403: prohibido
- 500: error en contenedor. Estado no recuperable. El tiempo de ejecución debe salir rápidamente.

Example Solicitud de error de inicialización

```
ERROR="{\"errorMessage\" : \"Failed to load function.\", \"errorType\" :
 \"InvalidFunctionException\"}"
curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/init/error" -d "$ERROR" --
header "Lambda-Runtime-Function-Error-Type: Unhandled"
```

Error de invocación

Si la función devuelve un error o el tiempo de ejecución encuentra un error, el tiempo de ejecución utiliza este método para informar del error a Lambda.

Ruta – `/runtime/invocation/`*`AwsRequestId`*`/error`

Método: POST

Encabezados

`Lambda-Runtime-Function-Error-Type`: tipo de error que encontró el tiempo de ejecución. Obligatorio: no

Este encabezado consta de un valor de cadena. Lambda acepta cualquier cadena, pero recomendamos un formato de <category.reason>. Por ejemplo:

- Runtime.NoSuchHandler
- Runtime.APIKeyNotFound
- Runtime.ConfigInvalid
- Runtime.UnknownReason

Body parameters (Parámetros del cuerpo)

`ErrorRequest`: información sobre el error. Obligatorio: no

Este campo es un objeto JSON con la siguiente estructura:

```
{
```

```
      errorMessage: string (text description of the error),
      errorType: string,
      stackTrace: array of strings
}
```

Tenga en cuenta que Lambda acepta cualquier valor para `errorType`.

En el ejemplo siguiente, se muestra un mensaje de error de función de Lambda en el que la función no pudo analizar los datos de evento proporcionados en la invocación.

Example Error de la función

```
{
      "errorMessage" : "Error parsing event data.",
      "errorType" : "InvalidEventDataException",
      "stackTrace": [ ]
}
```

Parámetros del cuerpo de la respuesta

- `StatusResponse` – Cadena. Información de estado, enviada con códigos de respuesta 202.
- `ErrorResponse`: información adicional sobre el error, enviada con los códigos de respuesta de error. ErrorResponse contiene un tipo de error y un mensaje de error.

Códigos de respuesta

- 202: aceptada
- 400: solicitud errónea
- 403: prohibido
- 500: error en contenedor. Estado no recuperable. El tiempo de ejecución debe salir rápidamente.

Example Solicitud errónea

```
REQUEST_ID=156cb537-e2d4-11e8-9b34-d36013741fb9
ERROR="{\"errorMessage\" : \"Error parsing event data.\", \"errorType\" :
 \"InvalidEventDataException\"}"
curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/$REQUEST_ID/error"
 -d "$ERROR" --header "Lambda-Runtime-Function-Error-Type: Unhandled"
```

Cuándo utilizar los tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo de Lambda

Lambda proporciona tiempos de ejecución gestionados para Java, Python, Node.js, .NET y Ruby. Para crear funciones de Lambda en un lenguaje de programación que no esté disponible como tiempo de ejecución gestionado, utilice un tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo (la familia de tiempos de ejecución `provided`). Existen tres casos de uso principales para los tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo:

- Compilación nativa anticipada (AOT): lenguajes como Go, Rust y C++ se compilan de forma nativa en un binario ejecutable, que no requiere un tiempo de ejecución de lenguaje específico. Estos lenguajes solo necesitan un entorno de sistema operativo en el que se pueda ejecutar el binario compilado. También puede usar tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo de Lambda para implementar binarios compilados con .NET Native AOT y Java GraalVM Native.

  Debe incluir un cliente de interfaz de tiempo de ejecución en el binario. El cliente de la interfaz del tiempo de ejecución llama a Uso de la API de tiempo de ejecución de Lambda para tiempos de ejecución personalizados para recuperar las invocaciones de funciones y, a continuación, llama al controlador de funciones. Lambda proporciona clientes de interfaz de tiempo de ejecución para Go, .NET Native AOT, C++ y Rust (experimental).

  Debe compilar el binario para un entorno Linux y para la misma arquitectura de conjunto de instrucciones que planea usar para la función (x86_64 o arm64).
- Tiempos de ejecución de terceros: puede ejecutar funciones de Lambda con tiempos de ejecución estándar, como Bref para PHP o Swift AWS Lambda Runtime para Swift.
- Tiempos de ejecución personalizados: puede crear su propio tiempo de ejecución para un lenguaje (o una versión de un lenguaje) para el que Lambda no proporcione un tiempo de ejecución gestionado, como Node.js 19. Para obtener más información, consulte Creación de un tiempo de ejecución personalizado para AWS Lambda. Este es el caso de uso menos común para los tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo.

Lambda admite los siguientes tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo de Ruby.

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	`provided.al2023`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	`provided.al2`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado

El tiempo de ejecución de Amazon Linux 2023 (`provided.al2023`) ofrece varias ventajas con respecto a Amazon Linux 2, incluida una huella de implementación más reducida y versiones actualizadas de bibliotecas como `glibc`.

El tiempo de ejecución `provided.al2023` utiliza `dnf` como administrador de paquetes en lugar de `yum`, que es el administrador de paquetes predeterminado en Amazon Linux 2. Para obtener más información sobre las diferencias entre `provided.al2023` y `provided.al2`, consulte Presentación del tiempo de ejecución de Amazon Linux 2023 AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.

Creación de un tiempo de ejecución personalizado para AWS Lambda

Puede implementar tiempos de ejecución de AWS Lambda con cualquier lenguaje de programación. El tiempo de ejecución es un programa que ejecuta un método de controlador de función de Lambda cuando se invoca la función. El tiempo de ejecución se puede incluir en el paquete de implementación de la función o se puede distribuir en una capa. Cuando cree la función de Lambda, elija un tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo (la familia de tiempos de ejecución `provided`).

> **Note**
>
> La creación de un tiempo de ejecución personalizado es un caso de uso avanzado. Si busca información sobre la compilación en un binario nativo o el uso de un tiempo de ejecución estándar de terceros, consulte Cuándo utilizar los tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo de Lambda.

Para ver un recorrido por el proceso de implementación de un tiempo de ejecución personalizado, consulte Tutorial: cómo crear un tiempo de ejecución personalizado. También puede estudiar un tiempo de ejecución personalizado implementado en C++ en awslabs/aws-lambda-cpp en GitHub.

Temas

Requisitos

Los tiempos de ejecución personalizados deben completar determinadas tareas de inicialización y procesamiento. El tiempo de ejecución ejecuta el código de configuración de la función, lee el nombre del controlador a partir de una variable de entorno y lee los eventos de invocación desde la API de tiempo de ejecución de Lambda. El tiempo de ejecución transfiere los datos de los eventos al controlador de la función y publica la respuesta desde el controlador de vuelta a Lambda.

Tareas de inicialización

Las tareas de inicialización se ejecutan una vez por instancia de la función para preparar el entorno para gestionar invocaciones.

- Retrieve settings (Recuperar opciones de configuración): leer variables de entorno para obtener detalles acerca de la función y el entorno.
  - `_HANDLER`: la ubicación del controlador, a partir de la configuración de la función. El formato estándar es *`file`*`.`*`method`*, donde `file` es el nombre del archivo sin extensión, y `method` es el nombre de un método o una función que se define en el archivo.
  - `LAMBDA_TASK_ROOT`: el directorio que contiene el código de la función.
  - `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`: el host y el puerto de la API de tiempo de ejecución.

Para obtener una lista completa de variables disponibles, consulte Variables definidas de entorno de tiempo de ejecución.

- Inicializar la función: cargar el archivo de controlador y ejecutar cualquier código global o estático en él. Las funciones deben crear los recursos estáticos, como clientes SDK y conexiones de bases de datos, una vez, y después volver a utilizarlos para varias invocaciones.
- Administración de errores: si se produce un error, llamar a la API de error de inicialización y salir de forma inmediata.

La inicialización se tiene en cuenta al calcular el tiempo de ejecución y el tiempo de espera que se factura. Cuando una ejecución activa la inicialización de una nueva instancia de la función, puede ver el tiempo de inicialización en los registros y el rastreo de AWS X-Ray.

Example registro

```
REPORT RequestId: f8ac1208... Init Duration: 48.26 ms   Duration: 237.17 ms   Billed
 Duration: 300 ms   Memory Size: 128 MB   Max Memory Used: 26 MB
```

Procesamiento de tareas

Mientras se ejecuta, el tiempo de ejecución utiliza la interfaz de tiempo de ejecución de Lambda para administrar eventos entrantes e informar sobre errores. Después de completar las tareas de inicialización, el tiempo de ejecución procesa los eventos entrantes en bucle. En el código de tiempo de ejecución, realice los siguientes pasos en orden.

- Get an event (Obtener un evento): llamar a la API de la siguiente invocación para obtener el siguiente evento. El cuerpo de la respuesta contiene los datos del evento. Los encabezados de respuesta contienen el ID de la solicitud y otra información.
- Propagate the tracing header (Propagar el encabezado de rastreo): obtenga el encabezado de rastreo de X-Ray desde el encabezado `Lambda-Runtime-Trace-Id` en la respuesta de la API. Establezca localmente la variable de entorno `_X_AMZN_TRACE_ID` con el mismo valor. El SDK de X-Ray utiliza este valor para conectar datos de rastreo entre servicios.
- Create a context object (Crear un objeto context): cree un objeto con información de contexto a partir de las variables de entorno y los encabezados en la respuesta de la API.
- Invoke the function handler (Invocar el controlador de la función): transfiera el evento y el objeto context al controlador.

- Handle the response (Administrar la respuesta): llame a la API de respuesta de invocación para publicar la respuesta desde el controlador.
- Handle errors (Administrar errores): si se produce un error, llamar a la API de error de invocación.
- Cleanup (Limpiar): libere recursos no utilizados, envíe datos a otros servicios o realice tareas adicionales antes de obtener el siguiente evento.

Punto de entrada

El punto de entrada de un tiempo de ejecución personalizado es un archivo ejecutable llamado `bootstrap`. El archivo de arranque puede ser el tiempo de ejecución o puede invocar otro archivo que cree el tiempo de ejecución. Si la raíz del paquete de implementación no contiene un archivo con el nombre `bootstrap`, Lambda busca el archivo en las capas de la función. Si el archivo `bootstrap` no existe o no es ejecutable, la función devuelve el error `Runtime.InvalidEntrypoint` tras la invocación.

Este es un ejemplo de un archivo `bootstrap` que utiliza una versión empaquetada de Node.js para ejecutar un tiempo de ejecución de JavaScript en un archivo aparte llamado `runtime.js`.

Example bootstrap

```
#!/bin/sh
    cd $LAMBDA_TASK_ROOT
    ./node-v11.1.0-linux-x64/bin/node runtime.js
```

Implementación de la transmisión de respuestas en un entorno de ejecución personalizado

Para las funciones de transmisión de respuestas, los puntos de conexión de `response` y `error` han modificado ligeramente su comportamiento, lo que permite que el tiempo de ejecución transmita respuestas parciales al cliente y devuelva las cargas en fragmentos. Para obtener más información sobre el comportamiento específico, consulte lo siguiente:

- `/runtime/invocation/AwsRequestId/response`: propaga el encabezado `Content-Type` desde el tiempo de ejecución para enviarlo al cliente. Lambda devuelve la carga de respuesta en fragmentos mediante la codificación de transferencia fragmentada de HTTP/1.1. El tamaño máximo de transmisión de respuesta es de 20 MiB. Para transmitir la respuesta a Lambda, el tiempo de ejecución debe realizar lo siguiente:

- Establecer el encabezado HTTP `Lambda-Runtime-Function-Response-Mode` en `streaming`.
- Establezca el encabezado `Transfer-Encoding` en `chunked`.
- Escribir la respuesta de acuerdo con la especificación de codificación de transferencia fragmentada de HTTP/1.1.
- Cerrar la conexión subyacente después de que la respuesta se haya escrito correctamente.

- `/runtime/invocation/AwsRequestId/error`: el tiempo de ejecución puede utilizar este punto de conexión para informar sobre errores de función o tiempo de ejecución a Lambda, que también acepta el encabezado `Transfer-Encoding`. Solo se puede llamar a este punto de conexión antes de que el tiempo de ejecución comience a enviar una respuesta de invocación.
- Informe los errores intermedios mediante los tráileres de errores en `/runtime/invocation/AwsRequestId/response`: el tiempo de ejecución puede adjuntar opcionalmente los encabezados finales de HTTP con los nombres `Lambda-Runtime-Function-Error-Type` y`Lambda-Runtime-Function-Error-Body` para informar sobre los errores que se producen después de haber empezado a escribir la respuesta de invocación. Lambda trata esto como una respuesta correcta y reenvía los metadatos de error proporcionados por el tiempo de ejecución al cliente.

  > **Note**
  >
  > Para adjuntar encabezados finales, el tiempo de ejecución debe establecer el valor del encabezado `Trailer` al principio de la solicitud HTTP. Este es un requisito de la especificación de codificación de transferencia fragmentada de HTTP/1.1.

  - `Lambda-Runtime-Function-Error-Type`: el tipo de error que encontró el tiempo de ejecución. Este encabezado consta de un valor de cadena. Lambda acepta cualquier cadena, pero recomendamos un formato de *`<category.reason>`*. Por ejemplo, `Runtime.APIKeyNotFound`.
  - `Lambda-Runtime-Function-Error-Body`: información sobre el error codificada en Base64.

Tutorial: cómo crear un tiempo de ejecución personalizado

En este tutorial creará una función de Lambda con un tiempo de ejecución personalizado. Para empezar incluirá el tiempo de ejecución en el paquete de implementación de la función. A

continuación, lo migrará a una capa que gestiona independientemente de la función. Por último, compartirá la capa de tiempo de ejecución globalmente actualizando su política de permisos basados en recursos.

Requisitos previos

En este tutorial, se presupone que tiene algunos conocimientos sobre las operaciones básicas de Lambda y la consola de Lambda. Si aún no lo ha hecho, siga las instrucciones de Cree una función de Lambda con la consola. para crear su primera función de Lambda.

Para completar los siguientes pasos, necesita la versión 2 de la AWS CLI. Los comandos y la salida esperada se enumeran en bloques separados:

```
aws --version
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Para comandos largos, se utiliza un carácter de escape (\) para dividir un comando en varias líneas.

En Linux y macOS, use su administrador de intérprete de comandos y paquetes preferido.

> **Note**
>
> En Windows, algunos comandos de la CLI de Bash que se utilizan habitualmente con Lambda (por ejemplo, `zip`) no son compatibles con los terminales integrados del sistema operativo. Para obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows, instale el subsistema de Windows para Linux. Los comandos de la CLI de ejemplo de esta guía utilizan el formato Linux. Los comandos que incluyen documentos JSON en línea deben reformatearse si utiliza la CLI de Windows.

Necesita un rol de IAM para crear una función de Lambda. El rol necesita permiso para enviar registros a los Registros de CloudWatch y acceder al servicio de AWS que utiliza su función. Si no tiene un rol de para el desarrollo de funciones, cree uno.

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.

2. Elija Crear rol.
3. Cree un rol con las propiedades siguientes.

   - Trusted entity (Entidad de confianza).–Lambda:.
   - Permisos: AWSLambdaBasicExecutionRole.
   - Nombre de rol: **`lambda-role`**.

   La política AWSLambdaBasicExecutionRole tiene permisos que la función necesita para escribir registros a Registros de CloudWatch.

Crear una función

Cree una función de Lambda con un tiempo de ejecución personalizado. En este ejemplo se incluyen dos archivos: un archivo `bootstrap` de tiempo de ejecución y un controlador de la función. Ambos se implementan en Bash.

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

```
mkdir runtime-tutorial
cd runtime-tutorial
```

2. Cree un nuevo archivo denominado `bootstrap`. Este es el tiempo de ejecución personalizado.

   Example bootstrap

```
#!/bin/sh

set -euo pipefail

# Initialization - load function handler
source $LAMBDA_TASK_ROOT/"$(echo $_HANDLER | cut -d. -f1).sh"

# Processing
while true
do
  HEADERS="$(mktemp)"
  # Get an event. The HTTP request will block until one is received
  EVENT_DATA=$(curl -sS -LD "$HEADERS" "http://
${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/next")
```

```
  # Extract request ID by scraping response headers received above
  REQUEST_ID=$(grep -Fi Lambda-Runtime-Aws-Request-Id "$HEADERS" | tr -d
 '[:space:]' | cut -d: -f2)

  # Run the handler function from the script
  RESPONSE=$($(echo "$_HANDLER" | cut -d. -f2) "$EVENT_DATA")

  # Send the response
  curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/$REQUEST_ID/
response"  -d "$RESPONSE"
done
```

El tiempo de ejecución carga un script de función desde el paquete de implementación. Utiliza dos variables para localizar el script. `LAMBDA_TASK_ROOT` le indica dónde se extrajo el paquete y `_HANDLER` incluye el nombre del script.

Luego de que el tiempo de ejecución carga el script de la función, utiliza la API de tiempo de ejecución para recuperar un evento de invocación de Lambda, pasa el evento al controlador y publica la respuesta de vuelta en Lambda. Para obtener el ID de la solicitud, el tiempo de ejecución guarda los encabezados de la respuesta de la API en un archivo temporal y lee el encabezado `Lambda-Runtime-Aws-Request-Id` del archivo.

> **Note**
>
> Los tiempos de ejecución se encargan de algunas cosas más, como gestionar errores y proporcionar información de contexto al controlador. Para obtener más información, consulte Requisitos.

3. Cree un script para la función. El script del ejemplo a continuación, define una función de controlador que toma datos de eventos, los registra en `stderr` y los devuelve.

   Example function.sh

```
function handler () {
  EVENT_DATA=$1
  echo "$EVENT_DATA" 1>&2;
  RESPONSE="Echoing request: '$EVENT_DATA'"

  echo $RESPONSE
}
```

El directorio `runtime-tutorial` debe tener ahora el siguiente aspecto:

```
runtime-tutorial
# bootstrap
# function.sh
```

4. Haga los archivos ejecutables y añádalos a un archivo .zip. Este es el paquete de implementación.

```
chmod 755 function.sh bootstrap
zip function.zip function.sh bootstrap
```

5. Cree una función llamada `bash-runtime`. Para `--role`, introduzca el ARN de su rol de ejecución de Lambda.

```
aws lambda create-function --function-name bash-runtime \
--zip-file fileb://function.zip --handler function.handler --runtime
 provided.al2023 \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role
```

6. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name bash-runtime --payload '{"text":"Hello"}'
 response.txt --cli-binary-format raw-in-base64-out
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

7. Verifique la respuesta.

```
cat response.txt
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
Echoing request: '{"text":"Hello"}'
```

Crear una capa

Para separar el código de tiempo de ejecución del código de la función, cree una capa que solo contenga el tiempo de ejecución. Las capas le permiten desarrollar las dependencias de la función de forma independiente y, si utiliza la misma capa con varias funciones, podrá hacer un menor uso del almacenamiento. Para obtener más información, consulte Administración de las dependencias de Lambda con capas.

1. Cree un archivo .zip que contenga el archivo `bootstrap`.

```
zip runtime.zip bootstrap
```

2. Cree una capa con el comando publish-layer-version.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name bash-runtime --zip-file fileb://
runtime.zip
```

Esto crea la primera versión de la capa.

Actualización de la función

Para utilizar la capa de tiempo de ejecución con la función, configure la función para que use la capa, y elimine de ella el código de tiempo de ejecución.

1. Actualice la configuración de la función para incluir la capa.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name bash-runtime \
--layers arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:bash-runtime:1
```

Esto agrega el tiempo de ejecución a la función en el directorio `/opt`. Para garantizar que Lambda utilice el tiempo de ejecución de la capa, debe eliminar el `boostrap` del paquete de implementación de la función, como se muestra en los dos pasos a continuación.

2. Cree un archivo .zip que contenga el código de la función.

```
zip function-only.zip function.sh
```

3. Actualice el código de la función para que incluya solo el script del controlador.

```
aws lambda update-function-code --function-name bash-runtime --zip-file fileb://
function-only.zip
```

4. Invoque la función para confirmar que funciona con la capa de tiempo de ejecución.

```
aws lambda invoke --function-name bash-runtime --payload '{"text":"Hello"}'
 response.txt --cli-binary-format raw-in-base64-out
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

5. Verifique la respuesta.

```
cat response.txt
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
Echoing request: '{"text":"Hello"}'
```

Actualización del tiempo de ejecución

1. Para registrar información sobre el entorno de ejecución, actualice el script de tiempo de ejecución para emitir variables de entorno.

   Example bootstrap

```
#!/bin/sh

set -euo pipefail

# Configure runtime to output environment variables
echo "##  Environment variables:"
env

# Load function handler
source $LAMBDA_TASK_ROOT/"$(echo $_HANDLER | cut -d. -f1).sh"

# Processing
while true
do
  HEADERS="$(mktemp)"
  # Get an event. The HTTP request will block until one is received
  EVENT_DATA=$(curl -sS -LD "$HEADERS" "http://
${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/next")

  # Extract request ID by scraping response headers received above
  REQUEST_ID=$(grep -Fi Lambda-Runtime-Aws-Request-Id "$HEADERS" | tr -d
 '[:space:]' | cut -d: -f2)

  # Run the handler function from the script
  RESPONSE=$($(echo "$_HANDLER" | cut -d. -f2) "$EVENT_DATA")

  # Send the response
  curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/$REQUEST_ID/
response"  -d "$RESPONSE"
done
```

2. Cree un archivo .zip que contenga la nueva versión del archivo `bootstrap`.

```
zip runtime.zip bootstrap
```

3. Cree una nueva versión de la capa `bash-runtime`.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name bash-runtime --zip-file fileb://
runtime.zip
```

4. Configure la función para utilizar la nueva versión de la capa.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name bash-runtime \
--layers arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:bash-runtime:2
```

Uso compartido de la capa

Para compartir una función con otra Cuenta de AWS, agregue una declaración de permisos entre cuentas a la política basada en los recursos de la capa. Ejecute el comando add-layer-version-permission y especifique el ID de la cuenta como `principal`. En cada instrucción, puede conceder permiso a una única cuenta, a todas las cuentas o a una organización en AWS Organizations.

El siguiente ejemplo concede a la cuenta 111122223333 acceso a la versión 2 de la capa `bash-runtime`.

```
aws lambda add-layer-version-permission \
  --layer-name bash-runtime \
  --version-number 2 \
  --statement-id xaccount \
  --action lambda:GetLayerVersion \
  --principal 111122223333 \
  --output text
```

Debería ver una salida similar a esta:

```
{"Sid":"xaccount","Effect":"Allow","Principal":
{"AWS":"arn:aws:iam::111122223333:root"},"Action":"lambda:GetLayerVersion","Resource":"arn:aws:
east-1:123456789012:layer:bash-runtime:2"}
```

Los permisos solo se aplican a una única versión de una capa. Repita el proceso cada vez que cree una nueva versión de la capa.

Limpieza

Elimine cada versión de la capa.

```
aws lambda delete-layer-version --layer-name bash-runtime --version-number 1
aws lambda delete-layer-version --layer-name bash-runtime --version-number 2
```

Puesto que la función contiene una referencia a la versión 2 de la capa, esta sigue existiendo en Lambda. Si bien la función sigue funcionando, ya no se pueden configurar funciones para que utilicen la versión eliminada. Si modifica la lista de capas de la función, deberá especificar una nueva versión u omitir la capa eliminada.

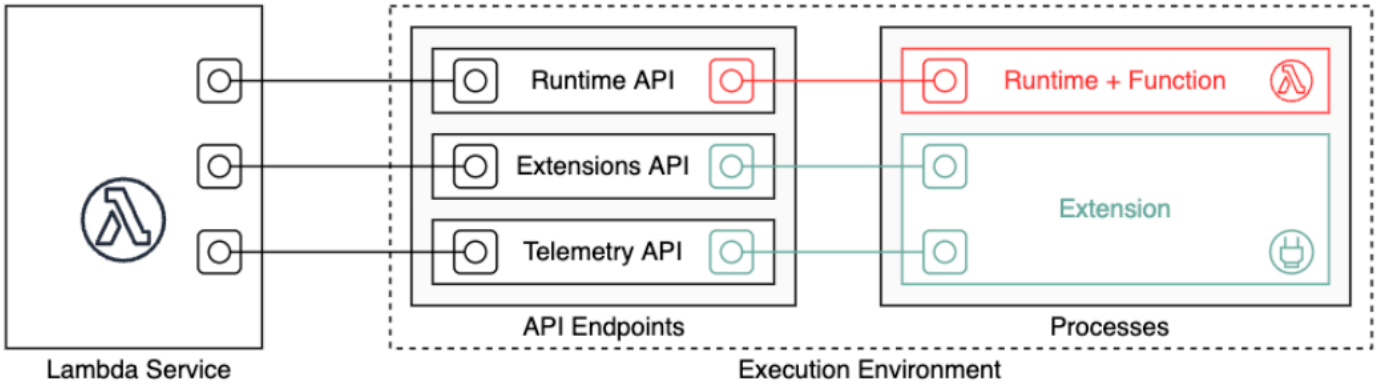
Elimine la función con el comando delete-function.

```
aws lambda delete-function --function-name bash-runtime
```

Comprender el ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda

Lambda invoca la función en un entorno de ejecución, que proporciona un entorno en tiempo de ejecución seguro y aislado. El entorno de ejecución administra los recursos necesarios para ejecutar la función. El entorno de ejecución también proporciona compatibilidad del ciclo de vida para el tiempo de ejecución de la función y cualquier extensión externa asociada a la función.

El tiempo de ejecución de la función de Lambda se comunica con la API de tiempo de ejecución. Las extensiones se comunican con Lambda mediante la API de extensiones. Las extensiones también pueden recibir mensajes de registro y otros datos de telemetría de la función mediante la API de telemetría.



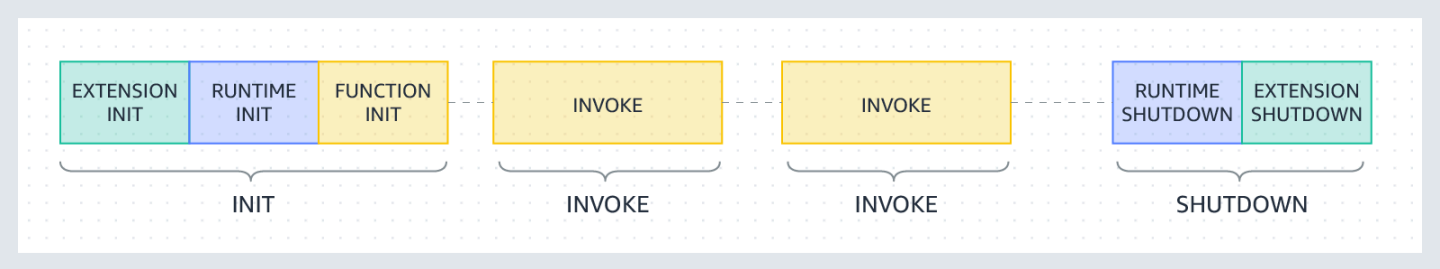
Al crear una función de Lambda, se debe especificar información de configuración, como la cantidad de memoria y el tiempo máximo de ejecución asignados a su función. Lambda utiliza esta información para configurar el entorno de ejecución.

El tiempo de ejecución de la función y cada extensión externa son procesos que se ejecutan dentro del entorno de ejecución. Los permisos, recursos, credenciales y variables de entorno se comparten entre la función y las extensiones.

Temas

- Ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda
- Implementación de la ausencia de estado en las funciones

Ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda



Cada fase comienza con un evento que Lambda envía al tiempo de ejecución y a todas las extensiones registradas. El tiempo de ejecución y cada extensión registrada indica la finalización mediante el envío de una solicitud API `Next`. Lambda congela el entorno de ejecución cuando el tiempo de ejecución y cada extensión se han completado y no hay eventos pendientes.

Temas

Fase "init"

En la fase `Init`, Lambda realiza tres tareas:

- Comenzar todas las extensiones (`Extension init`)
- Bootstrap del tiempo de ejecución (`Runtime init`)
- Ejecutar el código estático de la función (`Function init`)
- Ejecute cualquier enlace en tiempo de ejecución `beforeCheckpoint` (solo Lambda SnapStart)

La fase `Init` finaliza cuando el tiempo de ejecución y todas las extensiones señalan que están listas mediante el envío de una solicitud `Next` a la API. La fase `Init` está limitada a 10 segundos. Si las tres tareas no se completan en 10 segundos, Lambda vuelve a intentar la fase `Init` en el momento de la primera invocación de la función con el tiempo de espera de la función configurado.

Si Lambda SnapStart está activada, la fase `Init` ocurre cuando publica una versión de la función. Lambda guarda una instantánea del estado de la memoria y del disco del entorno de ejecución iniciado, conserva la instantánea cifrada y la almacena en caché para acceder a ella con baja latencia. Si tiene un enlace de tiempo de ejecución `beforeCheckpoint`, el código se ejecuta al final de la fase `Init`.

> **Note**
>
> El tiempo de espera de 10 segundos no se aplica a las funciones que utilizan la simultaneidad aprovisionada o SnapStart. Para la simultaneidad aprovisionada y las funciones SnapStart, el código de inicialización puede ejecutarse durante un máximo de 15 minutos. El límite de tiempo es de 130 segundos o el tiempo de espera de la función configurado (máximo de 900 segundos), lo que sea mayor.

Cuando utiliza la simultaneidad aprovisionada, Lambda inicializa el entorno de ejecución al configurar los ajustes del equipo para una función. Lambda también garantiza que los entornos de ejecución inicializados se encuentren siempre disponibles antes de las invocaciones. Es posible que vea intervalos entre las fases de inicialización e invocación de la función. Dependiendo del tiempo de ejecución y la configuración de memoria de su función, es posible que también vea variabilidad de latencia en la primera invocación en un entorno de ejecución inicializado.

En el caso de las funciones que utilizan la simultaneidad bajo demanda, Lambda puede, en ocasiones, inicializar los entornos de ejecución antes de las solicitudes de invocación. Cuando esto ocurre, también puede observar un intervalo de tiempo entre las fases de inicialización e invocación de la función. Se recomienda que no dependa de este comportamiento.

Errores durante la fase Init

Si una función se bloquea o agota el tiempo de espera durante la fase `Init`, Lambda emite la información sobre el error en el registro `INIT_REPORT`.

Example — Registro INIT_REPORT para el tiempo de espera

```
INIT_REPORT Init Duration: 1236.04 ms Phase: init Status: timeout
```

Example — Registro INIT_REPORT para un error en la extensión

```
INIT_REPORT Init Duration: 1236.04 ms Phase: init Status: error Error Type:
 Extension.Crash
```

Si la fase `Init` se completa correctamente, Lambda no emite el registro `INIT_REPORT`, a menos que se active SnapStart. Las funciones de SnapStart siempre emiten `INIT_REPORT`. Para obtener más información, consulte Monitoreo para Lambda SnapStart.

Fase Restore (solo Lambda SnapStart)

Cuando se invoca por primera vez una función SnapStart y, a medida que la función escala, Lambda vuelve a activar los nuevos entornos de ejecución a partir de la instantánea conservada, en lugar de activar la función desde cero. Si tiene un enlace de tiempo de ejecución `afterRestore()`, el código se ejecuta al final de la fase `Restore`. Se le cobrará por la duración de los enlaces de tiempo de ejecución `afterRestore()`. El tiempo de ejecución (JVM) debe cargarse, y los enlaces del tiempo de ejecución `afterRestore()` deben completarse antes de que transcurra el tiempo de espera (10 segundos). De lo contrario, obtendrá una excepción SnapStartTimeoutException. Cuando se completa la fase `Restore`, Lambda invoca el controlador de funciones (la fase Fase "invoke").

Errores durante la fase de Restauración

Si la fase `Restore` falla, Lambda emite la información sobre el error en el registro `RESTORE_REPORT`.

Example — Registro RESTORE_REPORT para el tiempo de espera

```
RESTORE_REPORT Restore Duration: 1236.04 ms Status: timeout
```

Example — Registro RESTORE_REPORT para errores en el enlace del tiempo de ejecución

```
RESTORE_REPORT Restore Duration: 1236.04 ms Status: error Error Type: Runtime.ExitError
```

Para obtener más información sobre el registro `RESTORE_REPORT`, consulte Monitoreo para Lambda SnapStart.

Fase "invoke"

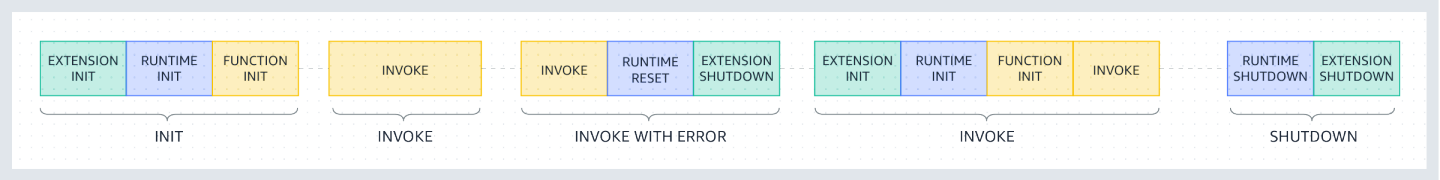
Cuando se invoca una función de Lambda en respuesta a una solicitud API `Next`, Lambda envía un evento `Invoke` al tiempo de ejecución y a cada extensión.

La configuración de tiempo de espera de la función limita la duración de toda la fase `Invoke`. Por ejemplo, si establece el tiempo de espera de la función en 360 segundos, la función y todas las extensiones deben completarse en 360 segundos. Tenga en cuenta que no hay una fase posterior a "invoke" independiente. La duración es la suma de todo el tiempo de invocación (tiempo de ejecución + extensiones) y no se calcula hasta que la función y todas las extensiones han terminado la ejecución.

La fase "invoke" finaliza después de que el tiempo de ejecución y todas las extensiones indiquen que se han terminado mediante el envío de una solicitud `Next` a la API.

Errores durante la fase Invoke

Si la función Lambda se bloquea o agota el tiempo de espera durante la fase `Invoke`, Lambda restablece el entorno de ejecución. El siguiente diagrama ilustra el comportamiento del entorno de ejecución de Lambda cuando se produce un error de invocación:



En el diagrama anterior:

- La primera fase es la fase INIT, que se ejecuta sin errores.
- La segunda fase es la fase INVOKE, que se ejecuta sin errores.
- En algún punto, supongamos que la función tiene un error de invocación (como un error de tiempo de espera de función o de tiempo de ejecución). La tercera fase, denominada INVOKE WITH ERROR, ilustra este escenario. Cuando esto sucede, el servicio de Lambda efectúa un reinicio. El restablecimiento se comporta como un evento `Shutdown`. Primero, Lambda apaga el tiempo de ejecución, luego envía un evento `Shutdown` a cada extensión externa registrada. El evento incluye el motivo del apagado. Si este entorno se utiliza para una nueva invocación, Lambda reinicia la extensión y el tiempo de ejecución juntos como parte de la siguiente invocación.

  Tenga en cuenta que el restablecimiento de Lambda no borra el contenido del directorio `/tmp` antes de la siguiente fase Init. Este comportamiento es coherente con la fase de apagado regular.

> **Note**
>
> AWS está implementando cambios en el servicio Lambda. Debido a estos cambios, es posible que vea pequeñas diferencias entre la estructura y el contenido de los mensajes de registro del sistema y los segmentos de rastreo emitidos por diferentes funciones de Lambda en su Cuenta de AWS.
> Si la configuración de registro del sistema de su función está configurada como texto sin formato, este cambio afectará a los mensajes de registro capturados en CloudWatch Logs cuando su función experimente un error de invocación. En los siguientes ejemplos, se muestran los resultados de los registros en formatos antiguos y nuevos.
> Estos cambios se implementarán en las próximas semanas, y todas las funciones en todas las Regiones de AWS, excepto en las regiones de China y GovCloud, pasarán a utilizar el nuevo formato de mensajes de registro y segmentos de rastreo.

Example Resultado del Registro de CloudWatch (bloqueo de la extensión o el tiempo de ejecución): estilo antiguo

```
START RequestId: c3252230-c73d-49f6-8844-968c01d1e2e1 Version: $LATEST
RequestId: c3252230-c73d-49f6-8844-968c01d1e2e1 Error: Runtime exited without
 providing a reason
Runtime.ExitError
END RequestId: c3252230-c73d-49f6-8844-968c01d1e2e1
REPORT RequestId: c3252230-c73d-49f6-8844-968c01d1e2e1 Duration: 933.59 ms Billed
 Duration: 934 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 9 MB
```

Example Resultado del Registro de CloudWatch (se acabó el tiempo de espera de la función): estilo antiguo

```
START RequestId: b70435cc-261c-4438-b9b6-efe4c8f04b21 Version: $LATEST
2024-03-04T17:22:38.033Z b70435cc-261c-4438-b9b6-efe4c8f04b21 Task timed out after
 3.00 seconds
END RequestId: b70435cc-261c-4438-b9b6-efe4c8f04b21
REPORT RequestId: b70435cc-261c-4438-b9b6-efe4c8f04b21 Duration: 3004.92 ms Billed
 Duration: 3000 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 33 MB Init Duration: 111.23
 ms
```

El nuevo formato de los registros de CloudWatch incluye un campo `status` adicional en la línea `REPORT`. En caso de que se bloquee la extensión o el tiempo de ejecución, la línea `REPORT` también incluye un campo `ErrorType`.

Example Resultado del Registro de CloudWatch (bloqueo de la extensión o el tiempo de ejecución): estilo nuevo

```
START RequestId: 5b866fb1-7154-4af6-8078-6ef6ca4c2ddd Version: $LATEST
END RequestId: 5b866fb1-7154-4af6-8078-6ef6ca4c2ddd
REPORT RequestId: 5b866fb1-7154-4af6-8078-6ef6ca4c2ddd Duration: 133.61 ms Billed
 Duration: 133 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 31 MB Init Duration: 80.00
 ms Status: error Error Type: Runtime.ExitError
```

Example Resultado del Registro de CloudWatch (se acabó el tiempo de espera de la función): estilo nuevo

```
START RequestId: 527cb862-4f5e-49a9-9ae4-a7edc90f0fda Version: $LATEST
END RequestId: 527cb862-4f5e-49a9-9ae4-a7edc90f0fda
REPORT RequestId: 527cb862-4f5e-49a9-9ae4-a7edc90f0fda Duration: 3016.78 ms Billed
 Duration: 3016 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 31 MB Init Duration: 84.00
 ms Status: timeout
```

- La cuarta fase representa la fase de INVOKE que sigue de inmediato a un error de invocación. Aquí, Lambda vuelve a inicializar el entorno al volver a ejecutar la fase INIT. Esto se denomina inicio suprimido. Cuando se producen inicializaciones suprimidas, Lambda no informa explícitamente de una fase INIT adicional en Registros de CloudWatch. En cambio, puede observar que la duración de la línea INFORME incluye una duración INIT adicional + la duración de INVOKE. Por ejemplo, supongamos que visualiza los siguientes registros en CloudWatch:

```
2022-12-20T01:00:00.000-08:00 START RequestId: XXX Version: $LATEST
2022-12-20T01:00:02.500-08:00 END RequestId: XXX
2022-12-20T01:00:02.500-08:00 REPORT RequestId: XXX Duration: 3022.91 ms
Billed Duration: 3000 ms Memory Size: 512 MB Max Memory Used: 157 MB
```

En este ejemplo, la diferencia entre las marcas de tiempo de INFORME e INICIO es de 2,5 segundos. Esto no coincide con la duración reportada de 3022,91 milisegundos, porque no tiene en cuenta el tiempo INIT adicional (inicio suprimido) que realizó Lambda. En este ejemplo, puede inferir que la fase de INVOKE real tardó 2,5 segundos.

Para obtener más información sobre este comportamiento, puede utilizar la Acceso a datos de telemetría en tiempo real para extensiones mediante la API de telemetría. La API de telemetría emite eventos de `INIT_START`, `INIT_RUNTIME_DONE` y `INIT_REPORT` con `phase=invoke` siempre que se supriman inicializaciones entre las fases de invocación.

- La quinta fase representa la fase SHUTDOWN, que se ejecuta sin errores.

Fase "shutdown"

Cuando Lambda está a punto de cerrar el tiempo de ejecución, envía un evento `Shutdown` a cada extensión externa registrada. Las extensiones pueden utilizar este tiempo para las tareas de limpieza finales. El evento `Shutdown` es una respuesta a una solicitud `Next` a la API.

Duración: toda la fase `Shutdown` está limitada a 2 segundos. Si el tiempo de ejecución o cualquier extensión no responde, Lambda lo termina a través de una señal (`SIGKILL`).

Después de que la función y todas las extensiones se hayan completado, Lambda mantiene el entorno de ejecución durante algún tiempo en previsión de otra invocación de función. Sin embargo, Lambda finaliza los entornos de ejecución cada pocas horas para permitir las actualizaciones y el mantenimiento del tiempo de ejecución, incluso para las funciones que se invocan de forma continua. No debe suponer que el entorno de ejecución durará de manera indefinida. Para obtener más información, consulte Implementación de la ausencia de estado en las funciones.

Cuando se invoca de nuevo la función, Lambda descongela el entorno para su reutilización. La reutilización del entorno de ejecución tiene las siguientes implicaciones:

- Los objetos declarados fuera del método del controlador de la función permanecen inicializados, lo que proporciona una optimización adicional cuando la función se invoca de nuevo. Por ejemplo, si la función de Lambda establece una conexión con una base de datos, en lugar de volver a establecer la conexión, se utiliza la conexión original en posteriores invocaciones. Le recomendamos que agregue lógica al código para comprobar si existe una conexión antes de crear una nueva.
- Cada entorno de ejecución proporciona entre 512 MB y 10 240 MB en incrementos de 1 MB de espacio en disco en el directorio de `/tmp`. El contenido del directorio se conserva al congelar el entorno de ejecución, proporcionando una caché transitoria que se puede utilizar para varias invocaciones. Puede agregar código adicional para comprobar si la caché dispone de los datos que se almacenaron. Para obtener más información sobre los límites de tamaño de implementación, consulte Cuotas de Lambda.

- Los procesos en segundo plano o devoluciones de llamada iniciados por la función de Lambda y no completados cuando la función finalizó se reanudan si reutiliza el entorno de ejecución. Asegúrese de que los procesos en segundo plano o las devoluciones de llamada del código se completen antes de que este finalice.

Implementación de la ausencia de estado en las funciones

Al escribir el código de la función de Lambda, trate el entorno de ejecución como si existiera ausencia de estado, al suponer que solo existe para una única invocación. Lambda finaliza los entornos de ejecución cada pocas horas para permitir las actualizaciones y el mantenimiento del tiempo de ejecución, incluso para las funciones que se invocan de forma continua. Inicialice cualquier estado necesario (por ejemplo, la búsqueda de un carrito de compras de una tabla de Amazon DynamoDB) cuando se inicie la función. Antes de su aparición, confirme los cambios permanentes en los datos para los almacenamientos duraderos, tales como Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), DynamoDB, o Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS). Evite confiar en las estructuras de datos existentes, los archivos temporales o los estados que abarquen las invocaciones, como los contadores o los agregados. Esto garantiza que la función gestione cada invocación de forma independiente.

Configuración de funciones de AWS Lambda

Obtenga información sobre cómo configurar las capacidades y las opciones principales de su función de Lambda mediante la API o la consola de Lambda.

Memoria

Obtenga información sobre cómo y cuándo aumentar la memoria de una función.

Almacenamiento efímero

Obtenga información sobre cómo y cuándo aumentar la capacidad de almacenamiento temporal de la función.

Timeout (Tiempo de espera)

Obtenga información sobre cómo y cuándo aumentar el valor del tiempo de espera de la función.

Variables de entorno

Puede hacer que el código de su función sea portátil y mantener los secretos fuera de su código almacenándolos en la configuración de la función mediante las variables de entorno.

Redes salientes

Puede utilizar la función de Lambda con los recursos de AWS de una nube de Amazon VPC. La conexión de la función a una VPC le permite obtener acceso a los recursos de una subred privada, como bases de datos relacionales y cachés.

Redes entrantes

Puede utilizar un punto de conexión de VPC de tipo interfaz para invocar las funciones de Lambda sin pasar por la red pública de Internet.

Sistema de archivos

Puede usar la función de Lambda para montar un sistema de Amazon EFS en un directorio local. Un sistema de archivos permite al código de su función acceder a los recursos compartidos de forma segura y en alta simultaneidad, y también le permite modificarlos.

Alias

Puede configurar sus clientes para invocar una versión específica de la función de Lambda mediante un alias en lugar de actualizar el cliente.

Versiones

Al publicar una versión de su función, puede almacenar el código y la configuración como recursos independientes que no pueden modificarse.

Etiquetas

Utilice etiquetas para activar el control de acceso basado en atributos (ABAC), organizar las funciones de Lambda y filtrar y generar informes sobre las funciones mediante los servicios de Administración de costos y facturación de AWS Cost Explorer o AWS.

Transmisión de respuestas

Puede configurar las URL de función de Lambda para devolver las cargas de respuesta a los clientes. La transmisión de respuestas puede beneficiar a las aplicaciones sensibles a la latencia al mejorar el rendimiento del tiempo hasta el primer byte (TTFB). Esto se debe a que puede volver respuestas parciales al cliente a medida que estén disponibles. Además, puede usar la transmisión de respuestas para crear funciones que devuelvan cargas más grandes.

Implementación de funciones de Lambda como archivos .zip

Cuando se crea una función Lambda, empaquete el código de función en un paquete de implementación. Lambda admite dos tipos de paquetes de implementación: imágenes de contenedor y archivos .zip. El flujo de trabajo para crear una función depende del tipo de paquete de implementación. Para configurar una función definida como una imagen de contenedor, consulte the section called “Imágenes de contenedor”.

Puede utilizar la consola de Lambda y la API de Lambda para crear una función definida con un archivo .zip. También puede cargar un archivo .zip actualizado para cambiar el código de función.

> **Note**
>
> No puede cambiar el tipo de paquete de implementación (.zip o imagen de contenedor) de una función existente. Por ejemplo, no se puede convertir una función de imagen de contenedor para utilizar un archivo .zip. Debe crear una nueva función.

Temas

Creación de la función de Lambda

Cuando se crea una función definida con un archivo .zip, se elige una plantilla de código, la versión de idioma y el rol de ejecución para la función. Agregue su código de función después de que Lambda cree la función.

Cómo crear la función

1. Abra la página de Functions (Funciones) en la consola de Lambda.

2. Elija Create function (Crear función).
3. Seleccione Author from scratch (Crear desde cero) o Use a blueprint (Usar proyecto) para crear su función.
4. Bajo Basic information (Información básica), haga lo siguiente:
   a. En Nombre de la función, escriba el nombre de la función. Los nombres de las funciones están limitados a 64 caracteres de longitud.
   b. Para Runtime (Tiempo de ejecución), elija la versión del idioma que desea utilizar para su función.
   c. (Opcional) Para Architecture (Arquitectura), elija la arquitectura del conjunto de instrucciones que utilizará para su función. La arquitectura predeterminada es x86_64. Cuando cree el paquete de implementación para su función, asegúrese de que sea compatible con esta arquitectura del conjunto de instrucciones.
5. (Opcional) En Permisos, expanda Cambiar función de ejecución predeterminada. Puede crear un nuevo Rol de ejecución o crear un rol existente.
6. (Opcional) Expanda Advanced settings (Configuración avanzada). Puede elegir una Configuración de firma de código para la función. También puede configurar una (Amazon VPC) para que tenga acceso a la función.
7. Elija Create function (Crear función).

Lambda crea la nueva función. Ahora puede usar la consola para agregar el código de función y configurar otros parámetros y características de función. Para obtener instrucciones de implementación de código, consulte la página del controlador para conocer el tiempo de ejecución que utiliza la función.

Node.js

Implementar funciones Node.js de Lambda con archivos de archivo.zip

Python

Uso de archivos .zip para funciones de Lambda en Python

Ruby

Implementar funciones de Lambda de Ruby con archivos .zip

Java

Implementar funciones de Lambda Java con archivos de archivo .zip o JAR

Go

Implementar funciones de Lambda en Go con archivos .zip

C#

Crear e implementar funciones de Lambda C# con archivos de archivo .zip

PowerShell

Implementar funciones Lambda de PowerShell con archivos .zip

Uso del editor de código de la consola

La consola crea una función de Lambda con un único archivo de fuente. Para los lenguajes de scripting, puede editar este archivo y agregar más archivos con el editor de código integrado. Para guardar los cambios, elija Guardar. A continuación, para ejecutar el código, elija Pruebas.

Al guardar el código de función, la consola de Lambda crea un paquete de implementación de archivo .zip. Cuando desarrolle el código de función fuera de la consola (mediante un IDE), debe crear un paquete de implementación para cargar el código a la función de Lambda.

Actualización del código de la función

Para los lenguajes de scripting (Node.js, Python y Ruby), puede editar el código de la función en el editor de código integrado. Si el tamaño del código supera los 3 MB, o si necesita agregar bibliotecas, o para lenguajes incompatibles con el editor (Java, Go, C#), debe cargar el código de función como un archivo .zip. Si el archivo .zip tiene un tamaño inferior a los 50 MB, puede cargarlo desde su equipo local. Si el tamaño del archivo supera los 50 MB, cárguelo a la función desde un bucket de Amazon S3.

Para cargar código de función como un archivo .zip

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función que desea actualizar y elija la pestaña Código.
3. En Fuente de código, seleccione Cargar desde.
4. Elija .zip file (Archivo .zip) y, a continuación, elija Upload (Cargar).
    - En el selector de archivos, seleccione la versión de imagen nueva y elija Open (Abrir) y, luego, Save (Guardar).

5. (Alternativa al paso 4) Elija Amazon S3 location (Ubicación de Amazon S3).
    - En el cuadro de texto, introduzca el vínculo URL de S3 del archivo .zip y, después, elija Save (Guardar).

Cambio del tiempo de ejecución

Si actualiza la configuración de la función para utilizar un nuevo tiempo de ejecución, es posible que deba actualizar el código de la función para que sea compatible con el tiempo de ejecución nuevo. Si actualiza la configuración de la función para utilizar un tiempo de ejecución diferente, debe proporcionar un nuevo código de función que sea compatible con el tiempo de ejecución y la arquitectura. Para obtener instrucciones acerca de cómo crear un paquete de implementación para el código de función, consulte la página del controlador para conocer el tiempo de ejecución que utiliza la función.

Las imágenes base de Node.js 20, Python 3.12, Java 21, .NET 8, Ruby 3.3 y versiones posteriores se basan en la imagen de contenedor mínima de Amazon Linux 2023. Las imágenes base anteriores utilizan Amazon Linux 2. AL2023 ofrece varias ventajas con respecto a Amazon Linux 2, incluida una huella de implementación más reducida y versiones actualizadas de bibliotecas como `glibc`. Para obtener más información, consulte Presentación del tiempo de ejecución de Amazon Linux 2023 para AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.

Para cambiar el tiempo de ejecución

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función que desea actualizar y elija la pestaña Código.
3. Desplácese hasta la sección Configuración de tiempo de ejecución, que se encuentra en el editor de código.
4. Elija Editar.
    a. Para Runtime (Tiempo de ejecución), seleccione el identificador del tiempo de ejecución.
    b. Para Handler (Controlador), especifique el nombre de archivo y el controlador de au función.
    c. Para Architecture (Arquitectura), elija la arquitectura del conjunto de instrucciones que utilizará para su función.
5. Seleccione Guardar.

Modificación de la arquitectura

Antes de cambiar la arquitectura del conjunto de instrucciones, debe asegurarse de que el código de función sea compatible con la arquitectura de destino.

Si utiliza Node.js, Python o Ruby y edita el código de función en el editor integrado, el código existente puede ejecutarse sin modificaciones.

Sin embargo, si proporciona el código de función mediante un paquete de implementación de archivo .zip, debe preparar un nuevo archivo .zip recopilado y creado de forma correcta para el tiempo de ejecución de destino y la arquitectura del conjunto de instrucciones. Para obtener instrucciones, consulte la página del controlador para conocer el tiempo de ejecución de la función.

Para cambiar la arquitectura del conjunto de instrucciones

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función a actualizar y luego elija la pesetaña Code (Código).
3. En Runtime settings (Configuración de tiempo de ejecución), elija Edit (Editar).
4. Para Architecture (Arquitectura), elija la arquitectura del conjunto de instrucciones que utilizará para su función.
5. Seleccione Save.

Uso de la API de Lambda

Para crear y configurar una función que utilice un archivo .zip, utilice las siguientes operaciones de la API:

- CreateFunction
- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration

AWS CloudFormation

Puede usar AWS CloudFormation para crear una función Lambda con archivos .zip. En su plantilla AWS CloudFormation, el recurso `AWS::Lambda::Function` especifica la función Lambda. Para obtener descripciones de las propiedades del recurso `AWS::Lambda::Function`, consulte AWS::Lambda::Function en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

En el recurso `AWS::Lambda::Function`, establezca las siguientes propiedades para crear una función definida como un archivo .zip:

- AWS::Lambda::Function
  - PackageType: estableca en `Zip`.
  - Código: introduzca el nombre del bucket de Amazon S3 y el nombre del archivo .zip en los campos `S3Bucket` y `S3Key`. Para Node.js o Python, puede proporcionar código fuente en línea de su función Lambda.
  - Tiempo de ejecución: establece el valor de tiempo de ejecución.
  - Arquitectura: establezca el valor de la arquitectura en `arm64` para utilizar el procesador Graviton2 de AWS. De forma predeterminada, el valor de la arquitectura es `x86_64`.

Crear una función de Lambda con una imagen de contenedor

El código de la función AWS Lambda se compone de scripts o programas compilados y sus dependencias. Utiliza un paquete de implementación para implementar su código de función en Lambda. Lambda admite dos tipos de paquetes de implementación: imágenes de contenedor y archivos .zip.

Hay tres formas de crear una imagen de contenedor para una función de Lambda:

- Uso de una imagen base de AWS para Lambda

  Las imágenes base de AWS vienen precargadas con un tiempo de ejecución de lenguaje, un cliente de interfaz de tiempo de ejecución para administrar la interacción entre Lambda y el código de la función y un emulador de interfaz de tiempo de ejecución para realizar pruebas a nivel local.

- Uso de una imagen base exclusiva del sistema operativo de AWS

  Las imágenes base exclusivas del sistema operativo de AWScontienen una distribución de Amazon Linux y el emulador de interfaz de tiempo de ejecución. Por lo general, estas imágenes se utilizan para crear imágenes contenedoras para lenguajes compilados, como Go y Rust, y para un lenguaje o versión de un lenguaje para los que Lambda no proporciona una imagen base, como Node.js 19. También puede usar imágenes base exclusivas del sistema operativo para implementar un tiempo de ejecución personalizado. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir en ella un cliente de interfaz de tiempo de ejecución para su lenguaje.

- Uso de una imagen base que no es de AWS

  Puede utilizar una imagen base alternativa de otro registro de contenedores, como Alpine Linux o Debian. También puede utilizar una imagen personalizada creada por su organización. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir en ella un cliente de interfaz de tiempo de ejecución para su lenguaje.

> **Tip**
>
> Para reducir el tiempo que tardan las funciones de contenedor de Lambda en activarse, consulte Uso de compilaciones de varias fases en la documentación de Docker. Para compilar imágenes de contenedor eficientes, siga Prácticas recomendadas para escribir Dockerfiles.

Para crear una función de Lambda a partir de una imagen de contenedor, cree su imagen de manera local y cárguela en un repositorio de Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR). A continuación, especifique el URI del repositorio cuando cree la función. El repositorio Amazon ECR debe estar en el mismo Región de AWS que la función de Lambda. Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

> **Note**
>
> Lambda no admite puntos de conexión FIPS de Amazon ECR para imágenes de contenedores. Si el URI de su repositorio incluye `ecr-fips`, está utilizando un punto de conexión FIPS. Ejemplo:`111122223333.dkr.ecr-fips.us-east-1.amazonaws.com`.

En esta página, se explican los tipos de imágenes base y los requisitos para crear imágenes de contenedor compatibles con Lambda.

> **Note**
>
> No puede cambiar el tipo de paquete de implementación (.zip o imagen de contenedor) de una función existente. Por ejemplo, no se puede convertir una función de imagen de contenedor para utilizar un archivo .zip. Debe crear una nueva función.

Temas

Requisitos

Instale la versión 2 de la AWS CLI y la CLI de Docker. Además, tenga en cuenta los siguientes requisitos:

- La imagen de contenedor debe implementar la Uso de la API de tiempo de ejecución de Lambda para tiempos de ejecución personalizados. Los clientes de interfaz de tiempo de ejecución de AWS de código abierto implementan la API. Puede agregar un cliente de interfaz de tiempo de ejecución a su imagen base preferida para que sea compatible con Lambda.
- La imagen de contenedor debe poder ejecutarse en un sistema de archivos de solo lectura. Su código de función puede acceder a un directorio `/tmp` con escritura permitida con entre 512 MB y 10,240 MB, en incrementos de 1 MB, de almacenamiento.
- El usuario predeterminado de Lambda debe ser capaz de leer todos los archivos necesarios para ejecutar el código de función. Lambda sigue las prácticas recomendadas de seguridad definiendo un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto significa que no tiene que especificar un USUARIO en el Dockerfile. Compruebe que el código de su aplicación no depende de los archivos que otros usuarios de Linux tienen restricciones para ejecutar.
- Lambda solo admite imágenes de contenedor basadas en Linux.
- Lambda proporciona imágenes base de varias arquitecturas. Sin embargo, la imagen que crea para su función debe tener como destino a solo una de las arquitecturas. Lambda no admite funciones que utilizan imágenes de contenedor de varias arquitecturas.

Uso de una imagen base de AWS para Lambda

Puede utilizar una de las imágenes base de AWS para Lambda a fin de crear la imagen de contenedor para el código de función. Las imágenes base están precargadas con un tiempo de ejecución de lenguaje y otros componentes necesarios para ejecutar una imagen contenedor en Lambda. Agregue su código de función y dependencias a la imagen base y luego lo empaqueta como una imagen de contenedor.

AWS proporciona periódicamente actualizaciones a las imágenes base AWS para Lambda. Si su Dockerfile incluye el nombre de la imagen en la propiedad FROM, el cliente de Docker extrae la última versión de la imagen del repositorio de Amazon ECR. Para utilizar la imagen base actualizada, debe reconstruir la imagen contenedor y actualizar el código de función.

Las imágenes base de Node.js 20, Python 3.12, Java 21, .NET 8, Ruby 3.3 y versiones posteriores se basan en la imagen de contenedor mínima de Amazon Linux 2023. Las imágenes base anteriores

utilizan Amazon Linux 2. AL2023 ofrece varias ventajas con respecto a Amazon Linux 2, incluida una huella de implementación más reducida y versiones actualizadas de bibliotecas como `glibc`.

Las imágenes basadas en AL2023 utilizan `microdnf` (enlazadas simbólicamente como `dnf`) como administrador de paquetes en lugar de `yum`, que es el administrador de paquetes predeterminado en Amazon Linux 2. `microdnf` es una implementación independiente de `dnf`. Para obtener una lista de los paquetes que se incluyen en las imágenes basadas en AL2023, consulte las columnas de Minimal Container de Comparing packages installed on Amazon Linux 2023 Container Images. Para obtener más información sobre las diferencias entre AL2023 y Amazon Linux 2, consulte Introducing the Amazon Linux 2023 runtime for AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.

> **Note**
>
> Para ejecutar imágenes basadas en AL2023 de forma local, incluso con AWS Serverless Application Model (AWS SAM), debe usar Docker en la versión 20.10.10 o posterior.

Para crear una imagen de contenedor a partir de una imagen base de AWS, elija las instrucciones para el lenguaje que prefiera:

- Node.js
- TypeScript (usa una imagen base de Node.js)
- Python
- Java
- Go
- .NET
- Ruby

Uso de una imagen base exclusiva del sistema operativo de AWS

Las imágenes base exclusivas del sistema operativo de AWScontienen una distribución de Amazon Linux y el emulador de interfaz de tiempo de ejecución. Por lo general, estas imágenes se utilizan para crear imágenes contenedoras para lenguajes compilados, como Go y Rust, y para un lenguaje o versión de un lenguaje para los que Lambda no proporciona una imagen base, como Node.js 19. También puede usar imágenes base exclusivas del sistema operativo para implementar

un tiempo de ejecución personalizado. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir en ella un cliente de interfaz de tiempo de ejecución para su lenguaje.

Etiqueta	Tiempo de ejecución	Sistema operativo	Dockerfile	Obsolescencia
al2023	Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	Amazon Linux 2023	Dockerfile para tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo en GitHub	No programado
al2	Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	Amazon Linux 2	Dockerfile para tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo en GitHub	No programado

Galería pública de Amazon Elastic Container Registry: gallery.ecr.aws/lambda/provided

Uso de una imagen base que no es de AWS

Lambda admite cualquier imagen que se ajuste a uno de los siguientes formatos de manifiesto de imagen:

- Docker Image Manifest V2 Schema 2 (usado con Docker versión 1.10 y posteriores)
- Especificaciones de la iniciativa de contenedores abiertos (OCI) (versión 1.0.0 y posteriores)

Lambda admite un tamaño máximo de imagen sin comprimir de 10 GB, incluidas todas las capas.

> **Note**
>
> Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir en ella un cliente de interfaz de tiempo de ejecución para su lenguaje.

Clientes de interfaz de tiempo de ejecución

Si utiliza una imagen base exclusiva del sistema operativo o una imagen base alternativa, debe incluir un cliente de interfaz de tiempo de ejecución en su imagen. El cliente de interfaz de tiempo de ejecución debe extender la Uso de la API de tiempo de ejecución de Lambda para tiempos de ejecución personalizados, que administra la interacción entre Lambda y el código de función. AWS proporciona clientes de interfaz de tiempo de ejecución de código abierto para los siguientes lenguajes:

- Node.js
- Python
- Java
- .NET
- Go
- Ruby
- Rust: el cliente de tiempo de ejecución de Rust es un paquete experimental. Está sujeto a cambios y se utiliza solo con fines de evaluación.

Si utiliza un lenguaje que no tiene un cliente de interfaz de tiempo de ejecución de AWS, debe crear el suyo propio.

Permisos de Amazon ECR

Antes de crear la función de Lambda desde una imagen de contenedor, debe crear la imagen de forma local y cargarla en un repositorio de Amazon ECR. Cuando cree la función, especifique el URI del repositorio de Amazon ECR.

Asegúrese de que los permisos para el usuario o el rol que crean la función incluyan `GetRepositoryPolicy` y `SetRepositoryPolicy`.

Por ejemplo, utilice la consola de IAM para crear un rol con la siguiente política:

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
```

```
      "Sid": "VisualEditor0",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ecr:SetRepositoryPolicy",
        "ecr:GetRepositoryPolicy"
      ],
      "Resource": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-world"
    }
  ]
}
```

Políticas de repositorios de Amazon ECR

Para una función en la misma cuenta que la imagen de contenedor en Amazon ECR, puede agregar los permisos `ecr:BatchGetImage` y `ecr:GetDownloadUrlForLayer` a su política de repositorios de Amazon ECR. En el siguiente ejemplo se muestra la política mínima:

```
{
        "Sid": "LambdaECRImageRetrievalPolicy",
        "Effect": "Allow",
        "Principal": {
          "Service": "lambda.amazonaws.com"
        },
        "Action": [
          "ecr:BatchGetImage",
          "ecr:GetDownloadUrlForLayer"
        ]
    }
```

Para obtener más información sobre los permisos de repositorio de Amazon ECR, consulte Políticas de repositorio privado en la Guía del usuario de Amazon Elastic Container Registry.

Si el repositorio de Amazon ECR no incluye estos permisos, Lambda agrega `ecr:BatchGetImage` y `ecr:GetDownloadUrlForLayer` a los permisos del repositorio de imágenes de contenedor. Lambda puede agregar estos permisos solo si la entidad principal que llama a Lambda tiene los permisos `ecr:getRepositoryPolicy` y `ecr:setRepositoryPolicy`.

Para ver o editar los permisos del repositorio de Amazon ECR, siga las instrucciones de Establecer una instrucción de política de repositorio privado en la Guía del usuario de Amazon Elastic Container Registry.

Permisos entre cuentas de Amazon ECR

Una cuenta diferente en la misma región puede crear una función que utiliza una imagen de contenedor propiedad de su cuenta. En el siguiente ejemplo, su política de permisos de repositorio de Amazon ECR necesita las siguientes instrucciones para otorgar acceso al número de cuenta 123456789012.

- CrossAccountPermission: permite a la cuenta 123456789012 crear y actualizar funciones Lambda que utilizan imágenes de este repositorio ECR.
- LambdaECRImageCrossAccountRetrievalPolicy: con el tiempo, Lambda establecerá el estado de una función como inactiva si esta no se invoca durante un período prolongado. Esta instrucción es necesaria para que Lambda pueda recuperar la imagen de contenedor para su optimización y almacenamiento en caché en nombre de la función propiedad de 123456789012.

Example — Agregar permiso entre cuentas al repositorio

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "CrossAccountPermission",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ecr:BatchGetImage",
        "ecr:GetDownloadUrlForLayer"
      ],
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::123456789012:root"
      }
    },
    {
      "Sid": "LambdaECRImageCrossAccountRetrievalPolicy",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ecr:BatchGetImage",
        "ecr:GetDownloadUrlForLayer"
      ],
      "Principal": {
        "Service": "lambda.amazonaws.com"
      },
      "Condition": {
```

```
        "StringLike": {
          "aws:sourceARN": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:*"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Para brindar acceso a varias cuentas, agregue los ID de cuenta a la lista de la entidad principal en la política `CrossAccountPermission` y a la lista de evaluación de condiciones en `LambdaECRImageCrossAccountRetrievalPolicy`.

Si está trabajando con varias cuentas en una organización de AWS, le recomendamos que enumere cada ID de cuenta en la política de permisos ECR. Este enfoque se alinea con la práctica recomendada de seguridad de AWS de establecer permisos limitados en las políticas de IAM.

Además de los permisos de Lambda, el usuario o rol que crea la función también debe tener los permisos `BatchGetImage` y `GetDownloadUrlForLayer`.

Ciclo de vida de la función

Después de cargar una imagen de contenedor nueva o actualizada, Lambda la optimiza antes de que la función pueda procesar las invocaciones. El proceso de optimización puede tardar unos segundos. La función permanece en el estado `Pending` hasta que se completa el proceso. A continuación, la función pasa al estado `Active`. Mientras que el estado es `Pending`, puede invocar la función, pero otras operaciones en la función fallan. Las invocaciones que se producen mientras una actualización de imagen está en curso ejecutan el código de la imagen anterior.

Si una función no se invoca durante varias semanas, Lambda recupera su versión optimizada y la función pasa al estado `Inactive`. Para reactivar la función, debe invocarla. Lambda rechaza la primera invocación y la función entra en el estado `Pending` hasta que Lambda vuelva a optimizar la imagen. A continuación, la función regresa al `Active` estado.

Lambda recupera periódicamente la imagen del contenedor asociado del repositorio de Amazon ECR. Si la imagen de contenedor correspondiente ya no existe en Amazon ECR o se revocan los permisos, la función entra en estado `Failed` y Lambda devuelve un error para cualquier invocación de la función.

Puede utilizar la API de Lambda para obtener información sobre el estado de una función. Para obtener más información, consulte Estados de función de Lambda.

Configuración de la memoria de una función de Lambda

Lambda asigna potencia de CPU en proporción a la cantidad de memoria configurada. La memoria es la cantidad de memoria disponible para la función de Lambda en tiempo de ejecución. Puede aumentar o disminuir la memoria y la potencia de CPU asignada a su función mediante la configuración Memoria. Puede configurar un valor de memoria comprendido entre 128 MB y 10 240 MB, en incrementos de 1 MB. Si se configuran 1769 MB, la función tiene el equivalente de una vCPU (un segundo de créditos de vCPU por segundo).

En esta página se describe cómo y cuándo actualizar la configuración de memoria de una función de Lambda.

Secciones

Determinación de la configuración de memoria adecuada de una función de Lambda

La memoria es la palanca principal para controlar el rendimiento de una función. El valor predeterminado, 128 MB, es el más bajo posible. Solo se recomienda utilizar 128 MB para las funciones de Lambda sencillas, como las que transforman y enrutan eventos a otros servicios de AWS. Una mayor asignación de memoria puede mejorar el rendimiento de las funciones que utilizan bibliotecas importadas, capas de Lambda, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) o Amazon Elastic File System (Amazon EFS). Agregar más memoria aumenta proporcionalmente la cantidad de CPU, lo que aumenta la potencia computacional general disponible. Si una función está vinculada a la CPU, la red o la memoria, aumentar la configuración de memoria puede mejorar drásticamente su rendimiento.

Para encontrar la configuración de memoria adecuada para sus funciones, recomendamos utilizar la herramienta de código abierto Power Tuning de AWS Lambda. Esta herramienta utiliza AWS Step Functions para ejecutar varias versiones simultáneas de una función de Lambda en diferentes asignaciones de memoria y medir el rendimiento. La función de entrada se ejecuta en su cuenta de

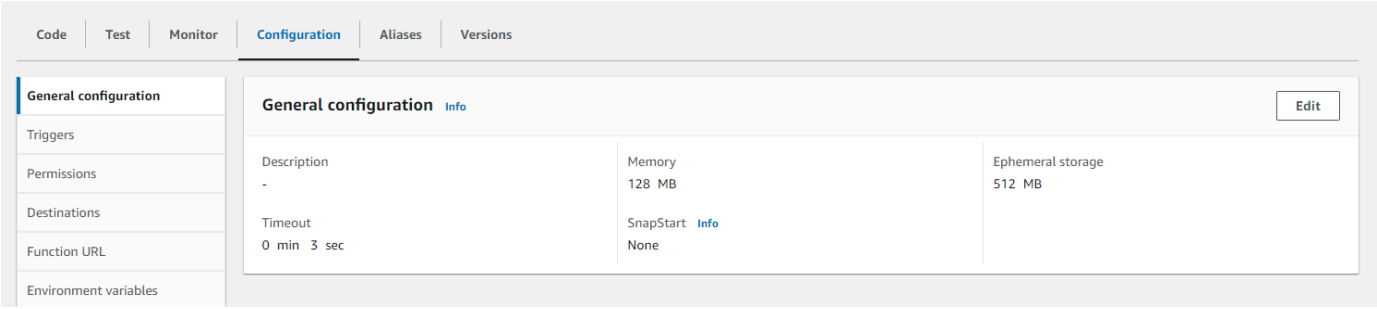
AWS y realiza llamadas HTTP en tiempo real e interacciones con el SDK para medir el rendimiento probable en un escenario de producción activo. También puede implementar un proceso de CI/CD para usar esta herramienta y medir automáticamente el rendimiento de las nuevas funciones que implemente.

Configuración de la memoria de función (consola)

Puede configurar la memoria de su función en la consola de Lambda.

Para actualizar la memoria de una función

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Seleccione Configuración y, a continuación, Configuración general.



4. En Configuración general, seleccione la pestaña Etiquetas.
5. En Memoria, establezca un valor comprendido entre 128 MB y 10 240 MB.
6. Seleccione Guardar.

Configuración de la memoria de una función (AWS CLI)

Puede usar el comando update-function-configuration para configurar la memoria de la función.

Example

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --memory-size 1024
```

Configuración de la memoria de una función (AWS SAM)

Puede usar AWS Serverless Application Model para configurar la memoria de su función. Actualice la propiedad MemorySize de su archivo `template.yaml` y, a continuación, ejecute sam deploy.

Example template.yaml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Application Model template describing your function.
Resources:
  my-function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 1024
      # Other function properties...
```

Aceptación de recomendaciones de memoria de función (consola)

Si tiene permisos de administrador en AWS Identity and Access Management (IAM), puede optar por recibir recomendaciones de configuración de memoria de Lambda función de AWS Compute Optimizer. Para obtener instrucciones sobre cómo darse de alta en las recomendaciones de memoria para su cuenta u organización, consulte Opción en su cuenta en la Guía del usuario de AWS Compute Optimizer.

> **Note**
>
> Compute Optimizer solo admite funciones que utilizan la arquitectura x86_64.

Luego de realizar la activación y de que su función de Lambda cumpla con los requisitos de Compute Optimizer, puede ver y aceptar recomendaciones de memoria de la función desde Compute Optimizer de la consola de Lambda, en Configuración general.

Configuración del almacenamiento efímero para funciones de Lambda

Lambda proporciona almacenamiento efímero para las funciones del directorio `/tmp`. Este almacenamiento es temporal y exclusivo de cada entorno de ejecución. Puede controlar la cantidad de almacenamiento efímero asignado a su función mediante la configuración Almacenamiento efímero. Puede configurar un valor de almacenamiento efímero comprendido entre 512 MB y 10 240 MB, en incrementos de 1 MB. Todos los datos almacenados en `/tmp` se cifran en reposo con una clave administrada por AWS.

En esta página, se describen los casos de uso más comunes y cómo actualizar el almacenamiento efímero de una función de Lambda.

Secciones

Casos de uso habituales para aumentar el almacenamiento efímero

Estos son algunos casos de uso comunes que se benefician del aumento del almacenamiento efímero:

- Trabajos de extracción, transformación y carga (ETL): aumente el almacenamiento efímero cuando el código realice cálculos intermedios o descargue otros recursos para completar el procesamiento. Si se aumenta el espacio temporal, se pueden ejecutar trabajos de ETL más complejos en las funciones de Lambda.
- Inferencia de machine learning (ML): muchas tareas de inferencia se basan en archivos de datos de referencia de gran tamaño, que incluyen bibliotecas y modelos. Con un almacenamiento efímero, puede descargar modelos de mayor tamaño de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) en `/tmp` y utilizarlos en su procesamiento.
- Procesamiento de datos: en el caso de las cargas de trabajo que descargan objetos de Amazon S3 en respuesta a eventos de S3, un mayor espacio de `/tmp` permite gestionar objetos de mayor tamaño sin necesidad de utilizar el procesamiento en memoria. Las cargas de

trabajo que crean archivos PDF o procesan contenido multimedia también se benefician de más almacenamiento efímero.

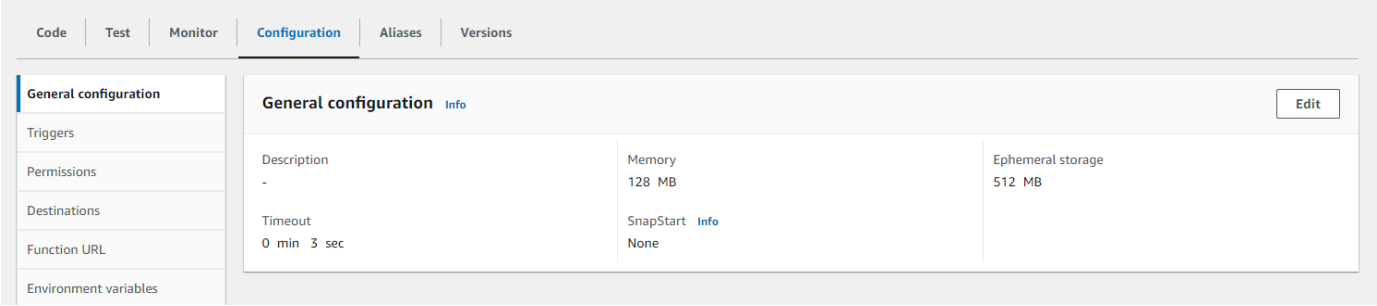
- Procesamiento de gráficos: el procesamiento de imágenes es un caso de uso habitual para las aplicaciones basadas en Lambda. Para las cargas de trabajo que procesan archivos TIFF o imágenes de satélite de gran tamaño, más almacenamiento efímero facilita el uso de bibliotecas y la realización de cálculos en Lambda.

Configuración del almacenamiento efímero (consola)

Puede configurar el almacenamiento efímero en la consola de Lambda.

Modificación del almacenamiento efímero de una función

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Seleccione Configuración y, a continuación, Configuración general.



4. En Configuración general, seleccione la pestaña Etiquetas.
5. En Almacenamiento efímero, establezca un valor comprendido entre 512 MB y 10 240 MB, en incrementos de 1 MB.
6. Seleccione Guardar.

Configuración del almacenamiento efímero (AWS CLI)

Puede usar el comando update-function-configuration para configurar el almacenamiento efímero.

Example

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
```

```
  --ephemeral-storage '{"Size": 1024}'
```

Configuración del almacenamiento efímero (AWS SAM)

Puede usar AWS Serverless Application Model para configurar el almacenamiento efímero de su función. Actualice la propiedad EphemeralStorage de su archivo `template.yaml` y, a continuación, ejecute sam deploy.

Example template.yaml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Application Model template describing your function.
Resources:
  my-function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 128
      Timeout: 120
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs20.x
      Architectures:
        - x86_64
      EphemeralStorage:
        Size: 10240
      # Other function properties...
```

Configuración y selección de la arquitectura del conjunto de instrucciones para una función de Lambda

La arquitectura del conjunto de instrucciones de una función de Lambda determina el tipo de procesador informático que Lambda utiliza para ejecutar la función. Lambda proporciona una variedad de arquitecturas del conjunto de instrucciones:

- arm64: arquitectura ARM de 64 bits, para el procesador Graviton2 de AWS
- x86_64: arquitectura x86 de 64 bits, para procesadores basados en x86

> **Note**
>
> La arquitectura arm64 está disponible en la mayoría de Regiones de AWS. Para más información, consulte Precios de AWS Lambda. En la tabla de precios de memoria, elija la pestaña ARM Price (Precio de ARM) y, a continuación, abra la lista desplegable Region (Región) para ver qué Regiones de AWS admiten arm64 con Lambda.
> Para obtener un ejemplo de cómo crear una función con arquitectura arm64, consulte AWS Lambda Functions Powered by AWS Graviton2 Processor (Funciones de AWS Lambda con tecnología de AWS Graviton2 Processor).

Temas

Ventajas del uso de la arquitectura arm64

Las funciones de Lambda que utilizan arquitectura arm64 (Procesador Graviton2 de AWS) pueden lograr un precio y un rendimiento significativamente mejores que la función equivalente que se ejecuta en la arquitectura x86_64. Considere el uso de arm64 para aplicaciones de uso intensivo de informática, como la informática de alto rendimiento, la codificación de video y las cargas de trabajo de simulación.

La CPU Graviton2 utiliza el núcleo Neoverse N1 y admite Armv8.2 (incluidas las extensiones CRC y criptográficas) además de varias otras extensiones de arquitectura.

Graviton2 reduce el tiempo de lectura de la memoria mediante una caché L2 más grande por vCPU, lo que mejora el rendimiento de latencia de los backends web y móviles, los microservicios y los sistemas de procesamiento de datos. Graviton2 también proporciona un rendimiento de cifrado mejorado y admite conjuntos de instrucciones que mejoran la latencia de la inferencia de machine learning basada en CPU.

Para obtener más información acerca de Graviton2 de AWS, consulte Procesador Graviton de AWS.

Requisitos para migrar a la arquitectura arm64

Cuando selecciona una función de Lambda para migrar a la arquitectura arm64, para garantizar una migración fluida, asegúrese de que la función cumple los siguientes requisitos:

- El paquete de implementación contiene solo componentes de código abierto y código fuente que usted controla, para que pueda realizar las actualizaciones necesarias para la migración.
- Si el código de función incluye dependencias de terceros, cada biblioteca o paquete proporciona una versión de arm64.

Compatibilidad de código de función con la arquitectura arm64

El código de función de Lambda debe ser compatible con la arquitectura del conjunto de instrucciones de la función. Antes de migrar una función a una arquitectura arm64, tenga en cuenta los siguientes aspectos sobre el código de función actual:

- Si agregó el código de función mediante el editor de código integrado, es probable que el código se ejecute en cualquiera de las arquitecturas sin modificaciones.
- Si cargó su código de función, debe cargar un código nuevo que sea compatible con la arquitectura de destino.
- Si la función utiliza capas, debe verificar cada capa para asegurarse de que sea compatible con la arquitectura nueva. Si una capa no es compatible, edite la función para reemplazar la versión de la capa actual por una versión de la capa compatible.
- Si la función utiliza extensiones de Lambda, debe verificar cada extensión para asegurarse de que sea compatible con la arquitectura nueva.

- Si la función utiliza un tipo de paquete de implementación de imágenes de contenedor, debe crear una imagen de contenedor nueva que sea compatible con la arquitectura de la función.

Cómo migrar a la arquitectura arm64

Para migrar una función de Lambda a la arquitectura arm64, le recomendamos que siga los pasos a continuación:

1. Cree la lista de dependencias para su aplicación o carga de trabajo. Las dependencias frecuentes incluyen lo siguiente:
   - todas las bibliotecas y todos los paquetes que utiliza la función
   - las herramientas que utiliza para crear, implementar y probar la función, como los compiladores, los conjuntos de pruebas, las canalizaciones de integración continua y entrega continua (CI/CD), las herramientas de aprovisionamiento y los scripts
   - las extensiones de Lambda y las herramientas de terceros que utiliza para monitorear la función en producción
2. Para cada una de las dependencias, verifique la versión y, luego, verifique si hay versiones arm64 disponibles.
3. Cree un entorno para migrar su aplicación.
4. Arranque la aplicación.
5. Pruebe y depure la aplicación.
6. Pruebe el rendimiento de la función arm64. Compare el rendimiento con la versión x86_64.
7. Actualice la canalización de su infraestructura para admitir las funciones de Lambda de arm64.
8. Organice la implementación en producción.

   Por ejemplo, utilice la configuración de enrutamiento de alias para dividir el tráfico entre las versiones x86 y arm64 de la función y comparar el rendimiento y la latencia.

Para obtener más información acerca de cómo crear un entorno de código para la arquitectura arm64, incluida información específica del lenguaje para Java, Go, .NET y Python, consulte el repositorio de GitHub Introducción a Graviton de AWS.

Configuración de la arquitectura del conjunto de instrucciones

Puede configurar la arquitectura del conjunto de instrucciones para las funciones de Lambda nuevas y existentes mediante la consola de Lambda, los AWS SDK, la AWS Command Line Interface (AWS CLI) o AWS CloudFormation. Siga estos pasos para cambiar la arquitectura del conjunto de instrucciones para una función de Lambda existente desde la consola.

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función para la que desea configurar la arquitectura del conjunto de instrucciones.
3. En la pestaña Código principal, en la sección Configuración del tiempo de ejecución, seleccione Editar.
4. En Arquitectura, elija la arquitectura del conjunto de instrucciones que quiere que utilice la función.
5. Seleccione Guardar.

Configuración del tiempo de espera de la función de Lambda

Lambda ejecuta el código durante un período de tiempo determinado antes de que se agote el tiempo de espera. El tiempo de espera es la cantidad máxima de tiempo en segundos que una función de Lambda puede ejecutarse. El valor predeterminado de esta configuración es de 3 segundos, pero puede ajustarlo en incrementos de 1 segundo hasta un valor máximo de 900 segundos (15 minutos).

En esta página se describe cómo y cuándo actualizar la configuración de tiempo de espera de una función de Lambda.

Secciones

Determinación del valor de tiempo de espera adecuado de una función de Lambda

Si el valor del tiempo de espera se acerca a la duración media de una función, existe un mayor riesgo de que se agote el tiempo de espera de la función inesperadamente. La duración de una función puede variar en función de la cantidad de datos transferidos y procesados y de la latencia de cualquier servicio con el que interactúe la función. Algunas de las causas más comunes del tiempo de espera agotado son las siguientes:

- Las descargas desde Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) son más grandes o tardan más que la media.
- Una función realiza una solicitud a otro servicio, lo que aumenta el tiempo de respuesta.
- Los parámetros proporcionados a una función requieren una mayor complejidad computacional en la función, lo que hace que la invocación tarde más tiempo.

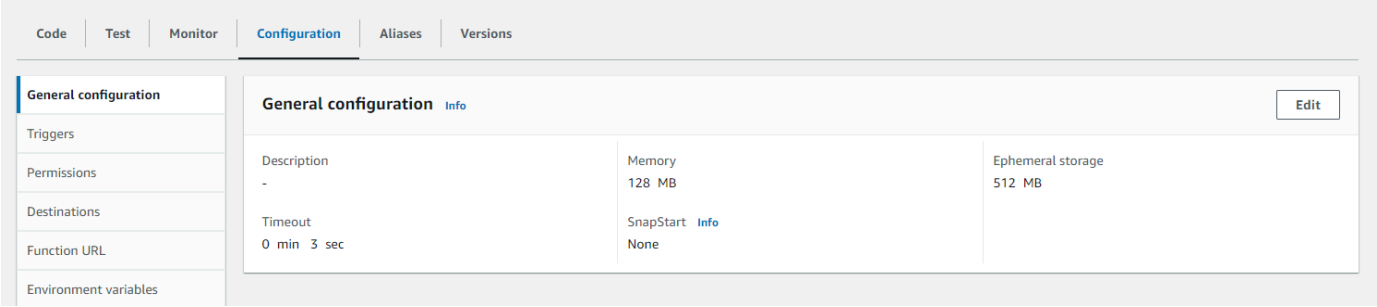
Al probar la aplicación, asegúrese de que las pruebas reflejen con precisión el tamaño y la cantidad de datos y de que los valores de los parámetros sean realistas. Las pruebas suelen utilizar muestras pequeñas por motivos de comodidad, pero debe utilizar conjuntos de datos que se sitúen en el límite superior de lo que cabe esperar razonablemente para su carga de trabajo.

Configuración del tiempo de espera (consola)

Se puede configurar el tiempo de espera de la función en la consola de Lambda.

Modificación del tiempo de espera de una función

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Seleccione Configuración y, a continuación, Configuración general.



4. En Configuración general, seleccione la pestaña Etiquetas.
5. En Tiempo de espera, establezca un valor comprendido entre 1 y 900 segundos (15 minutos).
6. Seleccione Guardar.

Configuración del tiempo de espera (AWS CLI)

Puede usar el comando update-function-configuration para configurar el valor del tiempo de espera, en segundos. El siguiente comando de ejemplo aumenta el tiempo de espera de la función a 120 segundos (2 minutos).

Example

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --timeout 120
```

Configuración del tiempo de espera (AWS SAM)

Puede usar AWS Serverless Application Model para configurar el valor de tiempo de espera de su función. Actualice la propiedad Timeout de su archivo `template.yaml` y, a continuación, ejecute sam deploy.

Example template.yaml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Application Model template describing your function.
Resources:
  my-function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 128
      Timeout: 120
      # Other function properties...
```

Utilice variables de entorno Lambda para configurar valores en el código

Puede usar variables de entorno para ajustar el comportamiento de su función sin actualizar el código. Una variable de entorno es un par de cadenas almacenadas en la configuración específica de la versión de una función. El tiempo de ejecución de Lambda hace que las variables de entorno estén disponibles para el código y establece variables de entorno adicionales que contienen información sobre la función y la solicitud de invocación.

> **Note**
>
> Para aumentar la seguridad, se recomienda utilizar AWS Secrets Manager en lugar de variables de entorno para almacenar las credenciales de la base de datos y otra información confidencial, como claves de API o tokens de autorización. Para obtener más información, consulte Cree y administre secretos con AWS Secrets Manager.

Las variables de entorno no se evalúan antes de la invocación de la función. Cualquier valor que defina se considera una cadena literal y no expandida. Evalúe las variables en el código de la función.

Puede configurar las variables de entorno en Lambda mediante la consola de Lambda, la AWS Command Line Interface (AWS CLI), AWS Serverless Application Model (AWS SAM) o con un AWS SDK.

Console

Las variables de entorno se definen en la versión no publicada de la función. Al publicar una versión, las variables de entorno se bloquean para esa versión junto con otra configuración específica de la versión.

Puede crear una variable de entorno para su función al definir una clave y un valor. Su función utiliza el nombre de la clave para recuperar el valor de la variable de entorno.

Para establecer variables de entorno en la consola de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuración y, a continuación, elija Variables de entorno.

4. En Variables de entorno, elija Editar.
5. Elija Add environment variable (Añadir variable de entorno).
6. Introduzca una clave y un valor.

   Requisitos

   - Las claves comienzan con una letra y tienen como mínimo dos caracteres.
   - Las claves solo contienen letras, números y guiones bajos (_).
   - Las llaves no están reservadas por Lambda.
   - El tamaño total de todas las variables de entorno no supera los 4 KB.
7. Seleccione Guardar.

Para generar una lista de variables de entorno en el editor de código de la consola

Puede generar una lista de variables de entorno en el editor de código de Lambda. Esta es una forma rápida de hacer referencia a las variables de entorno mientras se codifica.

1. Elija la pestaña Código.
2. Seleccione la pestaña Variables de entorno.
3. Elija Herramientas, Mostrar variables de entorno.

Las variables de entorno permanecen cifradas cuando aparecen en el editor de código de la consola. Si habilitó los ayudantes de cifrado para el cifrado en tránsito, esa configuración permanecerá sin cambios. Para obtener más información, consulte Asegurar las variables de entorno Lambda.

La lista de variables de entorno es de solo lectura y de uso exclusivo en la consola de Lambda. Este archivo no se incluye al descargar el archivo .zip de la función y no puede agregar variables de entorno al cargar este archivo.

AWS CLI

En el ejemplo siguiente se establecen dos variables de entorno en una función denominada `my-function`.

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --environment "Variables={BUCKET=amzn-s3-demo-bucket,KEY=file.txt}"
```

Cuando se aplican variables de entorno con el comando `update-function-configuration`, se remplaza todo el contenido de la `Variables` estructura. Para conservar las variables de entorno existentes al agregar una nueva, incluya todos los valores existentes en la solicitud.

Para obtener la configuración actual, use el comando `get-function-configuration`.

```
aws lambda get-function-configuration \
  --function-name my-function
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:111122223333:function:my-function",
    "Runtime": "nodejs20.x",
    "Role": "arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-role",
    "Environment": {
        "Variables": {
            "BUCKET": "amzn-s3-demo-bucket",
            "KEY": "file.txt"
        }
    },
    "RevisionId": "0894d3c1-2a3d-4d48-bf7f-abade99f3c15",
    ...
}
```

Puede pasar el ID de revisión de la salida de `get-function-configuration` como parámetro a `update-function-configuration`. Esto garantiza que los valores no cambien entre el momento en que lee la configuración y el momento en que la actualiza.

Para configurar la clave de cifrado de una función, establezca la opción `KMSKeyARN`.

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --kms-key-arn arn:aws:kms:us-east-2:111122223333:key/055efbb4-xmpl-4336-
ba9c-538c7d31f599
```

AWS SAM

Puede utilizar AWS Serverless Application Model para configurar las variables de entorno de la función. Actualice las propiedades Environment y Variables del archivo `template.yaml` y, a continuación, ejecute sam deploy.

Example template.yaml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Application Model template describing your function.
Resources:
  my-function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 128
      Timeout: 120
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs18.x
      Architectures:
        - x86_64
      EphemeralStorage:
        Size: 10240
      Environment:
        Variables:
          BUCKET: amzn-s3-demo-bucket
          KEY: file.txt
      # Other function properties...
```

AWS SDKs

Para administrar variables de entorno con un SDK de AWS, utilice las siguientes operaciones de la API.

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

Para obtener más información, consulte la documentación del SDK de AWS para el lenguaje de programación preferido.

Variables definidas de entorno de tiempo de ejecución

Los tiempos de ejecución de Lambda establecen varias variables de entorno durante la inicialización. La mayoría de las variables de entorno proporcionan información sobre la función o el tiempo de ejecución. Las claves para estas variables de entorno están reservadas y no se pueden establecer en la configuración de la función.

Variables de entorno reservadas

- `_HANDLER`: la localización del controlador configurada en la función.
- `_X_AMZN_TRACE_ID`: el encabezado de rastreo de X-Ray. Esta variable de entorno cambia con cada invocación.
  - Esta variable de entorno no está definida para los tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo (la familia de tiempos de ejecución `provided`). Puede configurar `_X_AMZN_TRACE_ID` para tiempos de ejecución personalizados mediante el encabezado de respuesta `Lambda-Runtime-Trace-Id` de la Siguiente invocación.
  - En las versiones 17 y posteriores de Java Runtime no se utiliza esta variable de entorno. En su lugar, Lambda almacena la información de rastreo en la propiedad del sistema `com.amazonaws.xray.traceHeader`.
- `AWS_DEFAULT_REGION`: la Región de AWS predeterminada donde se ejecuta la función de Lambda.
- `AWS_REGION`: la Región de AWS donde se ejecuta la función de Lambda. Si se define, este valor anula la `AWS_DEFAULT_REGION`.
  - Para obtener más información sobre cómo usar las variables de entorno de la Región de AWS con los SDK de AWS, consulte Región de AWS en la Guía de referencia de las herramientas y los SDK de AWS.
- `AWS_EXECUTION_ENV`: identificador del tiempo de ejecución, precedido de `AWS_Lambda_` (por ejemplo, `AWS_Lambda_java8`). Esta variable de entorno no está definida para los tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo (la familia de tiempos de ejecución de `provided`).
- `AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME`: el nombre de la función.
- `AWS_LAMBDA_FUNCTION_MEMORY_SIZE`: la cantidad de memoria disponible para la función en MB.
- `AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION`: la versión de la función que se está ejecutando.
- `AWS_LAMBDA_INITIALIZATION_TYPE`: el tipo de inicialización de la función, que es `on-demand`, `provisioned-concurrency` o `snap-start`. Para obtener información, consulte

Administración de la simultaneidad aprovisionada de Lambda o Mejora del rendimiento de inicio con Lambda SnapStart.

- `AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME`, `AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME`: el nombre del grupo de Registros de Amazon CloudWatch y flujo para la función. Las variables de entorno `AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME` y `AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME` no están disponibles en las funciones de Lambda SnapStart.
- `AWS_ACCESS_KEY`, `AWS_ACCESS_KEY_ID`, `AWS_SECRET_ACCESS_KEY`, `AWS_SESSION_TOKEN`: las claves de acceso obtenidas del rol de ejecución de la función.
- `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`: (Tiempo de ejecución personalizado) El host y el puerto de la API de tiempo de ejecución.
- `LAMBDA_TASK_ROOT`: la ruta al código de la función de Lambda.
- `LAMBDA_RUNTIME_DIR`: la ruta a las bibliotecas de tiempos de ejecución.

Las siguientes variables de entorno adicionales no están reservadas y pueden ampliarse en la configuración de la función.

Variables de entorno sin reserva

- `LANG`: configuración regional del tiempo de ejecución (`en_US.UTF-8`).
- `PATH`: ruta de ejecución (`/usr/local/bin:/usr/bin/:/bin:/opt/bin`).
- `LD_LIBRARY_PATH`: ruta de la biblioteca del sistema (`/var/lang/lib:/lib64:/usr/lib64:$LAMBDA_RUNTIME_DIR:$LAMBDA_RUNTIME_DIR/lib:$LAMBDA_TASK_ROOT:$LAMBDA_TASK_ROOT/lib:/opt/lib`).
- `NODE_PATH`: (Node.js) La ruta de la biblioteca Node.js (`/opt/nodejs/node12/node_modules/:/opt/nodejs/node_modules:$LAMBDA_RUNTIME_DIR/node_modules`).
- `PYTHONPATH`: (Python 2.7, 3.6, 3.8) La ruta de la biblioteca de Python (`$LAMBDA_RUNTIME_DIR`).
- `GEM_PATH`: (Ruby) La ruta de la biblioteca Ruby (`$LAMBDA_TASK_ROOT/vendor/bundle/ruby/2.5.0:/opt/ruby/gems/2.5.0`).
- `AWS_XRAY_CONTEXT_MISSING`: para el seguimiento de X-Ray, Lambda establece esto en `LOG_ERROR` para evitar arrojar errores de tiempo de ejecución desde el SDK de X-Ray.
- `AWS_XRAY_DAEMON_ADDRESS`: para el rastreo de X-Ray, la dirección IP y el puerto del daemon de X-Ray.
- `AWS_LAMBDA_DOTNET_PREJIT`: para los tiempos de ejecución de .NET 6 y .NET 7, establezca esta variable para habilitar o deshabilitar optimizaciones de tiempos de ejecución específicos

de .NET. Los valores incluyen `always`, `never`, y `provisioned-concurrency`. Para obtener más información, consulte Configuración de simultaneidad aprovisionada para una función.

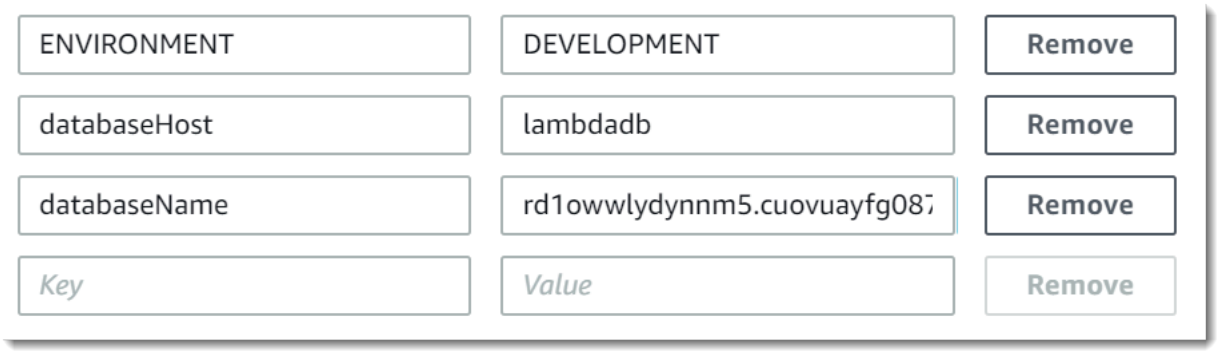
- `TZ`: la zona horaria del entorno (`:UTC`). El entorno de ejecución utiliza NTP para sincronizar el reloj del sistema.

Los valores de muestra presentados reflejan los últimos tiempos de ejecución. La presencia de variables específicas o sus valores pueden variar en tiempos de ejecución anteriores.

Escenario de ejemplo para variables de entorno

Puede usar variables de entorno para personalizar el comportamiento de la función en su entorno de prueba y entorno de producción. Por ejemplo, puede crear dos funciones con el mismo código pero con configuración diferente. Una función se conecta a una base de datos de prueba y la otra se conecta a una base de datos de producción. En esta situación, utiliza variables de entorno para pasar el nombre de host y otros detalles de conexión de la base de datos a la función.

En el ejemplo siguiente se muestra cómo definir el host de base de datos y el nombre de base de datos como variables de entorno.



Si desea que su entorno de prueba genere más información de depuración que el entorno de producción, puede establecer una variable de entorno para configurar su entorno de prueba para utilizar un registro más detallado o un seguimiento más detallado.

Asegurar las variables de entorno Lambda

A fin de proteger las variables de entorno, puede utilizar el cifrado en el servidor para proteger los datos en reposo y el cifrado del lado del cliente para proteger los datos en tránsito.

> **Note**
>
> Para aumentar la seguridad de la base de datos, se recomienda utilizar AWS Secrets Manager en lugar de variables de entorno para almacenar las credenciales de la base de datos. Para obtener más información, consulte Uso de AWS Lambda con Amazon RDS.

Seguridad en reposo

Lambda siempre proporciona cifrado en el servidor en reposo con una AWS KMS key. De forma predeterminada, Lambda utiliza una Clave administrada de AWS. Si este comportamiento predeterminado se ajusta a su flujo de trabajo, no tiene que configurar nada más. Lambda crea la Clave administrada de AWS en su cuenta y administra sus permisos. AWS no le cobrará por el uso de esta clave.

Si lo prefiere, puede proporcionar una clave administrada por el cliente de AWS KMS en su lugar. Puede hacerlo para tener control sobre la rotación de la clave de KMS o para cumplir con los requisitos de su organización para administrar claves de KMS. Cuando usa una clave administrada por el usuario, solo los usuarios de su cuenta con acceso a la clave de KMS pueden ver o administrar las variables de entorno de la función.

Las claves administradas por el cliente ocasionan cargos de AWS KMS estándar. Para más información, consulte Precios de AWS Key Management Service.

Seguridad en tránsito

Para mayor seguridad, puede habilitar las funciones auxiliares del cifrado en tránsito, de modo que garantiza que las variables de entorno se cifren en el lado del cliente para su protección en tránsito.

Configuración del cifrado de las variables de entorno

1. Use AWS Key Management Service (AWS KMS) a fin de crear claves administradas por el cliente para que Lambda las utilice para el cifrado del lado del cliente y del servidor. Para obtener más información, consulte Creación de claves en la AWS Key Management ServiceGuía para desarrolladores de .
2. Mediante la consola de Lambda, vaya a la página Editar variables de entorno.
   a. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
   b. Elija una función.

c. Elija Configuración y, a continuación, elija Variables de entorno en la barra de navegación izquierda.

d. En la sección Variables de entorno, elija Editar.

e. Expanda Configuración de cifrado.

3. (Opcional) Habilite las funciones auxiliares de cifrado de la consola para que utilicen el cifrado del cliente a fin de proteger los datos en tránsito.

a. En Cifrado en tránsito, elija Activar funciones auxiliares para el cifrado en tránsito.

b. Para cada variable de entorno para la que desee habilitar las funciones auxiliares de cifrado de la consola, elija Cifrar junto a la variable de entorno.

c. En la AWS KMS key para el cifrado en tránsito, elija una clave administrada por el cliente que haya creado al principio de este procedimiento.

d. Elija Política de rol de ejecución y copie la política. Esta política concede permiso al rol de ejecución de la función para descifrar las variables de entorno.

Guarde esta política para usarla en el último paso de este procedimiento.

e. Agregue el código a la función que descifre las variables de entorno. Para ver un ejemplo, elija Fragmento para descifrar secretos.

4. (Opcional) Especifique su clave administrada por el cliente para el cifrado en reposo.

a. Elija Use una clave maestra del cliente.

b. Elija una clave administrada por el cliente que haya creado al principio de este procedimiento.

5. Seleccione Guardar.

6. Configure los permisos.

Si está utilizando una clave administrada por el cliente con cifrado en el servidor, conceda permisos a cualquier usuario o rol que desee que pueda ver o administrar variables de entorno en la función. Para obtener más información, consulte Administración de permisos para la clave de KMS de cifrado en el servidor.

Si habilita el cifrado del lado del cliente para la seguridad en tránsito, su función necesita permiso para llamar a la operación de la API `kms:Decrypt`. Agregue la política que guardó anteriormente en este procedimiento al rol de ejecución de la función.

Administración de permisos para la clave de KMS de cifrado en el servidor

No se requieren permisos de AWS KMS para el usuario o el rol de ejecución de la función para utilizar la clave de cifrado predeterminada. Para utilizar una clave administrada por el cliente, necesita permisos de uso de la clave. Lambda usa sus permisos para crear una concesión en la clave. Esto permite a Lambda usarlo para el cifrado.

- `kms:ListAliases`: para ver las teclas en la consola de Lambda.
- `kms:CreateGrant`, `kms:Encrypt`: para configurar una clave administrada por el cliente en una función.
- `kms:Decrypt`: para ver y administrar variables de entorno cifradas con una clave administrada por el cliente.

Puede obtener estos permisos de su Cuenta de AWS o de la política de permisos basada en recursos de una clave. `ListAliases` surge de las políticas administradas en Lambda. Las políticas clave conceden los permisos restantes a los usuarios del grupo Usuarios clave .

Los usuarios sin permisos `Decrypt` todavía pueden administrar funciones, pero no pueden ver variables de entorno ni administrarlas en la consola de Lambda. Para evitar que un usuario vea variables de entorno, añada una instrucción a los permisos del usuario que deniegue el acceso a la clave predeterminada, a una clave administrada por el cliente o a todas las claves.

Example Política de IAM: denegar acceso por ARN de clave

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "VisualEditor0",
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "kms:Decrypt"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kms:us-east-2:111122223333:key/3be10e2d-xmpl-4be4-
bc9d-0405a71945cc"
        }
    ]
}
```

Para obtener información detallada sobre la administración de permisos de clave, consulte Uso de políticas de claves en AWS KMS en la Guía para desarrolladores de AWS Key Management Service.

Recuperar variables de entorno Lambda

Para recuperar variables de entorno en el código de función, utilice el método estándar para el lenguaje de programación.

Node.js

```
let region = process.env.AWS_REGION
```

Python

```
import os
  region = os.environ['AWS_REGION']
```

> **Note**
>
> En algunos casos, es posible que deba usar el siguiente formato:
>
> ```
> region = os.environ.get('AWS_REGION')
> ```

Ruby

```
region = ENV["AWS_REGION"]
```

Java

```
String region = System.getenv("AWS_REGION");
```

Go

```
var region = os.Getenv("AWS_REGION")
```

C#

```
string region = Environment.GetEnvironmentVariable("AWS_REGION");
```

PowerShell

```
$region = $env:AWS_REGION
```

Lambda almacena variables de entorno de forma segura cifrándolas en reposo. Puede configurar Lambda para que utilice una clave de cifrado diferente, cifrar valores de variables de entorno del lado del cliente o establezca variables de entorno en una plantilla de AWS CloudFormation con AWS Secrets Manager.

Otorgamiento a las funciones de Lambda de acceso a los recursos de una Amazon VPC

Con Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC), usted puede crear redes privadas en su Cuenta de AWS para alojar recursos, como por ejemplo instancias de Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), instancias de Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) e instancias de Amazon ElastiCache. Puede conceder a su función de Lambda acceso a los recursos alojados en una Amazon VPC al adjuntar su función a la VPC a través de las subredes privadas que contienen los recursos. Siga las instrucciones de las siguientes secciones para adjuntar una función de Lambda a una Amazon VPC mediante la consola de Lambda, la AWS Command Line Interface (AWS CLI) o el AWS SAM.

> **Note**
>
> Cada función de Lambda se ejecuta dentro de una VPC que pertenece y es administrada por el servicio Lambda. Lambda gestiona automáticamente estas VPC y no se encuentran visibles para los clientes. La configuración de la función para acceder a otros recursos de AWS en una Amazon VPC no afecta a la VPC gestionada por Lambda en la que se ejecuta la función.

Secciones

Permisos de IAM necesarios

Para adjuntar una función de Lambda a una Amazon VPC en su Cuenta de AWS, Lambda necesita permisos para crear y administrar las interfaces de red que utiliza para que su función acceda a los recursos de la VPC.

Las interfaces de red que Lambda crea se conocen como interfaces de red elásticas de hiperplano o ENI de hiperplano. Para obtener más información acerca de estas interfaces de red, consulte the section called “Introducción a las interfaces de red elástica (ENI) de hiperplano”.

Puede conceder a la función los permisos que necesita adjuntando la política administrada de AWS AWSLambdaVPCAccessExecutionRole al rol de ejecución de la función. Cuando crea una función nueva en la consola de Lambda y la conecta a una VPC, Lambda añade automáticamente esta política de permisos.

Si prefiere crear su propia política de permisos de IAM, asegúrese de añadir los siguientes permisos:

- ec2:CreateNetworkInterface
- ec2:DescribeNetworkInterfaces: esta acción solo funciona si está permitida en todos los recursos (`"Resource": "*"`).
- ec2:DescribeSubnets
- ec2:DeleteNetworkInterface: si no especifica un ID de recurso para DeleteNetworkInterface en el rol de ejecución, es posible que la función no pueda acceder a la VPC. Especifique un ID de recurso único o incluya todos los ID de recursos, por ejemplo, `"Resource": "arn:aws:ec2:us-west-2:123456789012:*/*"`.
- ec2:AssignPrivateIpAddresses
- ec2:UnassignPrivateIpAddresses

Tenga en cuenta que el rol de su función solo necesita estos permisos para crear las interfaces de red, no para invocar su función. Puede invocar correctamente la función cuando está conectada a una Amazon VPC, incluso si elimina estos permisos del rol de ejecución de la función.

Para adjuntar la función a una VPC, Lambda también necesita verificar los recursos de la red mediante su rol de usuario de IAM. Asegúrese de que su rol de usuario tenga los siguientes permisos de IAM:

- ec2:DescribeSecurityGroups

- ec2:DescribeSubnets
- ec2:DescribeVpcs

> **Note**
>
> El servicio de Lambda utiliza los permisos de Amazon EC2 que concede al rol de ejecución de la función para adjuntar la función a una VPC. Sin embargo, estos permisos también se otorgan implícitamente al código de la función. Esto significa que su código de función puede realizar estas llamadas a la API de Amazon EC2. Para obtener consejos sobre prácticas recomendadas de seguridad, consulte the section called “Prácticas recomendadas de seguridad”.

Conexión de las funciones de Lambda a una Amazon VPC en su Cuenta de AWS

Adjunte su función a una Amazon VPC en su Cuenta de AWS mediante la consola de Lambda, la AWS CLI o el AWS SAM. Si utiliza AWS CLI o AWS SAM, o si adjunta una función existente a una VPC mediante la consola de Lambda, asegúrese de que el rol de ejecución de la función tenga los permisos necesarios que se indican en la sección anterior.

Las funciones Lambda no pueden conectarse directamente a una VPC con tenencia de instancias dedicada. Para conectarse a los recursos de una VPC dedicada, interconéctela con una segunda VPC con tenencia predeterminada.

Lambda console

Cómo adjuntar una función a una Amazon VPC al crearla

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija Crear función.
2. En Basic information (Información básica), para Function name (Nombre de función), escriba un nombre para la función.
3. Para configurar los ajustes de la VPC para la función, haga lo siguiente:
   a. Amplíe Configuración avanzada.
   b. Seleccione Habilitar VPC y, a continuación, elija la VPC a la que desea adjuntar la función.

c. (Opcional) Para permitir el tráfico IPv6 saliente, seleccione Permitir tráfico IPv6 para subredes de doble pila.

d. Elija las subredes y los grupos de seguridad para crear la interfaz de red. Si seleccionó Permitir tráfico IPv6 para subredes de pila doble, todas las subredes seleccionadas deben tener un bloque de CIDR IPv4 y un bloque de CIDR IPv6.

> **Note**
>
> Para acceder a recursos privados, conecte la función a subredes privadas. Si la función necesita acceso a Internet, consulte the section called “Acceso a Internet para funciones de VPC”. La conexión de una función a una subred pública no le concede acceso a Internet ni una dirección IP pública.

4. Elija Crear función.

Cómo adjuntar una función existente a una Amazon VPC

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y seleccione su función.
2. Elija la pestaña Configuración y, a continuación, elija VPC.
3. Elija Editar.
4. En VPC, seleccione la Amazon VPC a la que quiera adjuntar su función.
5. (Opcional) Para permitir el tráfico IPv6 saliente, seleccione Permitir tráfico IPv6 para subredes de doble pila.
6. Elija las subredes y los grupos de seguridad para crear la interfaz de red. Si seleccionó Permitir tráfico IPv6 para subredes de pila doble, todas las subredes seleccionadas deben tener un bloque de CIDR IPv4 y un bloque de CIDR IPv6.

> **Note**
>
> Para acceder a recursos privados, conecte la función a subredes privadas. Si la función necesita acceso a Internet, consulte the section called “Acceso a Internet para funciones de VPC”. La conexión de una función a una subred pública no le concede acceso a Internet ni una dirección IP pública.

7. Seleccione Guardar.

AWS CLI

Cómo adjuntar una función a una Amazon VPC al crearla

- Para crear una función de Lambda y asociarla a una VPC, ejecute el siguiente comando de CLI `create-function`.

```
aws lambda create-function --function-name my-function \
--runtime nodejs20.x --handler index.js --zip-file fileb://function.zip \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
--vpc-config
 Ipv6AllowedForDualStack=true,SubnetIds=subnet-071f712345678e7c8,subnet-07fd123456788a03
```

  Especifique sus propias subredes y grupos de seguridad y configure `Ipv6AllowedForDualStack` a `true` o `false` según su caso de uso.

Cómo adjuntar una función existente a una Amazon VPC

- Para asociar una función existente a una VPC, ejecute el siguiente comando de CLI `update-function-configuration`.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--vpc-config Ipv6AllowedForDualStack=true,
 SubnetIds=subnet-071f712345678e7c8,subnet-07fd123456788a036,SecurityGroupIds=sg-0859123
```

Cómo desvincular la función de una VPC

- Para desvincular la función de una VPC, ejecute el siguiente comando de CLI `update-function-configuration` con una lista vacía de subredes y grupos de seguridad de la VPC.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--vpc-config SubnetIds=[],SecurityGroupIds=[]
```

AWS SAM

Cómo adjuntar la función a una VPC

- Para adjuntar una función de Lambda a una VPC de Amazon, añada la propiedad `VpcConfig` a la definición de la función, tal y como se muestra en la siguiente plantilla de ejemplo. Para obtener más información sobre esta propiedad, consulte AWS::Lambda::Function VPCConfig en la Guía del usuario de AWS CloudFormation (la propiedad AWS SAM `VpcConfig` se pasa directamente a la propiedad `VpcConfig` de un recurso de AWS CloudFormation `AWS::Lambda::Function`).

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31

Resources:
  MyFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: ./lambda_function/
      Handler: lambda_function.handler
      Runtime: python3.12
      VpcConfig:
        SecurityGroupIds:
          - !Ref MySecurityGroup
        SubnetIds:
          - !Ref MySubnet1
          - !Ref MySubnet2
      Policies:
        - AWSLambdaVPCAccessExecutionRole

  MySecurityGroup:
    Type: AWS::EC2::SecurityGroup
    Properties:
      GroupDescription: Security group for Lambda function
      VpcId: !Ref MyVPC

  MySubnet1:
    Type: AWS::EC2::Subnet
    Properties:
      VpcId: !Ref MyVPC
      CidrBlock: 10.0.1.0/24
```

```
  MySubnet2:
    Type: AWS::EC2::Subnet
    Properties:
      VpcId: !Ref MyVPC
      CidrBlock: 10.0.2.0/24

  MyVPC:
    Type: AWS::EC2::VPC
    Properties:
      CidrBlock: 10.0.0.0/16
```

Para obtener más información sobre la configuración de la VPC en AWS SAM, consulte AWS::EC2::VPC en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

Acceso a Internet cuando está conectado a una VPC

De forma predeterminada, las funciones de Lambda tienen acceso al Internet público. Cuando asocie la función a una VPC, esta solo puede tener acceso a los recursos disponibles dentro de esa VPC. Para conceder a la función acceso a internet, también necesita configurar la VPC para tener acceso a Internet. Para obtener más información, consulte the section called “Acceso a Internet para funciones de VPC”.

Compatibilidad con IPv6

Su función puede conectarse a recursos en subredes de VPC de doble pila a través de IPv6. Esta opción está desactivada de forma predeterminada. Para permitir el tráfico IPv6 saliente, use la consola o la opción `--vpc-config Ipv6AllowedForDualStack=true` con el comando create-function o el comando update-function-configuration.

> **Note**
>
> Para permitir el tráfico IPv6 saliente en una VPC, todas las subredes que estén conectadas a la función deben ser subredes de doble pila. Lambda no admite conexiones IPv6 salientes para subredes exclusivas de IPv6 en una VPC, conexiones IPv6 salientes para funciones que no están conectadas a una VPC ni conexiones IPv6 entrantes mediante puntos de enlace de VPC (AWS PrivateLink).

Puede actualizar el código de función para conectarse explícitamente a los recursos de subred a través de IPv6. El siguiente ejemplo de Python abre un socket y se conecta a un servidor IPv6.

Example — Conectarse al servidor IPv6

```
def connect_to_server(event, context):
    server_address = event['host']
    server_port = event['port']
    message = event['message']
    run_connect_to_server(server_address, server_port, message)

def run_connect_to_server(server_address, server_port, message):
    sock = socket.socket(socket.AF_INET6, socket.SOCK_STREAM, 0)
    try:
        # Send data
        sock.connect((server_address, int(server_port), 0, 0))
        sock.sendall(message.encode())
        BUFF_SIZE = 4096
        data = b''
        while True:
            segment = sock.recv(BUFF_SIZE)
            data += segment
            # Either 0 or end of data
            if len(segment) < BUFF_SIZE:
                break
        return data
    finally:
        sock.close()
```

Prácticas recomendadas para utilizar Lambda con Amazon VPC

Para asegurarse de que la configuración de su Lambda VPC cumpla con las guías de las prácticas recomendadas, siga los consejos de las siguientes secciones.

Prácticas recomendadas de seguridad

Para adjuntar la función de Lambda a una VPC, debe otorgar a su rol de ejecución de la función una cantidad de permisos de Amazon EC2. Estos permisos son necesarios para crear las interfaces de red que utiliza su función para acceder a los recursos de la VPC. Sin embargo, estos permisos también se otorgan implícitamente al código de la función. Esto significa que su código de función tiene permiso para realizar estas llamadas a la API de Amazon EC2.

Para seguir el principio del acceso con el privilegio mínimo, añada una política de denegación como la del siguiente ejemplo al rol de ejecución de la función. Esta política impide que su función realice llamadas a las API de Amazon EC2 que el servicio de Lambda utiliza para adjuntar su función a una VPC.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                 "ec2:CreateNetworkInterface",
                 "ec2:DeleteNetworkInterface",
                 "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                 "ec2:DescribeSubnets",
                 "ec2:DetachNetworkInterface",
                 "ec2:AssignPrivateIpAddresses",
                 "ec2:UnassignPrivateIpAddresses"
            ],
            "Resource": [ "*" ],
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                    "lambda:SourceFunctionArn": [
                        "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my_function"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

AWS proporciona grupos de seguridad y listas de control de acceso (ACL) de la red para aumentar la seguridad en la VPC. Los grupos de seguridad controlan el tráfico de entrada y salida de los recursos, mientras que las ACL de red controlan el tráfico de entrada y salida de las subredes. Los grupos de seguridad proporcionan suficiente control de acceso para la mayoría de las subredes. Puede utilizar las ACL de red si desea agregar un nivel de seguridad adicional en la VPC. Para obtener instrucciones generales sobre las prácticas recomendadas de seguridad al utilizar Amazon VPC, consulte Prácticas recomendadas de seguridad para su VPC en la Guía del usuario de Amazon Virtual Private Cloud.

Prácticas recomendadas de rendimiento

Al conectar la función a una VPC, Lambda comprueba si hay algún recurso de red disponible (ENI de hiperplano) al que pueda conectarse. Las ENI de hiperplano están asociadas a una combinación particular de grupos de seguridad y subredes de VPC. Si ya ha asociado una función a una VPC, especificando las mismas subredes y grupos de seguridad al adjuntar otra función, Lambda puede compartir los recursos de la red y evitar la necesidad de crear una nueva ENI de hiperplano. Para obtener más información sobre las ENI de hiperplano y su ciclo de vida, consulte the section called “Introducción a las interfaces de red elástica (ENI) de hiperplano”.

Introducción a las interfaces de red elástica (ENI) de hiperplano

Una ENI de hiperplano es un recurso gestionado que actúa como una interfaz de red entre la función de Lambda y los recursos a los que desea que se conecte la función. El servicio de Lambda crea y administra estas ENI automáticamente al conectar la función a una VPC.

Las ENI de hiperplano no son visibles directamente para usted y no necesita configurarlas ni administrarlas. Sin embargo, saber cómo funcionan puede ayudarle a comprender el comportamiento de su función cuando la adjunta a una VPC.

La primera vez que se asocia una función a una VPC mediante una combinación de subred y grupo de seguridad en particular, Lambda crea una ENI de hiperplano. Otras funciones de su cuenta que utilizan la misma combinación de subred y grupo de seguridad también pueden utilizar esta ENI. Siempre que es posible, Lambda reutiliza las ENI existentes para optimizar la utilización de los recursos y minimizar la creación de nuevas ENI. Sin embargo, cada ENI de hiperplano admite hasta 65 000 conexiones o puertos. Si el número de conexiones supera este límite, Lambda escala el número de ENI automáticamente en función del tráfico de red y los requisitos de simultaneidad.

En el caso de las funciones nuevas, mientras Lambda crea una ENI de hiperplano, la función permanece en el estado Pendiente y no se puede invocar. La función pasa al estado Activo solo cuando la ENI de hiperplano está lista, lo que puede tardar varios minutos. En el caso de las funciones existentes, no es posible realizar operaciones adicionales sobre la función, como crear nuevas versiones o actualizar su código, aunque aún se pueden invocar versiones anteriores de la misma.

> **Note**
>
> Si una función de Lambda permanece inactiva durante 30 días, Lambda recupera las ENI de hiperplano no utilizadas y establece el estado de la función en inactivo. La siguiente

invocación fallará y la función reingresa al estado Pendiente hasta que Lambda completa la creación o asignación de una ENI de hiperplano. Para obtener más información acerca de los estados de función de Lambda, consulte the section called “Estados de la función”.

Uso de claves de condición de IAM para la configuración de la VPC

Puede utilizar claves de condición específicas de Lambda para la configuración de la VPC para proporcionar controles de permisos adicionales para sus funciones de Lambda. Por ejemplo, puede requerir que todas las funciones de la organización estén conectadas a una VPC. También puede especificar las subredes y los grupos de seguridad que los usuarios de la función pueden y no pueden utilizar.

Lambda admite las siguientes claves de condición en las políticas de IAM:

- lambda:VpcIds: permiten o deniegan una o varias VPC.
- lambda:SubnetIds: permiten o deniegan una o varias subredes.
- lambda:SecurityGroupIds: permiten o deniegan uno o varios grupos de seguridad.

Las operaciones de la API de Lambda CreateFunction y UpdateFunctionConfiguration admiten estas claves de condición. Para obtener más información acerca de las claves de condición en las políticas de IAM, consulte Elementos de la política de JSON de IAM: Condición en la Guía del usuario de IAM.

> **Tip**
>
> Si su función ya incluye una configuración de VPC de una solicitud de la API anterior, puede enviar una solicitud `UpdateFunctionConfiguration` sin la configuración de la VPC.

Políticas de ejemplo con claves de condición para la configuración de la VPC

En los ejemplos siguientes se muestra cómo utilizar claves de condición para la configuración de la VPC. Después de crear una instrucción de política con las restricciones deseadas, agregue la instrucción de política para el usuario o rol de destino.

Asegúrese de que los usuarios implementen solo funciones conectadas a la VPC

Para asegurarse de que todos los usuarios implementen solo funciones conectadas a la VPC, puede denegar operaciones de creación y actualización de funciones que no incluyan un ID de VPC válido.

Tenga en cuenta que el ID de VPC no es un parámetro de entrada para la solicitud `CreateFunction` o `UpdateFunctionConfiguration`. Lambda recupera el valor ID de la VPC en función de los parámetros de subred y grupo de seguridad.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "EnforceVPCFunction",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Deny",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "Null": {
           "lambda:VpcIds": "true"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Denegar a los usuarios el acceso a VPC, subredes o grupos de seguridad específicos

Para denegar a los usuarios el acceso a VPC específicas, utilice `StringEquals` para comprobar el valor de la condición `lambda:VpcIds`. En el ejemplo siguiente se deniega a los usuarios el acceso a `vpc-1` y `vpc-2`.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "EnforceOutOfVPC",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Deny",
      "Resource": "*",
```

```
      "Condition": {
        "StringEquals": {
            "lambda:VpcIds": ["vpc-1", "vpc-2"]
        }
      }
    }
```

Para denegar a los usuarios el acceso a subredes específicas, utilice `StringEquals` para comprobar el valor de la condición `lambda:SubnetIds`. En el ejemplo siguiente se deniega a los usuarios el acceso a `subnet-1` y `subnet-2`.

```
{
      "Sid": "EnforceOutOfSubnet",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Deny",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "ForAnyValue:StringEquals": {
            "lambda:SubnetIds": ["subnet-1", "subnet-2"]
        }
      }
    }
```

Para denegar a los usuarios el acceso a grupos de seguridad específicos, utilice `StringEquals` para comprobar el valor de la condición `lambda:SecurityGroupIds`. En el ejemplo siguiente se deniega a los usuarios el acceso a `sg-1` y `sg-2`.

```
{
      "Sid": "EnforceOutOfSecurityGroups",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Deny",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "ForAnyValue:StringEquals": {
```

```
            "lambda:SecurityGroupIds": ["sg-1", "sg-2"]
        }
      }
    }
  ]
}
```

Permitir a los usuarios crear y actualizar funciones con configuraciones específicas de VPC

Para permitir a los usuarios acceder a VPC específicas, utilice `StringEquals` para comprobar el valor de la condición `lambda:VpcIds`. En el siguiente ejemplo se permite a los usuarios acceder a `vpc-1` y `vpc-2`.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "EnforceStayInSpecificVpc",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
            "lambda:VpcIds": ["vpc-1", "vpc-2"]
        }
      }
    }
```

Para permitir a los usuarios acceder a subredes específicas, utilice `StringEquals` para comprobar el valor de la condición `lambda:SubnetIds`. En el siguiente ejemplo se permite a los usuarios acceder a `subnet-1` y `subnet-2`.

```
{
      "Sid": "EnforceStayInSpecificSubnets",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
```

```
        ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "ForAllValues:StringEquals": {
            "lambda:SubnetIds": ["subnet-1", "subnet-2"]
        }
      }
    }
```

Para permitir a los usuarios acceder a grupos de seguridad específicos, utilice `StringEquals` para comprobar el valor de la condición `lambda:SecurityGroupIds`. En el siguiente ejemplo se permite a los usuarios acceder a `sg-1` y `sg-2`.

```
{
      "Sid": "EnforceStayInSpecificSecurityGroup",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
        ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "ForAllValues:StringEquals": {
            "lambda:SecurityGroupIds": ["sg-1", "sg-2"]
        }
      }
    }
  ]
}
```

Tutoriales de VPC

En los siguientes tutoriales, se conecta una función de Lambda a los recursos de la VPC.

- Tutorial: Uso de una función de Lambda para obtener acceso a Amazon RDS en una Amazon VPC
- Tutorial: Configuración de una función de Lambda para obtener acceso a Amazon ElastiCache en una Amazon VPC

Otorgamiento a las funciones de Lambda de acceso a un recurso de Amazon VPC en otra cuenta

Puede conceder a su función de AWS Lambda acceso a un recurso de Amazon VPC en Amazon Virtual Private Cloud gestionado por otra cuenta sin exponer ninguna de las VPC a Internet. Este patrón de acceso le permite compartir datos con otras organizaciones que utilicen AWS. Con este patrón de acceso, puede compartir datos entre VPC con un mayor nivel de seguridad y rendimiento que a través de Internet. Configure su función de Lambda para usar una conexión de emparejamiento de Amazon VPC para acceder a estos recursos.

> **Warning**
>
> Cuando permita el acceso entre cuentas o VPC, compruebe que su plan cumpla con los requisitos de seguridad de las respectivas organizaciones que administran estas cuentas. Seguir las instrucciones de este documento afectará a la seguridad de sus recursos.

En este tutorial, conectará dos cuentas mediante una conexión de pares mediante IPv4. Configure una función de Lambda que aún no esté conectada a una Amazon VPC. La resolución de DNS se configura para conectar la función a los recursos que no proporcionan direcciones IP estáticas. Para adaptar estas instrucciones a otros escenarios de emparejamiento, consulte la Guía de emparejamiento de VPC.

Requisitos previos

Para conceder acceso a una función de Lambda a un recurso de otra cuenta, debe tener:

- Una función de Lambda configurada para autenticarse con el recurso y, a continuación, leerlo.
- Un recurso de otra cuenta, como un clúster de Amazon RDS, disponible a través de Amazon VPC.
- Credenciales para la cuenta de su función de Lambda y la cuenta de su recurso. Si tiene autorización para usar la cuenta de su recurso, contacte con un usuario autorizado para que prepare esa cuenta.
- Permiso para crear y actualizar una VPC (y los recursos de Amazon VPC compatibles) para asociarla a su función de Lambda.
- Permiso para actualizar el rol de ejecución y la configuración de VPC de la función de Lambda.

- Permiso para crear una conexión de emparejamiento de VPC en la cuenta de su función de Lambda.
- Permiso para aceptar una conexión de emparejamiento de VPC en la cuenta de su recurso.
- Permiso para actualizar la configuración de la VPC de su recurso (y los recursos de Amazon VPC compatibles).
- Permiso para invocar una función de Lambda.

Creación de una Amazon VPC en la cuenta de su función

Cree una Amazon VPC, subredes, tablas de enrutamiento y un grupo de seguridad en la cuenta de su función de Lambda.

Para crear una VPC, subredes y otros recursos de la VPC mediante la consola

1. Abra la consola de Amazon VPC en https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel, elija Crear VPC.
3. Para el bloque de CIDR de IPv4, proporcione un bloque de CIDR privado. El bloque de CIDR no se debe solapar con los bloques utilizados en la VPC de su recurso. No elija un bloque que utilice la VPC de sus recursos para asignar direcciones IP a los recursos ni un bloque ya definido en las tablas de enrutamiento de la VPC de sus recursos. Para obtener más información sobre cómo definir los bloques de CIDR adecuados, consulte Bloques de CIDR de VPC.
4. Elija Personalizar las zonas de disponibilidad.
5. Seleccione las mismas zonas de disponibilidad que su recurso.
6. Para Cantidad de subredes públicas, elija 0.
7. Para VPC endpoints (Puntos de conexión de la VPC), elija None (Ninguno).
8. Seleccione Crear VPC.

Concesión de permisos de VPC al rol de ejecución de la función

Adjunte AWSLambdaVPCAccessExecutionRole al rol de ejecución de la función para permitir que se conecte a las VPC.

Concesión de permisos de VPC al rol de ejecución de la función

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.

2. Elija el nombre de su función.
3. Elija Configuration (Configuración).
4. Elija Permisos.
5. En Nombre del rol, elija el rol de ejecución.
6. En la sección Políticas de permisos, elija Agregar permisos.
7. En la lista desplegable, elija Adjuntar políticas.
8. En el cuadro de búsqueda, escriba `AWSLambdaVPCAccessExecutionRole`.
9. A la izquierda del nombre de la política, elija la casilla de verificación.
10. Elija Añadir permisos.

Asociación de la función a su Amazon VPC

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de su función.
3. Elija la pestaña Configuración y, a continuación, elija VPC.
4. Elija Editar.
5. En VPC, seleccione la VPC.
6. En Subredes, elija sus subredes.
7. En Grupo de seguridad, seleccione el grupo de seguridad predeterminado de la VPC.
8. Seleccione Guardar.

Creación de una solicitud de conexión de emparejamiento de VPC

Cree una solicitud de conexión de emparejamiento de VPC desde la VPC de su función (la VPC solicitante) a la VPC de su recurso (la VPC receptora).

Solicitud de una conexión de emparejamiento de VPC desde la VPC de su función

1. Abra https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel de navegación, elija Peering Connections (Conexiones de emparejamiento).
3. Elija Create peering connection (Crear conexión de emparejamiento).
4. En ID de VPC (solicitante), seleccione la VPC de su función.

5. En ID de cuenta, ingrese el ID de la cuenta de su recurso.
6. En ID de VPC (receptora), ingrese la VPC de su recurso.

Preparación de la cuenta del recurso

Para crear la conexión de emparejamiento y preparar la VPC del recurso para usarla, inicie sesión en la cuenta del recurso con un rol que posea los permisos que se indican en los requisitos previos. Los pasos para iniciar sesión pueden variar según la forma en que esté protegida la cuenta. Para obtener más información sobre el inicio de sesión en una cuenta de AWS, consulte la Guía del usuario de Inicio de sesión en AWS. En la cuenta de su recurso, lleve a cabo los siguientes procedimientos.

Aceptación de una solicitud de conexión de emparejamiento de VPC

1. Abra https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel de navegación, elija Peering Connections (Conexiones de emparejamiento).
3. Seleccione la conexión de emparejamiento de VPC pendiente (con el estado aceptación pendiente).
4. Elija Acciones.
5. En la lista desplegable, elija Aceptar solicitud.
6. Cuando se le pida confirmación, elija Aceptar solicitud.
7. Elija Modificar mis tablas de ruteo ahora para agregar una ruta a la tabla de enrutamiento principal de la VPC y, así, poder enviar y recibir tráfico a través de la conexión de emparejamiento.

Inspeccione las tablas de enrutamiento de la VPC del recurso. Es posible que la ruta generada por Amazon VPC no establezca la conectividad en función de cómo esté configurada la VPC de su recurso. Compruebe si hay conflictos entre la nueva ruta y la configuración existente de la VPC. Para obtener más información sobre la solución de problemas, consulte Solución de problemas de conexión de emparejamiento de VPC en la Guía de emparejamiento de Amazon Virtual Private Cloud (VPC).

Actualización del grupo de seguridad de su recurso

1. Abra https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel de navegación, elija Security Groups (Grupos de seguridad).

3. Seleccione el grupo de seguridad de su recurso.
4. Elija Actions.
5. En la lista desplegable, elija Editar reglas de entrada.
6. Seleccione Agregar regla.
7. En Origen, ingrese el ID de cuenta de la función y el ID del grupo de seguridad, separados por una barra diagonal (como, por ejemplo, 111122223333/sg-1a2b3c4d).
8. Elija Edit outbound rules.
9. Compruebe si el tráfico saliente está restringido. La configuración de VPC predeterminada permite todo el tráfico saliente. Si el tráfico saliente está restringido, continúe con el siguiente paso.
10. Seleccione Agregar regla.
11. En Destino, ingrese el ID de cuenta de la función y el ID del grupo de seguridad, separados por una barra diagonal (como, por ejemplo, 111122223333/sg-1a2b3c4d).
12. Seleccione Guardar reglas.

Habilitación de la resolución de DNS para la interconexión

1. Abra https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel de navegación, elija Peering Connections (Conexiones de emparejamiento).
3. Seleccione la conexión de emparejamiento.
4. Elija Actions.
5. Elija Editar configuración de DNS.
6. En la sección Resolución de DNS de receptora, seleccione Permitir al VPC solicitante resolver el DNS de los host de VPC receptores a una IP privada.
7. Elija Guardar cambios.

Actualización de la configuración de VPC en la cuenta de la función

Inicie sesión en la cuenta de la función y, a continuación, actualice la configuración de VPC.

Adición de una ruta para su conexión de emparejamiento de VPC

1. Abra https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel de navegación, elija Tablas de enrutamiento.

3. Seleccione la casilla de verificación situada junto al nombre de la tabla de enrutamiento para la subred que asoció a su función.
4. Elija Actions.
5. Elija Edit routes (Editar rutas).
6. Seleccione Añadir ruta.
7. En Destino, ingrese el bloque de CIDR de la VPC de su recurso.
8. En Objetivo, seleccione la conexión de emparejamiento de VPC.
9. Elija Guardar cambios.

Para obtener más información sobre las consideraciones que pueden surgir al actualizar las tablas de enrutamiento, consulte Actualice sus tablas de enrutamiento para interconexiones de VPC.

Actualización del grupo de seguridad de la función de Lambda

1. Abra https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel de navegación, elija Security Groups (Grupos de seguridad).
3. Elija Actions.
4. Elija Editar reglas de entrada.
5. Seleccione Agregar regla.
6. En Origen, ingrese el ID de cuenta y el ID del grupo de seguridad del recurso, separados por una barra diagonal (por ejemplo, 111122223333/sg-1a2b3c4d).
7. Seleccione Guardar reglas.

Habilitación de la resolución de DNS para la interconexión

1. Abra https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel de navegación, elija Peering Connections (Conexiones de emparejamiento).
3. Seleccione la conexión de emparejamiento.
4. Elija Actions.
5. Elija Editar configuración de DNS.
6. En la sección Resolución de DNS de solicitante, seleccione Permitir al VPC receptor resolver el DNS de los host de VPC solicitantes a una IP privada.
7. Elija Guardar cambios.

Comprobación de la función de

Creación de un evento de prueba e inspección del resultado de la función

1. En el panel Código fuente, elija Probar.
2. Seleccione Crear un evento nuevo.
3. En el panel Evento JSON, sustituya los valores predeterminados por una entrada adecuada para la función de Lambda.
4. Elija Invocación de .
5. En la pestaña Resultados de ejecución, confirme que Respuesta contenga el resultado esperado.

Además, puede comprobar los registros de su función para verificar que sean los esperados.

Visualización de los registros de invocación de la función en Registros de CloudWatch

1. Elija la pestaña Monitor (Monitorear).
2. Seleccione Ver Registros en CloudWatch.
3. En la pestaña Flujos de registro, elija el flujo de registro para la invocación de la función.
4. Confirme que los registros son los esperados.

Habilitación del acceso a Internet para funciones de Lambda conectadas a VPC

De forma predeterminada, las funciones de Lambda se ejecutan en una VPC administrada por Lambda que tiene acceso a Internet. Para acceder a los recursos de una VPC de su cuenta, puede agregar una configuración de VPC a una función. Esto restringe la función a los recursos de esa VPC, a menos que la VPC tenga acceso a Internet. En esta página, se explica cómo proporcionar acceso a Internet a las funciones de Lambda conectadas por VPC.

Aún no tengo una VPC

Creación de la VPC

El Flujo de trabajo de creación de VPC crea todos los recursos de VPC necesarios para que una función de Lambda acceda a la Internet pública desde una subred privada, incluidas las subredes, la puerta de enlace NAT, la puerta de enlace de Internet y las entradas de la tabla de enrutamiento.

Para crear la VPC

1. Abra la consola de Amazon VPC en https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel, elija Crear VPC.
3. En Recursos para crear, elija VPC y más.
4. Configurar la VPC
    a. En Generación automática de etiquetas de nombre, ingrese un nombre para la VPC.
    b. En Bloque de CIDR IPv4, puede conservar la sugerencia predeterminada o, como alternativa, ingresar el bloque de CIDR necesario para su aplicación o red.
    c. Si la aplicación se comunica mediante direcciones IPv6, elija Bloque de CIDR IPv6, Bloque de CIDR IPv6 proporcionado por Amazon.
5. Configurar las subredes
    a. Para Número de zonas de disponibilidad, elija 2. Se recomiendan como mínimo dos AZ para una alta disponibilidad.
    b. Para Número de subredes públicas, elija 2.
    c. Para Número de subredes privadas, elija 2.

d. Puede conservar el bloque de CIDR predeterminado para la subred pública o, si lo prefiere, puede ampliar Personalizar los bloques de CIDR de la subred e introducir un bloque de CIDR. Para obtener más información, consulte Subred de bloques CIDR.

6. En Puertas de enlace NAT, elija 1 por AZ para mejorar la resiliencia.
7. Para Puerta de enlace de Internet de solo salida, elija Sí si optó por incluir un bloque CIDR de IPv6.
8. En Puntos de conexión de VPC, mantenga el valor predeterminado (Puerta de enlace de S3). Esta opción no tiene ningún costo. Para obtener más información, consulte Tipos de puntos de conexión de VPC de Amazon S3.
9. Mantenga la configuración predeterminada para las opciones DNS.
10. Seleccione Crear VPC.

Configuración de la función de Lambda

Para configurar una VPC al crear una función

1. Abra la página de Functions (Funciones) en la consola de Lambda.
2. Elija Crear función.
3. En Basic information (Información básica), para Function name (Nombre de función), escriba un nombre para la función.
4. Amplíe Configuración avanzada.
5. Seleccione Habilitar VPC y, a continuación, elija una VPC.
6. (Opcional) Para permitir el tráfico IPv6 saliente, seleccione Permitir tráfico IPv6 para subredes de doble pila.
7. En Subredes, seleccione todas las subredes privadas. Las subredes privadas pueden obtener acceso a Internet a través de una puerta de enlace NAT. La conexión de una función a una subred pública no le concede acceso a Internet.

> **Note**
>
> Si seleccionó Permitir tráfico IPv6 para subredes de pila doble, todas las subredes seleccionadas deben tener un bloque de CIDR IPv4 y un bloque de CIDR IPv6.

8. En el caso de los Grupos de seguridad, seleccione un grupo de seguridad que permita el tráfico saliente.

9. Elija Crear función.

Lambda crea automáticamente un rol de ejecución con la política AWSLambdaVPCAccessExecutionRole administrada por AWS. Los permisos de esta política solo son necesarios para crear interfaces de redes elásticas para la configuración de la VPC, no para invocar la función. Para aplicar permisos con privilegios mínimos, puede eliminar la política AWSLambdaVPCAccessExecutionRole de su rol de ejecución después de crear la función y la configuración de VPC. Para obtener más información, consulte Permisos de IAM necesarios.

Para configurar una VPC para una función existente

Para agregar una configuración de VPC a una función existente, el rol de ejecución de la función debe tener permiso para crear y administrar interfaces de redes elásticas. La política AWSLambdaVPCAccessExecutionRole administrada por AWS incluye los permisos requeridos. Para aplicar permisos con privilegios mínimos, puede eliminar la política AWSLambdaVPCAccessExecutionRole de su rol de ejecución después de crear la configuración de VPC.

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija la pestaña Configuración y, a continuación, elija VPC.
4. En VPC, elija Edit (Editar).
5. Seleccione la VPC.
6. (Opcional) Para permitir el tráfico IPv6 saliente, seleccione Permitir tráfico IPv6 para subredes de doble pila.
7. En Subredes, seleccione todas las subredes privadas. Las subredes privadas pueden obtener acceso a Internet a través de una puerta de enlace NAT. La conexión de una función a una subred pública no le concede acceso a Internet.

   > **Note**
   >
   > Si seleccionó Permitir tráfico IPv6 para subredes de pila doble, todas las subredes seleccionadas deben tener un bloque de CIDR IPv4 y un bloque de CIDR IPv6.

8. En el caso de los Grupos de seguridad, seleccione un grupo de seguridad que permita el tráfico saliente.

9. Seleccione Guardar.

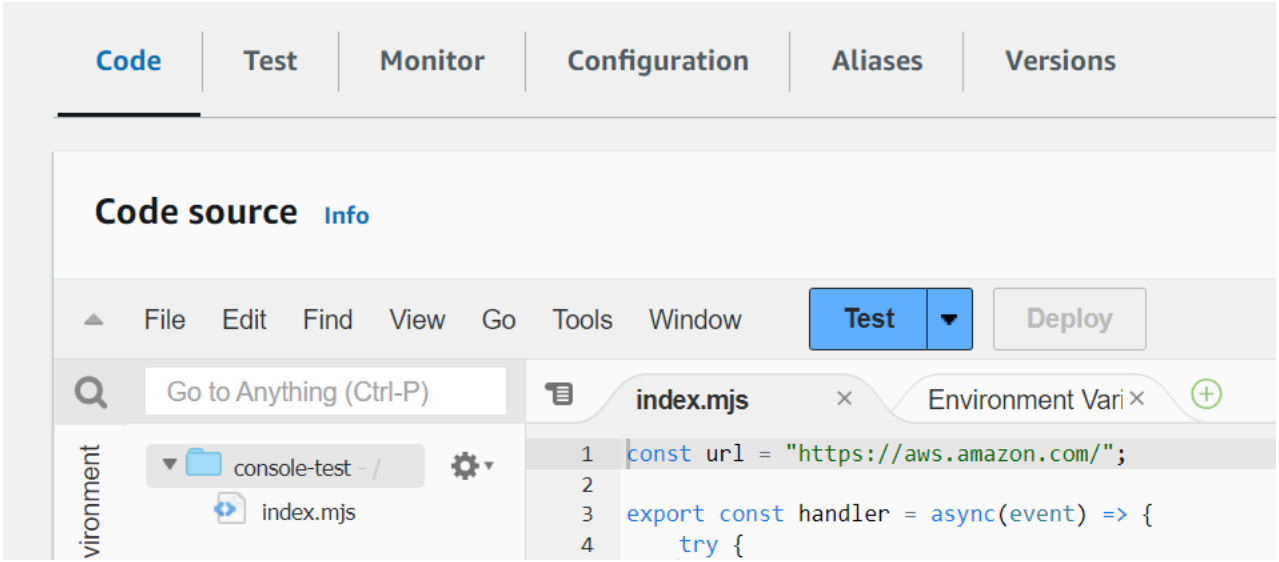
Prueba de la función

Use el siguiente código de ejemplo para confirmar que su función conectada a VPC puede llegar a la Internet pública. Si se ejecuta correctamente, el código devuelve un código de estado `200`. Si no funciona, la función agota el tiempo de espera.

Node.js

En este ejemplo, se utiliza `fetch`, que está disponible en el tiempo de ejecución de `nodejs18.x` y posteriores.

1. En el panel Código fuente de la consola de Lambda, pegue el siguiente código en el archivo index.mjs. La función realiza una solicitud HTTP GET a un punto de conexión público y devuelve el código de respuesta HTTP para comprobar si la función tiene acceso a la Internet pública.

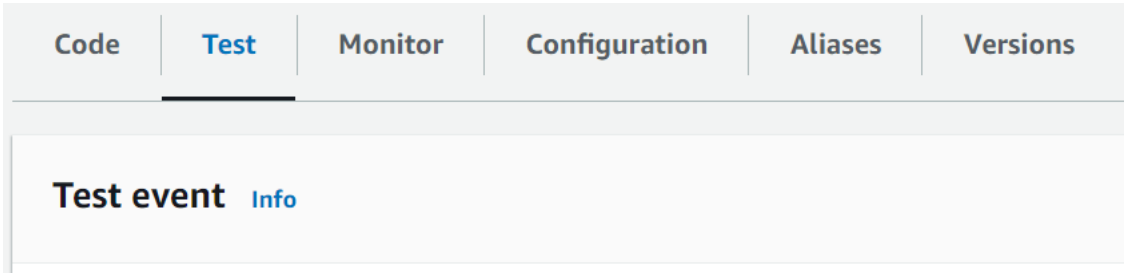


Example — Solicitud HTTP con async/await

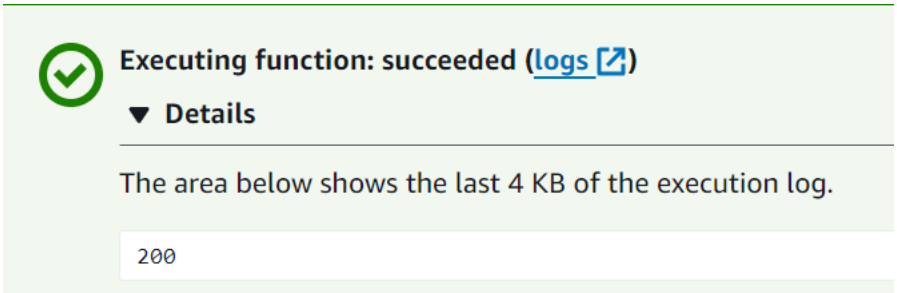
```
const url = "https://aws.amazon.com/";

export const handler = async(event) => {
    try {
        // fetch is available with Node.js 18 and later runtimes
        const res = await fetch(url);
        console.info("status", res.status);
```

```
        return res.status;
    }
    catch (e) {
        console.error(e);
        return 500;
    }
};
```

2. Elija Implementar.
3. Elija la pestaña Prueba.



4. Seleccione Probar.
5. La función devuelve un código de estado `200`. Esto significa que la función tiene acceso saliente a Internet.

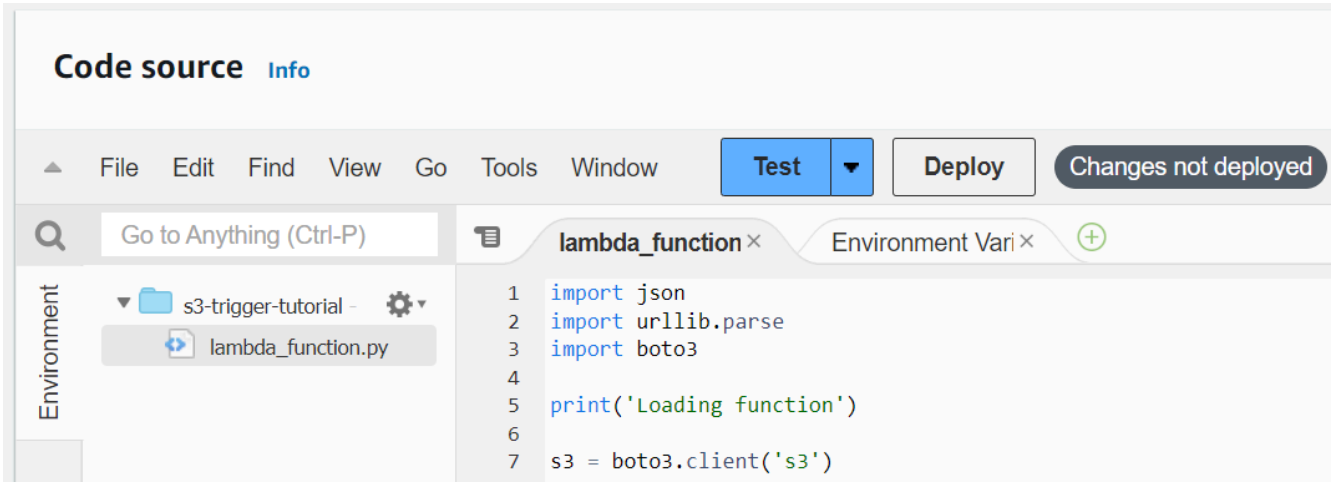


Si la función no puede acceder a la Internet pública, aparecerá un mensaje de error como este:

```
{
  "errorMessage": "2024-04-11T17:22:20.857Z abe12jlc-640a-8157-0249-9be825c2y110
 Task timed out after 3.01 seconds"
}
```

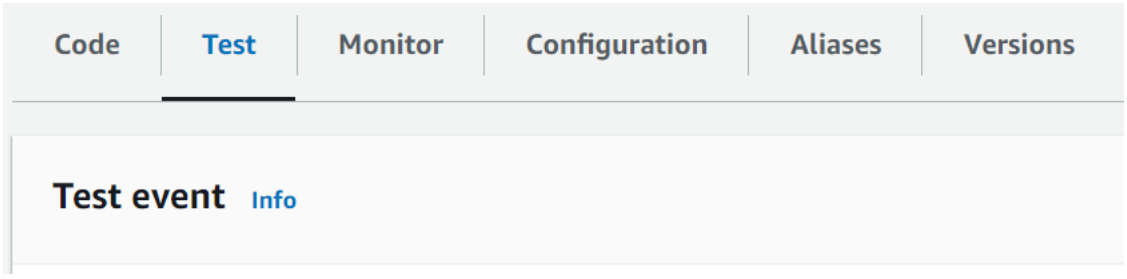
Python

1. En el panel Código fuente de la consola de Lambda, pegue el siguiente código en el archivo lambda_function.py. La función realiza una solicitud HTTP GET a un punto de conexión público y devuelve el código de respuesta HTTP para comprobar si la función tiene acceso a la Internet pública.



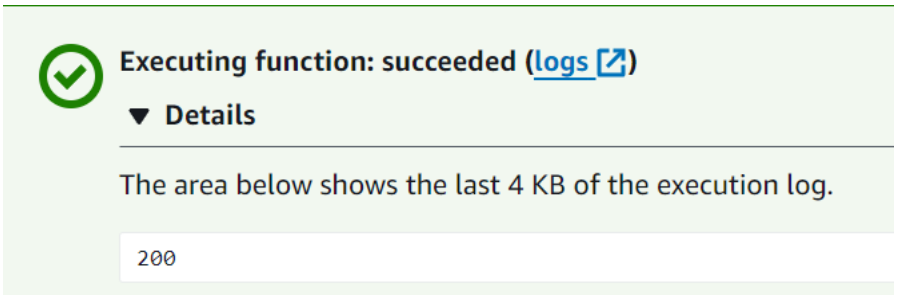

```
import urllib.request

def lambda_handler(event, context):
    try:
        response = urllib.request.urlopen('https://aws.amazon.com')
        status_code = response.getcode()
        print('Response Code:', status_code)
        return status_code
    except Exception as e:
        print('Error:', e)
        raise e
```

2. Elija Implementar.
3. Elija la pestaña Prueba.



4. Seleccione Probar.

5. La función devuelve un código de estado `200`. Esto significa que la función tiene acceso saliente a Internet.



   Si la función no puede acceder a la Internet pública, aparecerá un mensaje de error como este:

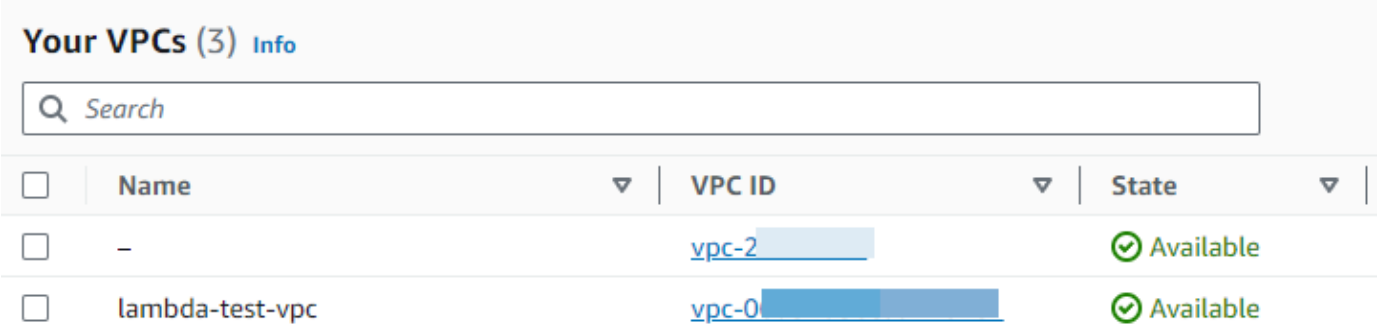
```
{
  "errorMessage": "2024-04-11T17:22:20.857Z abe12jlc-640a-8157-0249-9be825c2y110
 Task timed out after 3.01 seconds"
}
```

Ya tengo una VPC

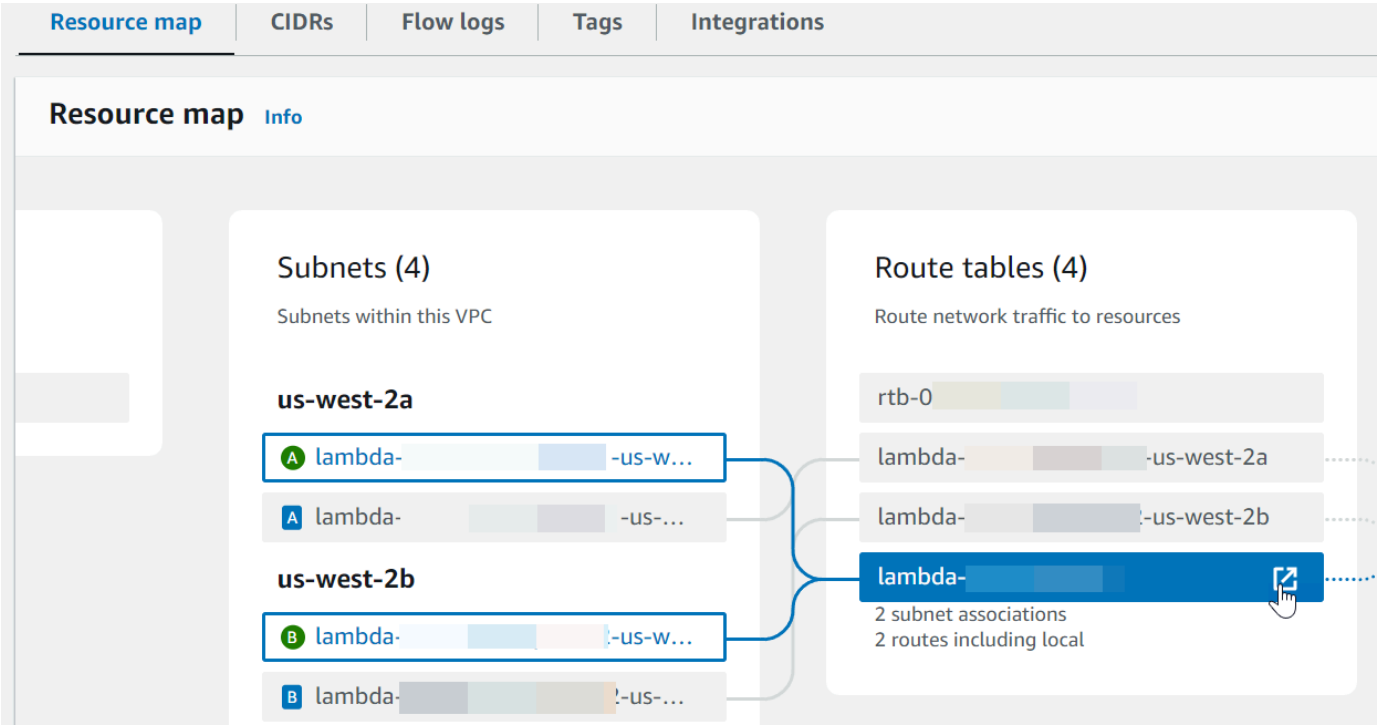
Si ya tiene una VPC, pero necesita configurar el acceso público a Internet para una función de Lambda, siga estos pasos. Este procedimiento supone que la VPC tiene, como mínimo, dos subredes. Si no tiene dos subredes, consulte Crear una subred en la Guía del usuario de Amazon VPC.

Verifique la configuración de la tabla de enrutamiento

1. Abra la consola de Amazon VPC en https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. Elija el ID de la VPC.



3. Desplácese hasta la sección Mapa de recursos. Tenga en cuenta las asignaciones de tablas de enrutamiento. Abra cada tabla de enrutamiento que esté mapeada a una subred.

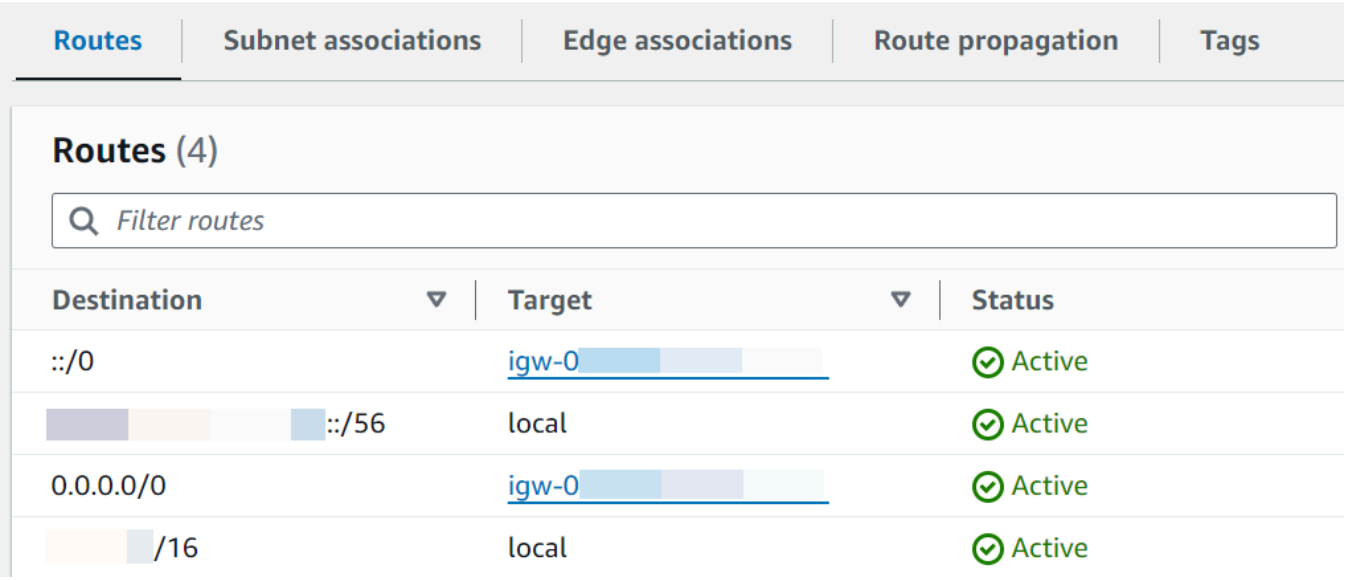


4. Desplácese hasta la pestaña Rutas. Revise las rutas para determinar si se cumple una de las siguientes opciones. Cada uno de estos requisitos debe cumplirse mediante una tabla de enrutamiento independiente.

   - El tráfico con destino a Internet (`0.0.0.0/0` para IPv4, `::/0` para IPv6) se enruta a una puerta de enlace de Internet (`igw-xxxxxxxxxx`). Esto significa que la subred asociada a la tabla de enrutamiento es una subred pública.

     > **Note**
     >
     > Si su subred no tiene un bloque CIDR de IPv6, solo verá la ruta IPv4 (`0.0.0.0/0`).

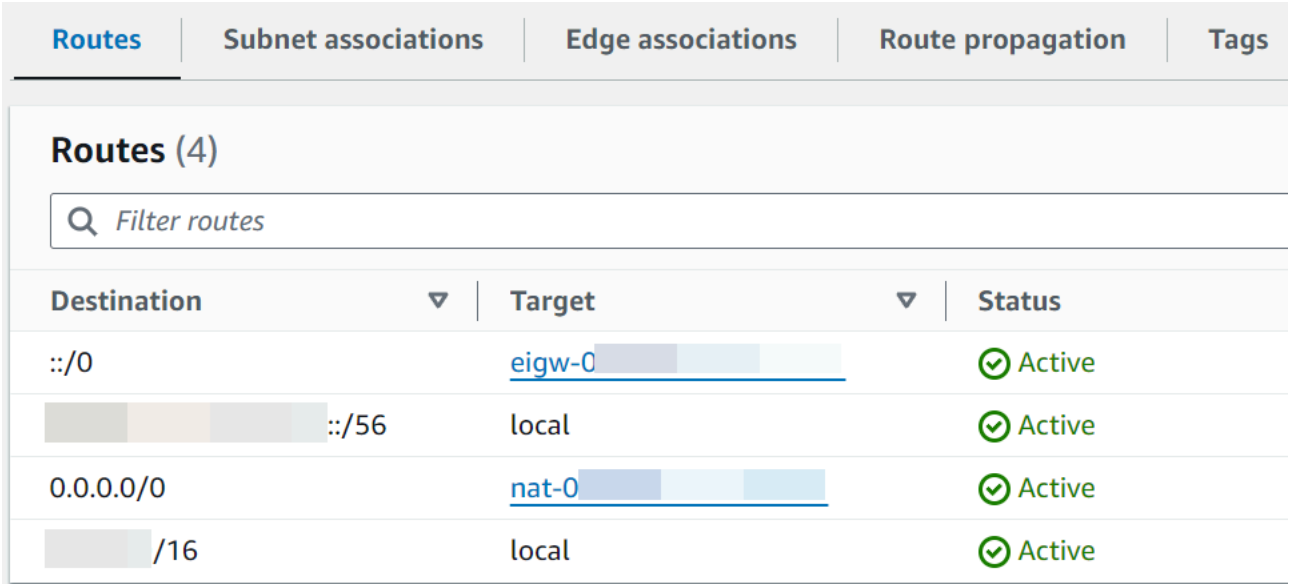
Example tabla de enrutamiento de la subred pública



- El tráfico con destino a Internet para IPv4 (`0.0.0.0/0`) se enruta a una puerta de enlace NAT (`nat-xxxxxxxxxx`) que está asociada a una subred pública. Esto significa que la subred es privada y puede obtener acceso a Internet a través de una puerta de enlace NAT.

> **Note**
>
> Si la subred tiene un bloque de CIDR IPv6, la tabla de enrutamiento también debe direccionar el tráfico IPv6 entrante (`::/0`) a una puerta de enlace de Internet de solo salida (`eigw-xxxxxxxxxx`). Si su subred no tiene un bloque CIDR de IPv6, solo verá la ruta IPv4 (`0.0.0.0/0`).

Example tabla de enrutamiento de subred privada



5. Repita el paso anterior hasta que haya revisado cada tabla de enrutamiento asociada a una subred en su VPC y haya confirmado que tiene una tabla de enrutamiento con una puerta de enlace de Internet y una tabla de enrutamiento con una puerta de enlace NAT.

   Si no tiene dos tablas de enrutamiento, una con una ruta a una puerta de enlace de Internet y otra con una ruta a una puerta de enlace NAT, siga estos pasos para crear los recursos y las entradas de la tabla de enrutamiento que faltan.

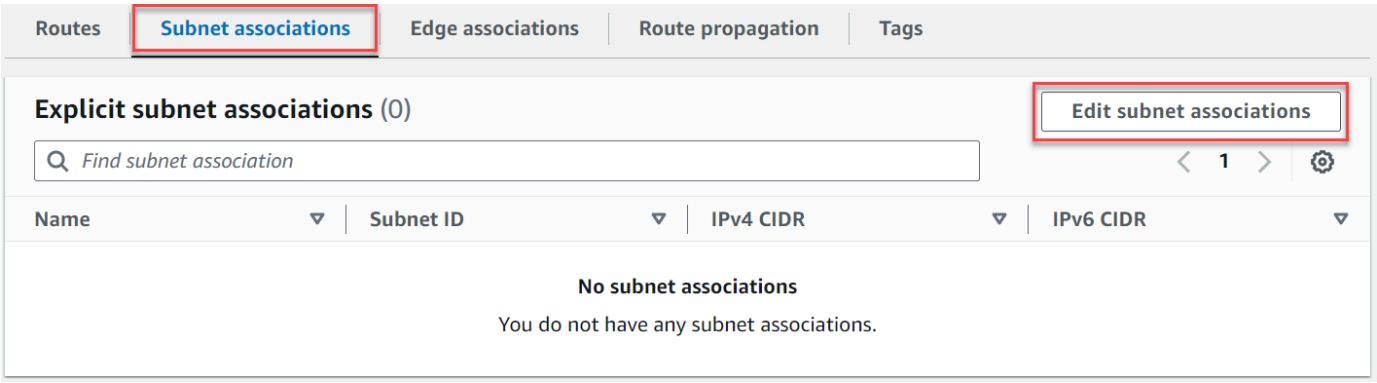
Crear una tabla de enrutamiento

Siga estos pasos para crear una tabla de enrutamiento y asociarla a una subred.

Creación de una tabla de enrutamiento personalizada mediante la consola de Amazon VPC

1. Abra la consola de Amazon VPC en https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel de navegación, elija Tablas de enrutamiento.
3. Elija Create Route Table (Crear tabla de enrutamiento).
4. (Opcional) En Name (Etiqueta), escriba el nombre de la tabla de enrutamiento.
5. En VPC, elija su VPC.
6. (Opcional) Para agregar una etiqueta, elija Add new tag (Agregar etiqueta nueva) e ingrese la clave y el valor de la etiqueta.

7. Elija Create Route Table (Crear tabla de enrutamiento).
8. En la pestaña Subnet associations (Asociaciones de subred), elija Edit subnet associations (Editar asociaciones de subred).



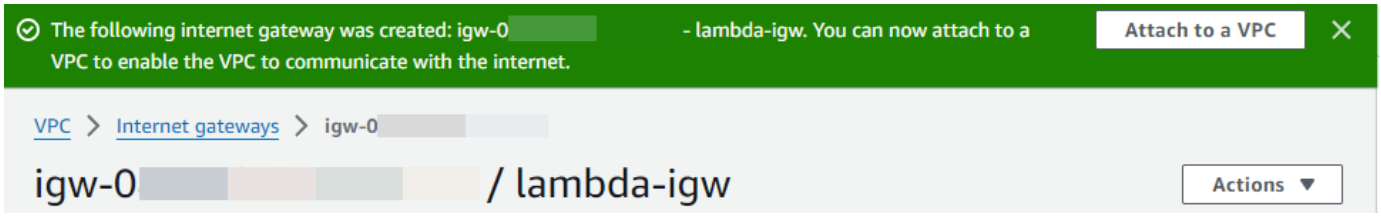
9. Seleccione la casilla de verificación para la subred que desee asociar a la tabla de enrutamiento.
10. Seleccione Save associations (Guardar asociaciones).

Cree un puerta de enlace de Internet

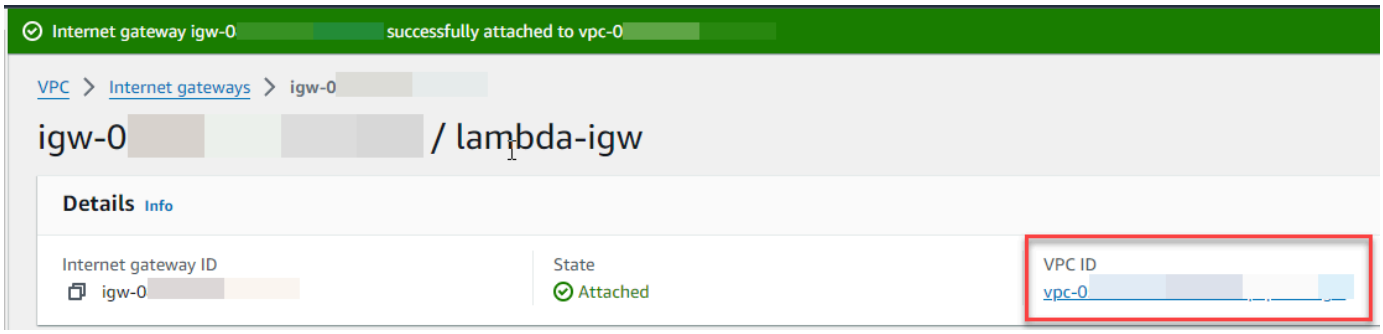
Siga estos pasos para crear una puerta de enlace de Internet, adjuntarla a su VPC y agregarla a la tabla de enrutamiento de la subred pública.

Para crear una puerta de enlace de Internet

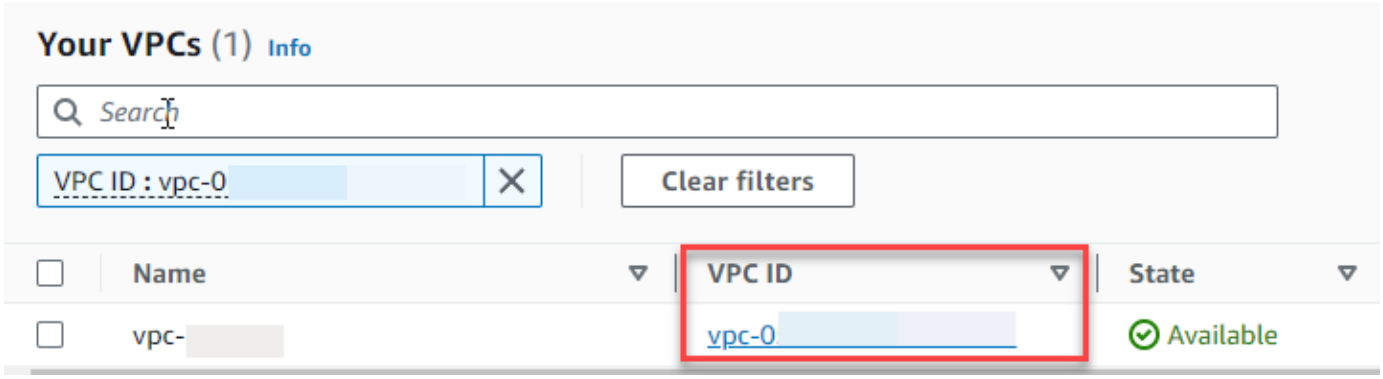
1. Abra la consola de Amazon VPC en https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. En el panel de navegación, elija Internet Gateways (Puertas de enlace de Internet).
3. Elija Crear puerta de enlace de Internet.
4. (Opcional) Ingrese un nombre para la puerta de enlace de Internet.
5. (Opcional) Para agregar una etiqueta, elija Agregar etiqueta nueva e ingrese la clave y el valor de la etiqueta.
6. Elija Crear puerta de enlace de Internet.
7. Elija Asociar a una VPC en el banner de la parte superior de la pantalla, seleccione una VPC disponible y, a continuación, elija Conectar puerta de enlace de Internet.



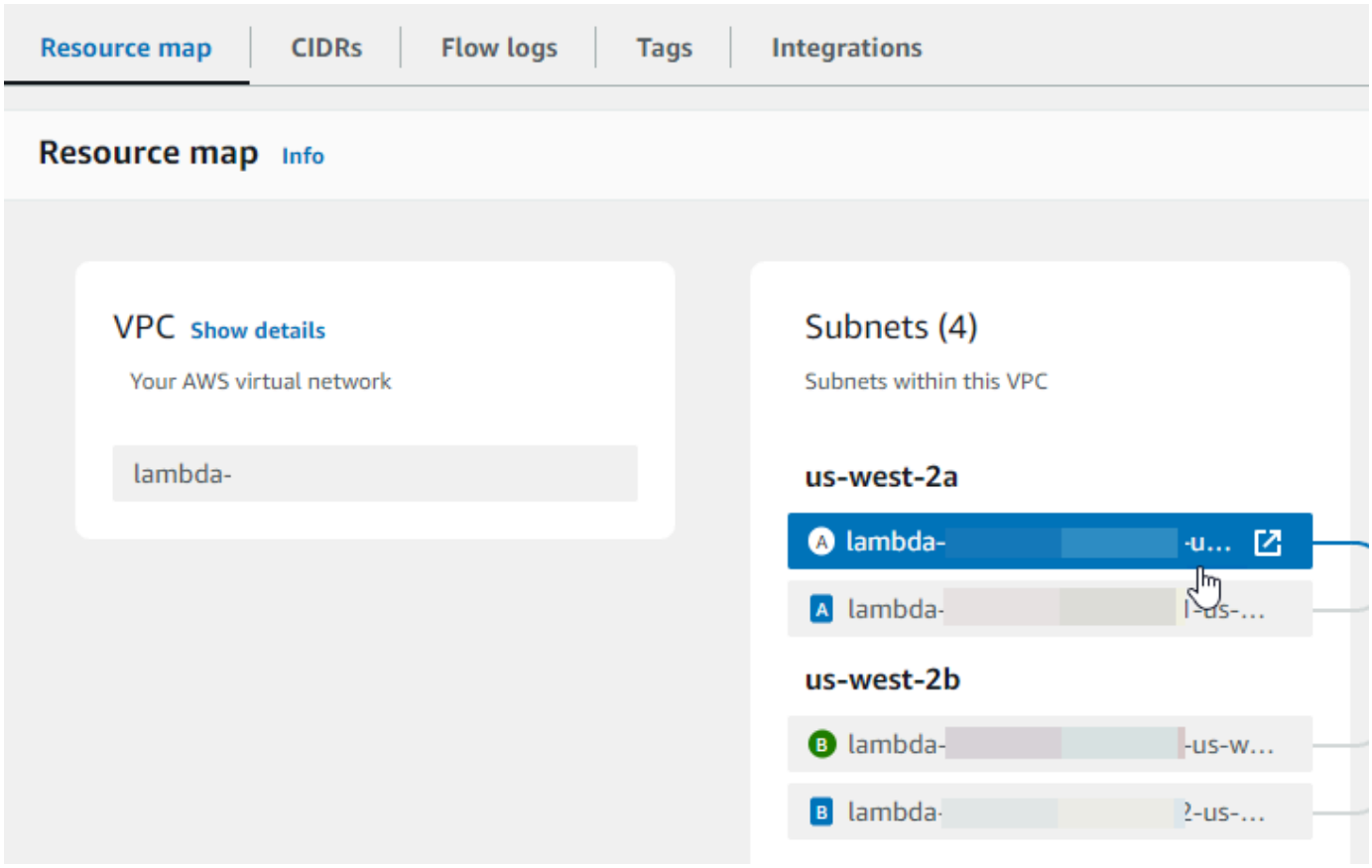
8. Elija el ID de la VPC.



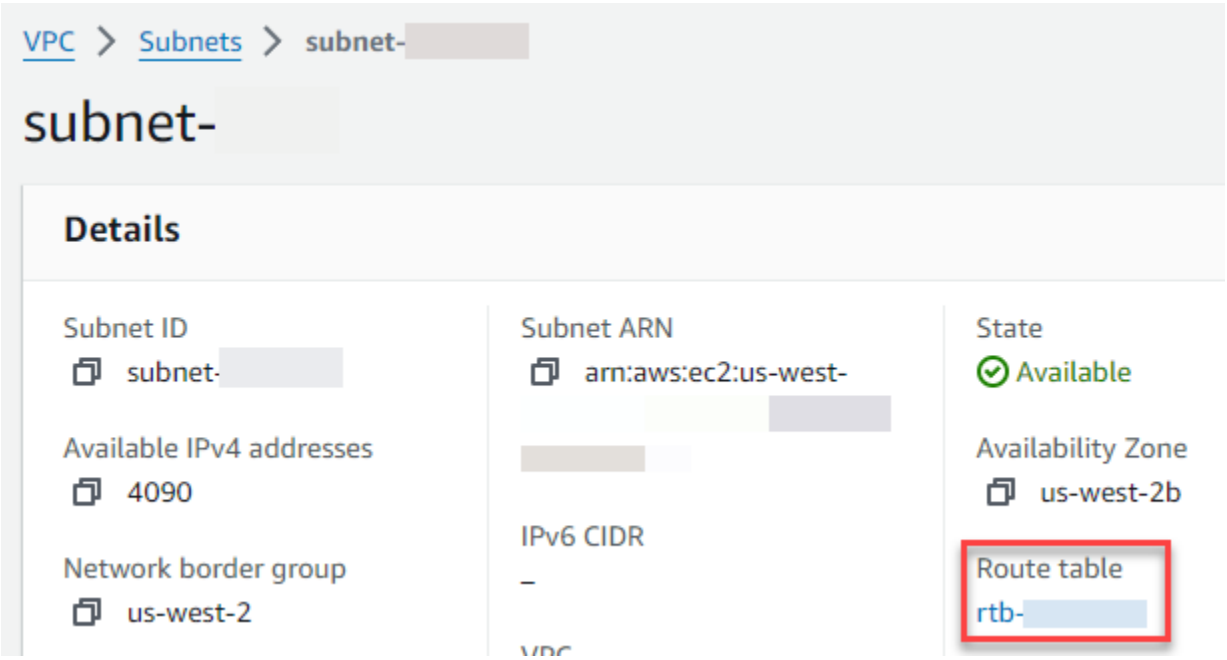
9. Elija el ID de la VPC para abrir la página de detalles de VPC.



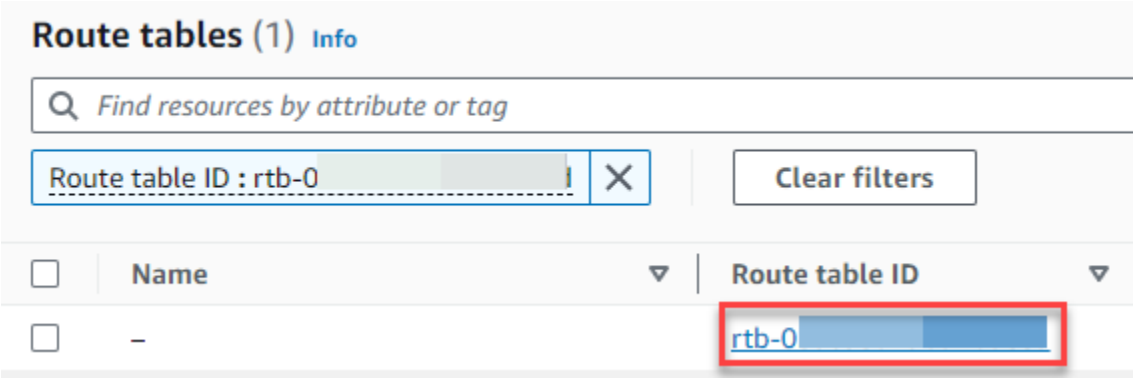
10. Desplácese hacia abajo hasta la sección Mapa de recursos y, a continuación, elija una subred. Los detalles de la subred se mostrarán en una nueva pestaña.



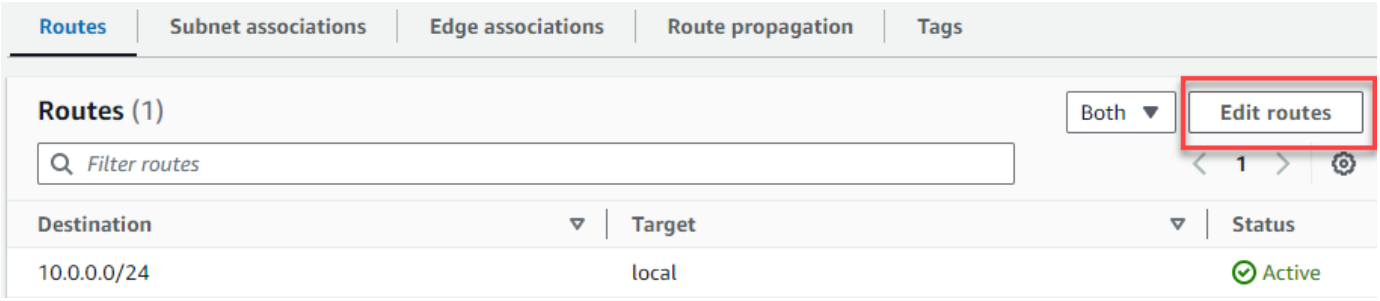
11. Elija el enlace en Tabla de enrutamiento.



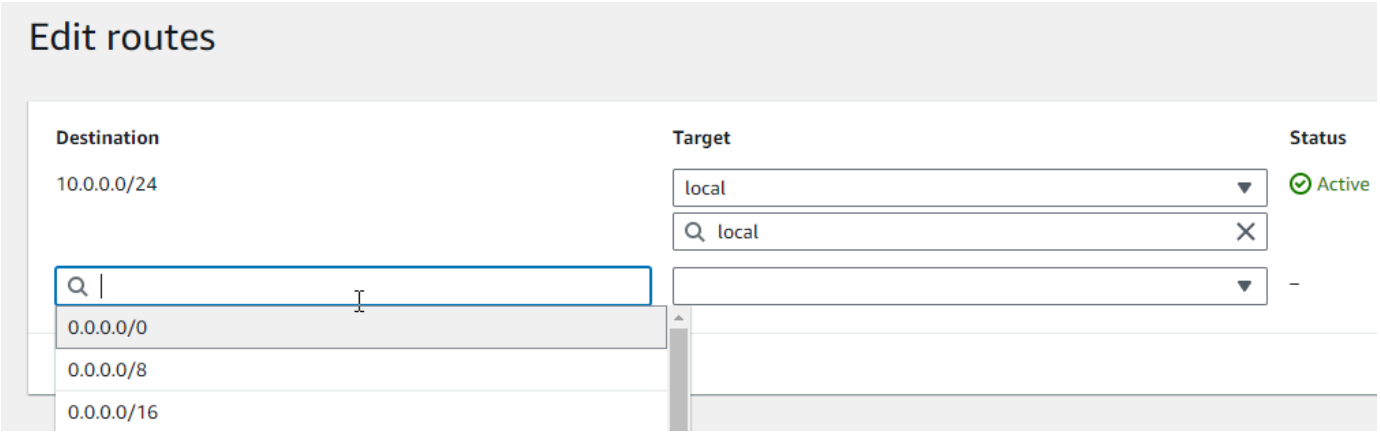
12. Elija el ID de la tabla de enrutamiento para abrir la página de detalles de la tabla de enrutamiento.



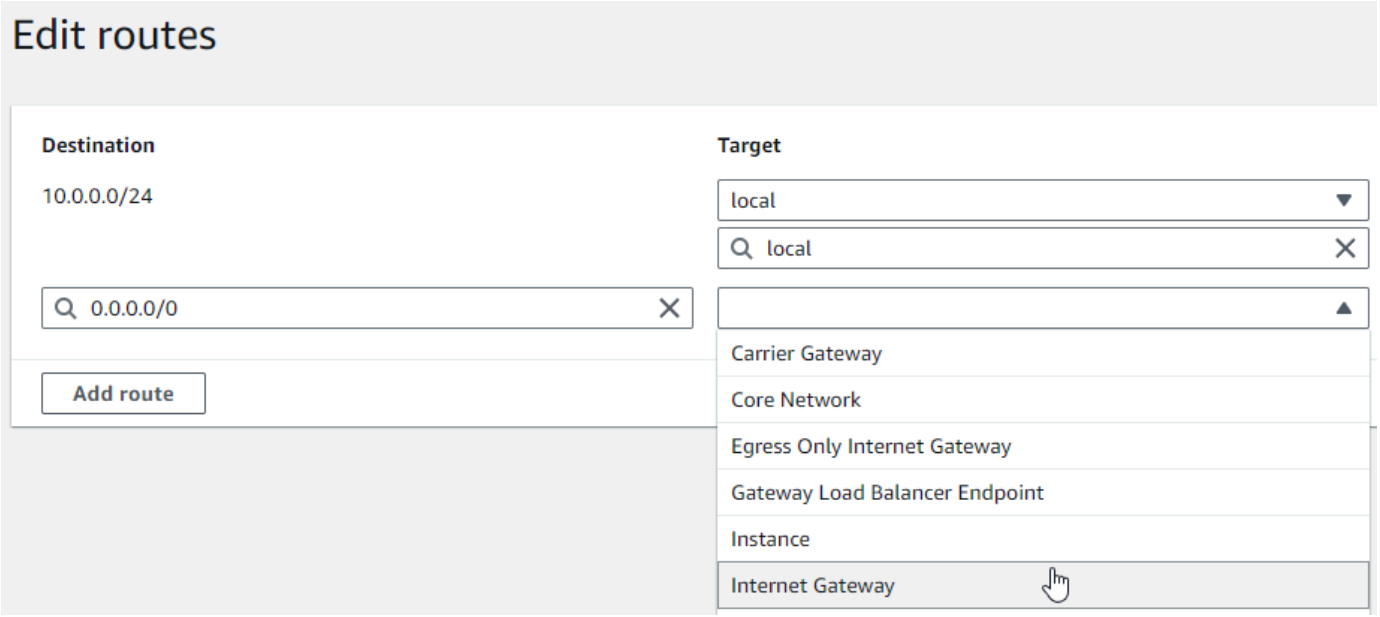
13. En Rutas, elija Editar rutas.



14. Seleccione Agregar ruta y, a continuación, introduzca `0.0.0.0/0` en el cuadro Destino.



15. En Objetivo, seleccione Puerta de enlace de Internet y, a continuación, elija la puerta de enlace de Internet que creó anteriormente. Si la subred tiene un bloque de CIDR IPv6, también debe agregar una ruta `::/0` para la misma puerta de enlace de Internet.



16. Elija Guardar cambios.

Creación de una gateway NAT

Siga estos pasos para crear una puerta de enlace NAT, asociarla a una subred pública y, a continuación, agregarla a la tabla de enrutamiento de la subred privada.

Creación de una puerta de enlace NAT y asociación a una subred pública

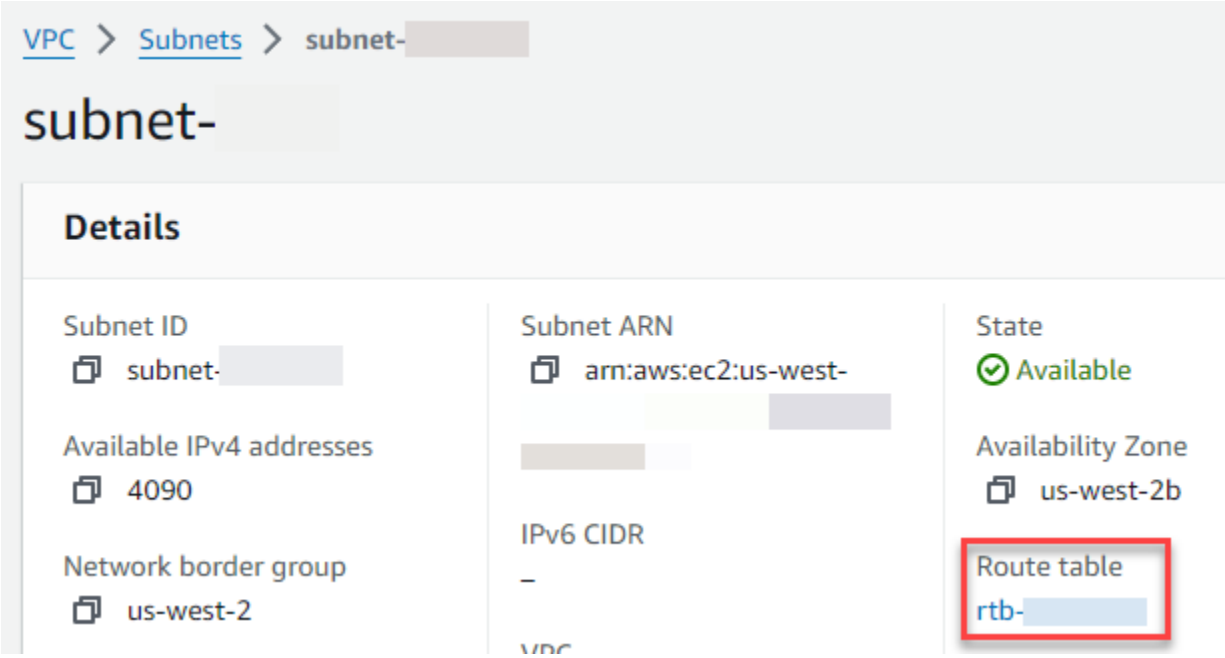
1. En el panel de navegación, elija Puertas de enlace de NAT.
2. Elija Crear una puerta de enlace de NAT.
3. (Opcional) Ingrese un nombre para la puerta de enlace NAT.
4. En Subred, seleccione la subred pública de su VPC. (Una subred pública es una subred que tiene una ruta directa a una puerta de enlace de Internet en su tabla de enrutamiento).

> **Note**
>
> Las puertas de enlace NAT están asociadas a una subred pública, pero la entrada de la tabla de enrutamiento se encuentra en la subred privada.

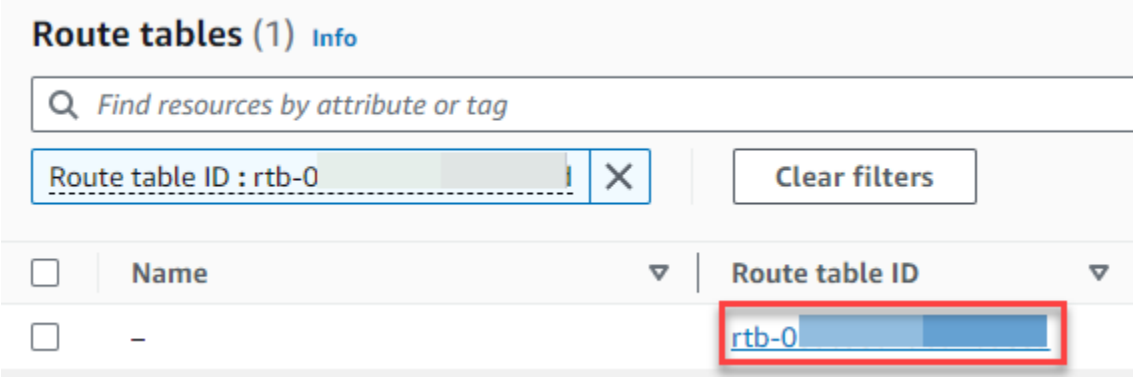
5. Para el ID de asignación de IP elástica, seleccione una dirección IP elástica o elija Asignar IP elástica.
6. Elija Crear una puerta de enlace de NAT.

Adición de una ruta a la puerta de enlace NAT en la tabla de enrutamiento de la subred privada

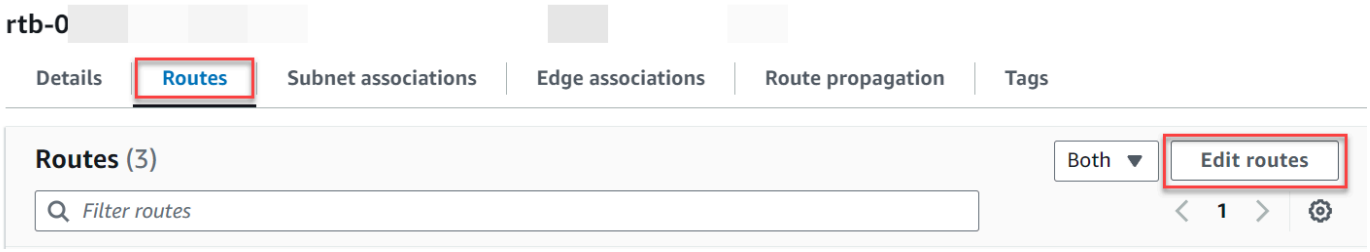
1. En el panel de navegación, elija Subnets (Subredes).
2. Seleccione una subred privada en su VPC. (La subred privada es una subred que no dispone de una ruta a una puerta de enlace de Internet en su tabla de enrutamiento).
3. Elija el enlace en Tabla de enrutamiento.



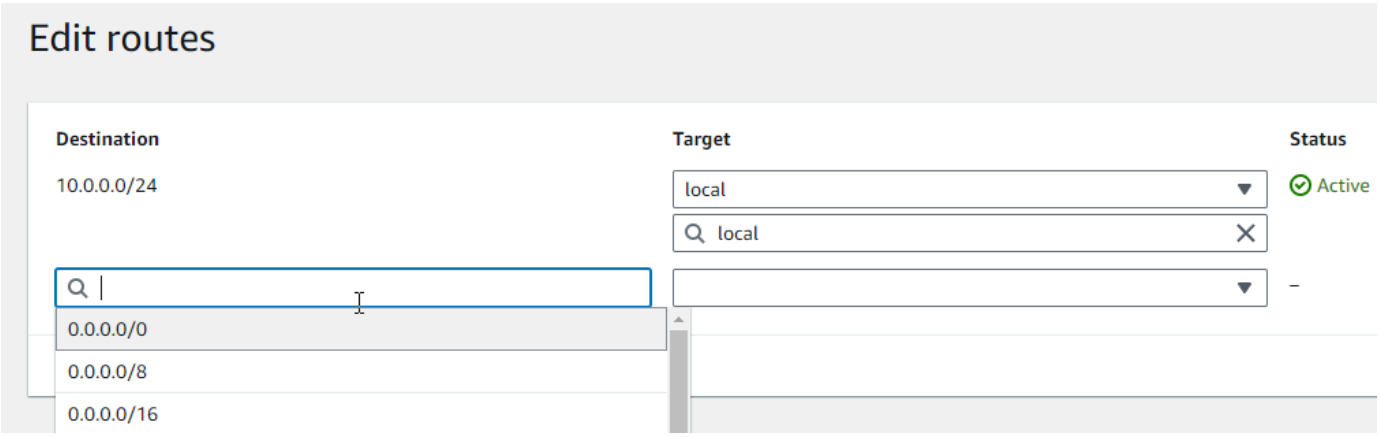
4. Elija el ID de la tabla de enrutamiento para abrir la página de detalles de la tabla de enrutamiento.



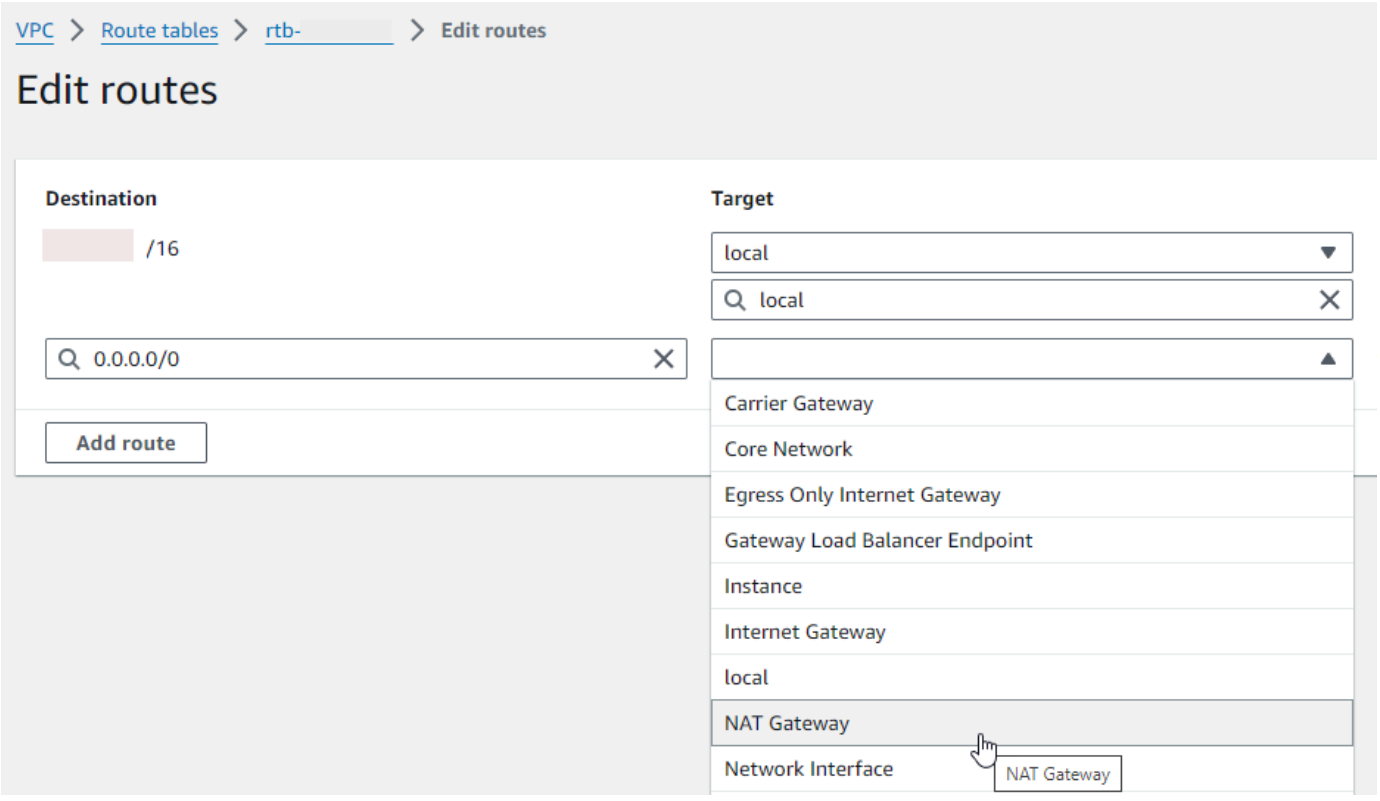
5. Desplácese hacia abajo y elija la pestaña Rutas y, a continuación, Editar rutas



6. Seleccione Agregar ruta y, a continuación, introduzca `0.0.0.0/0` en el cuadro Destino.



7. En Destino, seleccione Puerta de enlace NAT y, a continuación, elija la puerta de enlace NAT que creó anteriormente.



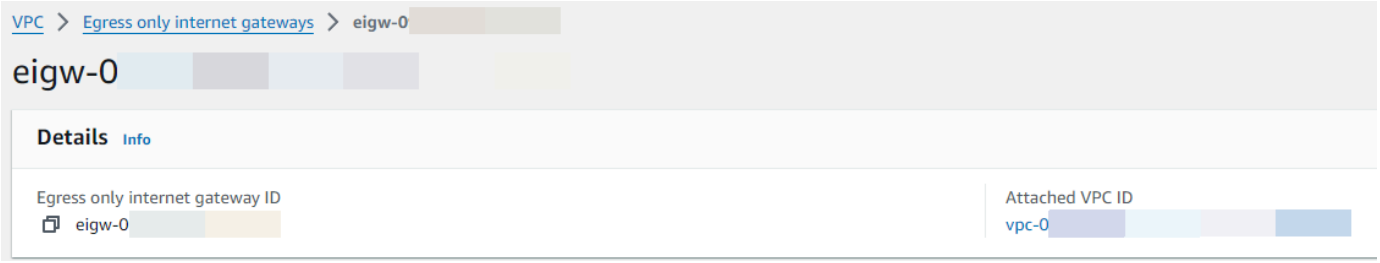
8. Elija Guardar cambios.

Creación de una puerta de enlace de Internet de solo salida (solo IPv6)

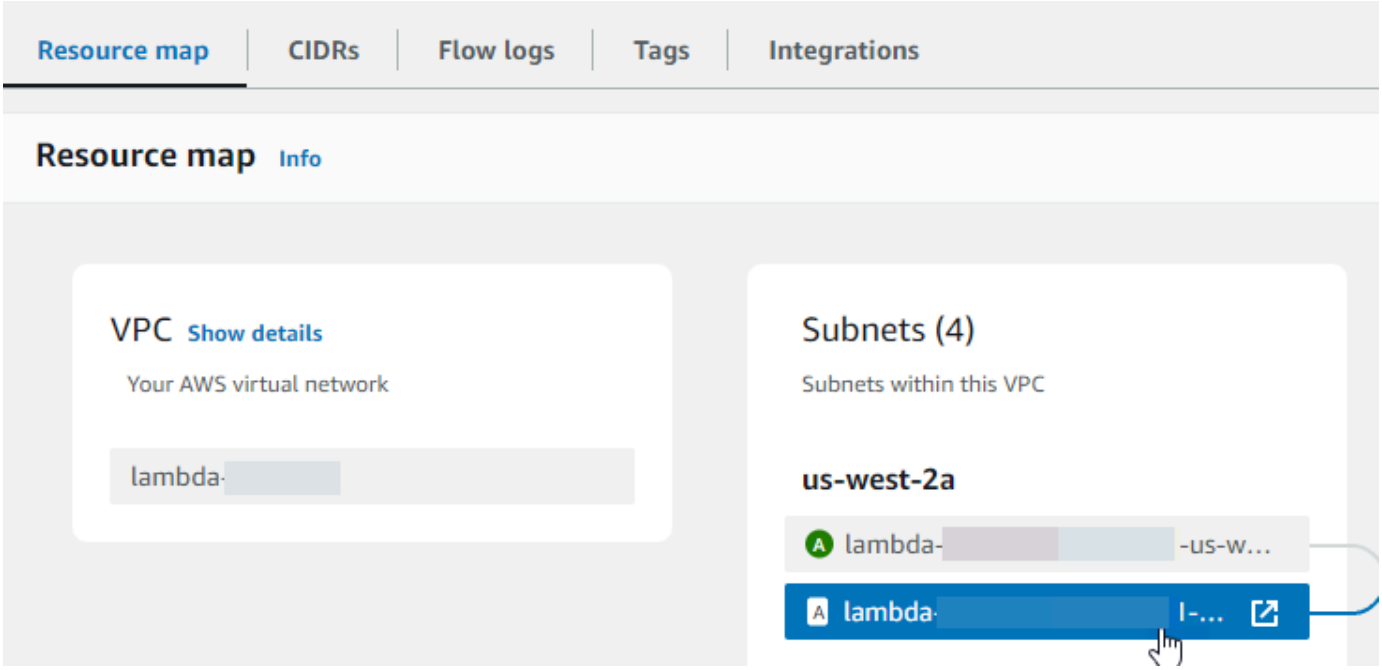
Siga estos pasos para crear una puerta de enlace de Internet de solo salida y agregar la tabla de enrutamiento de su subred privada.

Para crear una gateway de internet de solo salida

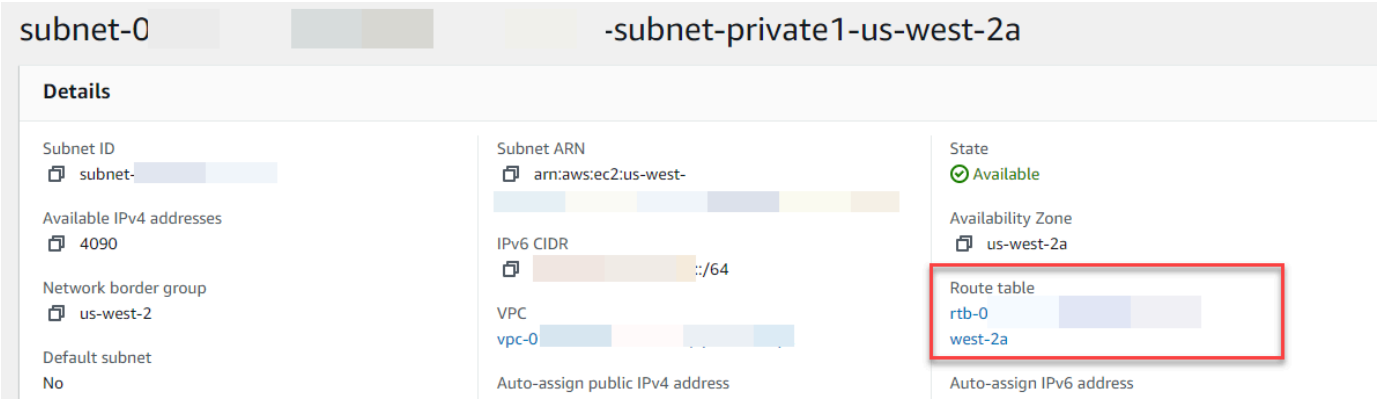
1. En el panel de navegación, elija Puertas de enlace de Internet de solo salida.
2. Elija Crear puerta de enlace de Internet de solo salida.
3. (Opcional) Escriba un nombre.
4. Seleccione la VPC en la que desea crear el puerto de enlace a Internet de solo salida.
5. Elija Crear puerta de enlace de Internet de solo salida.
6. Elija el enlace que aparece en el ID de VPC asociada.



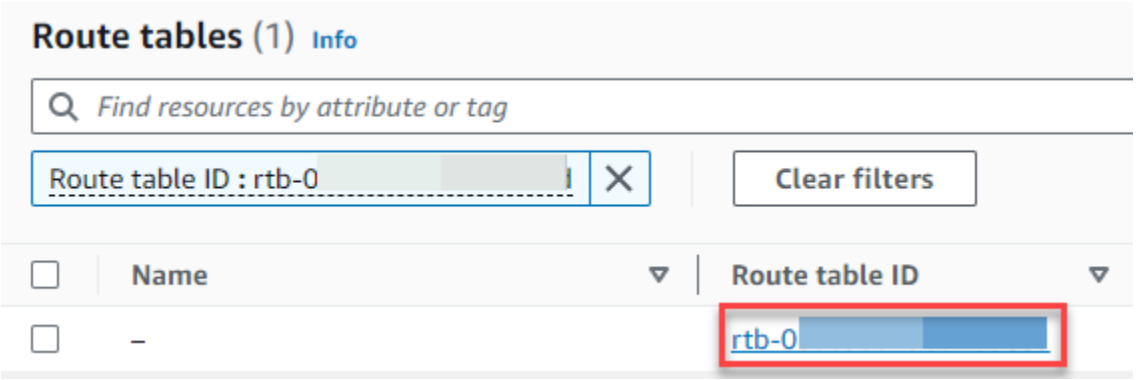
7. Seleccione el enlace en el ID de la VPC para abrir la página de detalles de VPC.
8. Desplácese hacia abajo hasta la sección Mapa de recursos y, a continuación, elija una subred privada. (La subred privada es una subred que no dispone de una ruta a una puerta de enlace de Internet en su tabla de enrutamiento). Los detalles de la subred se mostrarán en una nueva pestaña.



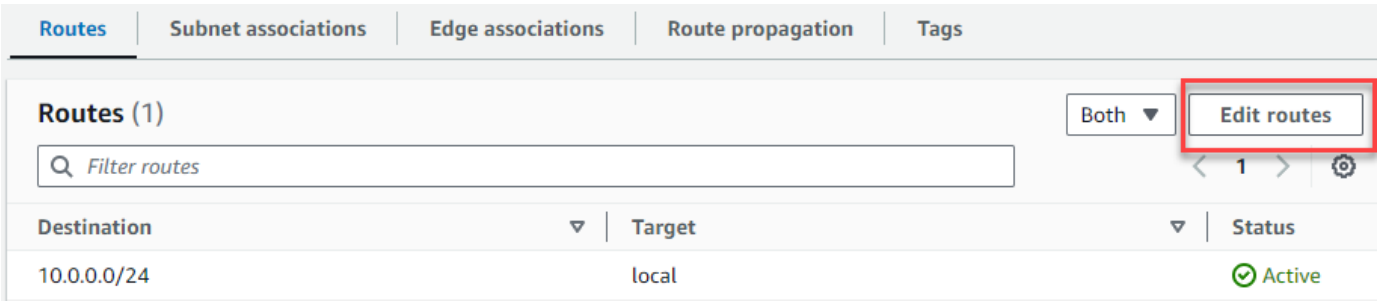
9. Elija el enlace en Tabla de enrutamiento.



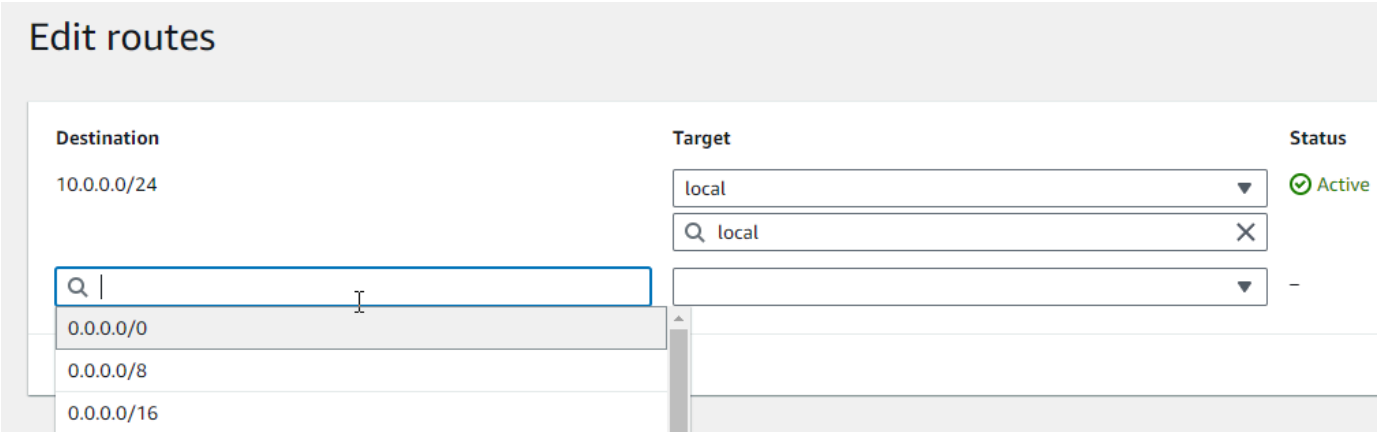
10. Elija el ID de la tabla de enrutamiento para abrir la página de detalles de la tabla de enrutamiento.



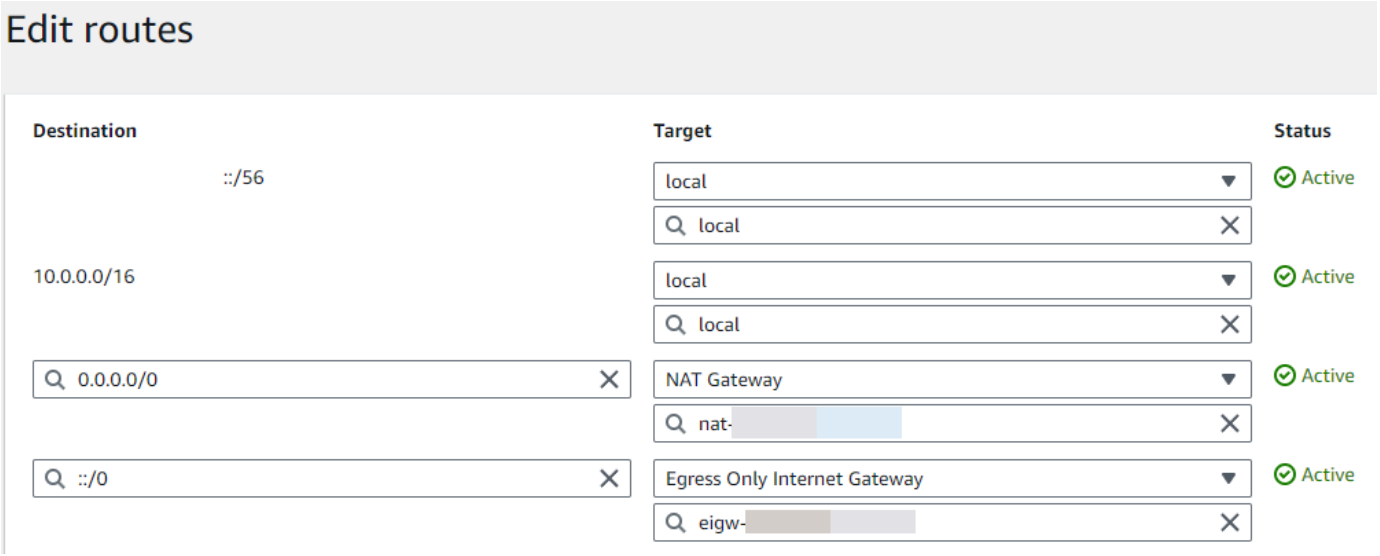
11. En Rutas, elija Editar rutas.



12. Seleccione Agregar ruta y, a continuación, introduzca `::/0` en el cuadro Destino.



13. En Destino, seleccione Puerta de enlace de Internet de solo salida y, a continuación, elija la puerta de enlace que creó anteriormente.



14. Elija Guardar cambios.

Configuración de la función de Lambda

Para configurar una VPC al crear una función

1. Abra la página de Functions (Funciones) en la consola de Lambda.
2. Elija Crear función.
3. En Basic information (Información básica), para Function name (Nombre de función), escriba un nombre para la función.
4. Amplíe Configuración avanzada.
5. Seleccione Habilitar VPC y, a continuación, elija una VPC.
6. (Opcional) Para permitir el tráfico IPv6 saliente, seleccione Permitir tráfico IPv6 para subredes de doble pila.
7. En Subredes, seleccione todas las subredes privadas. Las subredes privadas pueden obtener acceso a Internet a través de una puerta de enlace NAT. La conexión de una función a una subred pública no le concede acceso a Internet.

   > **Note**
   >
   > Si seleccionó Permitir tráfico IPv6 para subredes de pila doble, todas las subredes seleccionadas deben tener un bloque de CIDR IPv4 y un bloque de CIDR IPv6.

8. En el caso de los Grupos de seguridad, seleccione un grupo de seguridad que permita el tráfico saliente.
9. Elija Crear función.

Lambda crea automáticamente un rol de ejecución con la política AWSLambdaVPCAccessExecutionRole administrada por AWS. Los permisos de esta política solo son necesarios para crear interfaces de redes elásticas para la configuración de la VPC, no para invocar la función. Para aplicar permisos con privilegios mínimos, puede eliminar la política AWSLambdaVPCAccessExecutionRole de su rol de ejecución después de crear la función y la configuración de VPC. Para obtener más información, consulte Permisos de IAM necesarios.

Para configurar una VPC para una función existente

Para agregar una configuración de VPC a una función existente, el rol de ejecución de la función debe tener permiso para crear y administrar interfaces de redes elásticas. La política AWSLambdaVPCAccessExecutionRole administrada por AWS incluye los permisos

requeridos. Para aplicar permisos con privilegios mínimos, puede eliminar la política AWSLambdaVPCAccessExecutionRole de su rol de ejecución después de crear la configuración de VPC.

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija la pestaña Configuración y, a continuación, elija VPC.
4. En VPC, elija Edit (Editar).
5. Seleccione la VPC.
6. (Opcional) Para permitir el tráfico IPv6 saliente, seleccione Permitir tráfico IPv6 para subredes de doble pila.
7. En Subredes, seleccione todas las subredes privadas. Las subredes privadas pueden obtener acceso a Internet a través de una puerta de enlace NAT. La conexión de una función a una subred pública no le concede acceso a Internet.

   > **Note**
   >
   > Si seleccionó Permitir tráfico IPv6 para subredes de pila doble, todas las subredes seleccionadas deben tener un bloque de CIDR IPv4 y un bloque de CIDR IPv6.

8. En el caso de los Grupos de seguridad, seleccione un grupo de seguridad que permita el tráfico saliente.
9. Seleccione Guardar.

Prueba de la función

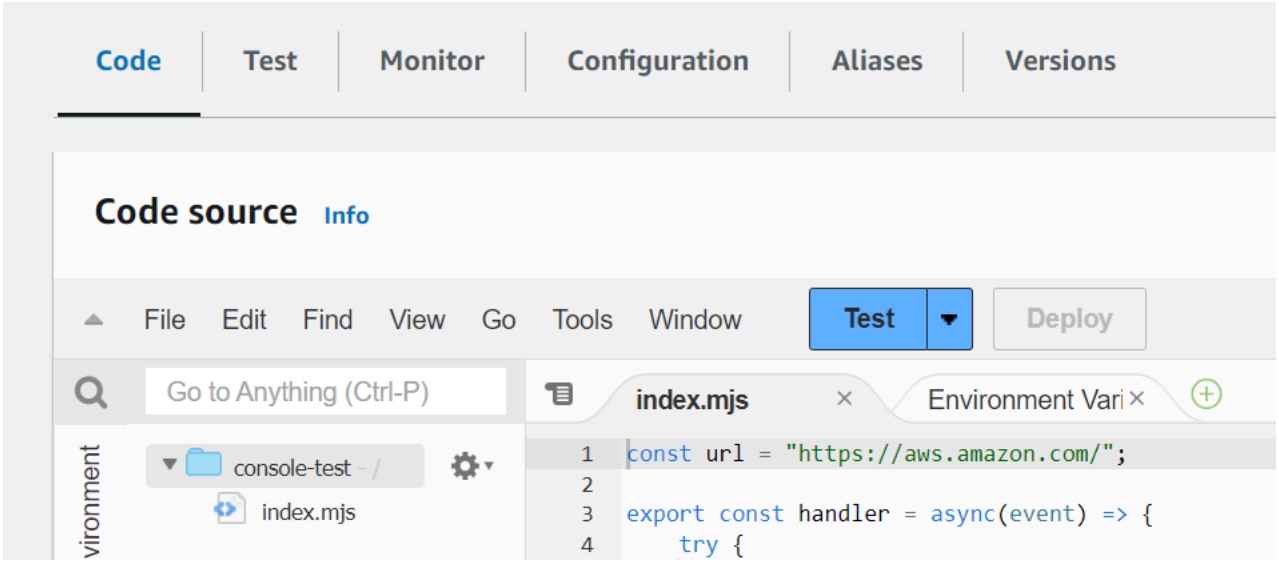
Use el siguiente código de ejemplo para confirmar que su función conectada a VPC puede llegar a la Internet pública. Si se ejecuta correctamente, el código devuelve un código de estado `200`. Si no funciona, la función agota el tiempo de espera.

Node.js

En este ejemplo, se utiliza `fetch`, que está disponible en el tiempo de ejecución de `nodejs18.x` y posteriores.

1. En el panel Código fuente de la consola de Lambda, pegue el siguiente código en el archivo index.mjs. La función realiza una solicitud HTTP GET a un punto de conexión público y

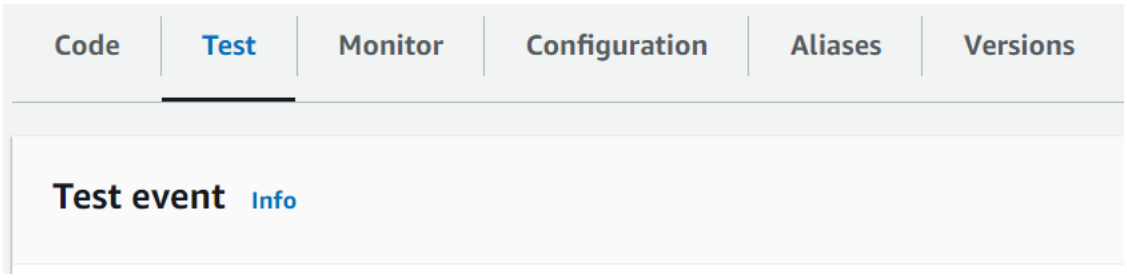
devuelve el código de respuesta HTTP para comprobar si la función tiene acceso a la Internet pública.



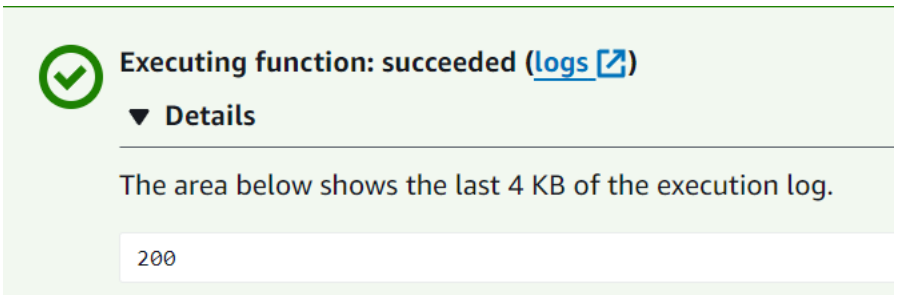
Example — Solicitud HTTP con async/await

```
const url = "https://aws.amazon.com/";

export const handler = async(event) => {
    try {
        // fetch is available with Node.js 18 and later runtimes
        const res = await fetch(url);
        console.info("status", res.status);
        return res.status;
    }
    catch (e) {
        console.error(e);
        return 500;
    }
};
```

2. Elija Implementar.
3. Elija la pestaña Prueba.



4. Seleccione Probar.
5. La función devuelve un código de estado `200`. Esto significa que la función tiene acceso saliente a Internet.

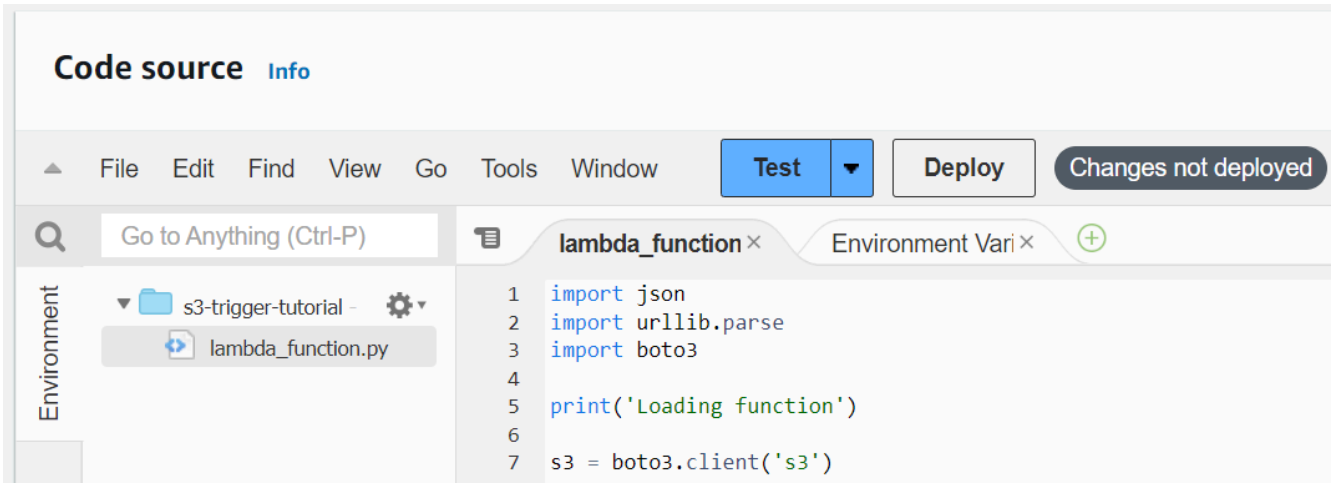


Si la función no puede acceder a la Internet pública, aparecerá un mensaje de error como este:

```
{
  "errorMessage": "2024-04-11T17:22:20.857Z abe12jlc-640a-8157-0249-9be825c2y110
 Task timed out after 3.01 seconds"
}
```

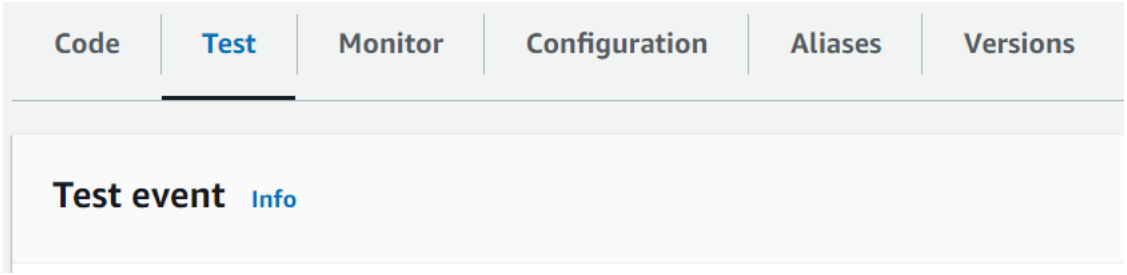
Python

1. En el panel Código fuente de la consola de Lambda, pegue el siguiente código en el archivo lambda_function.py. La función realiza una solicitud HTTP GET a un punto de conexión público y devuelve el código de respuesta HTTP para comprobar si la función tiene acceso a la Internet pública.

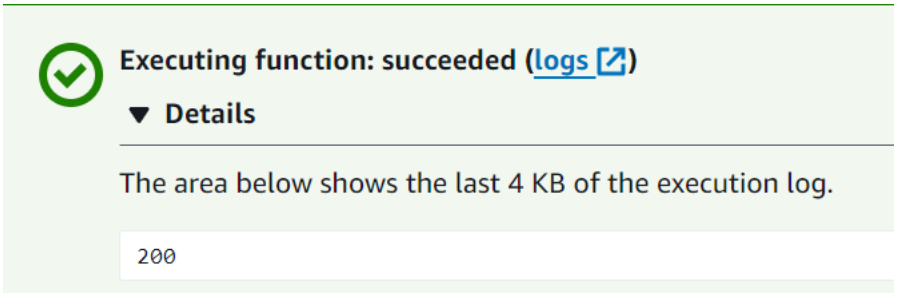



```
import urllib.request

def lambda_handler(event, context):
    try:
        response = urllib.request.urlopen('https://aws.amazon.com')
        status_code = response.getcode()
        print('Response Code:', status_code)
        return status_code
    except Exception as e:
        print('Error:', e)
        raise e
```

2. Elija Implementar.
3. Elija la pestaña Prueba.



4. Seleccione Probar.
5. La función devuelve un código de estado `200`. Esto significa que la función tiene acceso saliente a Internet.



Si la función no puede acceder a la Internet pública, aparecerá un mensaje de error como este:

```
{
  "errorMessage": "2024-04-11T17:22:20.857Z abe12jlc-640a-8157-0249-9be825c2y110
 Task timed out after 3.01 seconds"
}
```

Conexión de puntos de conexión de VPC de la interfaz de entrada para Lambda

Si utiliza Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) para alojar sus recursos de AWS, puede establecer una conexión entre su VPC y Lambda. Puede utilizar esta conexión para invocar la función de Lambda sin pasar por la red pública de Internet.

Puede establecer una conexión privada entre la VPC y Lambda mediante la creación de un punto de enlace de la VPC de interfaz. Los puntos de enlace de interfaz cuentan con la tecnología de AWS PrivateLink, lo que les permite acceder de forma privada a las API de Lambda sin utilizar una puerta de enlace de Internet, un dispositivo NAT, una conexión de VPN o una conexión AWS Direct Connect. Las instancias de la VPC no necesitan direcciones IP públicas para comunicarse con las API de Lambda. El tráfico entre la VPC y Lambda no sale de la red de AWS.

Cada punto de enlace de la interfaz está representado por una o más interfaces de redes elásticas en las subredes. Una interfaz de red proporciona una dirección IP privada que sirve como punto de entrada del tráfico dirigido a Lambda.

Secciones

Consideraciones para los puntos de enlace de la interfaz Lambda

Antes de configurar un punto de enlace de la interfaz para Lambda, revise el tema Propiedades y limitaciones de los puntos de enlace de interfaz en la Guía del usuario de Amazon VPC.

Puede llamar a cualquiera de las operaciones de API de Lambda desde su VPC. Por ejemplo, puede invocar la función de Lambda llamando a la API de `Invoke` desde su VPC. Para ver la lista completa de las API de Lambda, consulte Actions (Acciones) en la Referencia de las API de Lambda.

`use1-az3` es una región de capacidad limitada para las funciones de la VPC de Lambda. No debe utilizar subredes en esta zona de disponibilidad con las funciones de Lambda, ya que esto puede reducir la redundancia zonal en caso de una interrupción.

Directiva ”keep-alive” para conexiones persistentes

Con el tiempo, Lambda depura las conexiones inactivas, por lo que es necesario utilizar una directiva keep-alive para conservar las conexiones persistentes. Si intenta reutilizar una conexión inactiva al invocar una función, se producirá un error de conexión. Para mantener la conexión persistente, use la directiva keep-alive asociada al tiempo de ejecución. Para ver un ejemplo, consulte Reutilización de conexiones con Keep-Alive en Node.js en la Guía del desarrollador de AWS SDK for JavaScript.

Consideraciones de facturación

No se generan costos adicionales por acceder a una función de Lambda a través de un punto de enlace. Para obtener más información sobre los precios de Lambda, consulte los Precios de AWS Lambda.

Los precios estándar de AWS PrivateLink se aplica a los puntos de enlace de la interfaz para Lambda. Su cuenta de AWS se facturará cada hora de aprovisionamiento de un punto de enlace de interfaz en cada zona de disponibilidad y los datos procesados a través del punto de enlace de la interfaz. Para obtener más información sobre los precios de los puntos de enlace de tipo interfaz, consulte Precios de AWS PrivateLink.

Consideraciones sobre la interconexión de VPC

Puede conectar una VPC a otra con puntos de enlace de interfaz mediante Interconexión con VPC. El emparejamiento de VPC es una conexión de red entre dos VPC. Puede establecer una interconexión de VPC entre dos VPC propias o con una VPC de otra cuenta de AWS. Las VPC también pueden estar en dos regiones de AWS diferentes.

El tráfico entre las VPC emparejadas permanece en la red de AWS y no pasa por la red pública de Internet. Una vez que las VPC están interconectadas, algunos recursos como las instancias de Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), las instancias de Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) o las funciones de Lambda habilitadas para VPC pueden acceder a la API de Lambda a través de puntos de enlace de interfaz creados en una de las VPC.

Creación de un punto de enlace de interfaz para Lambda

Puede crear un punto de enlace de interfaz para Lambda mediante la consola de Amazon VPC o la AWS Command Line Interface (AWS CLI). Para más información, consulte Creación de un punto de conexión de interfaz en la Guía del usuario de Amazon VPC.

Para crear un punto de enlace de interfaz para Lambda (consola)

1. Abra la página Endpoints (Puntos de enlace) de la consola de Amazon VPC.
2. Seleccione Crear punto de conexión.
3. En Service category (Categoría del servicio), asegúrese de que se seleccione servicios de AWS.
4. En Service Name (Nombre del servicio), elija com.amazonaws.***región***.lambda. Compruebe que el valor de Type (Tipo) es Interface (Interfaz).
5. Elija una VPC y las subredes.
6. Para habilitar un DNS privado para el punto de enlace de interfaz, seleccione Enable DNS Name (Habilitar nombre de DNS), en la casilla de verificación. Le recomendamos que habilite nombres DNS privados para su punto de conexión de VPC para los Servicios de AWS. Esto garantiza que las solicitudes que utilizan los puntos de conexión de servicio público, como las solicitudes realizadas a través de un SDK de AWS, se resuelvan en su punto de conexión de VPC.
7. En Security group (Grupo de seguridad), elija uno o varios grupos de seguridad.
8. Seleccione Crear punto de conexión.

Para poder utilizar la opción de DNS privado, debe definir `enableDnsHostnames` y `enableDnsSupportattributes` en su VPC. Para obtener más información, consulte Viewing and updating DNS support for your VPC (Visualización y actualización de la compatibilidad de DNS para su VPC) en la Guía del usuario de Amazon VPC. Si habilita DNS privado para el punto de enlace de interfaz, puede realizar solicitudes a la API para Lambda usando su nombre de DNS predeterminado para la región, por ejemplo `lambda.us-east-1.amazonaws.com`. Para ver otros puntos de enlace de servicio, consulte Service endpoints and quotas en la Referencia general de AWS.

Para más información, consulte Acceso a un servicio a través de un punto de conexión de interfaz en la Guía del usuario de Amazon VPC.

Para obtener información acerca de cómo se crea y configura un punto de enlace mediante AWS CloudFormation, consulte el recurso AWS::EC2::VPCEndpoint en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

Si desea crear un punto de enlace de la interfaz para Lambda (AWS CLI)

Utilice el comando create-vpc-endpoint y especifique el ID de la VPC, el tipo de punto de conexión de VPC (interfaz), el nombre del servicio, las subredes que usarán el punto de conexión y los grupos de seguridad que se asociarán a las interfaces de red del punto de conexión. Por ejemplo:

```
aws ec2 create-vpc-endpoint
  --vpc-id vpc-ec43eb89
  --vpc-endpoint-type Interface
  --service-name com.amazonaws.us-east-1.lambda
  --subnet-id subnet-abababab
  --security-group-id sg-1a2b3c4d
```

Creación de una política de punto de enlace de interfaz para Lambda

Para controlar quién puede usar en punto de enlace de la interfaz y a qué funciones de Lambda tiene acceso el usuario, puede asociar una política al punto de enlace. La política especifica la siguiente información:

- La entidad principal que puede realizar acciones.
- Acciones que la entidad principal puede realizar.
- Recursos en los que la entidad principal puede realizar acciones.

Para más información, consulte Control del acceso a los servicios con puntos de enlace de la VPC en la Guía del usuario de Amazon VPC.

Ejemplo: Política de puntos de enlace de tipo interfaz para acciones de Lambda

A continuación, se muestra un ejemplo de una política de puntos de enlace de Lambda. Cuando la política se asocia a un punto de enlace, permite que el usuario `MyUser` invoque la función `my-function`.

> **Note**
>
> Debe incluir el ARN completo e incompleto de la función en el recurso.

```
{
   "Statement":[
      {
         "Principal":
         {
             "AWS": "arn:aws:iam::111122223333:user/MyUser"
         },
         "Effect":"Allow",
```

```
         "Action":[
            "lambda:InvokeFunction"
         ],
         "Resource": [
               "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
               "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function:*"
            ]
      }
   ]
}
```

Configuración del acceso al sistema de archivos para las funciones de Lambda

Puede configurar una función para montar un sistema de archivos Amazon Elastic File System (Amazon EFS) a un directorio local. Con Amazon EFS, el código de función puede acceder y modificar los recursos compartidos de forma segura y en alta concurrencia.

Secciones

Permisos de usuario y rol de ejecución

Si el sistema de archivos no tiene una política de AWS Identity and Access Management (IAM) configurada por el usuario, EFS utiliza una política predeterminada que otorga acceso completo a cualquier cliente que pueda conectarse al sistema de archivos mediante un destino de montaje del sistema de archivos. Si el sistema de archivos tiene una política de IAM configurada por el usuario, el rol de ejecución de la función debe tener los permisos de `elasticfilesystem` correctos.

Permisos de rol de ejecución

- elasticfilesystem:ClientMount
- elasticfilesystem:ClientWrite (no se necesita para conexiones de solo lectura)

Estos permisos se incluyen en la política administrada AmazonElasticFileSystemClientReadWriteAccess. Además, el rol de ejecución debe tener los permisos necesarios para conectarse a la VPC del sistema de archivos.

Cuando configura un sistema de archivos, Lambda utiliza sus permisos para verificar los destinos de montaje. Para configurar una función para conectarse a un sistema de archivos, el usuario necesita los siguientes permisos:

Permisos de usuario

- elasticfilesystem:DescribeMountTargets

Configuración de un sistema de archivos y un punto de acceso

Cree un sistema de archivos en Amazon EFS con un destino de montaje en cada zona de disponibilidad a la que se conecte su función. Para obtener rendimiento y resistencia, utilice al menos dos zonas de disponibilidad. Por ejemplo, en una configuración simple, podría tener una VPC con dos subredes privadas en zonas de disponibilidad separadas. La función se conecta a ambas subredes y un destino de montaje está disponible en cada una. Asegúrese de que los grupos de seguridad utilizados por la función y los destinos de montaje permiten el tráfico NFS (puerto 2049).

> **Note**
>
> Cuando crea un sistema de archivos, elige un modo de rendimiento que no se puede cambiar más adelante. El modo Propósito general tiene menor latencia, y el modo E/S Max admite un rendimiento e IOPS máximos más altos. Para obtener ayuda sobre cómo elegir, consulte Rendimiento de Amazon EFS en la Guía del usuario de Amazon Elastic File System.

Un punto de acceso conecta cada instancia de la función con el destino de montaje correcto para la zona de disponibilidad a la que se conecta. Para obtener el mejor rendimiento, cree un punto de acceso con una ruta que no sea raíz y limite el número de archivos que crea en cada directorio. En el siguiente ejemplo se crea un directorio denominado `my-function` en el sistema de archivos y se establece el identificador de propietario en 1001 con permisos de directorio estándar (755).

Example configuración de punto de acceso

- Nombre: `files`
- ID de usuario: `1001`
- ID del grupo : `1001`
- Ruta – `/my-function`
- Permisos: `755`
- ID de usuario del propietario – `1001`
- ID de usuario de grupo – `1001`

Cuando una función utiliza el punto de acceso, se le da el ID de usuario 1001 y tiene acceso completo al directorio.

Para obtener más información, consulte los siguientes temas en la Guía del usuario de Amazon Elastic File System:

- Creación de recursos para Amazon EFS
- Trabajar con usuarios, grupos y permisos

Conexión a un sistema de archivos (consola)

Una función se conecta a un sistema de archivos a través de la red local en una VPC. Las subredes a las que se conecta la función pueden ser las mismas subredes que contienen puntos de montaje para el sistema de archivos, o subredes en la misma zona de disponibilidad que pueden enrutar el tráfico NFS (puerto 2049) al sistema de archivos.

> **Note**
>
> Si la función aún no está conectada a una VPC, consulte Otorgamiento a las funciones de Lambda de acceso a los recursos de una Amazon VPC.

Para configurar el acceso al sistema de archivos

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuración y, a continuación, elija Sistemas de archivos.
4. En Sistema de archivos, elija Agregar sistema de archivos.
5. Configure las siguientes propiedades:
   - Sistema de archivos EFS: el punto de acceso para un sistema de archivos de la misma VPC.
   - Ruta de montaje local: la ubicación en la que se monta el sistema de archivos en la función de Lambda, empezando por `/mnt/`.

> **Precios**
>
> Amazon EFS tiene cargos por almacenamiento y rendimiento, con tarifas que varían según la clase de almacenamiento. Para obtener más información, consulte Precios de Amazon EFS.

Cargos de Lambda por transferencia de datos entre VPC. Esto solo se aplica si la VPC de su función está pegada a otra VPC con un sistema de archivos. Las tasas son las mismas que para la transferencia de datos de Amazon EC2 entre VPC de la misma región. Para obtener más información, consulte Precios de Lambda.

Crear un alias para una función de Lambda

Puede crear alias para una función de Lambda. Un alias de Lambda es un puntero a una versión de la función que se puede actualizar. Los usuarios de la función pueden acceder a la versión de la función utilizando el nombre de recurso de Amazon (ARN) del alias. Cuando se implementa una versión nueva, se puede actualizar el alias para usar la nueva versión o dividir el tráfico entre dos versiones.

Console

Para crear un alias mediante la consola

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Alias y, a continuación, elija Crear alias.
4. En la página Crear alias, haga lo siguiente:
   a. En Nombre, escriba el nombre del alias.
   b. (Opcional) En Descripción, escriba una descripción del alias.
   c. En Versión, elija la versión de la función a la que desee que apunte el alias.
   d. (Opcional) Para configurar el direccionamiento del alias, expanda Weighted alias (Alias ponderado). Para obtener más información, consulte Crear una configuración de direccionamiento para un alias de Lambda.
   e. Elija Save (Guardar).

AWS CLI

Para crear un alias a través de AWS Command Line Interface (AWS CLI), utilice el comando create-alias.

```
aws lambda create-alias \
  --function-name my-function \
  --name alias-name \
  --function-version version-number \
  --description " "
```

Si desea cambiar un alias para que apunte a una nueva versión de la función, utilice el comando update-alias.

```
aws lambda update-alias \
  --function-name my-function \
  --name alias-name \
  --function-version version-number
```

Para eliminar un alias, utilice el comando delete-alias.

```
aws lambda delete-alias \
  --function-name my-function \
  --name alias-name
```

Los comandos de la AWS CLI mencionados en los pasos anteriores se corresponden con las siguientes operaciones de la API de Lambda:

- CreateAlias
- UpdateAlias
- DeleteAlias

Uso de alias de Lambda en las fuentes de eventos y las políticas de permisos

Cada alias tiene un ARN único. Un alias solo puede apuntar a una versión de una función, no a otro alias. Puede actualizar un alias para que apunte a una nueva versión de la función.

Las fuentes de eventos como Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) invocan su función Lambda. Estos orígenes de eventos mantienen un mapeo que identifica la función que invocarán cuando se produzcan eventos. Si especifica un alias de función de Lambda en la configuración de mapeo, no es necesario actualizar el mapeo cuando cambie la versión de la función. Para obtener más información, consulte Cómo procesa Lambda registros de orígenes de eventos basados en secuencias y colas.

En una política de recursos, puede conceder permisos para que las fuentes de eventos utilicen la función de Lambda. Si especifica un ARN de alias en la política, no es necesario que actualice la política cuando cambie la versión de la función.

Políticas de recursos

Puede utilizar una política basada en recursos para proporcionar a la función acceso a un servicio, recurso o cuenta. El ámbito de ese permiso dependerá de si se aplica a un alias, a una versión o a toda la función. Por ejemplo, si utiliza un nombre de alias (como `helloworld:PROD`), el permiso le permitirá invocar la función `helloworld` utilizando el ARN del alias (`helloworld:PROD`).

Si intenta invocar la función sin un alias o una versión específica, se producirá un error con los permisos. Este error de los permisos tendrá lugar aunque intente invocar directamente la versión de la función asociada al alias.

Por ejemplo, el siguiente comando de AWS CLI otorga permisos a Amazon S3 para invocar el alias PROD de la función `helloworld` cuando Amazon S3 actúa en nombre de `amzn-s3-demo-bucket`.

```
aws lambda add-permission \
  --function-name helloworld \
  --qualifier PROD \
  --statement-id 1 \
  --principal s3.amazonaws.com \
  --action lambda:InvokeFunction \
  --source-arn arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket \
  --source-account 123456789012
```

Para obtener más información sobre el uso de nombres de recursos en las políticas, consulte Afinar las secciones de recursos y condiciones de las políticas.

Crear una configuración de direccionamiento para un alias de Lambda

Utilice la configuración de direccionamiento en un alias para enviar una parte del tráfico a una segunda versión de la función. Por ejemplo, puede reducir el riesgo de implementar una nueva versión configurando el alias para enviar la mayor parte del tráfico a la versión existente y solo un pequeño porcentaje del tráfico a la nueva versión.

Lambda utiliza un modelo probabilístico simple para distribuir el tráfico entre las dos versiones de funciones. En niveles de tráfico bajos, es posible que vea una gran variación entre el porcentaje configurado y el porcentaje real de tráfico en cada versión. Si su función usa la concurrencia aprovisionada, puede evitar Invocaciones de superación configurando un mayor número de instancias de simultaneidad aprovisionadas durante el tiempo en que el enrutamiento de alias está activo.

Puede apuntar un alias a un máximo de dos versiones de una función de Lambda. Las versiones deben cumplir los siguientes criterios:

- Ambas versiones deben tener el mismo rol de ejecución.
- Ambas versiones deben tener la misma configuración de cola de mensajes fallidos o ninguna configuración de cola de mensajes fallidos.
- Ambas versiones deben publicarse. El alias no puede apuntar a `$LATEST`.

Console

Para configurar el direccionamiento en un alias con la consola

> **Note**
>
> Verifique que la función tenga al menos dos versiones publicadas. Si necesita crear otras versiones, siga las instrucciones que se indican en Administrar las versiones de la función de Lambda.

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.

3. Elija Alias y, a continuación, elija Crear alias.
4. En la página Crear alias, haga lo siguiente:

   a. En Nombre, escriba el nombre del alias.
   b. (Opcional) En Descripción, escriba una descripción del alias.
   c. En Versión, elija la primera versión de la función a la que desea que apunte el alias.
   d. Expanda Weighted alias (Alias ponderados).
   e. En Versión adicional, elija la segunda versión de la función a la que desea que apunte el alias.
   f. En Weight (%) [Ponderación (%)], especifique la ponderación de la función. La ponderación es el porcentaje de tráfico que se asigna a dicha versión cuando se invoca el alias. La primera versión recibe la ponderación residual. Por ejemplo, si especifica un 10 por ciento en Additional version (Versión adicional), a la primera versión se asigna automáticamente el 90 %.
   g. Seleccione Guardar.

AWS CLI

Utilice los comandos create-alias y update-alias de AWS CLI para configurar las ponderaciones de tráfico entre dos versiones de funciones. Cuando se crea o actualiza el alias, se especifica la ponderación del tráfico en el parámetro `routing-config`.

En el ejemplo siguiente se crea un alias de una función de Lambda llamado routing-alias que apunta a la versión 1 de la función. La versión 2 de la función recibe el 3 por ciento del tráfico. El 97 por ciento restante del tráfico se dirige a la versión 1.

```
aws lambda create-alias \
  --name routing-alias \
  --function-name my-function \
  --function-version 1  \
  --routing-config AdditionalVersionWeights={"2"=0.03}
```

Utilice el comando `update-alias` para aumentar el porcentaje de tráfico entrante a la versión 2. En el ejemplo siguiente, aumenta el tráfico al 5 por ciento.

```
aws lambda update-alias \
  --name routing-alias \
```

```
  --function-name my-function \
  --routing-config AdditionalVersionWeights={"2"=0.05}
```

So desea dirigir todo el tráfico a la versión 2, utilice el comando `update-alias` para cambiar la propiedad `function-version` y dirigir el alias a la versión 2. El comando también restablece la configuración de direccionamiento.

```
aws lambda update-alias \
  --name routing-alias \
  --function-name my-function  \
  --function-version 2 \
  --routing-config AdditionalVersionWeights={}
```

Los comandos de la AWS CLI mencionados en los pasos anteriores se corresponden con las siguientes operaciones de la API de Lambda:

- CreateAlias
- UpdateAlias

Cómo saber qué versión se invocó

Al configurar las ponderaciones de tráfico entre dos versiones de función, hay dos formas de determinar la versión de la función de Lambda que se ha invocado:

- CloudWatch Logs: Lambda emite automáticamente una entrada de log `START` que contiene el ID de la versión invocada a Amazon CloudWatch Logs para cada invocación de función. A continuación, se muestra un ejemplo:

  ```
  19:44:37 START RequestId: request id Version: $version
  ```

  En las invocaciones de alias, Lambda utiliza la dimensión `Executed Version` para filtrar los datos de las métricas por la versión ejecutada. Para obtener más información, consulte Ver las métricas de funciones de Lambda.
- Carga de respuesta (invocaciones sincrónicas): las respuestas a invocaciones de funciones sincrónicas incluyen un encabezado `x-amz-executed-version` para indicar qué versión de función se ha invocado.

Administrar las versiones de la función de Lambda

Puede usar versiones para administrar la implementación de funciones. Por ejemplo, puede publicar una nueva versión de una función para pruebas beta sin afectar a los usuarios de la versión de producción estable. Lambda crea una nueva versión de la función de cada vez que se publica la función. La nueva versión es una copia de la versión no publicada de la función. La versión no publicada se denomina `$LATEST`.

> **Note**
>
> Para crear una versión nueva de la función, primero debe realizar cambios en la versión no publicada (`$LATEST`). Estos cambios pueden incluir la actualización del código o la modificación de la configuración. Si `$LATEST` es idéntica a una versión publicada anteriormente, no podrá crear una nueva versión hasta que implemente los cambios en `$LATEST`.

Tras publicar la versión de una función, su código, tiempo de ejecución, arquitectura, memoria, capas y la mayoría de las demás configuraciones son inmutables. Esto significa que no puede cambiar estas configuraciones sin publicar una nueva versión de `$LATEST`. Puede configurar los siguientes elementos para una versión de función publicada:

- Disparadores
- Destinos
- Simultaneidad aprovisionada
- Invocación asincrónica
- Conexiones y proxies de bases de datos

> **Note**
>
> Cuando se utilizan los controles de administración del tiempo de ejecución con el modo Automático, la versión del tiempo de ejecución utilizada por la versión de la función se actualiza automáticamente. Cuando se utilizan los modos Function update (Actualización de funciones) o Manual, no se actualiza la versión del tiempo de ejecución. Para obtener más información, consulte the section called “Actualizaciones de las versiones del tiempo de ejecución”.

Secciones

Creación de versiones de funciones

Puede cambiar el código y la configuración de la función solo en la versión no publicada de una función. Cuando se publica una versión, Lambda bloquea el código y la mayoría de las opciones de configuración para garantizar una experiencia uniforme a los usuarios de dicha versión.

Puede crear una versión de función usando la consola de Lambda.

Para crear una nueva versión de función

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función y, a continuación, elija Versiones.
3. En la página de configuración de versiones, elija Publicar nueva versión.
4. (Opcional) Especifique una descripción de la versión.
5. Elija Publicar.

También puede publicar una versión de una función con la operación de la API PublishVersion.

El siguiente comando AWS CLI publica una nueva versión de una función. La respuesta devuelve la información de configuración sobre la nueva versión, incluido el número de la versión y el ARN de la función con el sufijo de la versión.

```
aws lambda publish-version --function-name my-function
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
  "FunctionName": "my-function",
  "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function:1",
  "Version": "1",
  "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
```

```
  "Handler": "function.handler",
  "Runtime": "nodejs20.x",
  ...
}
```

> **Note**
>
> Lambda asigna números de secuencia que aumentan de manera monótona para el control de versiones. Lambda nunca vuelve a utilizar los números de versión, ni siquiera después de eliminar y volver a crear una función.

Uso de versiones

Puede hacer referencia a la función de Lambda utilizando un ARN completo o incompleto.

- ARN completo: ARN de la función con el sufijo de la versión. El siguiente ejemplo hace referencia a la versión 42 de la función `helloworld`.

  ```
  arn:aws:lambda:aws-region:acct-id:function:helloworld:42
  ```

- ARN incompleto: ARN de la función sin el sufijo de la versión.

  ```
  arn:aws:lambda:aws-region:acct-id:function:helloworld
  ```

Puede utilizar un ARN completo o incompleto en todas las operaciones de API que corresponda. Sin embargo, no puede utilizar un ARN incompleto para crear un alias.

Si decide no publicar versiones de las funciones, puede utilizar tanto el ARN completo como incompleto en la asignación de orígenes de eventos. Cuando se invoca una función usando un ARN incompleto, Lambda invoca `$LATEST` implícitamente.

Lambda solo publica una nueva versión de la función si el código nunca se ha publicado o si este ha cambiado desde la última versión publicada. Si no hay ningún cambio, la versión de la función sigue siendo la que se publicó más recientemente.

El ARN completo de cada versión de una función de Lambda es único. Después de publicar una versión, no puede cambiar el ARN o el código de función.

Concesión de permisos

Puede utilizar una política basada en recursos o una política basada en identidades para conceder acceso a la función. El ámbito del permiso dependerá de si la política se aplica a una función o a una versión de la función. Para obtener más información sobre los nombres de recursos de funciones en las políticas, consulte Afinar las secciones de recursos y condiciones de las políticas.

Puede simplificar la administración de los orígenes de eventos y las políticas de AWS Identity and Access Management (IAM) utilizando un alias de función. Para obtener más información, consulte Crear un alias para una función de Lambda.

Uso de etiquetas en funciones de Lambda

Puede etiquetar funciones para organizar y administrar los recursos. Las etiquetas son pares clave-valor de formato libre que se asocian a los recursos y que se admiten en todos los servicios de AWS. Para obtener más información sobre los casos de uso de las etiquetas, consulte Estrategias de etiquetado habituales en la Guía del editor de etiquetas y recursos de etiquetado de AWS.

Las etiquetas se aplican en el nivel de las funciones, no de las versiones ni de los alias. Las etiquetas no forman parte de la configuración específica de la versión que AWS Lambda crea una instantánea al publicar una versión. Puede usar la API de Lambda para ver y actualizar las etiquetas. También puede ver y actualizar las etiquetas mientras administra una función específica en la consola de Lambda.

Secciones

Permisos necesarios para trabajar con etiquetas

Para permitir que una identidad de AWS Identity and Access Management (IAM) (usuario, grupo o rol) lea o establezca etiquetas en un recurso, conceda los permisos correspondientes:

- lambda:ListTags: cuando un recurso tiene etiquetas, conceda este permiso a cualquier persona que necesite llamar a `ListTags` en este. En el caso de las funciones etiquetadas, este permiso también es necesario para `GetFunction`.
- lambda:TagResource: conceda este permiso a cualquier persona que necesite llamar a `TagResource` o efectuar una etiqueta en la creación.

Para obtener más información, consulte Políticas de IAM basadas en identidad para Lambda.

Uso de etiquetas con la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para crear funciones que tengan etiquetas, agregar etiquetas a funciones existentes y filtrar funciones por las etiquetas que se agregan.

Para agregar etiquetas al momento de crear una función

1. Abra la página de Functions (Funciones) en la consola de Lambda.
2. Elija Crear función.
3. Elija Author from scratch (Crear desde cero) o Container image (Imagen de contenedor).
4. En Información básica, configure la función. Para obtener más información acerca de la configuración de funciones, consulte Configuración de funciones de.
5. Expanda Advanced settings (Configuración avanzada) y, a continuación, seleccione Enable tags (Habilitar etiquetas).
6. Elija Add new tag (Agregar nueva etiqueta) y, a continuación, escriba una clave y el valor opcional. Para añadir más etiquetas, repita este paso.
7. Elija Crear función.

Para agregar etiquetas a una función existente

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función.
3. Elija Configuration (Configuración) y, a continuación, elija Tags (Etiquetas).
4. En Etiquetas, elija Administrar etiquetas.
5. Elija Add new tag (Agregar nueva etiqueta) y, a continuación, escriba una clave y el valor opcional. Para añadir más etiquetas, repita este paso.
6. Seleccione Guardar.

Para filtrar funciones con etiquetas

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el cuadro de búsqueda para ver una lista de las propiedades de función y las claves de etiqueta.
3. Elija una clave de etiqueta para ver la lista de valores que están en uso en la región de AWS actual.
4. Seleccione Usar: "etiqueta-nombre" para ver todas las funciones etiquetadas con esta clave o elija un operador para filtrar aún más por valor.
5. Seleccione el valor de la etiqueta para filtrarla por una combinación de clave y valor de la etiqueta.

La barra de búsqueda también permite buscar claves de etiqueta. Escriba `tag` para ver de forma exclusiva una lista de claves de etiqueta o escriba el nombre de una clave para encontrarla en la lista.

Uso de etiquetas con la AWS CLI

Puede agregar y eliminar etiquetas en los recursos de Lambda existentes, incluidas las funciones, con la API de Lambda. También puede agregar etiquetas al crear una función, lo que le permite mantener un recurso etiquetado durante todo su ciclo de vida.

Actualización de etiquetas con las API de etiquetas de Lambda

Puede agregar y eliminar etiquetas para los recursos de Lambda compatibles mediante las operaciones de API TagResource y UntagResource.

También puede llamar a estas operaciones mediante la AWS CLI. Para agregar etiquetas a un recurso existente, utilice el comando `tag-resource`. En este ejemplo se agregan dos etiquetas, una con la clave *`Department`* y otra con la clave *`CostCenter`*.

```
aws lambda tag-resource \
--resource arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:resource-type:my-resource \
--tags Department=Marketing,CostCenter=1234ABCD
```

Para eliminar etiquetas, utilice el comando `untag-resource`. En este ejemplo, se elimina la etiqueta con la clave *`Department`*.

```
aws lambda untag-resource --resource arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:resource-
type:resource-identifier \
--tag-keys Department
```

Adición de etiquetas al crear una función

Para crear una nueva función de Lambda con etiquetas, utilice la operación de la API CreateFunction. Especifique el parámetro `Tags`. Puede llamar a esta operación con el comando `create-function` de la CLI y la opción --tags. Antes de usar el parámetro de etiquetas con `CreateFunction`, asegúrese de que su rol tenga permiso para etiquetar los recursos junto con los permisos habituales necesarios para esta operación. Para obtener más información sobre permisos de etiquetado, consulte the section called “Permisos necesarios para trabajar con etiquetas”. En este ejemplo se agregan dos etiquetas, una con la clave *`Department`* y otra con la clave *`CostCenter`*.

```
aws lambda create-function --function-name my-function
--handler index.js --runtime nodejs20.x \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
--tags Department=Marketing,CostCenter=1234ABCD
```

Visualización de etiquetas de una función

Para ver las etiquetas que se aplican a un recurso de Lambda específico, utilice la operación de la API `ListTags`. Para obtener más información, consulte ListTags.

Puede llamar a esta operación con el comando `list-tags` de la AWS CLI si proporciona un ARN (nombre de recurso de Amazon).

```
aws lambda list-tags --resource arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:resource-
type:resource-identifier
```

Puede ver las etiquetas que se aplican a un recurso específico con la operación de la API de GetFunction. No hay funcionalidades comparables disponibles para otros tipos de recursos.

Puede llamar a esta operación mediante el comando `get-function` de la CLI:

```
aws lambda get-function --function-name my-function
```

Filtrado de recursos por etiqueta

Puede utilizar la operación de la API de AWS Resource Groups Tagging API GetResources para filtrar los recursos por etiquetas. La operación `GetResources` recibe hasta 10 filtros y cada uno contiene una clave de etiqueta y hasta 10 valores de etiqueta. Usted proporciona `GetResources` con un `ResourceType` para filtrar por tipos de recurso específicos.

Puede llamar a esta operación mediante el comando `get-resources` de la AWS CLI. Para ver ejemplos de uso de `get-resources`, consulte get-resources en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Transmisión de respuestas para funciones de Lambda

Puede configurar las URL de función de Lambda para devolver las cargas de respuesta a los clientes. La transmisión de respuestas puede beneficiar a las aplicaciones sensibles a la latencia al mejorar el rendimiento del tiempo hasta el primer byte (TTFB). Esto se debe a que puede volver respuestas parciales al cliente a medida que estén disponibles. Además, puede usar la transmisión de respuestas para crear funciones que devuelvan cargas más grandes. Las cargas de transmisión de respuestas tienen un límite flexible de 20 MB, en comparación con el límite de 6 MB para las respuestas almacenadas en búfer. Transmitir una respuesta también significa que la función no necesita incluir toda la respuesta en la memoria. Para respuestas muy grandes, esto puede reducir la cantidad de memoria que necesita configurar para la función.

La velocidad a la que Lambda transmite las respuestas depende del tamaño de la respuesta. La velocidad de transmisión de los primeros 6 MB de la respuesta de la función no tiene límite. Para las respuestas de más de 6 MB, el resto de la respuesta está sujeto a un límite de ancho de banda. Para obtener más información sobre el ancho de banda de transmisión, consulte Límites de ancho de banda para la transmisión de respuestas.

Las respuestas de transmisión tienen un costo. Para más información, consulte Precios de AWS Lambda.

Lambda admite la transmisión de respuestas en tiempos de ejecución administrados por Node.js. Para otros idiomas, puede usar un tiempo de ejecución personalizado con una integración de API de tiempo de ejecución personalizada para transmitir respuestas o utilizar Lambda Web Adapter. Puede transmitir las respuestas a través de las URL de la función de Lambda, el AWS SDK o mediante la API de Lambda InvokeWithResponseStream.

> **Note**
>
> Cuando pruebe la función en la consola de Lambda, siempre verá las respuestas en búfer.

Temas

- Límites de ancho de banda para la transmisión de respuestas
- Escritura de funciones de Lambda habilitadas para la transmisión de respuestas
- Invocación de una función habilitada para la transmisión de respuestas con URL de la función de Lambda
- Tutorial: Creación de una función de Lambda de transmisión de respuesta con una URL de función

Límites de ancho de banda para la transmisión de respuestas

Los primeros 6 MB de la carga de respuesta de la función tienen un ancho de banda ilimitado. Tras esta ráfaga inicial, Lambda transmite la respuesta a una velocidad máxima de 2 Mbps. Si las respuestas de la función nunca superan los 6 MB, este límite de ancho de banda nunca se aplica.

> **Note**
>
> Los límites de ancho de banda solo se aplican a la carga de respuesta de la función y no al acceso de la función a la red.

La velocidad del ancho de banda ilimitado varía en función de diversos factores, incluida la velocidad de procesamiento de la función. Por lo general, puede esperar una velocidad superior a 2 Mbps para los primeros 6 MB de respuesta de la función. Si la función transmite una respuesta a un destino externo a AWS, la velocidad de transmisión también depende de la velocidad de la conexión a Internet externa.

Escritura de funciones de Lambda habilitadas para la transmisión de respuestas

Escribir el controlador para las funciones de transmisión de respuestas es diferente a escribir los patrones de controlador típicos. Al escribir funciones de transmisión, asegúrese de realizar lo siguiente:

- Ajuste su función con el decorador `awslambda.streamifyResponse()` que proporcionan los tiempos de ejecución nativos de Node.js.
- Finalice la transmisión de manera correcta para asegurarse de que se haya completado todo el procesamiento de datos.

Configuración de una función de controlador para transmitir respuestas

Para indicar al tiempo de ejecución que Lambda debe transmitir las respuestas de su función, debe ajustar la función al decorador `streamifyResponse()`. Esto indica al tiempo de ejecución que utilice la ruta lógica adecuada para transmitir las respuestas y permite que la función transmita las respuestas.

El decorador `streamifyResponse()` acepta una función que acepta los siguientes parámetros:

- `event`: proporciona información sobre el evento de invocación de la URL de función, como el método HTTP, los parámetros de consulta y el cuerpo de la solicitud.
- `responseStream`: proporciona una transmisión con escritura permitida.
- `context`: proporciona métodos y propiedades con información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución.

El objeto `responseStream` es un `writableStream de Node.js`. Al igual que con cualquier transmisión de este tipo, debe utilizar el método `pipeline()`.

Example controlador habilitado para transmisión de respuestas

```
const pipeline = require("util").promisify(require("stream").pipeline);
const { Readable } = require('stream');

exports.echo = awslambda.streamifyResponse(async (event, responseStream, _context) => {
  // As an example, convert event to a readable stream.
  const requestStream = Readable.from(Buffer.from(JSON.stringify(event)));

  await pipeline(requestStream, responseStream);
});
```

Si bien `responseStream` ofrece el método `write()` para escribir en la transmisión, le recomendamos que utilice `pipeline()` siempre que sea posible. El uso de `pipeline()` garantiza que la transmisión con escritura permitida no se sature por una transmisión legible más rápida.

Finalización de la transmisión

Asegúrese de finalizar la transmisión correctamente antes de que el controlador regrese. El método `pipeline()` gestiona esto de manera automática.

Para otros casos de uso, llame al método `responseStream.end()` para finalizar correctamente una transmisión. Este método indica que no se deben escribir más datos en la transmisión. Este método no es necesario si escribe a la transmisión con `pipeline()` o `pipe()`.

Example Ejemplo de finalización de una transmisión con pipeline()

```
const pipeline = require("util").promisify(require("stream").pipeline);

exports.handler = awslambda.streamifyResponse(async (event, responseStream, _context)
 => {
```

```
  await pipeline(requestStream, responseStream);
});
```

Example Ejemplo de finalización de una transmisión sin pipeline()

```
exports.handler = awslambda.streamifyResponse(async (event, responseStream, _context)
 => {
  responseStream.write("Hello ");
  responseStream.write("world ");
  responseStream.write("from ");
  responseStream.write("Lambda!");
  responseStream.end();
});
```

Invocación de una función habilitada para la transmisión de respuestas con URL de la función de Lambda

> **Note**
>
> Debe invocar la función mediante una URL de función para transmitir las respuestas.

Puede invocar funciones habilitadas para la transmisión de respuestas si cambia el modo de invocación de la URL de función. El modo de invocación determina qué operación de API utiliza Lambda para invocar la función. Estos son los modos de invocación disponibles:

- `BUFFERED`: esta es la opción predeterminada. Lambda invoca su función mediante la operación de la API `Invoke`. Los resultados de la invocación estarán disponibles cuando se complete la carga. El tamaño de carga máximo es de 6 MB.
- `RESPONSE_STREAM`: permite que la función transmita los resultados de la carga a medida que estén disponibles. Lambda invoca su función mediante la operación de la API `InvokeWithResponseStream`. El tamaño máximo de carga de respuesta es de 20 MB. Sin embargo, puede solicitar un aumento de cuota.

Aún puede invocar la función sin transmisión de respuestas al llamar directamente a la operación de la API `Invoke`. Sin embargo, Lambda transmite todas las cargas de respuesta para las invocaciones que llegan a través de la URL de función hasta que cambie el modo de invocación a `BUFFERED`.

Console

Para establecer el modo de invocación de una URL de función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función para la que desea establecer el modo de invocación.
3. Elija la pestaña Configuration (Configuración) y, a continuación, elija Function URL (URL de función).
4. Elija Editar y, a continuación, elija Configuración adicional.
5. En Modo de invocación, elija el modo de invocación que desee.
6. Seleccione Guardar.

AWS CLI

Para establecer el modo de invocación de la URL de una función (AWS CLI)

```
aws lambda update-function-url-config \
  --function-name my-function \
  --invoke-mode RESPONSE_STREAM
```

AWS CloudFormation

Para establecer el modo de invocación de la URL de una función (AWS CloudFormation)

```
MyFunctionUrl:
  Type: AWS::Lambda::Url
  Properties:
    AuthType: AWS_IAM
    InvokeMode: RESPONSE_STREAM
```

Para obtener más información acerca de la configuración de las URL de función, consulte las URL de función de Lambda.

Tutorial: Creación de una función de Lambda de transmisión de respuesta con una URL de función

En este tutorial, se crea una función de Lambda definida como un archivo .zip con un punto de conexión de URL de función que devuelve una transmisión de respuesta. Para obtener más información acerca de la configuración de las URL de funciones, consulte URL de funciones.

Requisitos previos

En este tutorial, se presupone que tiene algunos conocimientos sobre las operaciones básicas de Lambda y la consola de Lambda. Si aún no lo ha hecho, siga las instrucciones de Cree una función de Lambda con la consola. para crear su primera función de Lambda.

Para completar los siguientes pasos, necesita la versión 2 de la AWS CLI. Los comandos y la salida esperada se enumeran en bloques separados:

```
aws --version
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Para comandos largos, se utiliza un carácter de escape (\) para dividir un comando en varias líneas.

En Linux y macOS, use su administrador de intérprete de comandos y paquetes preferido.

> **Note**
>
> En Windows, algunos comandos de la CLI de Bash que se utilizan habitualmente con Lambda (por ejemplo, `zip`) no son compatibles con los terminales integrados del sistema operativo. Para obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows, instale el subsistema de Windows para Linux. Los comandos de la CLI de ejemplo de esta guía utilizan el formato Linux. Los comandos que incluyen documentos JSON en línea deben reformatearse si utiliza la CLI de Windows.

Creación de un rol de ejecución

Cree el rol de ejecución que concederá a su función de Lambda permiso para obtener acceso a los recursos de AWS.

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página de Roles de la consola de AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Elija Crear rol.
3. Cree un rol con las propiedades siguientes:
   - Tipo de entidad de confianza: servicio de AWS
   - Caso de uso: Lambda
   - Permisos: AWSLambdaBasicExecutionRole
   - Role name (Nombre de rol): **`response-streaming-role`**

La política AWSLambdaBasicExecutionRole tiene permisos que la función necesita para escribir registros a Registros de Amazon CloudWatch. Después de crear el rol, anote su nombre de recurso de Amazon (ARN). Lo necesitará en el siguiente paso.

Crear una función de transmisión de respuestas (AWS CLI)

Cree una función de Lambda de transmisión de respuesta con un punto de conexión de URL de función mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI).

Para crear una función que pueda transmitir respuestas

1. Copie el siguiente código de ejemplo en un archivo denominado `index.mjs`.

```
import util from 'util';
import stream from 'stream';
const { Readable } = stream;
const pipeline = util.promisify(stream.pipeline);

/* global awslambda */
export const handler = awslambda.streamifyResponse(async (event, responseStream,
 _context) => {
  const requestStream = Readable.from(Buffer.from(JSON.stringify(event)));
  await pipeline(requestStream, responseStream);
```

```
});
```

2. Cree un paquete de implementación.

```
zip function.zip index.mjs
```

3. Cree una función de Lambda con el comando `create-function`. Reemplace el valor de `--role` por el ARN del rol del paso anterior.

```
aws lambda create-function \
  --function-name my-streaming-function \
  --runtime nodejs16.x \
  --zip-file fileb://function.zip \
  --handler index.handler \
  --role arn:aws:iam::123456789012:role/response-streaming-role
```

Para crear una URL de función

1. Agregue una política basada en recursos a la función para habilitar el acceso a la URL de función. Reemplace el valor de `--principal` por su ID de Cuenta de AWS.

```
aws lambda add-permission \
  --function-name my-streaming-function \
  --action lambda:InvokeFunctionUrl \
  --statement-id 12345 \
  --principal 123456789012 \
  --function-url-auth-type AWS_IAM \
  --statement-id url
```

2. Cree un punto de conexión de la URL para la función con el comando `create-function-url-config`.

```
aws lambda create-function-url-config \
  --function-name my-streaming-function \
  --auth-type AWS_IAM \
  --invoke-mode RESPONSE_STREAM
```

Prueba del punto de conexión de la URL de función

Invoque la función para probar la integración. Puede abrir la URL de función en un navegador o puede usar curl.

```
curl --request GET "<function_url>" --user "<key:token>" --aws-sigv4 "aws:amz:us-
east-1:lambda" --no-buffer
```

Nuestra URL de función utiliza el tipo de autenticación `IAM_AUTH`. Esto significa que debe firmar las solicitudes con las clave de acceso y clave secreta de AWS. En el comando anterior, reemplace `<key:token>` por el ID de clave de acceso de AWS. Ingrese su clave secreta de AWS cuando se le solicite. Si no tiene su clave secreta de AWS, puede utilizar credenciales de AWS temporales en su lugar.

Eliminación de sus recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y seleccione Delete (Eliminar).

Comprender los métodos de invocación de la función de Lambda

Después de implementar la función de Lambda, puede invocarla de varias maneras:

- La consola de Lambda: utilice la consola de Lambda para crear rápidamente un evento de prueba a fin de invocar la función.
- AWSSDK: utilice AWS SDK para invocar la función mediante programación.
- API Invoke: utilice la API Invoke de Lambda para invocar directamente la función.
- La AWS Command Line Interface (AWS CLI): utilice el comando `aws lambda invoke` de la AWS CLI para invocar directamente la función desde la línea de comandos.
- Un punto de conexión HTTP(S): utilice las URL de función para crear un punto de conexión HTTP(S) dedicado que pueda utilizar para invocar la función.

Todos estos métodos son formas directas de invocar la función. En Lambda, un caso de uso común es invocar la función según un evento que se produce en otra parte de la aplicación. Algunos servicios pueden invocar una función de Lambda con cada nuevo evento. Esto se llama desencadenador. Para los servicios basados en flujos y colas, Lambda invoca la función con lotes de registros. Esto se denomina asignación de orígenes de eventos.

Al invocar una función, puede optar por invocarla de forma síncrona o asíncrona. Con invocación síncrona, espere la función para procesar el evento y devolver una respuesta. Con invocación asíncrona, Lambda pone en cola el evento para su procesamiento y devuelve una respuesta inmediatamente. El parámetro de solicitud `InvocationType` de la API Invoke determina cómo Lambda invoca la función. Un valor de `RequestResponse` indica una invocación sincrónica y un valor de `Event` indica una invocación asíncrona.

Para invocar su función a través de IPv6, utilice los puntos finales públicos de doble pila de Lambda. Puntos de conexión de doble pila compatibles con IPv4 e IPv6 Los puntos de conexión de doble pila de Lambda utilizan la siguiente sintaxis:

```
protocol://lambda.us-east-1.api.aws
```

También puede usar las URL de función de Lambda para invocar funciones a través de IPv6. Los puntos de conexión de la URL de función tienen el siguiente formato:

```
https://url-id.lambda-url.us-east-1.on.aws
```

Si la invocación de la función produce un error, en el caso de las invocaciones sincrónicas, consulte el mensaje de error en la respuesta y vuelva a intentar la invocación manualmente. Para invocaciones asíncronas, Lambda gestiona los reintentos automáticamente y puede enviar registros de invocación a un destino.

Invocación de una función de Lambda de forma sincrónica

Al invocar una función sincrónicamente, Lambda ejecuta la función y espera una respuesta. Cuando finaliza la función, Lambda devuelve la respuesta desde el código de la función con datos adicionales, como la versión de la función que se invocó. Para invocar una función de forma síncrona con la AWS CLI, utilice el comando `invoke`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "key": "value" }' response.json
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "ExecutedVersion": "$LATEST",
    "StatusCode": 200
}
```

El siguiente diagrama muestra a los clientes que invocan una función de Lambda de forma sincrónica. Lambda envía los eventos directamente a la función y envía la respuesta de la función al invocador.

El `payload` es una cadena que contiene un evento en formato JSON. El nombre del archivo donde AWS CLI escribe la respuesta de la función es `response.json`. Si la función devuelve un objeto o error, el cuerpo de la respuesta es el objeto o error en formato JSON. Si la función sale sin errores, el cuerpo de la respuesta es `null`.

> **Note**
>
> Lambda no espera a que se completen las extensiones externas para enviar la respuesta. Las extensiones se ejecutan como un proceso independiente en el entorno de ejecución y puede continuar ejecutándose luego de que la invocación de la función se complete. Para obtener más información, consulte Aumente las funciones de Lambda utilizando extensiones de Lambda.

La salida del comando, que se muestra en el terminal, incluye información de los encabezados en la respuesta de Lambda. Esto incluye la versión que ha procesado el evento (útil cuando se utilizan alias) y el código de estado devuelto por Lambda. Si Lambda pudo ejecutar la función, el código de estado es 200, incluso aunque la función devolviera un error.

> **Note**
>
> Para funciones con un tiempo de espera largo, el cliente puede desconectarse durante la invocación síncrona mientras espera una respuesta. Configure el cliente HTTP, SDK, el firewall, el proxy o el sistema operativo para permitir conexiones largas con tiempo de espera o ajustes keep-alive.

Si Lambda no puede ejecutar la función, el error se muestra en la salida.

```
aws lambda invoke --function-name my-function \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload value response.json
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
An error occurred (InvalidRequestContentException) when calling the Invoke operation:
 Could not parse request body into json: Unrecognized token 'value': was expecting
 ('true', 'false' or 'null')
```

```
 at [Source: (byte[])"value"; line: 1, column: 11]
```

La AWS CLI es una herramienta de código abierto que lo habitlita para interactuar con los servicios de AWS mediante el uso de comandos en el shell de la línea de comandos. Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de la versión 2 de la AWS CLI.

Puede utilizar la CLI de AWS CLI para recuperar registros de una invocación mediante la opción de comando `--log-type`. La respuesta contiene un campo `LogResult` que contiene hasta 4 KB de registros con codificación base64 a partir de la invocación.

Example recuperar un ID de registro

En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar un ID de registro del campo `LogResult` para una función denominada `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example decodificar los registros

En el mismo símbolo del sistema, utilice la utilidad `base64` para decodificar los registros. En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar registros codificados en base64 para `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

La utilidad `base64` está disponible en Linux, macOS y Ubuntu en Windows. Es posible que los usuarios de macOS necesiten usar `base64 -D`.

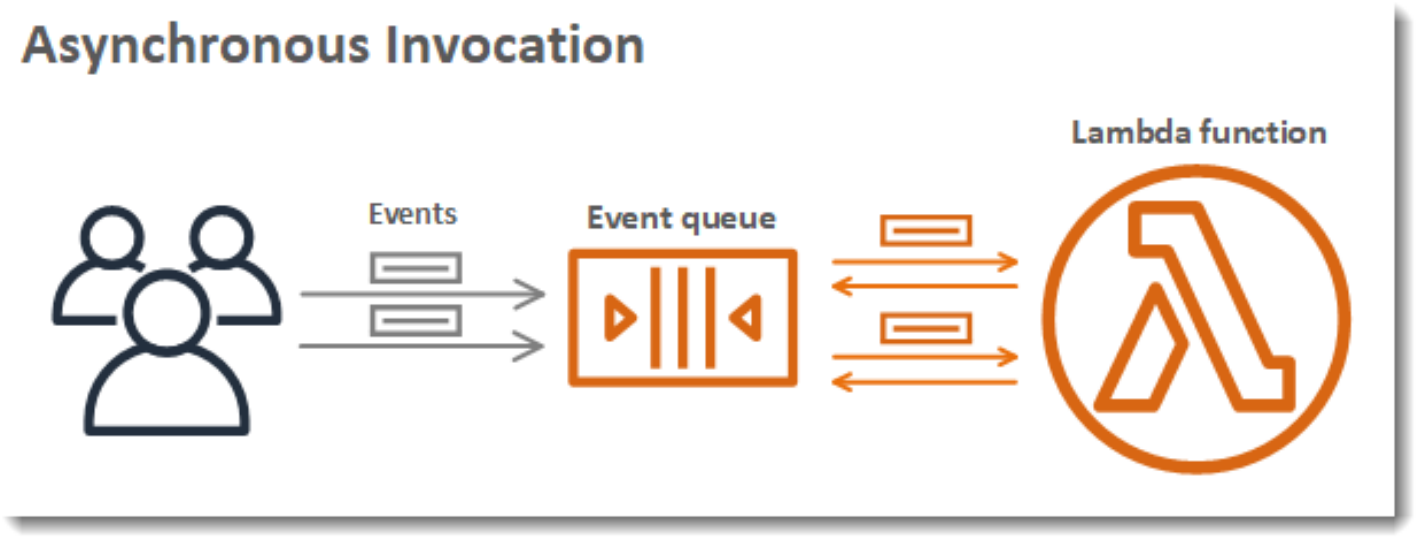
Para obtener más información acerca de la API `Invoke`, incluida una lista completa de parámetros, encabezados y errores, consulte Invocar.

Al invocar una función directamente, puede comprobar la respuesta en busca de errores y volver a intentarlo. La AWS CLI y el SDK de AWS también reintentan automáticamente en los tiempos de espera, limitaciones y errores de servicio del cliente. Para obtener más información, consulte Comprender el comportamiento de reintento en Lambda.

Invocación de una función de Lambda de forma asíncrona

Varios Servicios de AWS, como de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) y Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS), invocan funciones de forma asíncrona para procesar eventos. También puede invocar una función de Lambda de forma asíncrona mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI) o los AWS SDK. Cuando se invoca una función de forma asíncrona, no se espera una respuesta del código de función. Se entrega el evento a Lambda, y Lambda se ocupa del resto. Puede configurar la forma en que Lambda gestiona los errores y enviar registros de invocaciones a un recurso posterior, como Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) o Amazon EventBridge (EventBridge), para encadenar los componentes de la aplicación.

El siguiente diagrama muestra los clientes que invocan una función de Lambda de forma asíncrona. Lambda pone en cola los eventos antes de enviarlos a la función.



Para la invocación asíncrona, Lambda coloca el evento en una cola y devuelve una respuesta de "proceso realizado con éxito" sin información adicional. Un proceso independiente lee eventos de la cola y los envía a la función.

Para invocar una función de Lambda de forma asíncrona mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI) o uno de los SDK de AWS, establezca el parámetro InvocationType en `Event`. En el siguiente ejemplo se muestra un comando de la AWS CLI para invocar una función.

```
aws lambda invoke \
  --function-name my-function  \
  --invocation-type Event \
  --cli-binary-format raw-in-base64-out \
```

```
  --payload '{ "key": "value" }' response.json
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 202
}
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

El archivo de salida (`response.json`) no contiene ninguna información, pero se crea al ejecutar este comando. Si Lambda no puede añadir el caso a la cola, el mensaje de error aparece en la salida del comando.

Cómo Lambda administra los errores y los reintentos mediante la invocación asíncrona

Lambda administra la cola de eventos asincrónica de la función y vuelve a intentarlo en caso de errores. Si la función devuelve un error, de forma predeterminada, Lambda intenta ejecutarla dos veces más, con una espera de un minuto entre los dos primeros intentos y dos minutos entre el segundo y el tercero. Los errores de la función incluyen errores devueltos por el código de la función y los errores devueltos por el tiempo de ejecución de la función, como, por ejemplo, los tiempos de espera.

Si la función no tiene disponible suficiente simultaneidad para procesar todos los eventos, se limitan las solicitudes adicionales. Para la limitación controlada de errores (429) y errores del sistema (serie 500), de forma predeterminada, Lambda devuelve el evento a la cola e intenta ejecutar la función de nuevo durante un máximo de 6 horas. El intervalo de reintento aumenta exponencialmente desde 1 segundo después del primer intento hasta un máximo de 5 minutos. Si la cola contiene muchas entradas, Lambda aumenta el intervalo de reintento y reduce la velocidad a la que lee eventos de la cola.

Aunque la función no devuelva un error, es posible que reciba el mismo evento de Lambda varias veces, ya que la propia cola ofrece consistencia final. Si la función no es capaz de gestionar

los eventos entrantes, podrían también eliminarse de la cola sin que se envíen a la función. Asegúrese de que el código de la función gestione sin problemas eventos duplicados y de que tenga simultaneidad suficiente disponible para gestionar todas las invocaciones.

Cuando la cola es muy larga, es posible que los nuevos eventos se agoten antes de que Lambda pueda enviarlos a la función. Cuando un evento caduca o todos los intentos de procesamiento fallan, Lambda lo descarga. Puede configurar la administración de errores de una función para reducir el número de reintentos que realiza Lambda o para descartar eventos no procesados más rápidamente.

También puede configurar Lambda para que envíe un registro de invocación a otro servicio. Consulte Captura de registros de invocaciones asíncronas de Lambda para obtener más información.

Configuración de la gestión de errores para invocaciones asíncronas de Lambda

Utilice los siguientes parámetros para configurar la forma en que Lambda gestiona los errores y los reintentos de las invocaciones de funciones asíncronas:

- MaximumEventAgeInSeconds: cantidad de tiempo máxima, en segundos, que Lambda mantiene un evento en la cola de eventos asíncrona antes de descartarlo.
- MaximumRetryAttempts: número máximo de veces que Lambda reintenta los eventos cuando la función devuelve un error.

Utilice la consola de Lambda o la AWS CLI para configurar los parámetros de gestión de errores en una función, una versión o un alias.

Console

Para configurar la gestión de errores

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuración y, a continuación, elija Invocación asíncrona.
4. En Asynchronous invocation (Invocación asincrónica), elija Edit (Editar).
5. Configure los siguientes ajustes.

    - Antigüedad máxima del evento: el período máximo de tiempo durante el que Lambda retiene un evento en la cola de evento asincrónico, hasta 6 horas.

- Número de reintentos: número de reintentos que Lambda realiza cuando la función devuelve un error, entre 0 y 2.

6. Seleccione Guardar.

AWS CLI

Para configurar la invocación asíncrona con la AWS CLI, utilice el comando put-function-event-invoke-config. En el ejemplo siguiente se configura una función con una antigüedad máxima de evento de 1 hora y sin reintentos.

```
aws lambda put-function-event-invoke-config \
  --function-name error \
  --maximum-event-age-in-seconds 3600 \
  --maximum-retry-attempts 0
```

El comando `put-function-event-invoke-config` sobrescribe cualquier configuración existente en la función, versión o alias. Para configurar una opción sin restablecer las otras, utilice update-function-event-invoke-config. En el siguiente ejemplo, se configura Lambda para enviar un registro a una cola de SQS estándar llamada `destination` cuando no se puede procesar un evento.

```
aws lambda update-function-event-invoke-config \
  --function-name my-function \
  --destination-config '{"OnFailure":{"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-1:123456789012:destination"}}'
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "LastModified": 1573686021.479,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function:
$LATEST",
    "MaximumRetryAttempts": 0,
    "MaximumEventAgeInSeconds": 3600,
    "DestinationConfig": {
        "OnSuccess": {},
        "OnFailure": {}
    }
```

```
}
```

Cuando un evento de invocación supera la antigüedad máxima o no supera ningún reintento, Lambda lo descarta. Para conservar una copia de los eventos descartados, configure un destino de eventos fallidos.

Captura de los registros de invocaciones asíncronas de Lambda

Lambda puede enviar registros de invocaciones asíncronas a uno de los siguientes Servicios de AWS.

- Amazon SQS: una cola de SQS estándar.
- Amazon SNS: un tema de SNS estándar.
- AWS Lambda: una función Lambda.
- Amazon EventBridge: el ARN de un bus de eventos de EventBridge.

El registro de invocación contiene detalles sobre la solicitud y la respuesta en formato JSON. Puede configurar destinos independientes en eventos que se procesan con éxito, y eventos que fallan todos los intentos de procesamiento. También puede configurar una cola de Amazon SQS estándar o un tema de Amazon SNS estándar como una cola de mensajes fallidos para eventos descartados. En las colas de mensajes fallidos, Lambda solo envía el contenido del evento, sin detalles sobre la respuesta.

Si Lambda no puede enviar un registro a un destino que haya configurado, envía una métrica `DestinationDeliveryFailures` a Amazon CloudWatch. Esto puede ocurrir si la configuración incluye un tipo de destino no admitido, como una cola FIFO de Amazon SQS o un tema FIFO de Amazon SNS. También pueden producirse errores de entrega debido a errores de permisos y límites de tamaño. Para obtener más información sobre las métricas de invocación de Lambda, consulte Métricas de invocación.

> **Note**
>
> Para evitar que una función se active, puede establecer la simultaneidad reservada de la función en cero. Cuando establece la simultaneidad reservada en cero para una función invocada de forma asíncrona, Lambda comienza a enviar nuevos eventos a la cola de mensajes fallidos configurada o al destino para eventos en caso de error, sin reintentos. Para procesar eventos que se enviaron mientras la simultaneidad reservada estaba establecida en

cero, debe consumir los eventos de la cola de mensajes fallidos o el destino para eventos en caso de error.

Cómo agregar un destino

Para retener registros de invocaciones asincrónicas, agregue un destino a su función. Puede elegir enviar las invocaciones correctas o fallidas a un destino. Cada función puede tener varios destinos, por lo que puede configurar destinos independientes para los eventos correctos y los fallidos. Cada registro enviado al destino es un documento JSON con detalles sobre la invocación. Al igual que con los ajustes de gestión de errores, puede configurar los destinos en una función, versión de la función o alias.

> **Note**
>
> También puede retener registros de las invocaciones fallidas para los siguientes tipos de asignación de orígenes de eventos: Amazon Kinesis, Amazon DynamoDB, Apache Kafka autogestionado y Amazon MSK.

La siguiente table enumera los destinos admitidos para los registros de invocación asincrónica. Para que Lambda envíe correctamente los registros al destino elegido, asegúrese de que el rol de ejecución de la función también contenga los permisos pertinentes. En la tabla también se describe cómo cada tipo de destino recibe el registro de invocación de JSON.

Tipo de destino	Permiso necesario	Formato JSON específico del destino
Cola de Amazon SQS	sqs:SendMessage	Lambda pasa el registro de invocación como `Message` al destino.
Tema de Amazon SNS	sns:Publish	Lambda pasa el registro de invocación como `Message` al destino.

Tipo de destino	Permiso necesario	Formato JSON específico del destino
Función de Lambda	InvokeFunction	Lambda pasa el registro de invocación como carga útil a la función.
EventBridge	events:PutEvents	• Lambda pasa el registro de invocación como `detail` en la llamada PutEvents. • El valor del campo de eventos `source` es `lambda`. • El valor del campo de eventos `detail-type` es “Resultado de la invocación de la función Lambda: éxito” o “Resultado de invocación de función de Lambda: error”. • El campo de eventos `resource` contiene la función y el destino de Amazon Resource Names (ARN). • Para ver otros campos de eventos, consulte Eventos de Amazon EventBridge.

En los siguientes pasos se describe cómo configurar un destino para una función utilizando la consola de Lambda y la AWS CLI.

Console

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.

3. En Descripción general de la función, elija Agregar destino.
4. En Source (Origen), elija Asynchronous invocation (Invocación asincrónica).
5. En Condition (Condición) elija una de las siguientes opciones:
   - En caso de error: enviar un registro cuando el evento no supera los intentos de procesamiento o supera la antigüedad máxima.
   - Si es correcto: enviar un registro cuando la función procesa correctamente una invocación asincrónica.
6. En Destination type (Tipo de destino), elija el tipo de recurso que recibe el registro de invocación.
7. En Destination (Destino), elija un recurso.
8. Seleccione Guardar.

AWS CLI

Para configurar un destino mediante la AWS CLI, ejecute el comando update-function-event-invoke-config. En el siguiente ejemplo, se configura Lambda para enviar un registro a una cola de SQS estándar llamada `destination` cuando no se puede procesar un evento.

```
aws lambda update-function-event-invoke-config \
  --function-name my-function \
  --destination-config '{"OnFailure":{"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-1:123456789012:destination"}}'
```

Cuando una invocación coincide con la condición, Lambda envía un documento JSON con detalles sobre la invocación al destino. El ejemplo siguiente muestra un registro de invocación para un evento que ha fallado tres intentos de procesamiento debido a un error de función.

Example Registro de invocación

```
{
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T18:16:05.568Z",
    "requestContext": {
        "requestId": "e4b46cbf-b738-xmpl-8880-a18cdf61200e",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function:
$LATEST",
```

```
        "condition": "RetriesExhausted",
        "approximateInvokeCount": 3
    },
    "requestPayload": {
        "ORDER_IDS": [
            "9e07af03-ce31-4ff3-xmpl-36dce652cb4f",
            "637de236-e7b2-464e-xmpl-baf57f86bb53",
            "a81ddca6-2c35-45c7-xmpl-c3a03a31ed15"
        ]
    },
    "responseContext": {
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "responsePayload": {
        "errorMessage": "RequestId: e4b46cbf-b738-xmpl-8880-a18cdf61200e Process exited
 before completing request"
    }
}
```


El registro de invocación contiene detalles sobre el evento, la respuesta y el motivo por el que se ha enviado el registro.

Seguimiento de solicitudes a destinos

Puede utilizar AWS X-Ray para ver una vista conectada de cada solicitud a medida que se pone en cola, la procesa una función de Lambda y se pasa al servicio de destino. Al activar el seguimiento de X-Ray para una función o un servicio que invoca una función, Lambda agrega un encabezado de X-Ray a la solicitud y lo pasa al servicio de destino. El seguimiento de los servicios anteriores se vincula automáticamente al seguimiento de las funciones de Lambda posteriores, lo que crea una vista integral de toda la aplicación. Para obtener más información sobre el seguimiento, consulte Visualice las invocaciones de la función de Lambda mediante AWS X-Ray.

Cómo agregar una cola de mensajes fallidos

Como alternativa a un destino en caso de fallo, puede configurar su función con una cola de mensajes fallidos para guardar eventos descartados para su posterior procesamiento. Una cola de mensajes fallidos actúa igual que un destino en caso de error, ya que se utiliza cuando un evento falla todos los intentos de procesamiento o caduca sin ser procesado. Sin embargo, solo puede agregar o eliminar una cola de mensajes fallidos a nivel de función. Las versiones de la función

usan la misma configuración de cola de mensajes fallidos que la versión no publicada ($LATEST). Los destinos en caso de error también admiten destinos adicionales e incluyen detalles sobre la respuesta de la función en el registro de invocación.

Para volver a procesar los eventos en una cola de mensajes fallidos, puede configurarla como un origen de eventos para su función de Lambda. También puede recuperar manualmente los eventos.

Puede elegir una cola de Amazon SQS estándar o un tema estándar de Amazon SNS para la cola de mensajes fallidos. No se admiten las colas FIFO ni los temas FIFO de Amazon SNS.

- Cola de Amazon SQS: una cola que contiene eventos fallidos hasta que se recuperan. Elija una cola estándar de Amazon SQS si espera que una sola entidad, como una función de Lambda o una alarma de CloudWatch, procese el evento fallido. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con Amazon SQS.
- Tema de Amazon SNS: un tema transmite eventos fallidos a uno o más destinos. Elija un tema estándar de Amazon SNS si espera que varias entidades actúen en un evento fallido. Por ejemplo, puede configurar un tema para enviar eventos a una dirección de correo electrónico, una función de Lambda o un punto de enlace HTTP. Para obtener más información, consulte Invocar las funciones de Lambda usando las notificaciones de Amazon SNS.

Para enviar eventos a una cola o tema, la función necesita permisos adicionales. Agregue una política con los permisos necesarios al rol de ejecución de la función.

Si la cola o el tema de destino están cifrados con una clave administrada por el cliente, el rol de ejecución también debe ser un usuario en la política basada en recursos de la clave.

Después de crear el destino y actualizar el rol de ejecución de la función, añada la cola de mensajes fallidos a la función. Puede configurar varias funciones para enviar eventos al mismo destino.

Console

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuración y, a continuación, elija Invocación asíncrona.
4. En Asynchronous invocation (Invocación asincrónica), elija Edit (Editar).
5. Establezca Servicio de cola de mensajes fallidos en Amazon SQS o Amazon SNS.
6. Elija la cola o el tema de destino.

7. Seleccione Guardar.

AWS CLI

Para configurar una cola de mensajes fallidos con la AWS CLI, utilice el comando update-function-configuration.

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --dead-letter-config TargetArn=arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:my-topic
```

Lambda envía el evento a la cola de mensajes fallidos tal y como está, con información adicional en atributos. Puede utilizar esta información para identificar el error que la función devuelve o correlacionar el evento con los registros o un rastro de AWS X-Ray.

Atributos de mensajes de cola de mensajes fallidos

- RequestID (cadena): el ID de la solicitud de invocación. Los ID de las solicitudes aparecen en los registros de la función. También puede usar el X-Ray SDK para registrar el ID de solicitud en un atributo del rastro. A continuación, puede buscar rastros por ID de solicitud en la consola de X-Ray.
- ErrorCode (número): el código de estado de HTTP.
- ErrorMessage (cadena): el primer 1 KB del mensaje de error.

Si Lambda no puede enviar un mensaje a la cola de mensajes fallidos, elimina el evento y emite la métrica DeadLetterErrors. Esto puede ocurrir debido a la falta de permisos o si el tamaño total del mensaje supera el límite de la cola o tema de destino. Por ejemplo, supongamos que una notificación de Amazon SNS con un cuerpo cercano a los 256 KB activa una función que genera un error. En ese caso, los datos del evento que Amazon SNS agrega, junto con los atributos agregados por Lambda, pueden hacer que el mensaje supere el tamaño máximo permitido en la cola de mensajes fallidos.

Si está utilizando Amazon SQS como fuente de eventos, configure una cola de mensajes fallidos en la propia cola de Amazon SQS y no en la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con Amazon SQS.

Cómo procesa Lambda registros de orígenes de eventos basados en secuencias y colas

Una asignación de orígenes de eventos es un recurso de Lambda que lee elementos de servicios basados en secuencias y colas e invoca una función con lotes de registros. Los siguientes servicios utilizan asignaciones de orígenes de eventos para invocar las funciones de Lambda:

- Amazon DocumentDB (con compatibilidad con MongoDB) (Amazon DocumentDB)
- Amazon DynamoDB
- Amazon Kinesis
- Amazon MQ
- Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK)
- Apache Kafka autoadministrado
- Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)

> **Warning**
>
> Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda procesan cada evento al menos una vez, y puede producirse un procesamiento duplicado de registros. Para evitar posibles problemas relacionados con la duplicación de eventos, le recomendamos encarecidamente que haga que el código de la función sea idempotente. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente? en el Centro de conocimientos de AWS.

En qué se diferencian las asignaciones de orígenes de eventos de los desencadenadores directos

Algunos servicios de AWS pueden invocar directamente las funciones de Lambda mediante desencadenadores. Estos servicios envían eventos a Lambda y la función se invoca inmediatamente cuando se produce el evento especificado. Los desencadenadores son adecuados para eventos discretos y para el procesamiento en tiempo real. Al crear un desencadenador mediante la consola de Lambda, esta interactúa con el servicio de AWS correspondiente para configurar la notificación de eventos en ese servicio. En realidad, el servicio que genera los eventos es el que almacena y

administra el desencadenador, no Lambda. Estos son algunos ejemplos de servicios que utilizan desencadenadores para invocar funciones de Lambda:

- Amazon Simple Storage Service (Amazon S3): invoca una función cuando se crea, elimina o modifica un objeto en un bucket. Para obtener más información, consulte Tutorial: Uso de un desencadenador de Amazon S3 para invocar una función de Lambda.
- Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS): invoca una función cuando se publica un mensaje en un tema de SNS. Para obtener más información, consulte Tutorial: Uso de AWS Lambda con Amazon Simple Notification Service.
- Amazon API Gateway: invoca una función cuando se realiza una solicitud de la API a un punto de conexión específico. Para obtener más información, consulte Invocación de una función de Lambda mediante un punto de conexión de Amazon API Gateway.

Las asignaciones de orígenes de eventos son recursos de Lambda creados y administrados dentro del servicio Lambda. Las asignaciones de orígenes de eventos están diseñados para procesar grandes volúmenes de datos o mensajes de streaming procedentes de colas. Procesar los registros de una secuencia o una cola por lotes es más eficiente que procesar los registros de forma individual.

Comportamiento de procesamiento por lotes

De forma predeterminada, una asignación de origen de eventos agrupa los registros en una sola carga que Lambda envía a su función. Para ajustar el comportamiento de procesamiento por lotes, puede configurar una ventana de procesamiento por lotes (MaximumBatchingWindowInSeconds) y un tamaño del lote (BatchSize). Un periodo de procesamiento por lotes es la cantidad de tiempo máxima para recopilar registros en una sola carga. El tamaño del lote es el número máximo de registros de un solo lote. Lambda invoca su función cuando se cumple uno de los tres criterios siguientes:

- El plazo de procesamiento por lotes alcanza su valor máximo. El comportamiento predeterminado del plazo de procesamiento por lotes varía en función del origen de eventos específico.
  - Para los orígenes de eventos de Kinesis, DynamoDB y Amazon SQS: el plazo de procesamiento por lotes predeterminado es de 0 segundos. Esto significa que Lambda invoca su función tan pronto como los registros estén disponibles. Para establecer un plazo de procesamiento por lotes, configure `MaximumBatchingWindowInSeconds`. Puede establecer este parámetro en cualquier valor entre 0 y 300 segundos, en incrementos de 1 segundo. Si configura un plazo de

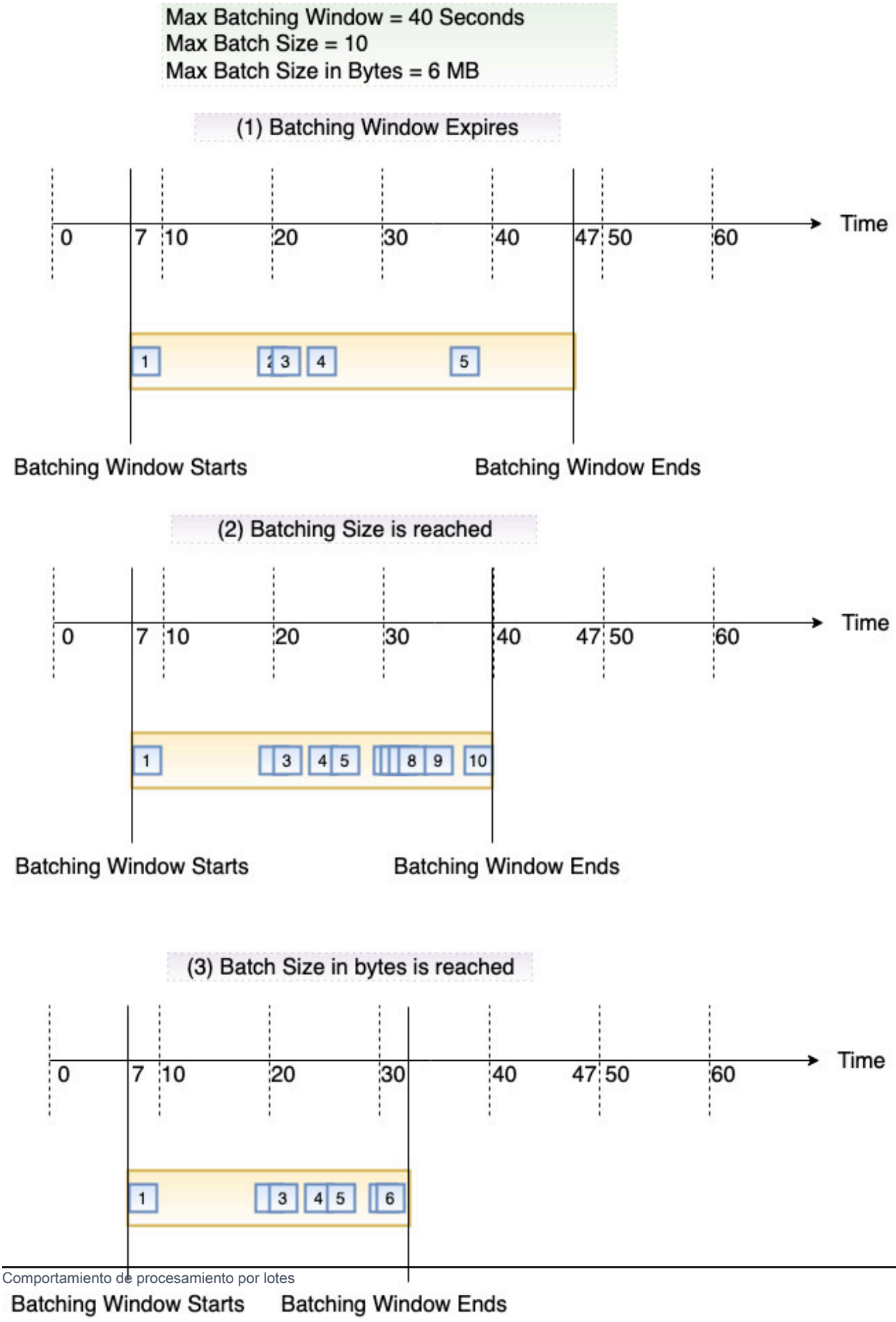
procesamiento por lotes, el siguiente plazo comienza tan pronto como se completa la invocación de la función anterior.

- En el caso de los orígenes de eventos de Amazon MSK, Apache Kafka autoadministrado, Amazon MQ y Amazon DocumentDB: el periodo de procesamiento por lotes predeterminado es de 500 ms. Puede configurar `MaximumBatchingWindowInSeconds` como cualquier valor entre 0 segundos y 300 segundos, en incrementos de segundos. Un plazo de procesamiento por lotes comienza en cuanto llega el primer registro.

  > **Note**
  >
  > Como solo puede cambiar `MaximumBatchingWindowInSeconds` en incrementos de segundos, no puede volver al plazo de procesamiento por lotes predeterminado de 500 ms después de haberlo cambiado. Para restaurar el plazo de procesamiento por lotes predeterminado, debe crear una nueva asignación de origen de eventos.

- Se cumple el tamaño del lote. El tamaño mínimo del lote es 1. El tamaño predeterminado y máximo del lote depende del origen de eventos. Para obtener más información sobre estos valores, consulte la especificación BatchSize para la operación de la API de `CreateEventSourceMapping`.
- El tamaño de la carga alcanza los 6 MB. Este límite no se puede modificar.

En el siguiente diagrama se ilustran estas tres condiciones. Supongamos que un plazo de procesamiento por lotes comienza a los `t = 7` segundos. En el primer escenario, el plazo de procesamiento por lotes alcanza su máximo de 40 segundos a los `t = 47` segundos después de acumular 5 registros. En el segundo escenario, el tamaño del lote llega a 10 antes de que venza el plazo de procesamiento por lotes, por lo que el plazo de procesamiento por lotes finaliza antes de tiempo. En el tercer escenario, se alcanza el tamaño máximo de la carga antes de que venza el plazo de procesamiento por lotes, por lo que el plazo de procesamiento por lotes finaliza antes de tiempo.


Max Batching Window = 40 Seconds
Max Batch Size = 10
Max Batch Size in Bytes = 6 MB
(1) Batching Window Expires
0
7
10
20
30
40
47
50
60
Time
1
3
4
5
Batching Window Starts
Batching Window Ends
(2) Batching Size is reached
0
7
10
20
30
40
47
50
60
Time
1
3
4
5
8
9
10
Batching Window Starts
Batching Window Ends
(3) Batch Size in bytes is reached
0
7
10
20
30
40
47
50
60
Time
1
3
4
5
6
Batching Window Starts
Batching Window Ends

Recomendamos que pruebe con diferentes tamaños de lote y de registro para que la frecuencia de sondeo de cada origen de eventos se ajuste a la velocidad con la que la función es capaz de completar su tarea. El parámetro de BatchSize CreateEventSourceMapping controla el número máximo de registros que se pueden enviar a la función en cada invocación. A menudo, un tamaño de lote mayor puede absorber de forma más eficiente el tráfico adicional asociado a un conjunto de registros mayor, mejorando el desempeño.

Lambda no espera a que se complete una extensión configurada antes de enviar el siguiente lote para su procesamiento. En otras palabras, las extensiones pueden seguir ejecutándose mientras Lambda procesa el siguiente lote de registros. Esto puede provocar problemas de limitación si infringe alguno de los ajustes o límites de simultaneidad de la cuenta. Para detectar si se trata de un posible problema, supervise sus funciones y compruebe si ve métricas de simultaneidad más elevadas de lo esperado para la asignación de orígenes de eventos. Debido a los tiempos cortos entre invocaciones, Lambda puede informar brevemente un uso de simultaneidad superior al número de particiones. Esto puede ser cierto incluso para las funciones de Lambda sin extensiones.

De forma predeterminada, si su función devuelve un error, la asignación de origen de eventos vuelve a procesar todo el lote hasta que la función se complete correctamente o los elementos del lote venzan. Para garantizar el procesamiento en orden, la asignación de origen de eventos mantiene en pausa el procesamiento de la partición afectada hasta que se resuelve el error. Para los orígenes de flujos (DynamoDB y Kinesis), puede configurar la cantidad máxima de reintentos que Lambda puede realizar cuando la función devuelva un error. Los errores del servicio o las limitaciones que se producen cuando el lote no llega a la función no se tienen en cuenta para la cantidad de reintentos. También puede configurar la asignación de orígenes de eventos para enviar un registro de invocación a un destino cuando descarta un lote de eventos.

API de asignación de orígenes de eventos

Para administrar un origen de eventos con la AWS Command Line Interface (AWS CLI) o AWS SDK, puede utilizar las siguientes operaciones de la API:

- CreateEventSourceMapping
- ListEventSourceMappings
- GetEventSourceMapping
- UpdateEventSourceMapping
- DeleteEventSourceMapping

Uso de etiquetas en asignaciones de orígenes de eventos

Puede etiquetar asignaciones de orígenes de eventos para organizar y administrar sus recursos. Las etiquetas son pares clave-valor de formato libre que se asocian a los recursos y que se admiten en todos los servicios de AWS. Para obtener más información sobre los casos de uso de las etiquetas, consulte Estrategias de etiquetado habituales en la Guía del editor de etiquetas y recursos de etiquetado de AWS.

Las asignaciones de orígenes de eventos están asociadas a funciones, que pueden tener sus propias etiquetas. Las asignaciones de orígenes de eventos no heredan automáticamente las etiquetas de las funciones. Puede utilizar la API de AWS Lambda para ver y actualizar etiquetas. También puede ver y actualizar las etiquetas mientras administra una asignación de orígenes de eventos específica en la consola de Lambda.

Permisos necesarios para trabajar con etiquetas

Para permitir que una identidad de AWS Identity and Access Management (IAM) (usuario, grupo o rol) lea o establezca etiquetas en un recurso, conceda los permisos correspondientes:

- lambda:ListTags: cuando un recurso tiene etiquetas, conceda este permiso a cualquier persona que necesite llamar a `ListTags` en este. En el caso de las funciones etiquetadas, este permiso también es necesario para `GetFunction`.
- lambda:TagResource: conceda este permiso a cualquier persona que necesite llamar a `TagResource` o efectuar una etiqueta en la creación.

Para obtener más información, consulte Políticas de IAM basadas en identidad para Lambda.

Uso de etiquetas con la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para crear asignaciones de orígenes de eventos que tengan etiquetas, agregar etiquetas a las asignaciones de orígenes de eventos existentes y filtrar las asignaciones de orígenes de eventos por etiqueta.

Cuando agrega un desencadenador para los servicios basados en colas y transmisiones compatibles con la consola de Lambda, Lambda crea una asignación de orígenes de eventos de forma automática. Para obtener más información acerca de estos orígenes de eventos, consulte the section called “Mapeos de origen de eventos”. Para crear una asignación de orígenes de eventos en la consola, necesitará los siguientes requisitos previos:

- Una función de .
- Un origen de eventos de un servicio afectado.

Puede agregar las etiquetas como parte de la misma interfaz de usuario que utiliza para crear o actualizar los desencadenadores.

Adición de una etiqueta al crear una asignación de orígenes de eventos

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de su función.
3. En Descripción general de la función, elija Agregar desencadenador.
4. En Configuración del desencadenador, en la lista desplegable, elija el nombre del servicio del que proviene el origen de eventos.
5. Proporcione la configuración principal del origen de eventos. Para obtener más información sobre la configuración del origen de eventos, consulte la sección del servicio relacionado en Integración de otros servicios.
6. En Configuración de la asignación de orígenes de eventos, seleccione Configuración adicional.
7. En Etiquetas, elija Agregar nueva etiqueta.
8. En el campo Clave, ingrese la clave de la etiqueta. Para obtener información sobre las restricciones de etiquetado, consulte Límites y requisitos de denominación de etiquetas en la Guía del editor de etiquetas y recursos de etiquetado de AWS.
9. Elija Añadir.

Adición de etiquetas a una asignación de orígenes de eventos existente

1. Abra Asignaciones de orígenes de eventos en la consola de Lambda.
2. En la lista de recursos, elija el UUID de la asignación de orígenes de eventos correspondiente a su función y el ARN del origen de eventos.
3. En la lista de pestañas situada debajo del panel de configuración general, elija Etiquetas.
4. Elija Manage tags (Administrar etiquetas).
5. Elija Add new tag (Agregar nueva etiqueta).
6. En el campo Clave, ingrese la clave de la etiqueta. Para obtener información sobre las restricciones de etiquetado, consulte Límites y requisitos de denominación de etiquetas en la Guía del editor de etiquetas y recursos de etiquetado de AWS.

7. Seleccione Guardar.

Filtrado de asignaciones de orígenes de eventos por etiqueta

1. Abra Asignaciones de orígenes de eventos en la consola de Lambda.
2. Seleccione la barra de búsqueda.
3. En la lista desplegable, seleccione la clave de etiqueta situada debajo del subtítulo Etiquetas.
4. Seleccione Usar: "etiqueta-nombre" para ver todas las asignaciones de orígenes de eventos etiquetadas con esta clave o elija un operador para filtrar aún más por valor.
5. Seleccione el valor de la etiqueta para filtrarla por una combinación de clave y valor de la etiqueta.

El cuadro de búsqueda también permite buscar claves de etiqueta. Escriba el nombre de una clave para encontrarla en la lista.

Uso de etiquetas con la AWS CLI

Puede agregar y eliminar etiquetas en los recursos de Lambda existentes, incluidas las asignaciones de orígenes de eventos, con la API de Lambda. También puede agregar etiquetas al crear una asignación de orígenes de eventos, lo que le permite mantener un recurso etiquetado durante todo su ciclo de vida.

Actualización de etiquetas con las API de etiquetas de Lambda

Puede agregar y eliminar etiquetas para los recursos de Lambda compatibles mediante las operaciones de API TagResource y UntagResource.

También puede llamar a estas operaciones mediante la AWS CLI. Para agregar etiquetas a un recurso existente, utilice el comando `tag-resource`. En este ejemplo se agregan dos etiquetas, una con la clave *`Department`* y otra con la clave *`CostCenter`*.

```
aws lambda tag-resource \
--resource arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:resource-type:my-resource \
--tags Department=Marketing,CostCenter=1234ABCD
```

Para eliminar etiquetas, utilice el comando `untag-resource`. En este ejemplo, se elimina la etiqueta con la clave *`Department`*.

```
aws lambda untag-resource --resource arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:resource-type:resource-identifier \
--tag-keys Department
```

Adición de etiquetas al crear una asignación de orígenes de eventos

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos de Lambda, utilice la operación de la API CreateEventSourceMapping. Especifique el parámetro `Tags`. Puede llamar a esta operación con el comando `create-event-source-mapping` de la AWS CLI y la opción `--tags`. Para obtener más información sobre el comando de la CLI, consulte create-event-source-mapping en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Antes de usar el parámetro `Tags` con `CreateEventSourceMapping`, asegúrese de que su rol tenga permiso para etiquetar los recursos junto con los permisos habituales necesarios para esta operación. Para obtener más información sobre permisos de etiquetado, consulte the section called "Permisos necesarios para trabajar con etiquetas".

Visualización de etiquetas con las API de etiquetas de Lambda

Para ver las etiquetas que se aplican a un recurso de Lambda específico, utilice la operación de la API `ListTags`. Para obtener más información, consulte ListTags.

Puede llamar a esta operación con el comando `list-tags` de la AWS CLI si proporciona un ARN (nombre de recurso de Amazon).

```
aws lambda list-tags --resource arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:resource-type:resource-identifier
```

Filtrado de recursos por etiqueta

Puede utilizar la operación de la API de AWS Resource Groups Tagging API GetResources para filtrar los recursos por etiquetas. La operación `GetResources` recibe hasta 10 filtros y cada uno contiene una clave de etiqueta y hasta 10 valores de etiqueta. Usted proporciona `GetResources` con un `ResourceType` para filtrar por tipos de recurso específicos.

Puede llamar a esta operación mediante el comando `get-resources` de la AWS CLI. Para ver ejemplos de uso de `get-resources`, consulte get-resources en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Controle qué eventos envía Lambda a la función

Puede utilizar el filtrado de eventos para controlar qué registros de un flujo o una cola envía Lambda a su función. Por ejemplo, puede agregar un filtro para que la función solo procese los mensajes de Amazon SQS que contengan ciertos parámetros de datos. El filtrado de eventos solo funciona con determinadas asignaciones de orígenes de eventos. Puede agregar filtros a las asignaciones de orígenes de eventos de los siguientes servicios de AWS:

- Amazon DynamoDB
- Amazon Kinesis Data Streams
- Amazon MQ
- Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK)
- Apache Kafka autoadministrado
- Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)

Para obtener información específica sobre el filtrado con orígenes de eventos específicos, consulte the section called “Uso de filtros con diferentes Servicios de AWS”. Lambda no es compatible con el filtrado de eventos para Amazon DocumentDB.

De manera predeterminada, puede definir hasta cinco filtros diferentes para una única asignación de orígenes de eventos. Los filtros se unen de forma lógica. Si un registro del origen de eventos cumple con uno o más de sus filtros, Lambda incluye el registro en el siguiente evento que envíe a su función. Si no se cumple con ninguno de los filtros, Lambda descarta el registro.

> **Note**
>
> Si necesita definir más de cinco filtros para un origen de eventos, puede solicitar un aumento de cuota de hasta 10 filtros para cada origen de eventos. Si intenta agregar más filtros de los que permite su cuota actual, Lambda devolverá un error al intentar crear el origen de eventos.

Temas

- Conceptos básicos del filtrado de eventos
- Gestión de registros que no cumplen con los criterios de filtro
- Sintaxis de la regla de filtro

- Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola)
- Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (AWS CLI)
- Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (AWS SAM)
- Cifrado de los criterios de filtro
- Uso de filtros con diferentes Servicios de AWS

Conceptos básicos del filtrado de eventos

Un objeto de criterios de filtro (`FilterCriteria`) es una estructura que consta de una lista de filtros (`Filters`). Cada filtro es una estructura que define un patrón de filtrado de eventos (`Pattern`). Un patrón es una representación de cadenas de una regla de filtro de JSON. La estructura de un objeto `FilterCriteria` es la siguiente:

```
{
   "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"Metadata1\": [ rule1 ], \"data\": { \"Data1\":
 [ rule2 ] }}"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "Metadata1": [ rule1 ],
    "data": {
        "Data1": [ rule2 ]
    }
}
```

El patrón de filtro puede incluir propiedades de metadatos, propiedades de datos o ambas. Los parámetros de metadatos disponibles y el formato de los parámetros de datos varían según el Servicio de AWS que actúe como origen del evento. Por ejemplo, supongamos que su asignación de orígenes de eventos recibe el siguiente registro de una cola de Amazon SQS:

```
{
    "messageId": "059f36b4-87a3-44ab-83d2-661975830a7d",
    "receiptHandle": "AQEBwJnKyrHigUMZj6rYigCgxlaS3SLy0a...",
```

```
    "body": "{\n "City": "Seattle",\n "State": "WA",\n "Temperature": "46"\n}",
    "attributes": {
        "ApproximateReceiveCount": "1",
        "SentTimestamp": "1545082649183",
        "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
        "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082649185"
    },
    "messageAttributes": {},
    "md5OfBody": "e4e68fb7bd0e697a0ae8f1bb342846b3",
    "eventSource": "aws:sqs",
    "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue",
    "awsRegion": "us-east-2"
}
```

- Las propiedades de metadatos son los campos que contienen información sobre el evento que creó el registro. En el registro de Amazon SQS de ejemplo, las propiedades de metadatos incluyen campos como `messageID`, `eventSourceArn` y `awsRegion`.
- Las propiedades de datos son los campos del registro que contienen los datos de su flujo o cola. En el evento de Amazon SQS de ejemplo, la clave del campo de datos es `body` y las propiedades de datos son los campos `City`, `State` y `Temperature`.

Los diferentes tipos de orígenes de eventos utilizan diferentes valores de clave para sus campos de datos. Para filtrar las propiedades de datos, asegúrese de utilizar la clave correcta en el patrón del filtro. Para obtener una lista de las claves de filtrado de datos y ver ejemplos de patrones de filtro para cada uno de los Servicio de AWS compatibles, consulte Uso de filtros con diferentes Servicios de AWS.

El filtrado de eventos puede gestionar el filtrado JSON multinivel. Por ejemplo, fíjese en el siguiente fragmento de un registro de un flujo de DynamoDB:

```
"dynamodb": {
    "Keys": {
        "ID": {
            "S": "ABCD"
        }
        "Number": {
            "N": "1234"
    },
    ...
}
```

Supongamos que desea procesar solo los registros en los que el valor de la clave de clasificación `Number` sea 4567. En este caso, el objeto `FilterCriteria` sería similar al siguiente:

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"dynamodb\": { \"Keys\": { \"Number\": { \"N\":
 [ "4567" ] } } } }"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "dynamodb": {
        "Keys": {
            "Number": {
                "N": [ "4567" ]
                }
            }
        }
}
```

Gestión de registros que no cumplen con los criterios de filtro

La forma en que Lambda gestiona los registros que no cumplen con los criterios del filtrado depende del origen del evento.

- En Amazon SQS, si un mensaje no cumple con los criterios de filtro, Lambda lo elimina automáticamente de la cola. No tiene que eliminar manualmente estos mensajes en Amazon SQS.
- En Kinesis y DynamoDB, después de que los criterios de filtro evalúan un registro, el iterador de flujos supera este registro. Si el registro no cumple los criterios de filtro, no tiene que eliminarlo manualmente del origen de eventos. Tras el periodo de retención, Kinesis y DynamoDB eliminan automáticamente estos registros antiguos. Si quiere que los registros se eliminen antes, consulte Changing the Data Retention Period (Cambiar el periodo de retención de datos).
- En el caso de los mensajes de Amazon MSK, Apache Kafka autoadministrado y Amazon MQ, Lambda elimina los mensajes que no coinciden con todos los campos incluidos en el filtro. Para Amazon MSK y Apache Kafka autoadministrado, Lambda compila los desplazamientos de los mensajes coincidentes y no coincidentes después de invocar la función de forma correcta. En el

caso de Amazon MQ, Lambda reconoce los mensajes coincidentes después de invocar la función de forma correcta y reconoce los mensajes no coincidentes al filtrarlos.

Sintaxis de la regla de filtro

Para las reglas de filtro, Lambda es compatible con las reglas de Amazon EventBridge y utiliza la misma sintaxis que EventBridge. Para obtener más información, consulte Patrones de eventos de Amazon EventBridge en la Guía del usuario de Amazon EventBridge.

A continuación, se muestra un resumen de todos los operadores de comparación disponibles para el filtrado de eventos de Lambda.

Operador de comparación	Ejemplo	Sintaxis de reglas
Nulo	El valor de UserID (ID de usuario) es nulo	“UserID”: [null]
Vacío	LastName (Apellido) está vacío	“LastName”: [“”]
Igual a	El valor de Name (Nombre) es “Alice”	“Name”: [“Alice”]
Es igual a (omitir mayúsculas y minúsculas)	El valor de Name (Nombre) es “Alice”	"Name": [{ "equals-ignore-case": "alice" }]
Y	El valor de Location (Ubicación) es “New York” y el de Day (Día) es “Monday”	“Location”: [“New York”], “Day”: [“Monday”]
Or (Disyunción)	El valor de PaymentType (Tipo de pago) es “Credit” (Crédito) o “Debit” (Débito)	“PaymentType”: [“Credit”, “Debit”]
O (varios campos)	El valor de Location (Ubicación) es “New York” o el de Day (Día) es “Monday”.	"$or": [{ "Location": ["New York"] }, { "Day": ["Monday"] }]

Operador de comparación	Ejemplo	Sintaxis de reglas
No	El valor de Weather (Tiempo) es cualquier valor menos “Raining” (Lluvia)	“Weather”: [{“anything-but”: [“Raining”]}]
Valor numérico (igual a)	El valor de Price (Precio) es 100	“Price”: [{“numeric”: [“=”, 100]}]
Valor numérico (rango)	El valor de Price (Precio) es superior a 10 e inferior o igual a 20	“Price”: [{“numeric”: [“>”, 10, “<=”, 20]}]
Existe	ProductName (Nombre de producto) existe	“ProductName”: [{“exists”: true}]
No existe	El valor de ProductName (Nombre de producto) no existe	“ProductName”: [{“exists”: false}]
Comienza por	El valor de Region (Región) se encuentra en US (EE. UU.)	“Region”: [{“prefix”: “us-”}]
Acaba con	FileName termina con la extensión .png.	"FileName": [{ "suffix": ".png" }]

> **Note**
>
> Al igual que EventBridge, para las cadenas, Lambda usa coincidencia exacta (carácter a carácter) sin necesidad de cambio de mayúsculas y minúsculas ni cualquier otra normalización de cadenas. Para los números, Lambda también usa la representación de cadenas. Por ejemplo, 300, 300.0 y 3.0e2 no se consideran iguales.

Tenga en cuenta que el operador Exists solo funciona en los nodos hoja del origen de eventos JSON. No coincide con nodos intermedios. Por ejemplo, con el siguiente JSON, el patrón de filtro `{ "person": { "address": [ { "exists": true } ] } }` no encontraría ninguna coincidencia porque `"address"` es un nodo intermedio.

```
{
  "person": {
    "name": "John Doe",
    "age": 30,
    "address": {
      "street": "123 Main St",
      "city": "Anytown",
      "country": "USA"
    }
  }
}
```

Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola)

Siga estos pasos para crear una nueva asignación de origen de eventos con criterios de filtro mediante la consola de Lambda.

Para crear una nueva asignación de origen de eventos con criterios de filtro (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función para la que se creará una asignación de origen de eventos.
3. En Descripción general de la función, elija Agregar desencadenador.
4. En Trigger configuration (Configuración del desencadenador), elija un tipo de desencadenador compatible con el filtrado de eventos. Para obtener una lista de los servicios compatibles, consulte la lista que aparece al principio de esta página.
5. Amplíe Configuración adicional.
6. En Filter criteria (Criterios de filtro), seleccione Add (Agregar), y luego defina e ingrese los filtros. Por ejemplo, puede ingresar lo siguiente.

   ```
   { "Metadata" : [ 1, 2 ] }
   ```

   De este modo, Lambda solo procesa los registros en los que el campo `Metadata` es igual a 1 o 2. Puede volver a seleccionar Agregar para agregar más filtros hasta la cantidad máxima permitida.
7. Cuando haya terminado de agregar filtros, elija Guardar.

Al ingresar criterios de filtro mediante la consola, solo ingresa el patrón de filtro y no necesita ingresar la clave `Pattern` ni las comillas de escape. En el paso 6 de las instrucciones anteriores, `{ "Metadata" : [ 1, 2 ] }` corresponde a los siguientes `FilterCriteria`.

```
{
   "Filters": [
      {
          "Pattern": "{ \"Metadata\" : [ 1, 2 ] }"
      }
   ]
}
```

Después de crear la asignación de origen de eventos en la consola, puede ver los `FilterCriteria` con formato en los detalles del desencadenador. Para obtener más ejemplos de cómo crear filtros de eventos con la consola, consulte Uso de filtros con diferentes Servicios de AWS.

Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (AWS CLI)

Supongamos que quiere que una asignación de origen de eventos tenga los siguientes `FilterCriteria`:

```
{
   "Filters": [
      {
          "Pattern": "{ \"Metadata\" : [ 1, 2 ] }"
      }
   ]
}
```

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"Metadata\" : [ 1, 2 ]}"}]}'
```

El comando create-event-source-mapping crea una nueva asignación de orígenes de eventos de Amazon SQS para la función `my-function` con los `FilterCriteria` especificados.

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"Metadata\" : [ 1, 2 ]}"}]}'
```

Tenga en cuenta que, para actualizar una asignación de origen de eventos, necesita su UUID. Puede obtener el UUID con una llamada a list-event-source-mappings. Lambda también devuelve el UUID en la respuesta de la CLI create-event-source-mapping.

Para eliminar los criterios de filtro de un origen de eventos, puede ejecutar el comando update-event-source-mapping con un objeto de `FilterCriteria` vacío.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria "{}"
```

Para obtener más ejemplos de cómo crear filtros de eventos con la AWS CLI, consulte Uso de filtros con diferentes Servicios de AWS.

Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (AWS SAM)

Supongamos que desea configurar un origen de eventos en AWS SAM para utilizar los siguientes criterios de filtro:

```
{
   "Filters": [
      {
          "Pattern": "{ \"Metadata\" : [ 1, 2 ] }"
      }
   ]
}
```

Para agregar estos criterios de filtro a su asignación de orígenes de eventos, inserte el siguiente fragmento en la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
```

```
    - Pattern: '{"Metadata": [1, 2]}'
```

Para obtener más información sobre cómo crear y configurar una plantilla AWS SAM para una asignación de orígenes de eventos, consulte la sección EventSource de la Guía para desarrolladores de AWS SAM. Para obtener más ejemplos de cómo crear filtros de eventos con AWS SAM, consulte Uso de filtros con diferentes Servicios de AWS.

Cifrado de los criterios de filtro

De forma predeterminada, Lambda no cifra el objeto de criterios de filtro. En los casos de uso en los que pueda incluir información confidencial en el objeto de criterios de filtro, puede utilizar su propia clave de KMS para cifrarlo.

Tras cifrar el objeto de criterios de filtro, puede ver su versión de texto sin formato mediante una llamada a la API GetEventSourceMapping. Debe tener permisos `kms:Decrypt` para poder ver correctamente los criterios de filtro en texto sin formato.

> **Note**
>
> Si el objeto de criterios de filtro está cifrado, Lambda oculta el valor del campo `FilterCriteria` en la respuesta a las llamadas a ListEventSourceMappings. En su lugar, este campo se muestra como `null`. Para ver el valor real de `FilterCriteria`, use la API GetEventSourceMapping.
> Para ver el valor descifrado de `FilterCriteria` en la consola, asegúrese de que su rol de IAM contenga permisos para GetEventSourceMapping.

Puede especificar su propia clave de KMS mediante la consola, la API, la CLI o AWS CloudFormation.

Cifrado de los criterios de filtro con una clave de KMS propiedad del cliente (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija Add trigger (Añadir disparador). Si ya tiene un desencadenador, seleccione la pestaña Configuración y, a continuación, seleccione Desencadenadores. Seleccione el desencadenador existente y, a continuación, elija Editar.
3. Seleccione la casilla de verificación situada junto a Cifrar con una clave de KMS administrada por el cliente.

4. En Elegir una clave de cifrado de KMS administrada por el cliente, seleccione una clave habilitada existente o cree una clave nueva. En función de la operación, necesitará algunos de los permisos siguientes (o todos): `kms:DescribeKey`, `kms:GenerateDataKey` y `kms:Decrypt`. Use la política de claves de KMS para conceder estos permisos.

Si utiliza su propia clave de KMS, en la política de claves deben permitirse las siguientes operaciones de la API:

- `kms:Decrypt`: debe otorgarse a la entidad principal de servicio regional de Lambda (`lambda.AWS_region.amazonaws.com`). Permite a Lambda descifrar los datos con esta clave de KMS.
  - Para evitar un problema de suplente confuso entre servicios, la política de claves usa la clave de condición global `aws:SourceArn`. El valor correcto de la clave `aws:SourceArn` es el ARN del recurso de asignación de orígenes de eventos, por lo que solo puede agregarlo a su política si conoce su ARN. Lambda también reenvía las claves `aws:lambda:FunctionArn` y `aws:lambda:EventSourceArn` y sus correspondientes valores en el contexto de cifrado al hacer una solicitud de descifrado a KMS. Estos valores deben coincidir con las condiciones especificadas en la política de claves para que la solicitud de descifrado se complete correctamente. No es necesario incluir EventSourceArn para los orígenes de eventos de Kafka autogestionados, ya que no tienen EventSourceArn.
- `kms:Decrypt`: también se debe conceder a la entidad principal que pretenda utilizar la clave para ver los criterios de filtro de texto sin formato en las llamadas a las API GetEventSourceMapping o DeleteEventSourceMapping.
- `kms:DescribeKey`: proporciona los detalles de la clave administrada por el cliente para permitir que la entidad principal especificada use la clave.
- `kms:GenerateDataKey`: proporciona permisos para que Lambda genere una clave de datos para cifrar los criterios de filtro, en nombre de la entidad principal especificada (cifrado de sobre).

Puede utilizar AWS CloudTrail para hacer un seguimiento de las solicitudes de AWS KMS que Lambda hace en su nombre. Para ver ejemplos de eventos de CloudTrail, consulte ???.

También recomendamos usar la clave de condición `kms:ViaService` para limitar el uso de la clave de KMS únicamente a las solicitudes de Lambda. El valor de esta clave es la entidad principal de servicio regional de Lambda (`lambda.AWS_region.amazonaws.com`). A continuación se incluye un ejemplo de política de claves que concede todos los permisos pertinentes:

Example Política de claves de AWS KMS

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Id": "example-key-policy-1",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Allow Lambda to decrypt using the key",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "lambda.us-east-1.amazonaws.com"
            },
            "Action": [
                "kms:Decrypt"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ArnEquals" : {
                    "aws:SourceArn": [
                        "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:event-source-
mapping:<esm_uuid>"
                    ]
                },
                "StringEquals": {
                    "kms:EncryptionContext:aws:lambda:FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:test-function",
                    "kms:EncryptionContext:aws:lambda:EventSourceArn": "arn:aws:sqs:us-
east-1:123456789012:test-queue"
                }
            }
        },
        {
            "Sid": "Allow actions by an AWS account on the key",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::123456789012:root"
            },
            "Action": "kms:*",
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "Allow use of the key to specific roles",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
```

```
                "AWS": "arn:aws:iam::123456789012:role/ExampleRole"
            },
            "Action": [
                "kms:Decrypt",
                "kms:DescribeKey",
                "kms:GenerateDataKey"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals" : {
                    "kms:ViaService": "lambda.us-east-1.amazonaws.com"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Para usar su propia clave de KMS para cifrar los criterios de filtro, también puede usar el siguiente comando de la AWS CLI CreateEventSourceMapping. Especifique el ARN de la clave de KMS con la marca `--kms-key-arn`.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name my-function \
    --maximum-batching-window-in-seconds 60 \
    --event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-1:123456789012:my-queue \
    --filter-criteria "{\"filters\": [{\"pattern\": \"{\"a\": [\"1\", \"2\"]}\" }]}" \
    --kms-key-arn arn:aws:kms:us-east-1:123456789012:key/055efbb4-xmpl-4336-
ba9c-538c7d31f599
```

Si ya tiene una asignación de orígenes de eventos, utilice el comando UpdateEventSourceMapping de la AWS CLI en su lugar. Especifique el ARN de la clave de KMS con la marca `--kms-key-arn`.

```
aws lambda update-event-source-mapping --function-name my-function \
    --maximum-batching-window-in-seconds 60 \
    --event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-1:123456789012:my-queue \
    --filter-criteria "{\"filters\": [{\"pattern\": \"{\"a\": [\"1\", \"2\"]}\" }]}" \
    --kms-key-arn arn:aws:kms:us-east-1:123456789012:key/055efbb4-xmpl-4336-
ba9c-538c7d31f599
```

Esta operación sobrescribe cualquier clave de KMS que se haya especificado anteriormente. Si especifica la marca `--kms-key-arn` junto con un argumento vacío, Lambda deja de usar

la clave de KMS para cifrar los criterios de filtro. En su lugar, Lambda vuelve a utilizar de forma predeterminada una clave propiedad de Amazon.

Para especificar su propia clave de KMS en una plantilla de AWS CloudFormation, utilice la propiedad `KMSKeyArn` del tipo de recurso `AWS::Lambda::EventSourceMapping`. Por ejemplo, puede insertar el siguiente fragmento en la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
MyEventSourceMapping:
  Type: AWS::Lambda::EventSourceMapping
  Properties:
    ...
    FilterCriteria:
      Filters:
        - Pattern: '{"a": [1, 2]}'
    KMSKeyArn: "arn:aws:kms:us-east-1:123456789012:key/055efbb4-xmpl-4336-
ba9c-538c7d31f599"
    ...
```

Para poder ver sus criterios de filtro cifrados en texto plano en una llamada a las API GetEventSourceMapping o DeleteEventSourceMapping, debe tener permisos `kms:Decrypt`.

Desde el 6 de agosto de 2024, el campo `FilterCriteria` ya no aparece en los registros de AWS CloudTrail de las llamadas a las API CreateEventSourceMapping, UpdateEventSourceMapping y DeleteEventSourceMapping si su función no usa el filtrado de eventos. Si su función usa el filtrado de eventos, el campo `FilterCriteria` aparece vacío (`{}`). Puede seguir viendo los criterios de filtro en texto sin formato en la respuesta a las llamadas a la API GetEventSourceMapping si tiene permisos `kms:Decrypt` para la clave de KMS correcta.

Ejemplo de entrada de registro de CloudTrail para las llamadas a Create/Update/DeleteEventSourceMapping

En el siguiente ejemplo de entrada de registro de AWS CloudTrail para una llamada a CreateEventSourceMapping, `FilterCriteria` aparece vacío (`{}`) porque la función utiliza el filtrado de eventos. Este es el caso incluso si el objeto `FilterCriteria` contiene criterios de filtro válidos que la función esté utilizando activamente. Si la función no utiliza el filtrado de eventos, CloudTrail no mostrará el campo `FilterCriteria` en las entradas de registro.

```
{
    "eventVersion": "1.08",
    "userIdentity": {
        "type": "AssumedRole",
```

```
        "principalId": "AROA123456789EXAMPLE:userid1",
        "arn": "arn:aws:sts::123456789012:assumed-role/Example/example-role",
        "accountId": "123456789012",
        "accessKeyId": "ASIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "sessionContext": {
            "sessionIssuer": {
                "type": "Role",
                "principalId": "AROA987654321EXAMPLE",
                "arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/User1",
                "accountId": "123456789012",
                "userName": "User1"
            },
            "webIdFederationData": {},
            "attributes": {
                "creationDate": "2024-05-09T20:35:01Z",
                "mfaAuthenticated": "false"
            }
        },
        "invokedBy": "AWS Internal"
    },
    "eventTime": "2024-05-09T21:05:41Z",
    "eventSource": "lambda.amazonaws.com",
    "eventName": "CreateEventSourceMapping20150331",
    "awsRegion": "us-east-2",
    "sourceIPAddress": "AWS Internal",
    "userAgent": "AWS Internal",
    "requestParameters": {
        "eventSourceArn": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:example-queue",
        "functionName": "example-function",
        "enabled": true,
        "batchSize": 10,
        "filterCriteria": {},
        "kMSKeyArn": "arn:aws:kms:us-east-2:123456789012:key/a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-
EXAMPLE11111",
        "scalingConfig": {},
        "maximumBatchingWindowInSeconds": 0,
        "sourceAccessConfigurations": []
    },
    "responseElements": {
        "uUID": "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLEaaaaa",
        "batchSize": 10,
        "maximumBatchingWindowInSeconds": 0,
        "eventSourceArn": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:example-queue",
        "filterCriteria": {},
```

```
        "kMSKeyArn": "arn:aws:kms:us-east-2:123456789012:key/a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-
EXAMPLE11111",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:example-
function",
        "lastModified": "May 9, 2024, 9:05:41 PM",
        "state": "Creating",
        "stateTransitionReason": "USER_INITIATED",
        "functionResponseTypes": [],
        "eventSourceMappingArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:event-source-
mapping:a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLEbbbbb"
    },
    "requestID": "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE33333",
    "eventID": "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE22222",
    "readOnly": false,
    "eventType": "AwsApiCall",
    "managementEvent": true,
    "recipientAccountId": "123456789012",
    "eventCategory": "Management",
    "sessionCredentialFromConsole": "true"
}
```

Uso de filtros con diferentes Servicios de AWS

Los diferentes tipos de orígenes de eventos utilizan diferentes valores de clave para sus campos de datos. Para filtrar las propiedades de datos, asegúrese de utilizar la clave correcta en el patrón del filtro. En la siguiente tabla se muestran las claves de filtrado para cada Servicio de AWS compatible.

Servicio de AWS	Clave de filtrado
DynamoDB	`dynamodb`
Kinesis	`data`
Amazon MQ	`data`
Amazon MSK	`value`
Apache Kafka autoadministrado	`value`
Amazon SQS	`body`

En las siguientes secciones se ofrecen ejemplos de patrones de filtro para diferentes tipos de orígenes de eventos. También proporcionan definiciones de los formatos de datos entrantes compatibles y los formatos de cuerpo de los patrones de filtro para cada servicio compatible.

- the section called “Filtrado de eventos”
- the section called “Filtrado de eventos”
- the section called “Filtrado de eventos”
- the section called “Filtrado de eventos”
- the section called “Filtrado de eventos”
- the section called “Filtrado de eventos”

Probar la función de Lambda con la consola

Puede probar la función Lambda en la consola invocando la función con un evento de prueba. Un evento de prueba es una entrada JSON a su función. Si la función no requiere una entrada, el evento puede ser un documento vacío (`{}`).

Cuando ejecuta una prueba en la consola, Lambda invoca su función de forma sincrónica con el evento de prueba. El tiempo de ejecución de la función convierte el JSON del evento en un objeto y lo pasa al método de controlador de su código para su procesamiento.

> **Crear un evento de prueba**
>
> Antes de poder realizar la prueba en la consola, debe crear un evento de prueba privado o que se pueda compartir.

Invocación de funciones con eventos de prueba

Para probar una función

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función que desea probar.
3. Elija la pestaña Test (Prueba).
4. En Evento de prueba, elija Crear evento nuevo o Editar evento guardado y, a continuación, elija el evento guardado que desea utilizar.
5. Si lo desea, elija una plantilla para el JSON del evento.
6. Seleccione Probar.
7. En Execution result (Resultado de ejecución), expanda Details (Detalles) para ver los resultados.

Para invocar la función sin guardar el evento de prueba, seleccione Test (Probar) antes de guardar. Así se crea un evento de prueba sin guardar que Lambda solo conservará durante la sesión.

Para los tiempos de ejecución de Node.js, Python y Ruby, también puede acceder a los eventos de prueba guardados y no guardados existentes en la pestaña Código. En la barra lateral principal, expanda la sección EVENTOS DE PRUEBA para crear, editar y ejecutar pruebas.

Creación de eventos de prueba privados

Los eventos de prueba privados solo están disponibles para el creador y no requieren permisos adicionales para utilizarlos. Puede crear hasta 10 eventos de prueba privados por función.

Si desea crear un evento de prueba

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función que desea probar.
3. Elija la pestaña Test (Prueba).
4. En Test event (Evento de prueba), haga lo siguiente:
    a. Elija una plantilla
    b. Introduzca un nombre para el evento de prueba.
    c. En el cuadro de entrada de texto, introduzca el evento de prueba JSON.
    d. En Event sharing settings (Configuración de uso compartido de eventos), elija Private (Privado).
5. Elija Guardar cambios.

Para los tiempos de ejecución de Node.js, Python y Ruby, también puede crear los eventos de prueba en la pestaña Código. En la barra lateral principal, expanda la sección EVENTOS DE PRUEBA para crear, editar y ejecutar pruebas.

Creación de eventos de prueba compartibles

Los eventos de prueba compartibles son aquellos que puede compartir con otros usuarios en la misma cuenta de AWS. Puede editar los eventos de prueba compartibles de otros usuarios e invocar su función con ellos.

Lambda guarda eventos de prueba compartibles como esquemas en un registro de esquemas de Amazon EventBridge (CloudWatch Events) llamado `lambda-testevent-schemas`. Dado que Lambda utiliza este registro para almacenar y llamar a los eventos de prueba compartibles que cree, le recomendamos que no edite este registro ni cree uno mediante el nombre `lambda-testevent-schemas`.

Para ver, compartir y editar eventos de prueba compartibles, debe tener permisos para todas las siguientes operaciones de API de registro de esquemas de EventBridge (CloudWatch Events:

- schemas.CreateRegistry
- schemas.CreateSchema
- schemas.DeleteSchema
- schemas.DeleteSchemaVersion
- schemas.DescribeRegistry
- schemas.DescribeSchema
- schemas.GetDiscoveredSchema
- schemas.ListSchemaVersions
- schemas.UpdateSchema

Tenga en cuenta que guardar las ediciones realizadas a un evento de prueba que se puede compartir sobrescribe ese evento.

Si no puede crear, editar o ver eventos de prueba compartibles, compruebe que su cuenta tiene los permisos necesarios para estas operaciones. Si tiene los permisos necesarios pero aún no puede acceder a eventos de prueba compartibles, compruebe si hay Políticas basadas en recursos que podrían limitar el acceso al registro de EventBridge (CloudWatch Events).

Para crear un evento de prueba compartible

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función que desea probar.
3. Elija la pestaña Test (Prueba).
4. En Test event (Evento de prueba), haga lo siguiente:
    a. Elija una plantilla
    b. Introduzca un nombre para el evento de prueba.
    c. En el cuadro de entrada de texto, introduzca el evento de prueba JSON.
    d. En Event sharing settings (Configuración de uso compartido de eventos), elija Shareable (Compartible).
5. Elija Guardar cambios.

Utilice eventos de prueba que se puedan compartir con AWS Serverless Application Model.

Se puede utilizar AWS SAM para invocar eventos de prueba que se pueden compartir. Consulte `sam remote test-event` en la Guía de desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

Eliminación de esquemas de eventos de prueba compartibles

Al eliminar eventos de prueba compartibles, Lambda los elimina del registro de `lambda-testevent-schemas`. Si elimina el último evento de prueba compartible del registro, Lambda lo elimina.

Si elimina la función, Lambda no elimina ningún esquema de eventos de prueba compartibles asociados. Debe limpiar estos recursos manualmente desde la consola EventBridge (CloudWatch Events).

Estados de función de Lambda

Lambda incluye un campo de estado en la configuración de la función para indicar cuando su función está lista. `State` proporciona información sobre el estado actual de la función e incluso si se puede invocar de forma correcta. Los estados de función no cambian el comportamiento de las invocaciones ni la forma en que la suya ejecuta el código. Los estados de función incluyen:

- `Pending`: después de que Lambda cree la función, establece el estado en pendiente. Mientras está en estado pendiente, Lambda intenta crear o configurar recursos para la función, como recursos de VPC o EFS. Lambda no invoca una función mientras está en estado pendiente. Las invocaciones u otras acciones de API que actúen en la función producirán errores.
- `Active`: la función pasa al estado activo después de que Lambda complete la configuración y el aprovisionamiento de recursos. Las funciones solo se pueden invocar correctamente mientras están activas.
- `Failed`: indica que la configuración o el aprovisionamiento de recursos ha detectado un error.
- `Inactive`: una función se vuelve inactiva cuando ha estado inactiva el tiempo suficiente para que Lambda reclame los recursos externos que se configuraron para ella. Cuando intenta invocar una función que está inactiva, la invocación produce un error y Lambda establece la función en estado pendiente hasta que se vuelvan a crear sus recursos. Si Lambda no vuelve a crear los recursos, la función vuelve al estado inactivo. Si su función está bloqueada en estado inactivo, consulte los atributos `StatusCode` y `StatusCodeReason` de la función para obtener más información sobre la solución de problemas. Es posible que tenga que resolver cualquier error y volver a implementar la función para restaurarla al estado activo.

Si utiliza flujos de trabajo de automatización basados en SDK o llama directamente a las API de servicio de Lambda, asegúrese de verificar que la función esté activa antes de la invocación. Para hacerlo, utilice la acción de la API de Lambda GetFunction o configure un esperador mediante el AWS SDK for Java 2.0.

```
aws lambda get-function --function-name my-function --query 'Configuration.[State,
 LastUpdateStatus]'
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
[
 "Active",
 "Successful"
```

```
]
```

Se produce un error en las siguientes operaciones mientras la creación de la función está pendiente:

- Invoke
- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration
- PublishVersion

Estados de función durante la actualización

Lambda proporciona contexto adicional para las funciones que se están actualizando con el atributo `LastUpdateStatus`, que pueden tener los siguientes estados:

- `InProgress`: se está produciendo una actualización en una función existente. Mientras se está actualizando una función, las invocaciones van al código y la configuración anteriores de la función.
- `Successful`: se ha terminado la actualización. Una vez que Lambda finaliza la actualización, esta queda configurada hasta una nueva actualización.
- `Failed`: se ha producido un error al actualizar la función. Lambda anula la actualización y el código y la configuración anteriores de la función permanecen disponibles.

Example

A continuación, se muestra el resultado del comando `get-function-configuration` en una función que se está actualizando.

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "Runtime": "nodejs20.x",
    "VpcConfig": {
        "SubnetIds": [
            "subnet-071f712345678e7c8",
            "subnet-07fd123456788a036",
            "subnet-0804f77612345cacf"
        ],
        "SecurityGroupIds": [
```

```
            "sg-085912345678492fb"
        ],
        "VpcId": "vpc-08e1234569e011e83"
    },
    "State": "Active",
    "LastUpdateStatus": "InProgress",
    ...
}
```

FunctionConfiguration tiene otros dos atributos, `LastUpdateStatusReason` y `LastUpdateStatusReasonCode`, para ayudar a solucionar problemas de actualización.

Se produce un error en las siguientes operaciones mientras se está realizando una actualización asincrónica:

- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration
- PublishVersion
- TagResource

Comprender el comportamiento de reintento en Lambda

Al invocar una función de forma directa, se determina la estrategia para tratar los errores relacionados al código de la función. Lambda no reintenta de forma automática este tipo de errores en su nombre. Para reintentar, puede volver a invocar la función de forma manual y enviar el evento fallido a una cola para depurar o ignorar el error. El código de la función puede haberse ejecutado en su totalidad, en parte o no haberse ejecutado. Si vuelve a intentarlo, asegúrese de que el código de la función pueda gestionar el mismo evento varias veces sin generar transacciones duplicados u otros efectos colaterales no deseados.

Al invocar una función indirectamente, que debe tener en cuenta el comportamiento de reintento del invocador y cualquier servicio que la solicitud encuentra en el proceso. Esto incluye los siguientes escenarios.

- Invocación asíncrona: Lambda reintenta los errores de funciones dos veces. Si la función no tiene capacidad suficiente para gestionar todas las solicitudes entrantes, los eventos podrían esperar en la cola durante horas para su envío a la función. Puede configurar una cola de mensajes fallidos en la función para capturar eventos que no se hubieran procesado correctamente. Para obtener más información, consulte Invocación de una función de Lambda de forma asíncrona.
- Mapeos de fuente de eventos: los mapeos de fuentes de eventos que leen desde flujos reintentan el lote de elementos completo. Los errores repetidos bloquean el procesamiento del fragmento afectado hasta que se resuelve el error o los elementos caduquen. Para detectar fragmentos estancados, puede monitorizar la métrica antigüedad del iterador.

  Para mapeos de orígenes de eventos que leen de una cola, debe determinar el período de tiempo entre los reintentos y el destino de los eventos fallidos configurando el tiempo de espera de visibilidad y la política de redireccionamiento en la cola de origen. Para obtener más información, consulte Cómo procesa Lambda registros de orígenes de eventos basados en secuencias y colas y los temas específicos del servicio en Invocar Lambda con eventos de otros servicios de AWS.
- Servicios de AWS: los servicios de AWS pueden invocar la función de forma sincrónica o asincrónica. Para la invocación síncrona, el servicio decide si volver a intentarlo. Por ejemplo, las operaciones por lotes de Amazon S3 reintentan la operación si la función Lambda devuelve un código de respuesta `TemporaryFailure`. Los servicios que solicitan proxy de un usuario o cliente ascendente pueden tener una estrategia de reintento o pueden transmitir la respuesta de error de vuelta al solicitante. Por ejemplo, API Gateway siempre retransmite la respuesta de error de vuelta al solicitante.

Para una invocación asíncrona, la lógica de reintento es la misma, independientemente del origen de invocación. De forma predeterminada, Lambda vuelve a intentar una invocación asíncrona fallida hasta dos veces. Para obtener más información, consulte Cómo Lambda administra los errores y los reintentos mediante la invocación asíncrona.

- Otras cuentas y clientes: al conceder acceso a otras cuentas, puede utilizar políticas basadas en recursos para restringir los servicios o recursos que pueden configurar para invocar la función. Para proteger su función de sobrecargas, considere la posibilidad de colocar una capa de API delante de su función con Amazon API Gateway.

Para ayudarle a abordar errores en aplicaciones de Lambda, Lambda se integra con servicios como Amazon CloudWatch y AWS X-Ray. Puede utilizar una combinación de registros, métricas, alarmas y seguimiento de para detectar e identificar rápidamente problemas en el código de la función, la API u otros recursos que admiten la aplicación. Para obtener más información, consulte Supervisión y solución de problemas de funciones de Lambda.

Utilice la detección de bucles recursivos de Lambda para evitar bucles infinitos

Cuando configura una función de Lambda para que se envíe al mismo servicio o recurso que invoca la función, es posible que se cree un bucle recursivo infinito. Por ejemplo, una función de Lambda puede escribir un mensaje en una cola de Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) y, a continuación, invocar la misma función. Esta invocación hace que la función escriba otro mensaje en la cola, que a su vez vuelve a invocar la función.

Los bucles recursivos involuntarios pueden hacer que se facturen cargos inesperados en su Cuenta de AWS. Los bucles también pueden hacer que Lambda escale y utilice toda la simultaneidad disponible en su cuenta. Para ayudar a reducir el impacto de los bucles involuntarios, Lambda detecta ciertos tipos de bucles recursivos poco después de que se produzcan. De forma predeterminada, cuando Lambda detecta un bucle recursivo, detiene la invocación de la función y se lo notifica. Si su diseño utiliza patrones recursivos de forma intencionada, puede cambiar la configuración predeterminada de una función para que se pueda invocar de forma recursiva. Para obtener más información, consulte the section called “Permiso para que una función de Lambda se ejecute en un bucle recursivo”.

Secciones

Descripción de la detección de bucles recursivos

La detección de bucles recursivos de Lambda funciona mediante el seguimiento de eventos. Lambda es un servicio de computación basado en eventos que ejecuta el código de una función cuando se producen ciertos eventos. Por ejemplo, cuando se agrega un elemento a una cola de Amazon SQS o a un tema de Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS). Lambda pasa los eventos a la función como objetos JSON, que contienen información sobre el cambio en el estado del sistema. Cuando un evento hace que la función se ejecute, esto se denomina invocación.

Para detectar bucles recursivos, Lambda usa encabezados de seguimiento de AWS X-Ray. Cuando los Servicios de AWS que admiten la detección de bucles recursivos envían eventos a Lambda, esos eventos se anotan automáticamente con metadatos. Cuando la función de Lambda escribe uno de estos eventos en otro Servicio de AWS que admite una versión compatible de un SDK de AWS, se actualizan los metadatos. Los metadatos actualizados incluyen un recuento del número de veces que el evento ha invocado la función.

> **Note**
>
> No es necesario habilitar el seguimiento activo de X-Ray para que esta característica funcione. La detección de bucles recursivos está activada de forma predeterminada para todos los clientes de AWS. El uso de la característica es gratuito.

Una cadena de solicitudes es una secuencia de invocaciones de Lambda provocada por el mismo evento desencadenante. Por ejemplo, imagine que una cola de Amazon SQS invoca su función de Lambda. A continuación, la función de Lambda envía el evento procesado a la misma cola de Amazon SQS, que vuelve a invocar la función. En este ejemplo, cada invocación de la función se encuentra en la misma cadena de solicitudes.

Si su función se invoca aproximadamente 16 veces en la misma cadena de solicitudes, Lambda detiene automáticamente la siguiente invocación de la función en esa cadena de solicitudes y se lo notifica. Si la función está configurada con varios desencadenadores, las invocaciones de otros desencadenadores no se verán afectadas.

> **Note**
>
> Incluso cuando la configuración `maxReceiveCount` de la política de redireccionamiento de la cola de origen es superior a 16, la protección contra la recursión de Lambda no impide que Amazon SQS vuelva a intentar el mensaje después de detectar y finalizar un bucle recursivo. Cuando Lambda detecta un bucle recursivo y descarta las invocaciones posteriores, devuelve un `RecursiveInvocationException` a la asignación de orígenes de eventos. Esto aumenta el valor `receiveCount` del mensaje. Lambda sigue reintentando el mensaje y sigue bloqueando las invocaciones de funciones hasta que Amazon SQS determine que `maxReceiveCount` se ha superado y envía el mensaje a la cola de mensajes fallidos configurada.

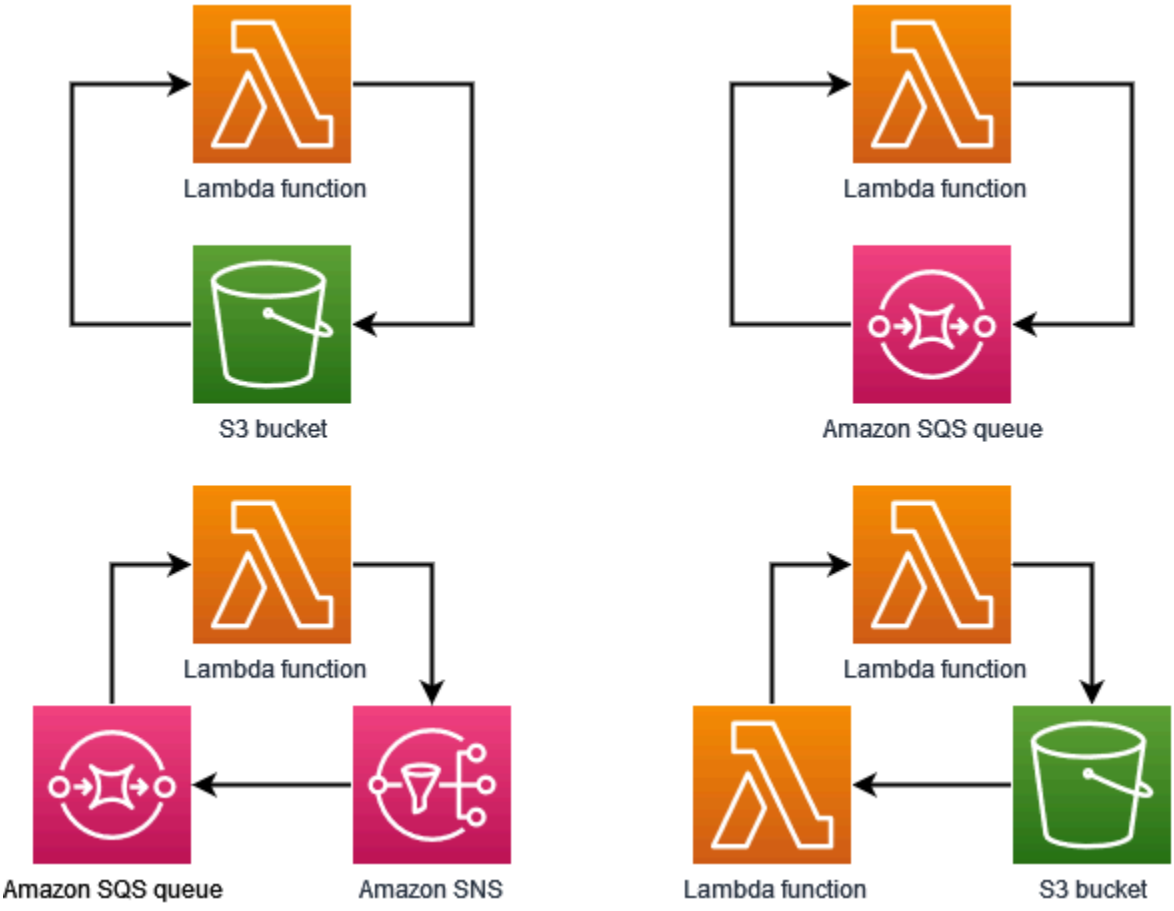
Si tiene un destino en caso de error o una cola de mensajes fallidos configurados para su función, Lambda también envía el evento desde la invocación detenida a su destino o cola de mensajes fallidos. Cuando configura un destino o una cola de mensajes fallidos para su función, asegúrese de no usar un tema de Amazon SNS o una cola de Amazon SQS que su función también use como desencadenador de eventos o asignación de orígenes de eventos. Si envía eventos al mismo recurso que invoca su función, puede crear otro bucle recursivo.

Servicios de AWS y SDK admitidos

Lambda solo puede detectar bucles recursivos que incluyan ciertos Servicios de AWS admitidos. Para que se detecten bucles recursivos, la función también debe utilizar uno de los SDK de AWS compatibles.

Servicios de AWS admitidos

Por el momento, Lambda detecta bucles recursivos entre sus funciones, Amazon SQS, Amazon S3 y Amazon SNS. Lambda también detecta bucles compuestos únicamente por funciones de Lambda, que pueden invocarse entre sí de forma sincrónica o asíncrona. En los siguientes diagramas, se muestran algunos ejemplos de bucles que Lambda puede detectar:



Por el momento, Lambda no puede detectar ni detener otro Servicio de AWS, como Amazon DynamoDB, cuando este forma parte del bucle.

Dado que, por ahora, Lambda solo detecta bucles recursivos que incluyan Amazon SQS, Amazon S3 y Amazon SNS, es posible que los bucles que incluyan otros Servicios de AWS puedan provocar un uso no deseado de las funciones de Lambda.

Para evitar que se le facturen cargos inesperados en su Cuenta de AWS, le recomendamos que configure las alarmas de Amazon CloudWatch para que le avisen sobre patrones de uso inusuales. Por ejemplo, puede configurar CloudWatch para que le notifique sobre picos en la simultaneidad o las invocaciones de las funciones de Lambda. También puede configurar una alarma de facturación para que le avise cuando el gasto en su cuenta supere el límite que especifique. También puede utilizar AWS Cost Anomaly Detection para recibir notificaciones sobre patrones de facturación inusuales.

SDK de AWS admitidos

Para que Lambda detecte bucles recursivos, la función debe usar una de las siguientes versiones del SDK o una versión superior:

Tiempo de ejecución	Versión mínima requerida del SDK de AWS
Node.js	2.1147.0 (SDK versión 2) 3.105.0 (SDK versión 3)
Python	1.24.46 (boto3) 1.27.46 (botocore)
Java 8 y Java 11	2.17.135
Java 17	2.20.81
Java 21	2.21.24
.NET	3.7.293.0
Ruby	3.134.0
PHP	3.232.0

Tiempo de ejecución	Versión mínima requerida del SDK de AWS
Go	SDK V2 (usar la versión más reciente)

Algunos tiempos de ejecución de Lambda, como Python y Node.js, incluyen una versión del SDK de AWS. Si la versión del SDK incluida en el tiempo de ejecución de la función es inferior al mínimo requerido, puede agregar una versión compatible del SDK al paquete de despliegue de la función. También puede agregar una versión compatible del SDK a la función mediante una capa de Lambda. Para obtener una lista de los SDK incluidos en cada tiempo de ejecución de Lambda, consulte Tiempos de ejecución de Lambda.

Notificaciones de bucle recursivo

Cuando Lambda detiene un bucle recursivo, recibirá notificaciones por medio de AWS Health Dashboard y a través del correo electrónico. También puede usar las métricas de CloudWatch para supervisar la cantidad de invocaciones recursivas que ha detenido Lambda.

Notificaciones de AWS Health Dashboard

Cuando Lambda detiene una invocación recursiva, AWS Health Dashboard muestra una notificación en la página Estado de su cuenta, en Problemas abiertos y recientes. Tenga en cuenta que pueden pasar hasta tres horas después de que Lambda detenga una invocación recursiva antes de que se muestre esta notificación. Para obtener más información sobre cómo ver los eventos de la cuenta en AWS Health Dashboard, consulte Introducción al Panel de AWS Health: el estado de su cuenta en la Guía del usuario de AWS Health.

Alertas por correo electrónico

Cuando Lambda detiene por primera vez una invocación recursiva de su función, le envía una alerta por correo electrónico. Lambda envía un máximo de un correo electrónico cada 24 horas para cada función de su Cuenta de AWS. Después de que Lambda envíe una notificación por correo electrónico, no recibirá más correos electrónicos para esa función hasta dentro de 24 horas, incluso si Lambda detiene nuevas invocaciones recursivas de la función. Tenga en cuenta que pueden pasar hasta tres horas después de que Lambda detenga una invocación recursiva antes de que reciba esta alerta por correo electrónico.

Lambda envía alertas por correo electrónico sobre bucles recursivos al contacto de cuenta principal de su Cuenta de AWS y al contacto de operaciones alternativas. Para obtener información sobre

cómo ver o actualizar las direcciones de correo electrónico de su cuenta, consulte Actualización de la información de contacto en la Referencia general de AWS.

Métricas de Amazon CloudWatch

La métrica de CloudWatch `RecursiveInvocationsDropped` registra el número de invocaciones de funciones que Lambda ha detenido porque la función se ha invocado más de 16 veces aproximadamente en una sola cadena de solicitudes. Lambda emite esta métrica tan pronto como detiene una invocación recursiva. Para ver esta métrica, siga las instrucciones de Visualización de métricas en la consola de CloudWatch y elija la métrica `RecursiveInvocationsDropped`.

Cómo responder a las notificaciones de detección de bucles recursivos

Cuando el mismo evento desencadenante invoca la función más de 16 veces aproximadamente, Lambda detiene la siguiente invocación de la función para que ese evento rompa el bucle recursivo. Para evitar que vuelva a aparecer un bucle recursivo que Lambda ha roto, haga lo siguiente:

- Reduzca la simultaneidad disponible de la función a cero, lo que limita todas las invocaciones futuras.
- Elimine o deshabilite el desencadenador o la asignación de orígenes de eventos que invoca su función.
- Identifique y corrija los defectos del código que devuelven los eventos al recurso de AWS que invoca la función. Un origen común de defectos se produce cuando se utilizan variables para definir el origen y el destino de los eventos de una función. Compruebe que no está usando el mismo valor para ambas variables.

Además, si el origen de eventos de la función de Lambda es una cola de Amazon SQS, considere la posibilidad de configurar una cola de mensajes fallidos en la cola de origen.

> **Note**
>
> Asegúrese de configurar la cola de mensajes fallidos en la cola de origen y no en la función de Lambda. La cola de mensajes fallidos que configure en una función se utiliza para la cola de invocación asíncrona de la función, no para las colas de origen de eventos.

Si el origen del evento es un tema de Amazon SNS, considere agregar un destino en caso de error para su función.

Para reducir a cero la simultaneidad disponible de la función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de su función.
3. Elija Limitar.
4. En el cuadro de diálogo Limitar la función, seleccione Confirmar.

Para eliminar un desencadenador o una asignación de orígenes de eventos de la función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de su función.
3. Elija la pestaña Configuración y, a continuación, seleccione Desencadenadores.
4. En Desencadenadores, seleccione el desencadenador o la asignación de orígenes de eventos que desee eliminar y, a continuación, seleccione Eliminar.
5. En el cuadro de diálogo Eliminar desencadenadores, seleccione Eliminar.

Para deshabilitar una asignación de orígenes de eventos de la función (AWS CLI)

1. Para encontrar el UUID de la asignación de orígenes de eventos que desea deshabilitar, ejecute el comando de AWS Command Line Interface (AWS CLI) list-event-source-mappings.

   ```
   aws lambda list-event-source-mappings
   ```

2. Para deshabilitar la asignación de orígenes de eventos, ejecute el siguiente comando de AWS CLI update-event-source-mapping.

   ```
   aws lambda update-event-source-mapping --function-name MyFunction \
   --uuid a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE11111 --no-enabled
   ```

Permiso para que una función de Lambda se ejecute en un bucle recursivo

Si su diseño utiliza un bucle recursivo de forma intencionada, puede configurar una función de Lambda para que se pueda invocar de forma recursiva. Recomendamos que evite el uso de bucles recursivos en su diseño. Los errores de implementación pueden provocar invocaciones recursivas con toda la simultaneidad disponible de la Cuenta de AWS y hacer que se facturen cargos imprevistos a su cuenta.

> **Important**
>
> Si utiliza bucles recursivos, trátelos con precaución. Implemente las medidas de protección recomendadas para minimizar los riesgos de errores de implementación. Para obtener más información sobre las prácticas recomendadas para usar patrones recursivos, consulte Recursive patterns that cause run-away Lambda functions en Serverless Land.

Puede configurar funciones para permitir bucles recursivos mediante la consola de Lambda, la AWS Command Line Interface (AWS CLI) y la API PutFunctionRecursionConfig. También puede configurar el parámetro de detección de bucles recursivos de una función en AWS SAM y AWS CloudFormation.

De forma predeterminada, Lambda detecta y termina los bucles recursivos. A menos que su diseño utilice bucles recursivos de forma intencionada, le recomendamos que no cambie la configuración predeterminada de sus funciones.

Tenga en cuenta que cuando configura una función para permitir bucles recursivos, no se emite la métrica de CloudWatch `RecursiveInvocationsDropped` .

Console

Permiso para que una función se ejecute en un bucle recursivo (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de su función para abrir la página de detalles correspondiente.
3. Seleccione la pestaña Configuración y, a continuación, seleccione Detección de simultaneidad y recursión.
4. Junto a Detección de bucles recursivos, elija Editar.
5. Seleccione Permitir bucles recursivos.
6. Seleccione Guardar.

AWS CLI

Puede usar la API PutFunctionRecursionConfig para permitir que su función se invoque en un bucle recursivo. Especifique `Allow` para el parámetro de bucle recursivo. Por ejemplo, puede llamar a esta API con el comando `put-function-recursion-config` de la AWS CLI:

```
aws lambda put-function-recursion-config --function-name yourFunctionName --
recursive-loop Allow
```

Puede volver a cambiar la configuración de la función a la configuración predeterminada para que Lambda termine los bucles recursivos cuando los detecte. Edite la configuración de la función mediante la consola de Lambda o la AWS CLI.

Console

Configuración de una función para que los bucles recursivos se terminen (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de su función para abrir la página de detalles correspondiente.
3. Seleccione la pestaña Configuración y, a continuación, seleccione Detección de simultaneidad y recursión.
4. Junto a Detección de bucles recursivos, elija Editar.
5. Seleccione Terminar bucles recursivos.
6. Seleccione Guardar.

AWS CLI

Puede usar la API PutFunctionRecursionConfig para configurar la función de modo que Lambda termine los bucles recursivos cuando los detecte. Especifique `Terminate` para el parámetro de bucle recursivo. Por ejemplo, puede llamar a esta API con el comando `put-function-recursion-config` de la AWS CLI:

```
aws lambda put-function-recursion-config --function-name yourFunctionName --
recursive-loop Terminate
```

Regiones en las que se admite la detección de bucles recursivos de Lambda

La detección de bucles recursivos de Lambda se admite en las siguientes Regiones de AWS.

- Este de EE. UU. (Norte de Virginia)

- Este de EE. UU. (Ohio)
- Oeste de EE. UU. (Norte de California)
- Oeste de EE. UU. (Oregón)
- África (Ciudad del Cabo)
- Asia-Pacífico (Hong Kong)
- Asia-Pacífico (Yakarta)
- Asia Pacific (Bombay)
- Asia-Pacífico (Osaka)
- Asia-Pacífico (Seúl)
- Asia-Pacífico (Singapur)
- Asia-Pacífico (Sídney)
- Asia-Pacífico (Tokio)
- Canadá (centro)
- Europa (Fráncfort)
- Europa (Irlanda)
- Europa (Londres)
- Europa (Milán)
- Europa (París)
- Europa (Estocolmo)
- Medio Oriente (Baréin)
- América del Sur (São Paulo)

Creación y administración de URL de funciones de Lambda

Una URL de función es un punto de conexión HTTP(S) dedicado para la función de Lambda. Puede crear y configurar una URL de función a través de la consola de Lambda o la API de Lambda. Al crear una URL de función, Lambda genera automáticamente un punto de conexión de URL único para usted. Una vez que crea una URL de función, el punto de conexión de la URL nunca cambia. Los puntos de conexión de la URL de función tienen el siguiente formato:

```
https://<url-id>.lambda-url.<region>.on.aws
```

> **Note**
>
> Las URL de función no se admiten en las siguientes Regiones de AWS: Asia-Pacífico (Hyderabad) (`ap-south-2`), Asia-Pacífico (Melbourne) (`ap-southeast-4`), Asia-Pacífico (Malasia) (`ap-southeast-5`), Oeste de Canadá (Calgary) (`ca-west-1`), Europa (España) (`eu-south-2`), Europa (Zúrich) (`eu-central-2`), Israel (Tel Aviv) (`il-central-1`) y Medio Oriente (Emiratos Árabes Unidos) (`me-central-1`).

Las URL de funciones están habilitadas para doble pila y son compatibles con IPv4 e IPv6. Después de configurar una URL de función para su función, puede invocar la función a través de su punto de conexión HTTP(S) mediante un navegador web, curl, Postman o cualquier cliente HTTP.

> **Note**
>
> Puede acceder a la URL de la función solo a través de la Internet pública. Si bien las funciones de Lambda son compatibles con AWS PrivateLink, las URL de las funciones no lo son.

Las URL de funciones de Lambda utilizan políticas basadas en recursos para la seguridad y el control de acceso. Las URL de funciones también admiten opciones de configuración de uso compartido de recursos entre orígenes (CORS).

Puede aplicar las URL de las funciones a cualquier alias de la función o a la versión `$LATEST` de la función no publicada. No se puede agregar una URL de función a ninguna otra versión de la función.

La siguiente sección muestra cómo crear y administrar una URL de función mediante la consola de Lambda, la AWS CLI y la plantilla de AWS CloudFormation.

Temas

Creación de una URL de función (consola)

Siga estos pasos para crear una URL de función mediante la consola.

Para crear una URL de función para una función existente (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función para la que desea crear la URL de función.
3. Elija la pestaña Configuration (Configuración) y, a continuación, elija Function URL (URL de función).
4. Elija Create function URL (Crear URL de función).
5. Para el Auth type (Tipo de autenticación), elija AWS_IAM o NONE (NINGUNO). Para obtener más información sobre la autenticación de URL de función, consulte Control de acceso.
6. (Opcional) Seleccione Configure cross-origin resource sharing (CORS) (Configuración de uso compartido de recursos entre orígenes [CORS]) y, a continuación, configure los ajustes de CORS para la URL de función. Para obtener más información acerca de CORS, consulte Uso compartido de recursos entre orígenes (CORS).
7. Seleccione Guardar.

Esto crea una URL de función para la versión `$LATEST` no publicada de la función. La URL de función aparece en la sección Function overview (Información general de la función) de la consola.

Para crear una URL de función para un alias existente (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función con el alias para el que desea crear la URL de función.
3. Elija la pestaña Aliases (Alias) y, a continuación, elija el nombre del alias para el que desea crear la URL de función.
4. Elija la pestaña Configuration (Configuración) y, a continuación, elija URL de función (URL de función).
5. Elija Create function URL (Crear URL de función).
6. Para el Auth type (Tipo de autenticación), elija AWS_IAM o NONE (NINGUNO). Para obtener más información sobre la autenticación de URL de función, consulte Control de acceso.
7. (Opcional) Seleccione Configure cross-origin resource sharing (CORS) (Configuración de uso compartido de recursos entre orígenes [CORS]) y, a continuación, configure los ajustes de CORS para la URL de función. Para obtener más información acerca de CORS, consulte Uso compartido de recursos entre orígenes (CORS).
8. Seleccione Guardar.

Esto crea una URL de función para el alias de la función. La URL de función aparece en la sección Información general de la función para su alias.

Para crear una nueva función con una URL de función (consola)

Para crear una nueva función con una URL de función (consola)

1. Abra la página de Functions (Funciones) en la consola de Lambda.
2. Elija Create function (Crear función).
3. Bajo Basic information (Información básica), haga lo siguiente:

    a. En Function name (Nombre de la función), ingrese un nombre para la función, como **`my-function`**.

    b. En Runtime (Tiempo de ejecución), elija el tiempo de ejecución del lenguaje que prefiera, como Node.js 18.x.

    c. En Architecture (Arquitectura), elija x86_64 o arm64.

d. Expanda Permissions (Permisos) y, a continuación, elija si desea crear un nuevo rol de ejecución o utilizar uno existente.

4. Expanda Advanced settings (Configuración avanzada) y, a continuación, seleccione Function URL (URL de función).
5. Para el Auth type (Tipo de autenticación), elija AWS_IAM o NONE (NINGUNO). Para obtener más información sobre la autenticación de URL de función, consulte Control de acceso.
6. (Opcional) Seleccione Configure cross-origin resource sharing (CORS) (Configuración de uso compartido de recursos entre orígenes [CORS]). Al seleccionar esta opción durante la creación de la función, la URL de función permite solicitudes de todos los orígenes de forma predeterminada. Puede editar la configuración de CORS de la URL de función después de crear la función. Para obtener más información acerca de CORS, consulte Uso compartido de recursos entre orígenes (CORS).
7. Elija Crear función.

Esto crea una nueva función con una URL de función para la versión `$LATEST` no publicada de la función. La URL de función aparece en la sección Function overview (Información general de la función) de la consola.

Creación de una URL de función (AWS CLI)

Para crear una URL de función para una función de Lambda existente mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando:

```
aws lambda create-function-url-config \
    --function-name my-function \
    --qualifier prod \ // optional
    --auth-type AWS_IAM
    --cors-config {AllowOrigins="https://example.com"} // optional
```

Esto añade una URL de función al calificador **`prod`** para la función **`my-function`**. Para obtener más información acerca de estos parámetros de configuración, consulte CreateFunctionUrlConfig en la referencia de la API.

> **Note**
>
> Para crear una URL de función mediante la AWS CLI, la función ya debe existir.

Adición de una URL de función a una plantilla de CloudFormation

Para agregar un recurso de `AWS::Lambda::Url` a su plantilla de AWS CloudFormation, utilice la siguiente sintaxis:

JSON

```
{
  "Type" : "AWS::Lambda::Url",
  "Properties" : {
      "AuthType" : String,
      "Cors" : Cors,
      "Qualifier" : String,
      "TargetFunctionArn" : String
    }
}
```

YAML

```
Type: AWS::Lambda::Url
Properties:
  AuthType: String
  Cors:
    Cors
  Qualifier: String
  TargetFunctionArn: String
```

Parámetros

- (Obligatorio) `AuthType`: define el tipo de autenticación de la URL de función. Los valores posibles son `AWS_IAM` o `NONE`. Para restringir el acceso solo a los usuarios autenticados, establézcalo en `AWS_IAM`. Para omitir la autenticación de IAM y permitir que cualquier usuario realice solicitudes a su función, establézcalo en `NONE`.
- (Opcional) `Cors`: define la configuración de CORS para la URL de función. Para agregar `Cors` al recurso de `AWS::Lambda::Url` en CloudFormation, utilice la siguiente sintaxis.

  Example AWS::Lambda::Url.Cors (JSON)

  ```
  {
  ```

```
  "AllowCredentials" : Boolean,
  "AllowHeaders" : [ String, ... ],
  "AllowMethods" : [ String, ... ],
  "AllowOrigins" : [ String, ... ],
  "ExposeHeaders" : [ String, ... ],
  "MaxAge" : Integer
}
```

Example AWS::Lambda::Url.Cors (YAML)

```
  AllowCredentials: Boolean
  AllowHeaders:
    - String
  AllowMethods:
    - String
  AllowOrigins:
    - String
  ExposeHeaders:
    - String
  MaxAge: Integer
```

- (Opcional) `Qualifier`: el nombre del alias.
- (Obligatorio) `TargetFunctionArn`: el nombre o nombre de recurso de Amazon (ARN) de la función de Lambda. Los formatos de nombre válidos incluyen los siguientes:
  - Nombre de la función: `my-function`.
  - ARN de la función: `arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function`.
  - ARN parcial: `123456789012:function:my-function`.

Uso compartido de recursos entre orígenes (CORS)

Para definir cómo los distintos orígenes pueden acceder a la URL de función, utilice el uso compartido de recursos entre orígenes (CORS). Recomendamos configurar CORS si tiene la intención de llamar a la URL de función desde otro dominio. Lambda es compatible con los siguientes encabezados CORS para las URL de funciones.

Encabezado CORS	Propiedad de configuración de CORS	Valores de ejemplo

Access-Control-Allow-Origin	`AllowOrigins`	`*` (permitir todos los orígenes)
		`https://www.example.com`
		`http://localhost:60905`

Access-Control-Allow-Methods	`AllowMethods`	`GET`, `POST`, `DELETE`, `*`
Access-Control-Allow-Headers	`AllowHeaders`	`Date`, `Keep-Alive` , `X-Custom-Header`
Access-Control-Expose-Headers	`ExposeHeaders`	`Date`, `Keep-Alive` , `X-Custom-Header`
Access-Control-Allow-Credentials	`AllowCredentials`	`TRUE`
Access-Control-Max-Age	`MaxAge`	`5` (predeterminado), `300`

Al configurar CORS para una URL de función mediante la consola de Lambda o la AWS CLI, Lambda agrega automáticamente los encabezados CORS a todas las respuestas a través de la URL de función. También puede agregar manualmente encabezados CORS a la respuesta de la función. Si hay encabezados contradictorios, el comportamiento esperado depende del tipo de solicitud:

- Para las solicitudes de verificación previa, como las solicitudes OPTIONS, prevalecen los encabezados CORS configurados en la URL de función. Lambda devuelve solo estos encabezados CORS en la respuesta.
- Para las solicitudes que no son de verificación previa, como las solicitudes GET o POST, Lambda devuelve tanto los encabezados CORS configurados en la URL de función como los encabezados CORS devueltos por la función. Esto puede provocar encabezados CORS duplicados en la respuesta. Es posible que vea un error como el siguiente: `The 'Access-Control-Allow-Origin' header contains multiple values '*, *', but only one is allowed.`

En general, se recomienda configurar todos los ajustes de CORS en la URL de función, en lugar de enviar los encabezados CORS manualmente en la respuesta de la función.

URL de funciones de limitación

La limitación limita la velocidad a la que la función procesa las solicitudes. Esto resulta útil en muchas situaciones, como evitar que la función sobrecargue los recursos descendentes o gestionar un aumento repentino de las solicitudes.

Puede limitar la tasa de solicitudes que procesa la función de Lambda a través de una URL de función configurando la simultaneidad reservada. La simultaneidad reservada limita el número de invocaciones simultáneas máximas para la función. La tasa máxima de solicitudes por segundo (RPS) de la función equivale a 10 veces la simultaneidad reservada configurada. Por ejemplo, si configura la función con una simultaneidad reservada de 100, el RPS máximo es de 1000.

Cada vez que la simultaneidad de la función supera la simultaneidad reservada, la URL de función devuelve un código de estado HTTP 429. Si la función recibe una solicitud que supera 10 veces el máximo de RPS en función de la simultaneidad reservada configurada, también recibirá un error HTTP 429. Para obtener más información acerca de la simultaneidad reservada, consulte Configurar la simultaneidad reservada para una función.

Desactivación de URL de funciones

En caso de emergencia, es posible que quiera rechazar todo el tráfico a la URL de función. Para desactivar la URL de función, establezca la simultaneidad reservada en cero. Esto limita todas las solicitudes a la URL de función, lo que da como resultado respuestas de estado HTTP 429. Para reactivar la URL de función, elimine la configuración de simultaneidad reservada o establezca la configuración en un importe superior a cero.

Eliminación de URL de función

Al eliminar una URL de función, no se la puede recuperar. La creación de una nueva URL de función dará como resultado una dirección URL diferente.

> **Note**
>
> Si elimina una URL de función con el tipo de autenticación `NONE`, Lambda no elimina de forma automática la política basada en recursos asociada. Si desea eliminar esta política, debe hacerlo de forma manual.

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función.
3. Elija la pestaña Configuration (Configuración) y, a continuación, elija Function URL (URL de función).
4. Elija Eliminar.
5. Escriba la palabra delete (eliminar) en el campo para confirmar la eliminación.
6. Elija Eliminar.

> **Note**
>
> Al eliminar una función que tiene una URL de función, Lambda la elimina de forma asíncrona. Si crea inmediatamente una función nueva con el mismo nombre en la misma cuenta, es posible que la URL de la función original se asigne a la nueva función en lugar de eliminarse.

Control de acceso a las URL de las funciones de Lambda

Puede controlar el acceso a las URL de funciones de Lambda mediante el parámetro `AuthType` combinado con políticas basadas en recursos adjuntas a la función específica. La configuración de estos dos componentes determina quién puede invocar o realizar otras acciones administrativas en la URL de función.

El parámetro `AuthType` determina cómo Lambda autentica o autoriza las solicitudes a la URL de función. Al configurar la URL de función, debe especificar una de las siguientes opciones de `AuthType`:

- `AWS_IAM`: Lambda utiliza AWS Identity and Access Management (IAM) para autenticar y autorizar solicitudes basadas en la política de identidad de la entidad principal de IAM y la política basada en recursos de la función. Elija esta opción si desea que solo los usuarios y roles de autenticados invoquen su función a través de la URL de función.

- `NONE`: Lambda no realiza ninguna autenticación antes de invocar la función. Sin embargo, la política basada en recursos de la función siempre está vigente y debe conceder acceso público para que la URL de función pueda recibir solicitudes. Elija esta opción para permitir el acceso público y no autenticado a la URL de función.

Además de `AuthType`, puede utilizar políticas basadas en recursos para conceder permisos a otras Cuentas de AWS para invocar su función. Para obtener más información, consulte Trabajar con políticas de IAM basadas en recursos en Lambda.

Para obtener más información sobre la seguridad, puede utilizar AWS Identity and Access Management Access Analyzer para obtener un análisis exhaustivo del acceso externo a la URL de función. IAM Access Analyzer también supervisa los permisos nuevos o actualizados en las funciones de Lambda para ayudarle a identificar los permisos que otorgan acceso público y entre cuentas. IAM Access Analyzer es de uso gratuito para cualquier cliente de AWS. Para comenzar a utilizar IAM Access Analyzer, consulte Uso de AWS IAM Access Analyzer.

Esta página contiene ejemplos de políticas basadas en recursos para ambos tipos de autenticación y también cómo crear estas políticas mediante la operación de la API AddPermission o la consola de Lambda. Para obtener información sobre cómo invocar la URL de función después de configurar los permisos, consulte Invocación de URL de funciones de Lambda.

Temas

- Uso del tipo de autenticación AWS_IAM
- Uso del tipo de autenticación NONE
- Gobierno y control de acceso

Uso del tipo de autenticación **`AWS_IAM`**

Si elige el tipo de autenticación `AWS_IAM`, los usuarios que necesiten invocar la URL de función de Lambda deben tener el permiso `lambda:InvokeFunctionUrl`. Según quién realice la solicitud de invocación, es posible que deba conceder este permiso mediante una política basada en recursos.

Si la entidad principal que realiza la solicitud está en la misma Cuenta de AWS que la URL de función, entonces la entidad principal debe tener o bien permisos `lambda:InvokeFunctionUrl` en su política basada en identidad, o bien permisos concedidos en la política basada en recursos de la función. En otras palabras, una política basada en recursos es opcional si el usuario ya tiene permisos `lambda:InvokeFunctionUrl` en su política basada en identidad. La evaluación de políticas sigue las reglas descritas en Cómo determinar si una solicitud se permite o se deniega dentro de una cuenta.

Si la entidad principal que realiza la solicitud se encuentra en una cuenta diferente, la entidad principal debe tener tanto una política basada en identidad que le otorgue permisos

`lambda:InvokeFunctionUrl` como permisos concedidos en una política basada en recursos sobre la función que intenta invocar. En estos casos entre cuentas, la evaluación de políticas sigue las reglas descritas en Determinación de si se permite una solicitud entre cuentas.

Para ver un ejemplo de interacción entre cuentas, la siguiente política basada en recursos permite al rol `example` en la Cuenta de AWS `444455556666` invocar la URL de función asociada a la función `my-function`:

Example política de invocación entre cuentas de la URL de función

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/example"
            },
            "Action": "lambda:InvokeFunctionUrl",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "lambda:FunctionUrlAuthType": "AWS_IAM"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Puede crear esta instrucción de política a través de la consola siguiendo estos pasos:

Para conceder permisos de invocación de URL a otra cuenta (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función para la que desea conceder permisos de invocación de la URL.
3. Elija la pestaña Configuration (Configuración) y, a continuación, elija Permissions (Permisos).
4. En Resource-based policy (Política basada en recursos), elija Add permissions (Agregar permisos).
5. Elija Function URL (URL de función).
6. En Auth type (Tipo de autenticación), elija AWS_IAM.

7. (Opcional) En Statement ID (ID de instrucción), ingrese un ID de instrucción para su instrucción de política.
8. En Entidad principal, ingrese el ID de cuenta o el nombre de recurso de Amazon (ARN) del usuario o rol al que desea conceder permisos. Por ejemplo: **444455556666**.
9. Seleccione Guardar.

Como alternativa, puede crear esta instrucción de política mediante el comando add-permission de AWS Command Line Interface (AWS CLI) siguiente:

```
aws lambda add-permission --function-name my-function \
    --statement-id example0-cross-account-statement \
    --action lambda:InvokeFunctionUrl \
    --principal 444455556666 \
    --function-url-auth-type AWS_IAM
```

En el ejemplo anterior, el valor de clave de la condición `lambda:FunctionUrlAuthType` es `AWS_IAM`. Esta política solo permite el acceso cuando el tipo de autenticación de la URL de función también es `AWS_IAM`.

Uso del tipo de autenticación **NONE**

> **Important**
>
> Cuando el tipo de autenticación de la URL de función es `NONE` y tiene una política basada en recursos que concede acceso público, cualquier usuario no autenticado con la URL de función puede invocar la función.

En algunos casos, es posible que desee que la URL de función sea pública. Por ejemplo, es posible que desee atender solicitudes realizadas directamente desde un navegador web. Para permitir el acceso público a la URL de función, elija el tipo de autenticación `NONE`.

Si elige el tipo de autenticación `NONE`, Lambda no utilizará IAM para autenticar las solicitudes a la URL de función. Sin embargo, los usuarios deben tener permisos `lambda:InvokeFunctionUrl` para invocar correctamente la URL de función. Puede conceder permisos `lambda:InvokeFunctionUrl` utilizando la siguiente política basada en recursos:

Example política de invocación de URL de función para todas las entidades principales no autenticadas

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "lambda:InvokeFunctionUrl",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "lambda:FunctionUrlAuthType": "NONE"
                }
            }
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Al crear una URL de función con tipo de autenticación `NONE` a través de la consola o AWS Serverless Application Model (AWS SAM), Lambda crea automáticamente la instrucción de política basada en recursos anterior por usted. Si la política ya existe o el usuario o el rol que crea la aplicación no tiene los permisos adecuados, Lambda no creará la política por usted. Si utiliza la AWS CLI, AWS CloudFormation o la API de Lambda directamente, debe agregar los permisos `lambda:InvokeFunctionUrl` usted. Esto hace que su función sea pública. Además, si elimina la URL de función con el tipo de autenticación `NONE`, Lambda no elimina de forma automática la política basada en recursos asociada. Si desea eliminar esta política, debe hacerlo de forma manual.

En esta instrucción, el valor de clave de la condición `lambda:FunctionUrlAuthType` es `NONE`. Esta instrucción de política solo permite el acceso cuando el tipo de autenticación de la URL de función también es `NONE`.

Si la política basada en recursos de una función no concede permisos `lambda:invokeFunctionUrl`, los usuarios obtendrán un código de error 403 Forbidden

(Prohibido) cuando intenten invocar la URL de función, incluso si la URL de función utiliza el tipo de autenticación `NONE`.

Gobierno y control de acceso

Además de los permisos de invocación de la URL de función, también puede controlar el acceso a las acciones utilizadas para configurar las URL de funciones. Lambda es compatible con las siguientes acciones de política de IAM para las URL de funciones:

- `lambda:InvokeFunctionUrl`: invocar una función de Lambda mediante la URL de función.
- `lambda:CreateFunctionUrlConfig`: crear una URL de función y configurar su `AuthType`.
- `lambda:UpdateFunctionUrlConfig`: actualizar una configuración de URL de función y su `AuthType`.
- `lambda:GetFunctionUrlConfig`: ver los detalles de una URL de función.
- `lambda:ListFunctionUrlConfigs`: enumerar las configuraciones de la URL de función.
- `lambda:DeleteFunctionUrlConfig`: eliminar una URL de función.

> **Note**
>
> La consola de Lambda admite agregar permisos solo para `lambda:InvokeFunctionUrl`. Para todas las demás acciones, debe agregar permisos mediante la API de Lambda o AWS CLI.

Para permitir o denegar el acceso de otras entidades de AWS a la URL de función, incluya estas acciones en las políticas de IAM. Por ejemplo, la siguiente política concede permisos al rol `example` en la Cuenta de AWS `444455556666` para actualizar la URL de función para la función **`my-function`** en la cuenta `123456789012`.

Example política de URL de función entre cuentas

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
```

```
                "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/example"
            },
            "Action": "lambda:UpdateFunctionUrlConfig",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function"
        }
    ]
}
```

Claves de condición

Para obtener un control de acceso detallado sobre las URL de funciones, utilice una clave de condición. Lambda admite una clave de condición adicional para las URL de funciones: `FunctionUrlAuthType`. La clave `FunctionUrlAuthType` define un valor de enumeración que describe el tipo de autenticación que utiliza la URL de función. El valor puede ser `AWS_IAM` o `NONE`.

Puede utilizar esta clave de condición en las políticas asociadas a la función. Por ejemplo, es posible que desee restringir quién puede realizar cambios de configuración en las URL de funciones. Para denegar todas las solicitudes `UpdateFunctionUrlConfig` a cualquier función con tipo de autenticación de URL `NONE`, puede definir la siguiente política:

Example política de URL de función con denegación explícita

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Principal": "*",
            "Action":[
                "lambda:UpdateFunctionUrlConfig"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "lambda:FunctionUrlAuthType": "NONE"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Para conceder permisos al rol `example` en la Cuenta de AWS `444455556666` para hacer solicitudes `CreateFunctionUrlConfig` y `UpdateFunctionUrlConfig` en funciones con tipo de autenticación de URL `AWS_IAM`, puede definir la siguiente política:

Example política de URL de función con permiso explícito

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/example"
            },
            "Action":[
                "lambda:CreateFunctionUrlConfig",
                "lambda:UpdateFunctionUrlConfig"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "lambda:FunctionUrlAuthType": "AWS_IAM"
                }
            }
        }
    ]
}
```

También puede utilizar esta clave de condición en una política de control de servicios (SCP). Utilice las SCP para administrar los permisos en toda una organización en AWS Organizations. Por ejemplo, para denegar a los usuarios la creación o actualización de URL de funciones que utilicen un tipo de autenticación distinto a `AWS_IAM`, utilice la siguiente política de control de servicios:

Example SCP de URL de función con denegación explícita

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action":[
                "lambda:CreateFunctionUrlConfig",
```

```
                "lambda:UpdateFunctionUrlConfig"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:*:123456789012:function:*",
            "Condition": {
                "StringNotEquals": {
                    "lambda:FunctionUrlAuthType": "AWS_IAM"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Invocación de URL de funciones de Lambda

Una URL de función es un punto de conexión HTTP(S) dedicado para la función de Lambda. Puede crear y configurar una URL de función a través de la consola de Lambda o la API de Lambda. Al crear una URL de función, Lambda genera automáticamente un punto de conexión de URL único para usted. Una vez que crea una URL de función, el punto de conexión de la URL nunca cambia. Los puntos de conexión de la URL de función tienen el siguiente formato:

```
https://<url-id>.lambda-url.<region>.on.aws
```

> **Note**
>
> Las URL de función no se admiten en las siguientes Regiones de AWS: Asia-Pacífico (Hyderabad) (`ap-south-2`), Asia-Pacífico (Melbourne) (`ap-southeast-4`), Asia-Pacífico (Malasia) (`ap-southeast-5`), Oeste de Canadá (Calgary) (`ca-west-1`), Europa (España) (`eu-south-2`), Europa (Zúrich) (`eu-central-2`), Israel (Tel Aviv) (`il-central-1`) y Medio Oriente (Emiratos Árabes Unidos) (`me-central-1`).

Las URL de funciones están habilitadas para doble pila y son compatibles con IPv4 e IPv6. Después de configurar la URL de función, puede invocar la función a través de su punto de conexión HTTP(S) mediante un navegador web, curl, Postman o cualquier cliente HTTP. Para invocar una URL de función, debe tener permisos `lambda:InvokeFunctionUrl`. Para obtener más información, consulte Control de acceso.

Temas

- Conceptos básicos de invocación de URL de funciones
- Cargas de solicitud y respuesta

Conceptos básicos de invocación de URL de funciones

Si la URL de función utiliza el tipo de autenticación `AWS_IAM`, debe firmar cada solicitud HTTP utilizando AWS Signature Version 4 (SigV4). Herramientas tales como awscurl, Postman y AWS SigV4 Proxy ofrecen formas integradas de firmar sus solicitudes con SigV4.

Si no utiliza una herramienta para firmar solicitudes HTTP en la URL de función, debe firmar manualmente cada solicitud mediante SigV4. Cuando la URL de función recibe una solicitud, Lambda

también calcula la firma SigV4. Lambda procesa la solicitud solo si las firmas coinciden. Para obtener instrucciones sobre cómo firmar de manera manual las solicitudes con SigV4, consulte Firmar solicitudes de AWS con Signature Version 4 en la Guía de Referencia general de Amazon Web Services.

Si la URL de función utiliza el tipo de autenticación `NONE`, no es necesario que firme las solicitudes con SigV4. Puede invocar la función mediante un navegador web, curl, Postman o cualquier cliente HTTP.

Para probar solicitudes `GET` simples a su función, utilice un navegador web. Por ejemplo, si la URL de función es `https://abcdefg.lambda-url.us-east-1.on.aws`, y toma un parámetro de cadena `message`, la URL de la solicitud podría tener un aspecto similar al siguiente:

```
https://abcdefg.lambda-url.us-east-1.on.aws/?message=HelloWorld
```

Para probar otras solicitudes HTTP, como una solicitud `POST`, puede utilizar una herramienta como curl. Por ejemplo, si desea incluir algunos datos JSON en una solicitud `POST` a la URL de función, puede utilizar el siguiente comando curl:

```
curl -v 'https://abcdefg.lambda-url.us-east-1.on.aws/?message=HelloWorld' \
-H 'content-type: application/json' \
-d '{ "example": "test" }'
```

Cargas de solicitud y respuesta

Cuando un cliente llama a la URL de función, Lambda asigna la solicitud a un objeto de evento antes de pasarla a la función. A continuación, la respuesta de la función se asigna a una respuesta HTTP que Lambda envía de vuelta al cliente a través de la URL de función.

Los formatos de eventos de solicitud y respuesta siguen el mismo esquema que la versión de formato de carga 2.0 de Amazon API Gateway.

Formato de carga de solicitud

La carga de una solicitud tiene la siguiente estructura:

```
{
  "version": "2.0",
  "routeKey": "$default",
  "rawPath": "/my/path",
  "rawQueryString": "parameter1=value1&parameter1=value2&parameter2=value",
```

```
  "cookies": [
    "cookie1",
    "cookie2"
  ],
  "headers": {
    "header1": "value1",
    "header2": "value1,value2"
  },
  "queryStringParameters": {
    "parameter1": "value1,value2",
    "parameter2": "value"
  },
  "requestContext": {
    "accountId": "123456789012",
    "apiId": "<urlid>",
    "authentication": null,
    "authorizer": {
        "iam": {
                "accessKey": "AKIA...",
                "accountId": "111122223333",
                "callerId": "AIDA...",
                "cognitoIdentity": null,
                "principalOrgId": null,
                "userArn": "arn:aws:iam::111122223333:user/example-user",
                "userId": "AIDA..."
        }
    },
    "domainName": "<url-id>.lambda-url.us-west-2.on.aws",
    "domainPrefix": "<url-id>",
    "http": {
      "method": "POST",
      "path": "/my/path",
      "protocol": "HTTP/1.1",
      "sourceIp": "123.123.123.123",
      "userAgent": "agent"
    },
    "requestId": "id",
    "routeKey": "$default",
    "stage": "$default",
    "time": "12/Mar/2020:19:03:58 +0000",
    "timeEpoch": 1583348638390
  },
  "body": "Hello from client!",
  "pathParameters": null,
```

```
  "isBase64Encoded": false,
  "stageVariables": null
}
```

Parámetro	Descripción	Ejemplo
`version`	La versión de formato de carga de este evento. Actualmente, las URL de funciones de Lambda son compatibles con la versión de formato de carga 2.0.	`2.0`
`routeKey`	Las URL de funciones no utilizan este parámetro. Lambda establece `$default` como marcador de posición.	`$default`
`rawPath`	Ruta de acceso de la solicitud. Por ejemplo, si la URL de solicitud es `https://{url-id}.lambda-url.{region}.on.aws/example/test/demo`, el valor de la ruta sin procesar es `/example/test/demo`.	`/example/test/demo`
`rawQueryString`	La cadena sin procesar que contiene los parámetros de cadena de consulta de la solicitud. Los caracteres admitidos incluyen `a-z`, `A-Z`, `0-9`, `.`, `_`, `-`, `%`, `&`, `=` y `+`.	`"?parameter1=value1&parameter2=value2"`
`cookies`	Una matriz que contiene todas las cookies enviadas como parte de la solicitud.	`["Cookie_1=Value_1", "Cookie_2=Value_2"]`

Parámetro	Descripción	Ejemplo
`headers`	La lista de encabezados de solicitud, presentada como pares clave-valor.	`{"header1": "value1", "header2": "value2"}`
`queryStringParameters`	Los parámetros de consulta de la solicitud. Por ejemplo, si la URL de solicitud es `https://{url-id}.lambda-url.{region}.on.aws/example?name=Jane` , el valor `queryStringParameters` es un objeto JSON con una clave de `name` y un valor de `Jane`.	`{"name": "Jane"}`
`requestContext`	Un objeto que contiene información adicional sobre la solicitud, como el `requestId` , el momento de la solicitud y la identidad del intermediario si se autoriza a través de AWS Identity and Access Management (IAM).	
`requestContext.accountId`	El ID de Cuenta de AWS del propietario de la función.	`"123456789012"`
`requestContext.apiId`	El ID de la URL de función.	`"33anwqw8fj"`
`requestContext.authentication`	Las URL de funciones no utilizan este parámetro. Lambda establece esto como `null`.	`null`

Parámetro	Descripción	Ejemplo
`requestContext.authorizer`	Un objeto que contiene información sobre la identidad del intermediario, si la URL de función utiliza el tipo de autenticación `AWS_IAM`. De lo contrario, Lambda establece esto como `null`.	
`requestContext.authorizer.iam.accessKey`	La clave de acceso de la identidad del intermediario.	`"AKIAIOSFODNN7EXAMPLE"`
`requestContext.authorizer.iam.accountId`	El ID de identidad de Cuenta de AWS del intermediario.	`"111122223333"`
`requestContext.authorizer.iam.callerId`	El ID (ID de usuario) del intermediario.	`"AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE"`
`requestContext.authorizer.iam.cognitoIdentity`	Las URL de funciones no utilizan este parámetro. Lambda establece esto como `null` o lo excluye de JSON.	`null`
`requestContext.authorizer.iam.principalOrgId`	El ID de la entidad principal de la organización asociado a la identidad del intermediario.	`"AIDACKCEVSQORGEXAMPLE"`
`requestContext.authorizer.iam.userArn`	El nombre de recurso de Amazon (ARN) del usuario de la identidad del intermediario.	`"arn:aws:iam::111122223333:user/example-user"`
`requestContext.authorizer.iam.userId`	El ID de usuario de la identidad del intermediario.	`"AIDACOSFODNN7EXAMPLE2"`

Parámetro	Descripción	Ejemplo
`requestContext.domainName`	El nombre de dominio de la URL de función.	`"<url-id>.lambda-url.us-west-2.on.aws"`
`requestContext.domainPrefix`	El prefijo de dominio de la URL de función.	`"<url-id>"`
`requestContext.http`	Un objeto que contiene detalles sobre la solicitud HTTP.	
`requestContext.http.method`	El método HTTP utilizado en esta solicitud. Los valores válidos son `GET`, `POST`, `PUT`, `HEAD`, `OPTIONS`, `PATCH` y `DELETE`.	`GET`
`requestContext.http.path`	Ruta de acceso de la solicitud. Por ejemplo, si la URL de solicitud es `https://{url-id}.lambda-url.{region}.on.aws/example/test/demo`, el valor de la ruta es `/example/test/demo`.	`/example/test/demo`
`requestContext.http.protocol`	El protocolo de la solicitud.	`HTTP/1.1`
`requestContext.http.sourceIp`	La dirección IP de origen de la conexión TCP inmediata que realiza la solicitud.	`123.123.123.123`

Parámetro	Descripción	Ejemplo
`requestContext.http.userAgent`	El valor del encabezado de solicitud usuario-agente.	`Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_15_7) Gecko/20100101 Firefox/42.0`
`requestContext.requestId`	El ID de la solicitud de invocación. Puede utilizar este ID para realizar un seguimiento de los registros de invocación relacionados con la función.	`e1506fd5-9e7b-434f-bd42-4f8fa224b599`
`requestContext.routeKey`	Las URL de funciones no utilizan este parámetro. Lambda establece `$default` como marcador de posición.	`$default`
`requestContext.stage`	Las URL de funciones no utilizan este parámetro. Lambda establece `$default` como marcador de posición.	`$default`
`requestContext.time`	La marca de tiempo de la solicitud.	`"07/Sep/2021:22:50:22 +0000"`
`requestContext.timeEpoch`	La marca de tiempo de la solicitud, en fecha de inicio Unix.	`"1631055022677"`
body	El cuerpo de la solicitud. Si el tipo de contenido de la solicitud es binario, el cuerpo está codificado en base64.	`{"key1": "value1", "key2": "value2"}`

Parámetro	Descripción	Ejemplo
`pathParameters`	Las URL de funciones no utilizan este parámetro. Lambda establece esto como `null` o lo excluye de JSON.	`null`
`isBase64Encoded`	`TRUE` si el cuerpo es una carga binaria y está codificado en base64. `FALSE` en caso contrario.	`FALSE`
`stageVariables`	Las URL de funciones no utilizan este parámetro. Lambda establece esto como `null` o lo excluye de JSON.	`null`

Formato de carga de respuesta

Cuando la función devuelve una respuesta, Lambda analiza la respuesta y la convierte en una respuesta HTTP. Las cargas de respuesta de la función tienen el siguiente formato:

```
{
   "statusCode": 201,
    "headers": {
        "Content-Type": "application/json",
        "My-Custom-Header": "Custom Value"
    },
    "body": "{ \"message\": \"Hello, world!\" }",
    "cookies": [
        "Cookie_1=Value1; Expires=21 Oct 2021 07:48 GMT",
        "Cookie_2=Value2; Max-Age=78000"
    ],
    "isBase64Encoded": false
}
```

Lambda le infiere el formato de respuesta. Si la función devuelve JSON válido y no devuelve un `statusCode`, Lambda asume lo siguiente:

- `statusCode` es `200`.
- `content-type` es `application/json`.
- `body` es la respuesta de la función.
- `isBase64Encoded` es `false`.

En los ejemplos siguientes se muestra cómo se asigna la salida de la función de Lambda a la carga de respuesta y cómo se asigna la carga de respuesta a la respuesta HTTP final. Cuando el cliente invoca la URL de función, ve la respuesta HTTP.

Ejemplo de salida para una respuesta de cadena

Salida de función de Lambda	Salida de respuesta interpretada	Respuesta HTTP (lo que ve el cliente)

`"Hello, world!"`	`{ "statusCode": 200, "body": "Hello, world!", "headers": { "content-type": "application/json" }, "isBase64Encoded": false }`	`HTTP/2 200`
		`date: Wed, 08 Sep 2021 18:02:24 GMT`
		`content-type: application/json`
		`content-length: 15`
		
		`"Hello, world!"`

Ejemplo de salida para una respuesta JSON

Salida de función de Lambda	Salida de respuesta interpretada	Respuesta HTTP (lo que ve el cliente)

`{ "message": "Hello, world!" }`	`{ "statusCode": 200, "body": { "message": "Hello, world!"`	`HTTP/2 200`
		`date: Wed, 08 Sep 2021 18:02:24 GMT`
		`content-type: application/json`

Salida de función de Lambda	Salida de respuesta interpret ada	Respuesta HTTP (lo que ve el cliente)

	<pre> },
	  "headers": {
	    "content-type":
	 "application/json"
	  },
	  "isBase64Encoded":
	 false
	}</pre>
		<pre>content-length: 34
		
		{
		  "message": "Hello,
		 world!"
		}</pre>

Ejemplo de salida para una respuesta personalizada

Salida de función de Lambda	Salida de respuesta interpret ada	Respuesta HTTP (lo que ve el cliente)

<pre>{
   "statusCode": 201,
    "headers": {
        "Content-Type":
 "application/json",
        "My-Custom-
Header": "Custom Value"
    },
    "body": JSON.stri
ngify({
        "message":
 "Hello, world!"
    }),
    "isBase64Encoded":
 false
}</pre>
	<pre>{
	   "statusCode": 201,
	    "headers": {
	        "Content-Type":
	 "application/json",
	        "My-Custom-
	Header": "Custom Value"
	    },
	    "body": JSON.stri
	ngify({
	        "message":
	 "Hello, world!"
	    }),
	    "isBase64Encoded":
	 false
	}</pre>
		<pre>HTTP/2 201
		date: Wed, 08 Sep 2021
		 18:02:24 GMT
		content-type: applicati
		on/json
		content-length: 27
		my-custom-header:
		 Custom Value
		
		{
		  "message": "Hello,
		 world!"
		}</pre>

Cookies

Para devolver las cookies de su función, no agregue encabezados `set-cookie` manualmente. En su lugar, incluya las cookies en su objeto de carga de respuesta. Lambda interpreta esto

automáticamente y las agrega como encabezados `set-cookie` de la respuesta HTTP, como en el siguiente ejemplo.

Salida de función de Lambda	Respuesta HTTP (lo que ve el cliente)

```
{
   "statusCode": 201,
    "headers": {
        "Content-Type": "application/
json",
        "My-Custom-Header": "Custom
 Value"
    },
    "body": JSON.stringify({
        "message": "Hello, world!"
    }),
    "cookies": [
        "Cookie_1=Value1; Expires=21
 Oct 2021 07:48 GMT",
        "Cookie_2=Value2; Max-Age=7
8000"
    ],
    "isBase64Encoded": false
}
```

```
HTTP/2 201
date: Wed, 08 Sep 2021 18:02:24 GMT
content-type: application/json
content-length: 27
my-custom-header: Custom Value
set-cookie: Cookie_1=Value2;
 Expires=21 Oct 2021 07:48 GMT
set-cookie: Cookie_2=Value2; Max-
Age=78000

{
  "message": "Hello, world!"
}
```

Supervisión de las URL de funciones de Lambda

Puede utilizar AWS CloudTrail y Amazon CloudWatch para supervisar las URL de funciones.

Temas

Supervisión de las URL de funciones con CloudTrail

Para las URL de funciones, Lambda admite automáticamente el registro de las siguientes operaciones de API como eventos en archivos de registros de CloudTrail:

- CreateFunctionUrlConfig
- UpdateFunctionUrlConfig
- DeleteFunctionUrlConfig
- GetFunctionUrlConfig
- ListFunctionUrlConfigs

Cada entrada de registro contiene información sobre la identidad del intermediario, cuándo se realizó la solicitud y otros detalles. Puede ver todos los eventos de los últimos 90 días consultando el historial de eventos de CloudTrail. Para retener registros pasados 90 días, puede crear una traza.

De forma predeterminada, CloudTrail no registra solicitudes `InvokeFunctionUrl`, que se consideran eventos de datos. Sin embargo, puede activar el registro de eventos de datos en CloudTrail. Para obtener más información, consulte Registro de eventos de datos para registros de seguimiento en la Guía del usuario de AWS CloudTrail.

Métricas de CloudWatch para las URL de funciones

Lambda envía métricas agregadas sobre las solicitudes de URL de funciones a CloudWatch. Con estas métricas, puede supervisar las URL de funciones, crear paneles y configurar alarmas en la consola de CloudWatch.

Las URL de funciones son compatibles con las siguientes métricas de invocación. Recomendamos ver estas métricas con la estadística `Sum`

- `UrlRequestCount`: el número de solicitudes realizadas a esta URL de función.
- `Url4xxCount`: el número de solicitudes que devolvió un código de estado HTTP 4XX. Los códigos de la serie 4XX indican errores del lado del cliente, como solicitudes erróneas.
- `Url5xxCount`: el número de solicitudes que devolvió un código de estado HTTP 5XX. Los códigos de la serie 5XX indican errores del lado del servidor, como errores de función y tiempos de espera.

Las URL de funciones también son compatibles con la siguiente métrica de rendimiento. Recomendamos ver esta métrica con las estadísticas `Average` o `Max`.

- `UrlRequestLatency`: el tiempo transcurrido entre el que la URL de función recibe una solicitud y el momento en que la URL de función devuelve una respuesta.

Cada una de estas métricas de invocación y rendimiento es compatible con las siguientes dimensiones:

- `FunctionName`: visualiza métricas agregadas para las URL de las funciones asignadas a la versión `$LATEST` no publicada o a cualquiera de los alias de la función. Por ejemplo, `hello-world-function`.
- `Resource`: visualiza métricas para una URL de función específica. Esto se define mediante el nombre de una función, junto con la versión `$LATEST` no publicada o uno de los alias de la función. Por ejemplo, `hello-world-function:$LATEST`.
- `ExecutedVersion`: visualiza métricas para una URL de función específica en función de la versión ejecutada. Puede utilizar esta dimensión principalmente para realizar un seguimiento de la URL de función asignada a la versión `$LATEST` no publicada.

Tutorial: Creación de una función de Lambda con una URL de función

En este tutorial, se crea una función de Lambda definida como un archivo .zip con un punto de conexión de la URL de función pública que devuelve el producto de dos números. Para obtener más información acerca de la configuración de las URL de funciones, consulte URL de funciones.

Requisitos previos

En este tutorial, se presupone que tiene algunos conocimientos sobre las operaciones básicas de Lambda y la consola de Lambda. Si aún no lo ha hecho, siga las instrucciones de Cree una función de Lambda con la consola. para crear su primera función de Lambda.

Para completar los siguientes pasos, necesita la versión 2 de la AWS CLI. Los comandos y la salida esperada se enumeran en bloques separados:

```
aws --version
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Para comandos largos, se utiliza un carácter de escape (\) para dividir un comando en varias líneas.

En Linux y macOS, use su administrador de intérprete de comandos y paquetes preferido.

> **Note**
>
> En Windows, algunos comandos de la CLI de Bash que se utilizan habitualmente con Lambda (por ejemplo, `zip`) no son compatibles con los terminales integrados del sistema operativo. Para obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows, instale el subsistema de Windows para Linux. Los comandos de la CLI de ejemplo de esta guía utilizan el formato Linux. Los comandos que incluyen documentos JSON en línea deben reformatearse si utiliza la CLI de Windows.

Creación de un rol de ejecución

Cree el rol de ejecución que concederá a su función de Lambda permiso para obtener acceso a los recursos de AWS.

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página de Roles de la consola de AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Elija Crear rol.
3. En Tipo de entidad de confianza, seleccione Servicio de AWS; a continuación, en Caso de uso, seleccione Lambda.
4. Elija Siguiente.
5. En el panel Políticas de permisos, ingrese **`AWSLambdaBasicExecutionRole`** en el cuadro de búsqueda.
6. Seleccione la casilla que se encuentra junto a la política administrada por AWS `AWSLambdaBasicExecutionRole` y después seleccione Siguiente.
7. Ingrese **`lambda-url-role`** en Nombre de rol y, a continuación, seleccione Crear rol.

La política `AWSLambdaBasicExecutionRole` tiene permisos que la función necesita para escribir registros en Registros de Amazon CloudWatch. Más adelante en el tutorial, necesitará el Nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol para crear la función de Lambda.

Para buscar el ARN del rol de ejecución

1. Abra la página de Roles de la consola de AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Seleccione el rol que acaba de crear (`lambda-url-role`).
3. En el panel Resumen, copie el ARN.

Creación de una función de Lambda con una URL de función (archivo .zip)

Cree una función de Lambda con un punto de conexión de la URL de función mediante un archivo .zip.

Cómo crear la función

1. Copie el siguiente código de ejemplo en un archivo denominado `index.js`.

   Example index.js

```
exports.handler = async (event) => {
    let body = JSON.parse(event.body);
    const product = body.num1 * body.num2;
```

```
    const response = {
        statusCode: 200,
        body: "The product of " + body.num1 + " and " + body.num2 + " is " +
 product,
    };
    return response;
};
```

2. Cree un paquete de implementación.

```
zip function.zip index.js
```

3. Cree una función de Lambda con el comando `create-function`. Asegúrese de reemplazar el ARN del rol por el ARN de su propio rol de ejecución que copió anteriormente en el tutorial.

```
aws lambda create-function \
    --function-name my-url-function \
    --runtime nodejs18.x \
    --zip-file fileb://function.zip \
    --handler index.handler \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-url-role
```

4. Agregue una política basada en recursos a la función que otorgue permisos para habilitar el acceso público a la URL de la función.

```
aws lambda add-permission \
    --function-name my-url-function \
    --action lambda:InvokeFunctionUrl \
    --principal "*" \
    --function-url-auth-type "NONE" \
    --statement-id url
```

5. Cree un punto de conexión de la URL para la función con el comando `create-function-url-config`.

```
aws lambda create-function-url-config \
    --function-name my-url-function \
    --auth-type NONE
```

Prueba del punto de conexión de la URL de función

Invoque la función de Lambda llamando al punto de conexión de la URL de función mediante un cliente HTTP como curl o Postman.

```
curl 'https://abcdefg.lambda-url.us-east-1.on.aws/' \
-H 'Content-Type: application/json' \
-d '{"num1": "10", "num2": "10"}'
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
The product of 10 and 10 is 100
```

Creación de una función de Lambda con una URL de función (CloudFormation)

También puede crear una función de Lambda con un punto de conexión de la URL de función mediante el tipo de AWS CloudFormation `AWS::Lambda::Url`.

```
Resources:
  MyUrlFunction:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs18.x
      Role: arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-url-role
      Code:
        ZipFile: |
          exports.handler = async (event) => {
              let body = JSON.parse(event.body);
              const product = body.num1 * body.num2;
              const response = {
                  statusCode: 200,
                  body: "The product of " + body.num1 + " and " + body.num2 + " is " +
 product,
              };
              return response;
          };
      Description: Create a function with a URL.
  MyUrlFunctionPermissions:
    Type: AWS::Lambda::Permission
    Properties:
      FunctionName: !Ref MyUrlFunction
```

```
      Action: lambda:InvokeFunctionUrl
      Principal: "*"
      FunctionUrlAuthType: NONE
  MyFunctionUrl:
    Type: AWS::Lambda::Url
    Properties:
      TargetFunctionArn: !Ref MyUrlFunction
      AuthType: NONE
```

Creación de una función de Lambda con una URL de función (AWS SAM)

También puede crear una función de Lambda configurada con una URL de función mediante AWS Serverless Application Model (AWS SAM).

```
ProductFunction:
  Type: AWS::Serverless::Function
  Properties:
    CodeUri: function/.
    Handler: index.handler
    Runtime: nodejs18.x
    AutoPublishAlias: live
    FunctionUrlConfig:
      AuthType: NONE
```

Eliminación de sus recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.

2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y seleccione Delete (Eliminar).

Comprender el escalado de la función de Lambda

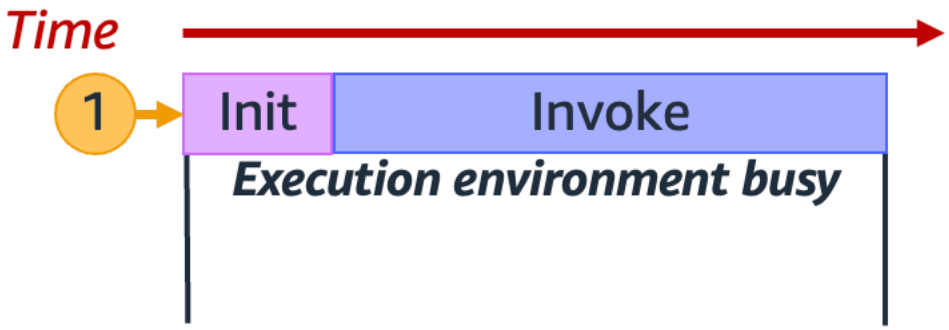
La simultaneidad representa la cantidad de solicitudes que la función AWS Lambda puede tolerar al mismo tiempo. Para cada solicitud simultánea, Lambda aprovisiona una instancia independiente del entorno de ejecución. A medida que las funciones reciben más solicitudes, Lambda se encarga automáticamente de escalar la cantidad de entornos de ejecución hasta que alcance el límite de simultaneidad de la cuenta. De forma predeterminada, Lambda proporciona a su cuenta un límite de simultaneidad total de 1000 ejecuciones simultáneas en todas las funciones de una Región de AWS. Para satisfacer las necesidades específicas de la cuenta, puede solicitar un aumento de la cuota y configurar los controles de simultaneidad en la función para que las funciones críticas no sufran limitaciones.

En este tema se explican los conceptos de simultaneidad y el escalado de funciones en Lambda. Al final de este tema, podrá entender cómo calcular la simultaneidad, visualizar las dos opciones principales de control de simultaneidad (reservadas y aprovisionadas), estimar la configuración de control de simultaneidad adecuada y ver las métricas para una mayor optimización.

Secciones

Cómo comprender y visualizar la simultaneidad

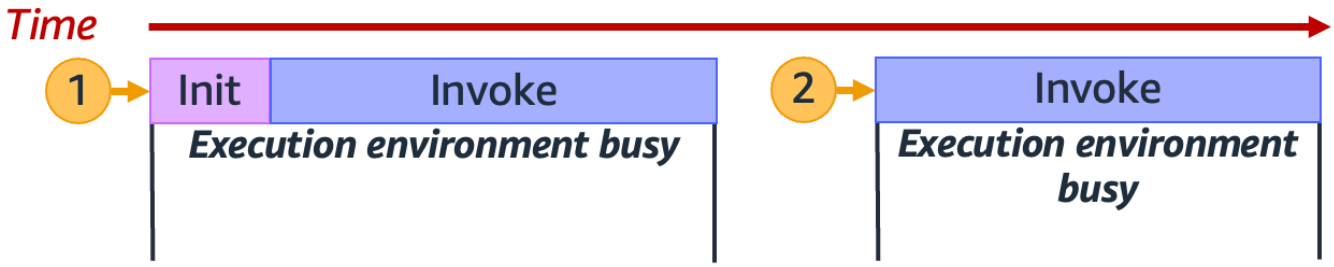
Lambda invoca la función en un entorno de ejecución seguro y aislado. Para administrar una solicitud, Lambda debe inicializar primero un entorno de ejecución (la fase Init), antes de usarlo para invocar la función (la fase Invoke):



> **Note**
>
> Las duraciones reales de inicio e invocación pueden variar en función de muchos factores, como el tiempo de ejecución que elija y el código de la función de Lambda. El diagrama anterior no pretende representar las proporciones exactas de las duraciones de las fases de inicio e invocación.

El diagrama anterior utiliza un rectángulo para representar un único entorno de ejecución. Cuando la función recibe la primera solicitud (representada por un círculo amarillo con la etiqueta 1), Lambda crea un nuevo entorno de ejecución y ejecuta el código fuera del controlador principal durante la fase Init. A continuación, Lambda ejecuta el código del controlador principal de la función durante la fase Invoke. Durante todo este proceso, este entorno de ejecución está ocupado y no puede procesar otras solicitudes.

Cuando Lambda termina de procesar la primera solicitud, este entorno de ejecución puede procesar solicitudes adicionales para la misma función. Para las solicitudes posteriores, Lambda no necesita volver a inicializar el entorno.

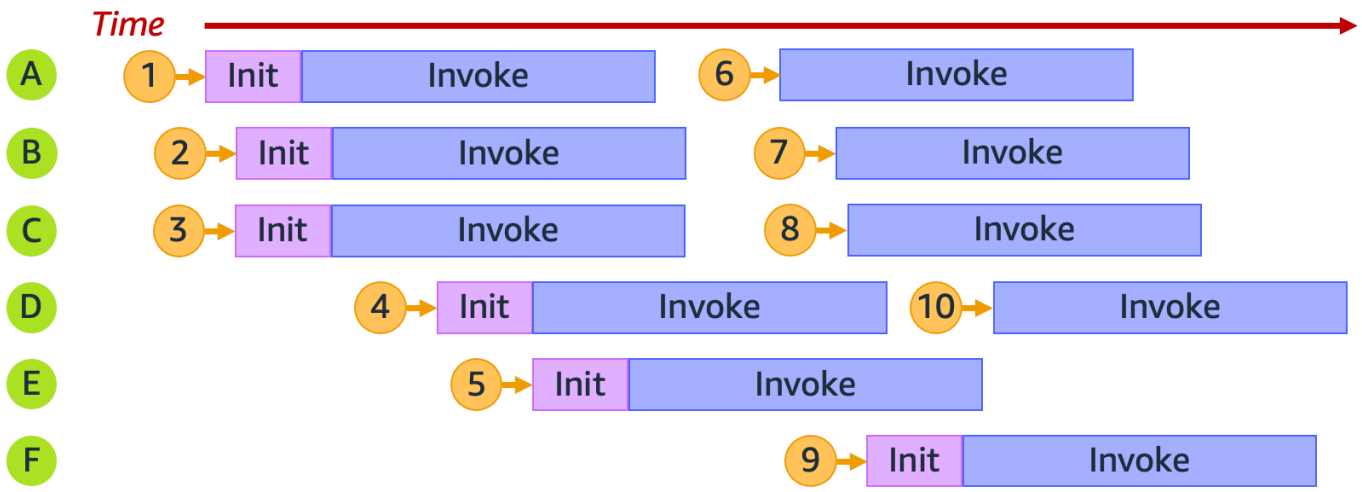


En el diagrama anterior, Lambda reutiliza el entorno de ejecución para administrar la segunda solicitud (representada por el círculo amarillo con la etiqueta 2).

Hasta ahora, nos hemos centrado en una sola instancia del entorno de ejecución (es decir, una simultaneidad de 1). En la práctica, es posible que Lambda necesite aprovisionar varias instancias del entorno de ejecución en paralelo para administrar todas las solicitudes entrantes. Cuando la función recibe una nueva solicitud, puede ocurrir una de estas dos cosas:

- Si una instancia de entorno de ejecución preinicializada está disponible, Lambda la utiliza para procesar la solicitud.
- De lo contrario, Lambda crea una nueva instancia del entorno de ejecución para procesar la solicitud.

Por ejemplo, analicemos lo que ocurre cuando la función recibe 10 solicitudes:



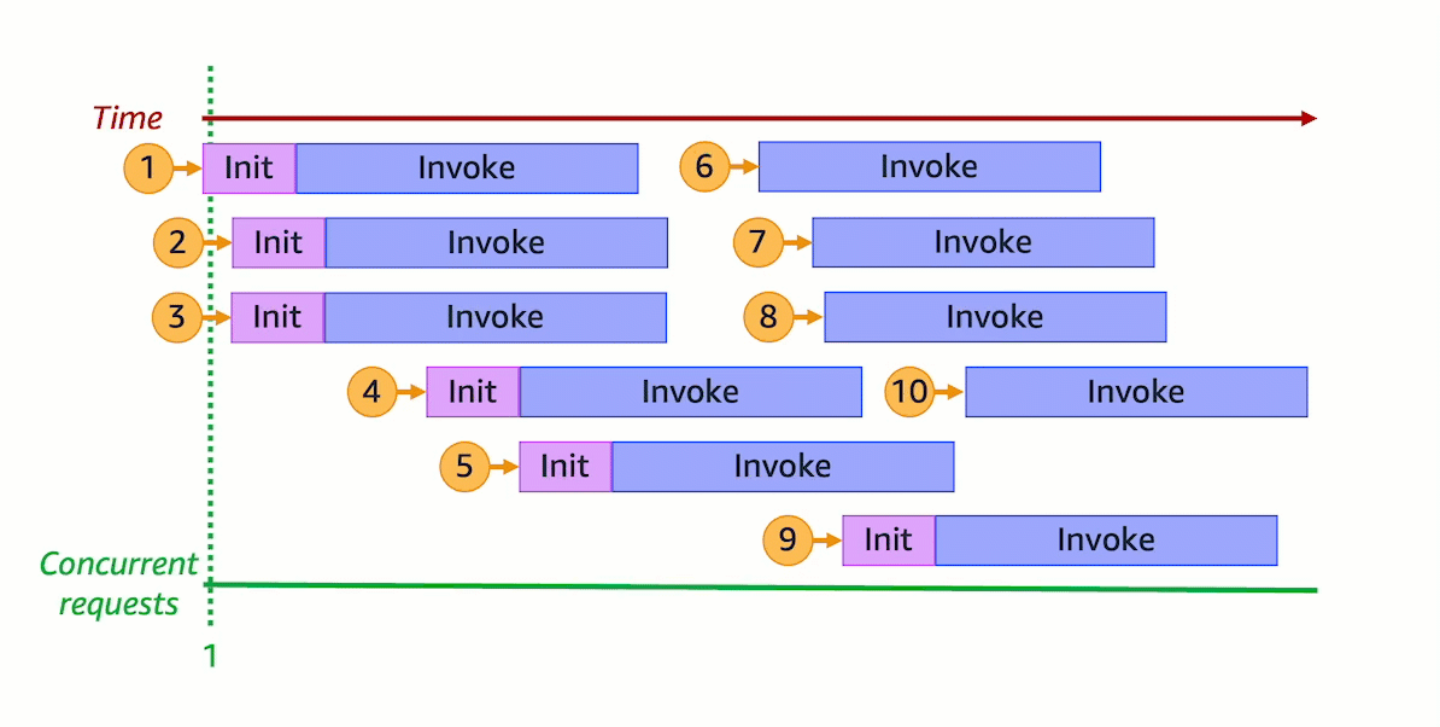
En el diagrama anterior, cada plano horizontal representa una única instancia del entorno de ejecución (etiquetada de la A a F). Así es como Lambda administra cada solicitud:

Solicitud	Comportamiento de Lambda	Razonamiento
1	Aprovisiona el nuevo entorno A.	Esta es la primera solicitud; no hay instancias de entorno de ejecución disponibles.

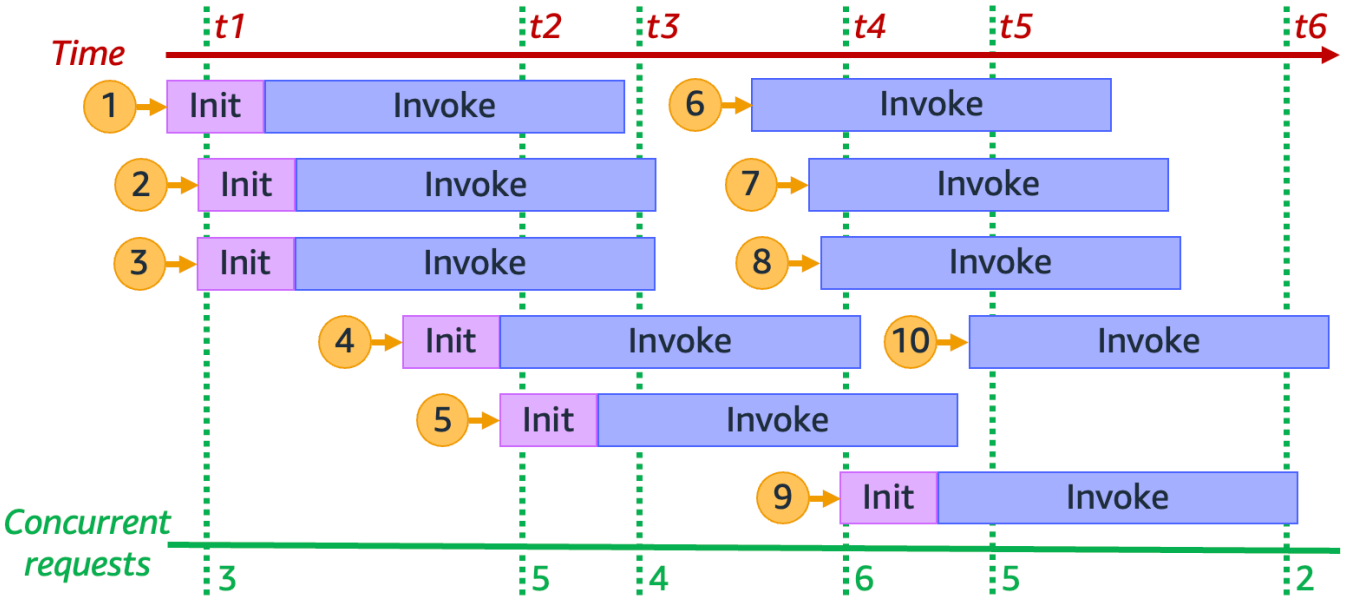
Solicitud	Comportamiento de Lambda	Razonamiento
2	Aprovisiona el nuevo entorno B.	La instancia A del entorno de ejecución existente está ocupada.
3	Aprovisiona el nuevo entorno C.	Las instancias A y B del entorno de ejecución existente s están ocupadas.
4	Aprovisiona el nuevo entorno D.	Las instancias A, B y C del entorno de ejecución existente s están todas ocupadas.
5	Aprovisiona el nuevo entorno E.	Las instancias A, B, C y D del entorno de ejecución existente s están todas ocupadas.
6	Reutiliza el entorno A.	La instancia A del entorno de ejecución terminó de procesar la solicitud 1 y ya está disponible.
7	Reutiliza el entorno B.	La instancia B del entorno de ejecución terminó de procesar la solicitud 2 y ya está disponible.
8	Reutiliza el entorno C.	La instancia C del entorno de ejecución terminó de procesar la solicitud 3 y ya está disponible.
9	Aprovisiona el nuevo entorno F.	Las instancias A, B, C, D y E del entorno de ejecución existentes están todas ocupadas.

Solicitud	Comportamiento de Lambda	Razonamiento
10	Reutiliza el entorno D.	La instancia D del entorno de ejecución terminó de procesar la solicitud 4 y ya está disponible.

Como respuesta, a medida que la función recibe más solicitudes simultáneas, Lambda escala verticalmente la cantidad de instancias del entorno de ejecución. La siguiente animación registra la cantidad de solicitudes simultáneas a lo largo del tiempo:



Cuando se congela la animación anterior en seis puntos distintos en el tiempo, se obtiene el siguiente diagrama:



En el diagrama anterior, podemos dibujar una línea vertical en cualquier momento y contar la cantidad de entornos que se cruzan con esta línea. Esto nos da la cantidad de solicitudes simultáneas en ese momento. Por ejemplo, en el momento `t1`, existen tres entornos activos que atienden tres solicitudes simultáneas. La cantidad máxima de solicitudes simultáneas de esta simulación se produce en el momento `t4`, cuando hay seis entornos activos que atienden seis solicitudes simultáneas.

En resumen, la simultaneidad de la función es la cantidad de solicitudes simultáneas que se administran a la vez. En respuesta a un aumento en la simultaneidad de la función, Lambda aprovisiona más instancias del entorno de ejecución para satisfacer la demanda de solicitudes.

Calcular la simultaneidad de una función

En general, la simultaneidad de un sistema es la capacidad de procesar más de una tarea simultáneamente. En Lambda, la simultaneidad es la cantidad de solicitudes en vuelo que la función administra al mismo tiempo. Una forma rápida y práctica de medir la simultaneidad de una función de Lambda consiste en utilizar la siguiente fórmula:

```
Concurrency = (average requests per second) * (average request duration in seconds)
```

La simultaneidad se diferencia de las solicitudes por segundo. Por ejemplo, supongamos que la función recibe una media de 100 solicitudes por segundo. Si la duración media de las solicitudes es de un segundo, es cierto que la simultaneidad también es de 100:

```
Concurrency = (100 requests/second) * (1 second/request) = 100
```

Sin embargo, si la duración media de la solicitud es de 500 ms, entonces la simultaneidad es de 50:

```
Concurrency = (100 requests/second) * (0.5 second/request) = 50
```

¿Qué significa en la práctica una simultaneidad de 50? Si la duración media de las solicitudes es de 500 ms, entonces puede pensar que una instancia de la función puede administrar dos solicitudes por segundo. Luego, se necesitan 50 instancias de la función para administrar una carga de 100 solicitudes por segundo. Una simultaneidad de 50 significa que Lambda debe aprovisionar 50 instancias del entorno de ejecución para administrar esta carga de trabajo de manera eficiente sin ningún tipo de limitación. A continuación, se explica cómo expresar esto en forma de ecuación:

```
Concurrency = (100 requests/second) / (2 requests/second) = 50
```

Si la función recibe el doble de solicitudes (200 solicitudes por segundo), pero solo necesita la mitad del tiempo para procesar cada solicitud (250 ms), entonces la simultaneidad sigue siendo de 50:

```
Concurrency = (200 requests/second) * (0.25 second/request) = 50
```

Evaluemos su comprensión de la simultaneidad

Supongamos que tiene una función que tarda, en promedio, 200 ms en ejecutarse. Durante la carga máxima, nota que hay 5000 solicitudes por segundo. ¿Cuál es la simultaneidad de la función durante la carga máxima?

Respuesta

La duración promedio de la función es de 200 ms o 0,2 segundos. Con la fórmula de simultaneidad, puede introducir los números para obtener una simultaneidad de 1000:

```
Concurrency = (5,000 requests/second) * (0.2 seconds/request) = 1,000
```

Como alternativa, una duración promedio de una función de 200 ms significa que la función puede procesar 5 solicitudes por segundo. Para administrar la carga de trabajo de 5000 solicitudes por

segundo, necesita 1000 instancias de entorno de ejecución. Por lo tanto, la simultaneidad es de 1000:

```
Concurrency = (5,000 requests/second) / (5 requests/second) = 1,000
```

Comprender la simultaneidad reservada y simultaneidad aprovisionada

De forma predeterminada, la cuenta tiene un límite de simultaneidad de 1000 ejecuciones simultáneas en todas las funciones de una región. Las funciones comparten este conjunto de 1000 simultaneidades bajo demanda. Si se agota la simultaneidad disponible, la función experimenta limitaciones (es decir, empieza a eliminar solicitudes).

Es posible que algunas de las funciones sean más importantes que otras. Como resultado, es posible que desee configurar los ajustes de simultaneidad para garantizar que las funciones críticas obtengan la simultaneidad que necesitan. Existen dos tipos de controles de simultaneidad disponibles: simultaneidad reservada y simultaneidad aprovisionada.

- Utilice la simultaneidad reservada para reservar una parte de la simultaneidad de la cuenta para una función. Esto resulta útil si no desea que otras funciones ocupen toda la simultaneidad no reservada disponible.
- Utilice la simultaneidad aprovisionada para preinicializar varias instancias de entorno para una función. Esto es útil para reducir las latencias de arranque en frío.

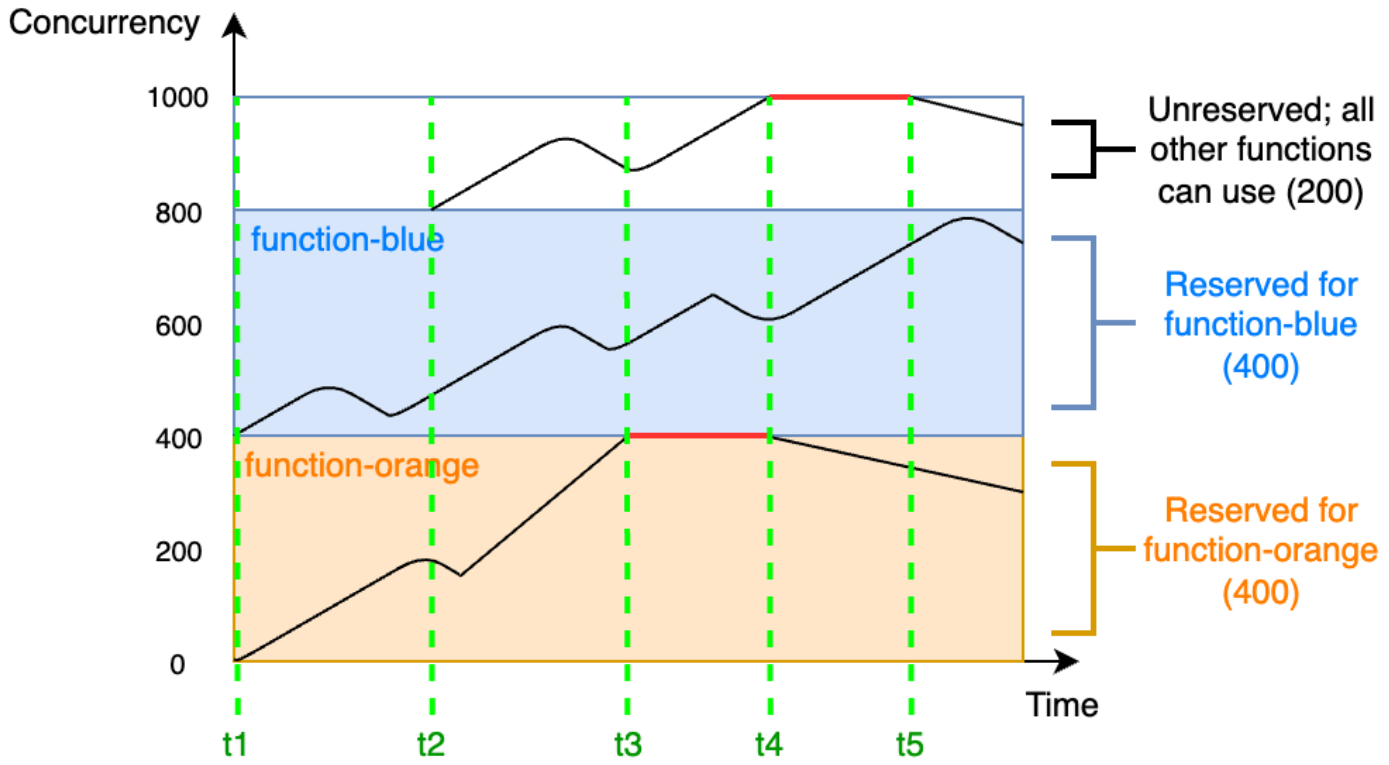
Simultaneidad reservada

Si desea garantizar que haya una cierta cantidad de simultaneidad disponible para la función en cualquier momento, utilice la simultaneidad reservada.

La simultaneidad reservada es la cantidad máxima de instancias simultáneas que desea asignar a la función. Cuando dedica la simultaneidad reservada a una función, ninguna otra función puede usarla. En otras palabras, la configuración de la simultaneidad reservada puede afectar al grupo de simultaneidad que está disponible para otras funciones. Las funciones que no tienen simultaneidad reservada comparten el conjunto restante de simultaneidad no reservada.

La configuración de la simultaneidad reservada cuenta para el límite general de simultaneidad de la cuenta. No hay ningún cargo por configurar la concurrencia reservada para una función.

Para entender mejor la simultaneidad reservada, tenga en cuenta el siguiente diagrama:



En este diagrama, el límite de simultaneidad de la cuenta para todas las funciones de esta región está en el límite predeterminado de 1000. Supongamos que tiene dos funciones críticas, la `function-blue` y la `function-orange`, que de forma rutinaria se espera que obtengan altos volúmenes de invocación. Decide asignar 400 unidades de simultaneidad reservada a la `function-blue` y 400 unidades de simultaneidad reservada a la `function-orange`. En este ejemplo, todas las demás funciones de la cuenta deben compartir las 200 unidades restantes de simultaneidad no reservada.

El diagrama tiene cinco puntos de interés:

- En el momento `t1`, tanto la `function-orange` como la `function-blue` comienzan a recibir solicitudes. Cada función comienza a utilizar su parte asignada de las unidades de simultaneidad reservadas.
- En el momento `t2`, la `function-orange` y la `function-blue` reciben cada vez más solicitudes. Al mismo tiempo, implementa otras funciones de Lambda, que comienzan a recibir solicitudes. No asigna la simultaneidad reservada a estas otras funciones. Estas empiezan a utilizar las 200 unidades restantes de simultaneidad no reservada.

- En el momento `t3`, la `function-orange` alcanza la simultaneidad máxima de 400. Aunque hay simultaneidad no utilizada en otras partes de la cuenta, la `function-orange` no puede acceder a esta. La línea roja indica que la `function-orange` se está sufriendo limitaciones y Lambda podría anular las solicitudes.
- En el momento `t4`, la `function-orange` comienza a recibir menos solicitudes y ya no tiene limitaciones. Sin embargo, las otras funciones experimentan un aumento en el tráfico y comienzan a sufrir limitaciones. Si bien hay simultaneidad no utilizada en otras partes de la cuenta, estas otras funciones no pueden acceder a esta. La línea roja indica que las demás funciones están sufriendo limitaciones.
- En el momento `t5`, otras funciones comienzan a recibir menos solicitudes y ya no experimentan limitaciones.

En este ejemplo, observe que reservar la simultaneidad tiene los siguientes efectos:

- La función se puede escalar independientemente de otras funciones de la cuenta. Todas las funciones de la cuenta en la misma región que no tienen simultaneidad reservada comparten el grupo de simultaneidad no reservada. Sin simultaneidad reservada, otras funciones pueden llegar a utilizar toda la simultaneidad disponible. Esto impide que las funciones críticas se escalen verticalmente cuando sea necesario.
- La función no se puede escalar horizontalmente de forma descontrolada. La simultaneidad reservada limita a la simultaneidad máxima de la función. Esto significa que la función no puede usar la simultaneidad reservada para otras funciones ni la simultaneidad del grupo no reservado. Puede reservar simultaneidad para evitar que la función utilice toda la simultaneidad disponible en la cuenta o que sobrecargue los recursos empleados posteriormente.
- Es posible que no pueda utilizar toda la simultaneidad disponible en la cuenta. Reservar la simultaneidad cuenta para el límite de simultaneidad de la cuenta, pero esto también significa que otras funciones no pueden usar esa parte de la simultaneidad reservada. Si la función no consume toda la simultaneidad que reserva para esta, efectivamente está desperdiciando esa simultaneidad. Esto no es un problema, a menos que otras funciones de la cuenta puedan aprovechar la simultaneidad desperdiciada.

Para saber cómo administrar la configuración de la simultaneidad reservada para las funciones, consulte Configurar la simultaneidad reservada para una función.

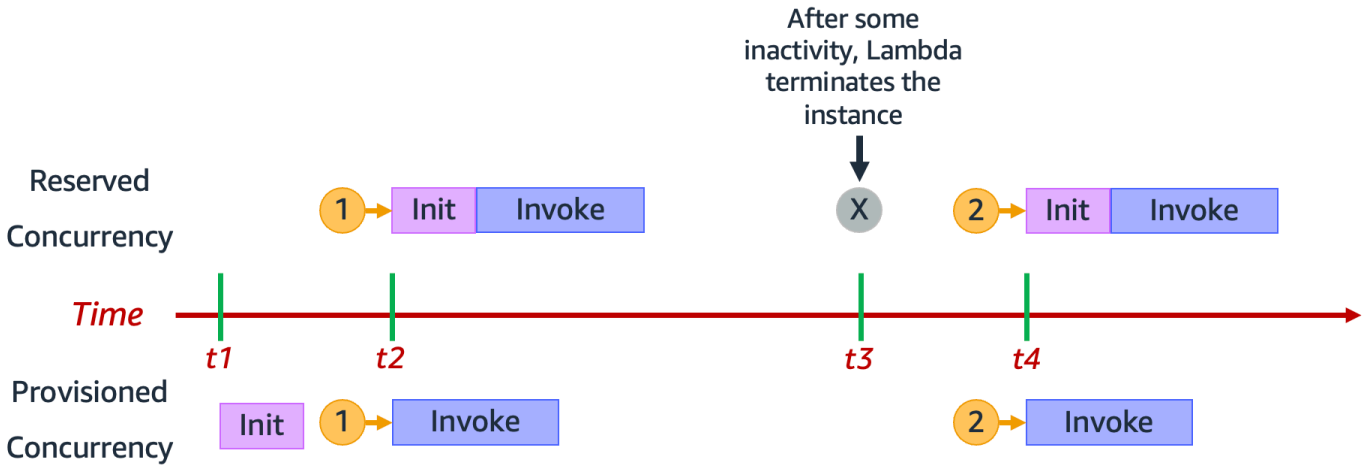
Simultaneidad aprovisionada

La simultaneidad reservada se utiliza para definir la cantidad máxima de entornos de ejecución reservados para una función de Lambda. Sin embargo, ninguno de estos entornos viene preinicializado. Como resultado, las invocaciones de la función pueden tardar más porque Lambda primero debe inicializar el nuevo entorno antes de poder usarlo para invocar la función. Cuando Lambda tiene que inicializar un nuevo entorno para llevar a cabo una invocación, esto se denomina arranque en frío. Para mitigar los arranques en frío, puede utilizar la simultaneidad aprovisionada.

La simultaneidad aprovisionada es la cantidad de entornos de ejecución preinicializados que desea asignar a la función. Si se establece la simultaneidad aprovisionada en una función, Lambda inicializa esa cantidad de entornos de ejecución para que estén preparados para responder a las solicitudes de la función.

> **Note**
>
> Utilizar la simultaneidad aprovisionada genera cargos en su cuenta. Si trabaja con los entornos de ejecución de Java 11 o Java 17, también puede utilizar Lambda SnapStart para mitigar los problemas de arranque en frío sin costo adicional. SnapStart utiliza instantáneas almacenadas en caché de su entorno de ejecución para mejorar de forma significativa el rendimiento de inicio. No puede utilizar SnapStart y la simultaneidad aprovisionada en la misma versión de la función. Para obtener más información sobre las características, las limitaciones y las regiones admitidas de SnapStart, consulte Mejora del rendimiento de inicio con Lambda SnapStart.

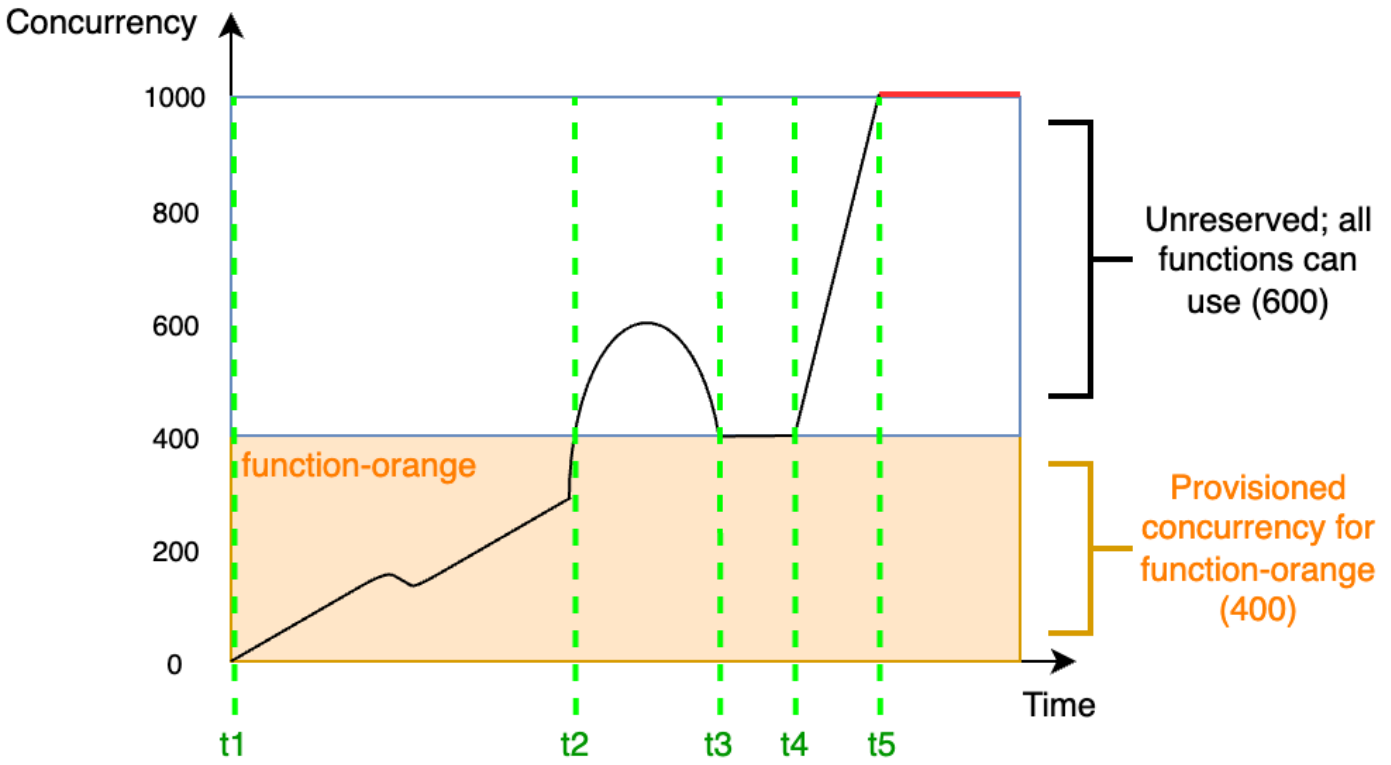
Cuando se utiliza la simultaneidad aprovisionada, Lambda sigue reciclando los entornos de ejecución en segundo plano. Sin embargo, Lambda se asegura, en todos los casos y en cualquier momento, de que la cantidad de entornos preinicializados sea igual al valor de la configuración de simultaneidad aprovisionada por la función. Este comportamiento difiere de la simultaneidad reservada, en la que Lambda puede terminar por completo un entorno tras un periodo de inactividad. En el siguiente diagrama se demuestra esto, comparando el ciclo de vida de un único entorno de ejecución cuando se configura la función mediante la simultaneidad reservada, en contraposición a la simultaneidad aprovisionada.



El diagrama tiene cuatro puntos de interés:

Tiempo	Simultaneidad reservada	Simultaneidad aprovisionada
t1	No ocurre nada.	Lambda preinicializa una instancia del entorno de ejecución.
t2	Se presenta la solicitud 1. Lambda debe inicializar una nueva instancia del entorno de ejecución.	Se presenta la solicitud 1. Lambda utiliza la instancia de entorno preinicializada.
t3	Tras un tiempo de inactividad, Lambda termina la instancia del entorno activo.	No ocurre nada.
t4	Se presenta la solicitud 2. Lambda debe inicializar una nueva instancia del entorno de ejecución.	Se presenta la solicitud 2. Lambda utiliza la instancia de entorno preinicializada.

Para comprender mejor la simultaneidad aprovisionada, tenga en cuenta el siguiente diagrama:



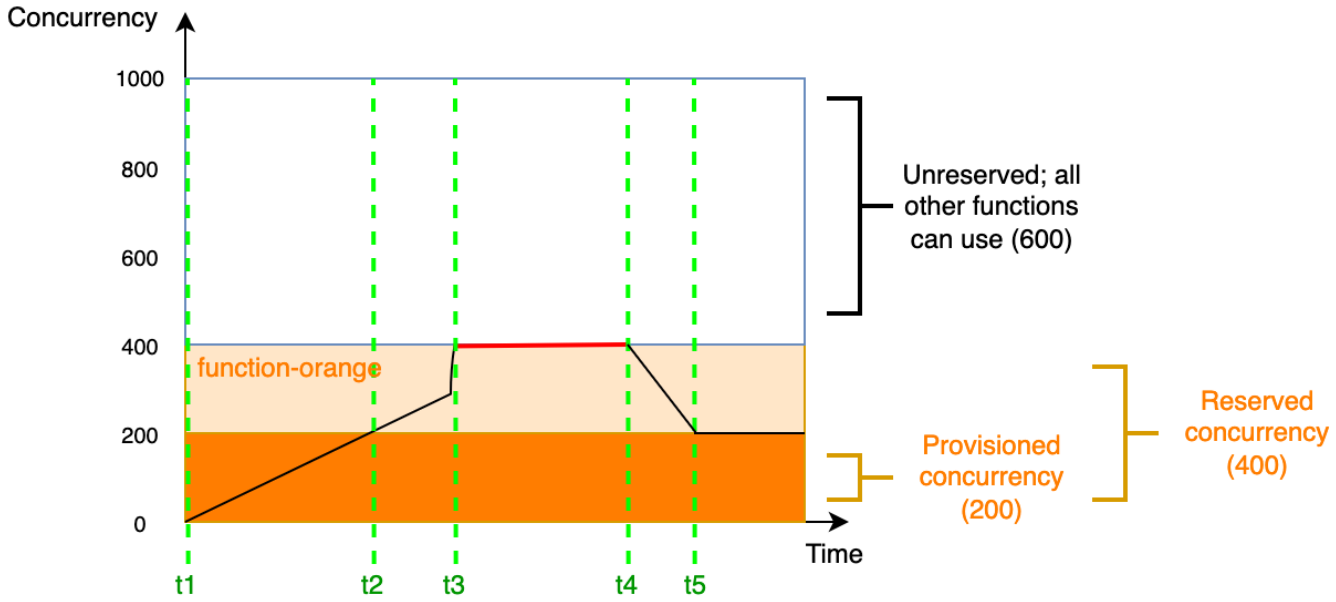
En este diagrama, tiene un límite de simultaneidad de cuentas de 1000. Decide otorgar 400 unidades de simultaneidad aprovisionadas a la `function-orange`. Todas las funciones de la cuenta, incluida la `function-orange`, pueden usar las 600 unidades restantes de simultaneidad no reservadas.

El diagrama tiene cinco puntos de interés:

- En el momento `t1`, la `function-orange` comienza a recibir solicitudes. Dado que Lambda ha preinicializado 400 instancias del entorno de ejecución, la `function-orange` está lista para la invocación inmediata.
- En el momento `t2`, la `function-orange` alcanza las 400 solicitudes simultáneas. Como resultado, la `function-orange` agota la simultaneidad aprovisionada. Sin embargo, dado que todavía hay simultaneidad no reservada disponible, Lambda puede usarla para administrar solicitudes adicionales a la `function-orange` (sin limitaciones). Lambda debe crear nuevas instancias para atender estas solicitudes, y es posible que la función experimente latencias de arranque en frío.
- En el momento `t3`, la `function-orange` vuelve a las 400 solicitudes simultáneas tras un breve aumento en el tráfico. Nuevamente, Lambda puede administrar todas las solicitudes sin latencias de arranque en frío.

- En el momento `t4`, las funciones de la cuenta experimentan una ráfaga de tráfico. Esta ráfaga puede provenir de la `function-orange` o de cualquier otra función de la cuenta. Lambda utiliza la simultaneidad no reservada para administrar estas solicitudes.
- En el momento `t5`, las funciones de la cuenta alcanzan el límite máximo de simultaneidad de 1000 y experimentan limitaciones.

En el ejemplo anterior se consideró solo la simultaneidad aprovisionada. En la práctica, puede configurar tanto la simultaneidad aprovisionada como la reservada en una función. Podría hacerlo si tuviera una función que gestione una carga constante de invocaciones durante los días de la semana, pero que detecte picos de tráfico de forma rutinaria durante los fines de semana. En este caso, puede utilizar la simultaneidad aprovisionada para establecer una cantidad básica de entornos para administrar las solicitudes durante los días de semana y utilizar la simultaneidad reservada para administrar los picos de los fines de semana. Tenga en cuenta el siguiente diagrama:



En este diagrama, imagine que configura 200 unidades de simultaneidad aprovisionadas y 400 unidades de simultaneidad reservadas para la `function-orange`. Como configuró la simultaneidad reservada, la `function-orange` no puede usar ninguna de las 600 unidades de simultaneidad no reservadas.

Este diagrama tiene cinco puntos de interés:

- En el momento `t1`, la `function-orange` comienza a recibir solicitudes. Dado que Lambda ha preinicializado 200 instancias del entorno de ejecución, la `function-orange` está lista para la invocación inmediata.
- En el momento `t2`, la `function-orange` utiliza toda su simultaneidad aprovisionada. La `function-orange` puede seguir atendiendo solicitudes mediante la simultaneidad reservada, pero estas solicitudes pueden experimentar latencias de arranque en frío.
- En el momento `t3`, la `function-orange` alcanza las 400 solicitudes simultáneas. Como resultado, la `function-orange` agota toda su simultaneidad reservada. Como la `function-orange` no puede utilizar la simultaneidad no reservada, las solicitudes comienzan a sufrir limitaciones.
- En el momento `t4`, la `function-orange` comienza a recibir menos solicitudes y ya no experimenta limitaciones.
- En el momento `t5`, la `function-orange` se reduce a 200 solicitudes simultáneas, por lo que todas las solicitudes pueden volver a utilizar la simultaneidad aprovisionada (es decir, sin latencias de arranque en frío).

Tanto la simultaneidad reservada como la aprovisionada se tienen en cuenta para el límite de simultaneidad de la cuenta y las cuotas regionales. En otras palabras, la simultaneidad reservada y aprovisionada puede afectar al grupo de simultaneidad que está disponible para otras funciones. La configuración de la simultaneidad aprovisionada genera cargos para su Cuenta de AWS.

> **Note**
>
> Si el volumen de simultaneidad aprovisionada en las versiones y alias de una función se suma a la simultaneidad reservada de la función, entonces todas las invocaciones se ejecutan en la simultaneidad aprovisionada. Esta configuración también tiene el efecto de aplicar una limitación controlada a la versión sin publicar de la función (`$LATEST`), lo que impide que se ejecute. No puede asignar más concurrencia aprovisionada que la concurrencia reservada para una función.

Para administrar la configuración de la simultaneidad aprovisionada para las funciones, consulte Configuración de simultaneidad aprovisionada para una función. Para automatizar el escalado de simultaneidad aprovisionada en función de un cronograma o la utilización de la aplicación, consulte Uso de Application Auto Scaling para automatizar la administración de simultaneidad aprovisionada.

Cómo asigna Lambda la simultaneidad aprovisionada

La simultaneidad aprovisionada no se pone en línea inmediatamente después de configurarla. Lambda comienza a asignar simultaneidad aprovisionada después de uno o dos minutos de preparación. Para cada función, Lambda puede aprovisionar hasta 6000 entornos de ejecución por minuto, independientemente de su Región de AWS. Es exactamente igual a la tasa de escalado de simultaneidad de las funciones.

Cuando envíe una solicitud para asignar la simultaneidad aprovisionada, no podrá acceder a ninguno de esos entornos hasta que Lambda termine de asignarlos por completo. Por ejemplo, si solicita 5000 entornos de simultaneidad aprovisionada, ninguna de sus solicitudes puede utilizar la simultaneidad aprovisionada hasta que Lambda termine de asignar por completo los 5000 entornos de ejecución.

Comparación de la simultaneidad reservada con la aprovisionada

En la siguiente tabla se resumen y se comparan la simultaneidad reservada y la aprovisionada.

Tema	Simultaneidad reservada	Simultaneidad aprovisionada
Definición	Cantidad máxima de instancias del entorno de ejecución para la función.	Cantidad fija de instancias del entorno de ejecución preaprovisionadas para la función.
Comportamiento de aprovisionamiento	Lambda aprovisiona nuevas instancias bajo demanda.	Lambda aprovisiona previamente las instancias (es decir, antes de que la función comience a recibir solicitudes).
Comportamiento de arranque en frío	Es posible la latencia de arranque en frío, ya que Lambda debe crear nuevas instancias bajo demanda.	La latencia de arranque en frío no es posible, ya que Lambda no necesita crear instancias bajo demanda.
Comportamiento de las limitaciones	La función experimenta limitaciones cuando se alcanza el límite de simultaneidad reservado.	Si la simultaneidad reservada no está configurada, la función utiliza la simultaneidad no reservada cuando se alcanza

Tema	Simultaneidad reservada	Simultaneidad aprovisionada
		el límite de simultaneidad aprovisionado. Si se establece la simultaneidad reservada, la función experimenta limitaciones cuando se alcanza el límite de simultaneidad reservado.
El comportamiento predeterminado no está configurado	La función utiliza la simultaneidad no reservada disponible en la cuenta.	Lambda no preaprovisiona ninguna instancia. En su lugar, si la simultaneidad reservada no está configurada, la función utiliza la simultaneidad no reservada disponible en la cuenta. Si se configura la simultaneidad reservada, la función usa la simultaneidad reservada.
Precios	Sin cargo adicional.	Conlleva cargos adicionales.

Descripción de la simultaneidad y las solicitudes por segundo

Como se mencionó en la sección anterior, la simultaneidad se diferencia de las solicitudes por segundo. Esta es una distinción importante cuando se trabaja con funciones que tienen una duración promedio de solicitud inferior a 100 ms.

En todas las funciones de su cuenta, Lambda aplica un límite de solicitudes por segundo igual a 10 veces la simultaneidad de la cuenta. Por ejemplo, dado que el límite predeterminado de simultaneidad de la cuenta es de 1000, las funciones de su cuenta pueden gestionar un máximo de 10 000 solicitudes por segundo.

Por ejemplo, considere una función con una duración promedio de solicitud de 50 ms. Con 20 000 solicitudes por segundo, la simultaneidad de esta función es la siguiente:

```
Concurrency = (20,000 requests/second) * (0.05 second/request) = 1,000
```

Según este resultado, se podría esperar que el límite de simultaneidad de la cuenta de 1000 sea suficiente para gestionar esta carga. Sin embargo, debido al límite de 10 000 solicitudes por segundo, la función solo puede gestionar 10 000 solicitudes por segundo del total de 20 000. Esta función experimenta una limitación.

La lección es que debe tener en cuenta tanto la simultaneidad como las solicitudes por segundo al configurar los ajustes de simultaneidad de las funciones. En este caso, debe solicitar un aumento del límite de simultaneidad de la cuenta a 2000, ya que esto aumentaría el límite total de solicitudes por segundo a 20 000.

> **Note**
>
> En función de este límite de solicitudes por segundo, es incorrecto decir que cada entorno de ejecución de Lambda solo puede gestionar un máximo de 10 solicitudes por segundo. En lugar de observar la carga en cualquier entorno de ejecución individual, Lambda solo tiene en cuenta la simultaneidad general y las solicitudes totales por segundo al momento de calcular las cuotas.

Ponga a prueba su comprensión de la simultaneidad (funciones de menos de 100 ms)

Supongamos que tiene una función que tarda, en promedio, 20 ms en ejecutarse. Durante la carga máxima, nota que hay 30 000 solicitudes por segundo. ¿Cuál es la simultaneidad de la función durante la carga máxima?

Respuesta

La duración promedio de la función es de 20 ms o 0,02 segundos. Con la fórmula de simultaneidad, puede introducir los números para obtener una simultaneidad de 600:

```
Concurrency = (30,000 requests/second) * (0.02 seconds/request) = 600
```

De forma predeterminada, el límite de simultaneidad de la cuenta de 1000 parece ser suficiente para gestionar esta carga. Sin embargo, el límite de 10 000 solicitudes por segundo no es suficiente para gestionar las 30 000 solicitudes entrantes por segundo. Para admitir por completo las 30 000 solicitudes, debe solicitar un aumento del límite de simultaneidad de la cuenta a 3000 o más.

El límite de solicitudes por segundo se aplica a todas las cuotas en Lambda que implican simultaneidad. En otras palabras, se aplica a las funciones sincrónicas bajo demanda, las funciones que utilizan la simultaneidad aprovisionada y al comportamiento de escalado de la simultaneidad. Por ejemplo, a continuación, se muestran algunos escenarios en los que debe considerar con detenimiento sus límites de simultaneidad y de solicitudes por segundo:

- Una función que utilice la simultaneidad bajo demanda puede experimentar un aumento de ráfaga de simultaneidad de 500 cada 10 segundos o de 5000 solicitudes por segundo cada 10 segundos, lo que ocurra primero.
- Supongamos que tiene una función que tiene una asignación de simultaneidad aprovisionada de 10. Esta función se extiende a la simultaneidad bajo demanda después de una simultaneidad de 10 o de 100 solicitudes por segundo, lo que ocurra primero.

Cuotas de simultaneidad

Lambda establece cuotas para la cantidad total de simultaneidad que puede utilizar en todas las funciones de una región. Estas cuotas existen en dos niveles:

- A nivel de cuenta, de forma predeterminada, las funciones pueden tener hasta 1000 unidades de simultaneidad. Para solicitar un aumento de cuota, consulte Solicitud de aumento de cuota en la Guía del usuario de Service Quotas.
- A nivel de función, de forma predeterminada, puede reservar hasta 900 unidades de simultaneidad en todas las funciones de forma predeterminada. Independientemente del límite total de simultaneidad de la cuenta, Lambda siempre reserva 100 unidades de simultaneidad para las funciones que no reserven explícitamente la simultaneidad. Por ejemplo, si aumentó el límite de simultaneidad de la cuenta a 2000, entonces puede reservar hasta 1900 unidades de simultaneidad a nivel de función.
- Tanto a nivel de la cuenta como de la función, Lambda también impone un límite de solicitudes por segundo igual a 10 veces la cuota de simultaneidad correspondiente. Por ejemplo, esto se aplica a la simultaneidad a nivel de la cuenta, a las funciones que utilizan la simultaneidad bajo demanda, a las funciones que utilizan la simultaneidad aprovisionada y al comportamiento de escalado de la simultaneidad. Para obtener más información, consulte the section called “Descripción de la simultaneidad y las solicitudes por segundo”.

Para comprobar la cuota de simultaneidad actual a nivel de cuenta, utilice la AWS Command Line Interface (AWS CLI) para ejecutar el siguiente comando:

```
aws lambda get-account-settings
```

Debería ver una salida con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "AccountLimit": {
        "TotalCodeSize": 80530636800,
        "CodeSizeUnzipped": 262144000,
        "CodeSizeZipped": 52428800,
        "ConcurrentExecutions": 1000,
        "UnreservedConcurrentExecutions": 900
    },
    "AccountUsage": {
        "TotalCodeSize": 410759889,
        "FunctionCount": 8
    }
}
```

`ConcurrentExecutions` es la cuota total de simultaneidad a nivel de cuenta. `UnreservedConcurrentExecutions` es la cantidad de simultaneidad reservada que aún puede asignar a sus funciones.

A medida que una función recibe más solicitudes, Lambda escala de forma automática la cantidad de entornos de ejecución para gestionar estas solicitudes hasta que su cuenta alcance la cuota de simultaneidad. Sin embargo, para protegerse contra el exceso de escalado en respuesta a ráfagas repentinas de tráfico, Lambda limita la rapidez con la que sus funciones pueden escalar. Esta tasa de escalado de simultaneidad es la tasa máxima a la que las funciones de su cuenta pueden escalar en respuesta a un aumento de las solicitudes. (Es decir, la rapidez con la que Lambda puede crear nuevos entornos de ejecución). La tasa de escalado de simultaneidad difiere del límite de simultaneidad de la cuenta, que es la cantidad total de simultaneidad disponible para sus funciones.

En cada Región de AWS y para cada función, su tasa de escalado de simultaneidad es de 1000 instancias del entorno de ejecución cada 10 segundos (o 10 000 solicitudes por segundo cada 10 segundos). En otras palabras, cada 10 segundos, Lambda puede asignar como máximo 1000 instancias de entorno de ejecución adicionales o admitir 10 000 solicitudes por segundo adicionales a cada una de sus funciones.

Por lo general, no debe preocuparse por esta limitación. La tasa de escalado de Lambda es suficiente para la mayoría de los casos de uso.

Es importante destacar que la tasa de escalado de simultaneidad es un límite de función. Esto significa que cada función de su cuenta puede escalar independientemente de otras funciones.

Para obtener más información acerca de comportamientos de escalado, consulte Comportamiento de escalado de Lambda.

Configurar la simultaneidad reservada para una función

En Lambda, la simultaneidad es la cantidad de solicitudes en tránsito que la función administra en la actualidad. Hay dos tipos de controles de concurrencia disponibles:

- Simultaneidad reservada: representa la cantidad máxima de instancias simultáneas asignadas a la función. Cuando una función ha reservado simultaneidad, ninguna otra función puede usarla. La simultaneidad reservada es útil para garantizar que las funciones más importantes siempre tengan suficiente simultaneidad para manejar las solicitudes entrantes. No hay ningún cargo adicional por configurar la concurrencia reservada para una función.
- Simultaneidad aprovisionada: es la cantidad de entornos de ejecución preinicializados asignados a la función. Estos entornos de ejecución están listos para responder de forma inmediata a las solicitudes de funciones entrantes. La simultaneidad aprovisionada es útil para reducir las latencias de arranque en frío de las funciones. La configuración de la simultaneidad aprovisionada genera cargos adicionales para su Cuenta de AWS.

En este tema se detalla cómo administrar y configurar la simultaneidad reservada. Para obtener una descripción general conceptual de estos dos tipos de controles de simultaneidad, consulte Simultaneidad reservada y simultaneidad aprovisionada. Para obtener información sobre la configuración de la simultaneidad aprovisionada, consulte the section called “Configuración de simultaneidad aprovisionada”.

> **Note**
>
> Las funciones de Lambda enlazadas a una asignación de orígenes de eventos de Amazon MQ tienen una simultaneidad máxima predeterminada. Para Apache Active MQ, el número máximo de instancias simultáneas es 5. Para Rabbit MQ, el número máximo de instancias simultáneas es 1. Establecer una simultaneidad reservada o aprovisionada para su función no cambia estos límites. Para solicitar un aumento de la simultaneidad máxima predeterminada al utilizar Amazon MQ, póngase en contacto con AWS Support.

Secciones

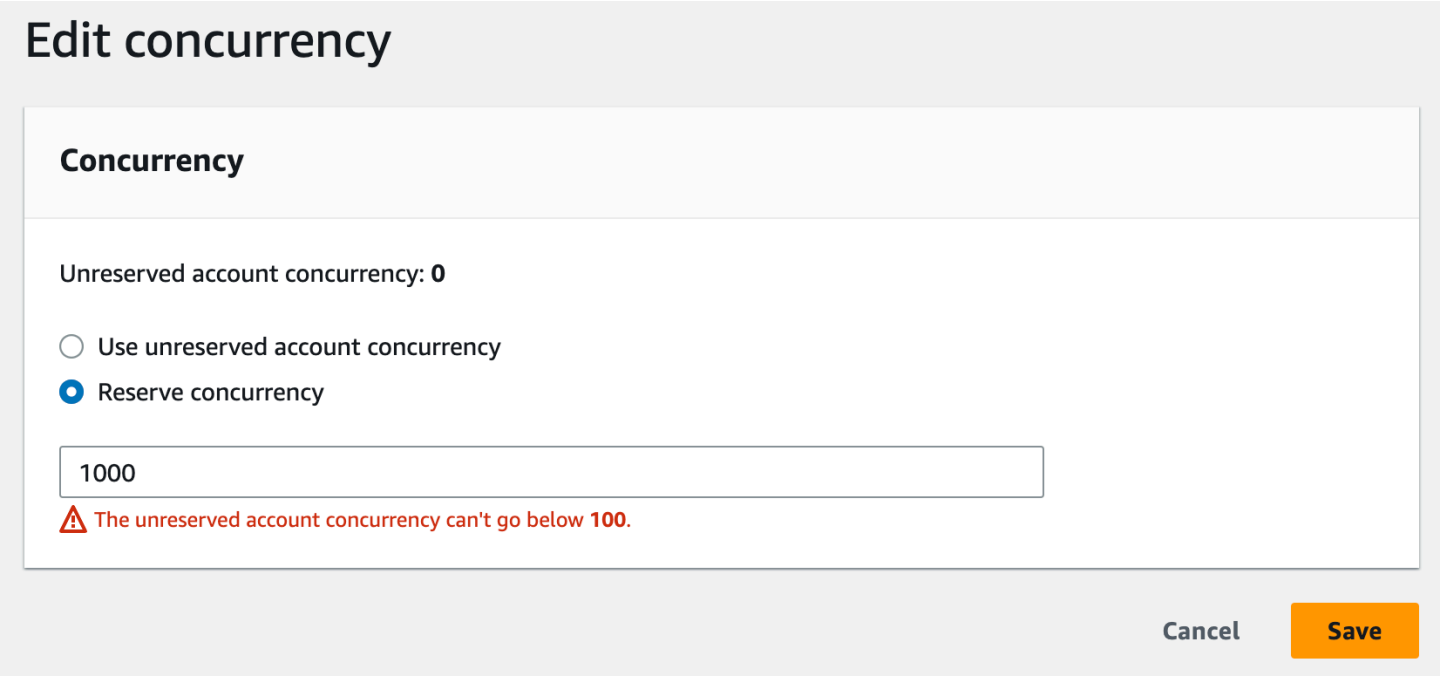
Configuración de la simultaneidad reservada

Puede configurar la simultaneidad reservada de una función a través la consola o la API de Lambda.

Para reservar la simultaneidad de una función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función para la que desea reservar la simultaneidad.
3. Elija Configuración y, a continuación, elija Simultánea.
4. En Simultaneidad, elija Editar.
5. Seleccione Simultaneidad de reserva. Escriba la cantidad de simultaneidad que reservar para la función.
6. Seleccione Guardar.

Puede reservar hasta el valor de Simultaneidad de cuenta sin reserva menos 100. Las 100 unidades restantes son para funciones que no utilizan la simultaneidad reservada. Por ejemplo, si la cuenta tiene un límite de simultaneidad de 1000, no puede reservar las 1000 unidades de simultaneidad para una sola función.



Reservar simultaneidad para una función puede afectar al grupo de simultaneidad que está disponible para otras funciones. Por ejemplo, si reserva 100 unidades de simultaneidad

para `function-a`, otras funciones de su cuenta deberán compartir las 900 unidades restantes, incluso si `function-a` no utiliza las 100 unidades de simultaneidad reservadas.

Para aplicar la limitación controlada a una función de forma intencional, establezca la simultaneidad reservada en 0. Esto impide que la función pueda procesar los eventos hasta que elimine el límite.

Para configurar la simultaneidad reservada con la API de Lambda, use las siguientes operaciones de la API.

- PutFunctionConcurrency
- GetFunctionConcurrency
- DeleteFunctionConcurrency

Para configurar la simultaneidad reservada con la AWS Command Line Interface (CLI), use el comando `put-function-concurrency`. El siguiente comando reserva 100 unidades de simultaneidad para una función llamada `my-function`:

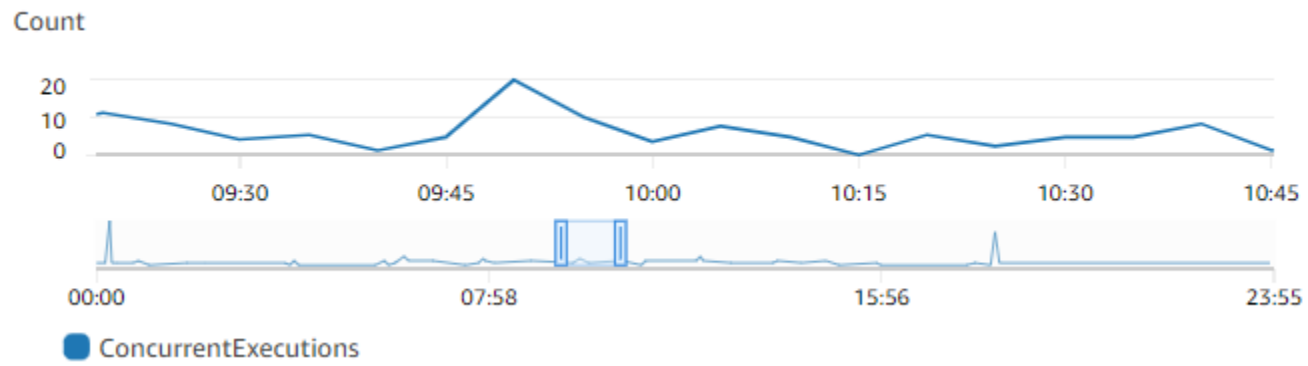
```
aws lambda put-function-concurrency --function-name my-function \
    --reserved-concurrent-executions 100
```

Debería ver una salida con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "ReservedConcurrentExecutions": 100
}
```

Estimar con precisión la simultaneidad reservada requerida para una función

Si actualmente la función atiende el tráfico, puede ver fácilmente sus métricas de simultaneidad mediante las métricas de CloudWatch. En concreto, la métrica `ConcurrentExecutions` muestra la cantidad de invocaciones simultáneas para cada función de la cuenta.



Según el gráfico anterior, esta función atiende un promedio de 5 a 10 solicitudes simultáneas en cualquier momento y alcanza un máximo de 20 solicitudes en un día normal. Supongamos que hay muchas otras funciones en la cuenta. Si esta función es esencial para la aplicación y no quiere descartar ninguna solicitud, utilice un número igual o mayor a 20 como configuración de la simultaneidad reservada.

Como alternativa, recuerde que también puede calcular la simultaneidad mediante la siguiente fórmula:

```
Concurrency = (average requests per second) * (average request duration in seconds)
```

Al multiplicar el promedio de solicitudes por segundo por la duración promedio de las solicitudes en segundos, obtendrá una estimación aproximada de la cantidad de simultaneidad que necesita reservar. Puede estimar el promedio de solicitudes por segundo mediante la métrica de `Invocation` y la duración promedio de las solicitudes en segundos mediante la métrica de `Duration`. Consulte Ver las métricas de funciones de Lambda para obtener más detalles.

También debería familiarizarse con las limitaciones de rendimiento ascendentes y descendentes. Si bien las funciones de Lambda se escalan sin problemas con la carga, es posible que las dependencias ascendentes y descendentes no tengan las mismas capacidades de rendimiento. Si necesita limitar cuán alto se puede escalar su función, configure la simultaneidad reservada de su función.

Configuración de simultaneidad aprovisionada para una función

En Lambda, la simultaneidad es la cantidad de solicitudes en tránsito que la función administra en la actualidad. Hay dos tipos de controles de concurrencia disponibles:

- Simultaneidad reservada: representa la cantidad máxima de instancias simultáneas asignadas a la función. Cuando una función ha reservado simultaneidad, ninguna otra función puede usarla. La simultaneidad reservada es útil para garantizar que las funciones más importantes siempre tengan suficiente simultaneidad para manejar las solicitudes entrantes. No hay ningún cargo adicional por configurar la concurrencia reservada para una función.
- Simultaneidad aprovisionada: es la cantidad de entornos de ejecución preinicializados asignados a la función. Estos entornos de ejecución están listos para responder de forma inmediata a las solicitudes de funciones entrantes. La simultaneidad aprovisionada es útil para reducir las latencias de arranque en frío de las funciones. La configuración de la simultaneidad aprovisionada genera cargos adicionales para su Cuenta de AWS.

En este tema se detalla cómo administrar y configurar la simultaneidad aprovisionada. Para obtener una descripción general conceptual de estos dos tipos de controles de simultaneidad, consulte Simultaneidad reservada y simultaneidad aprovisionada. Para obtener más información sobre los límites de simultaneidad reservada, consulte the section called “Configuración de la simultaneidad reservada”.

> **Note**
>
> Las funciones de Lambda enlazadas a una asignación de orígenes de eventos de Amazon MQ tienen una simultaneidad máxima predeterminada. Para Apache Active MQ, el número máximo de instancias simultáneas es 5. Para Rabbit MQ, el número máximo de instancias simultáneas es 1. Establecer una simultaneidad reservada o aprovisionada para su función no cambia estos límites. Para solicitar un aumento de la simultaneidad máxima predeterminada al utilizar Amazon MQ, póngase en contacto con AWS Support.

Secciones

- Usar variables de entorno para ver y controlar el comportamiento de simultaneidad aprovisionado
- Comprenda el comportamiento de registro y facturación con la simultaneidad aprovisionada
- Uso de Application Auto Scaling para automatizar la administración de simultaneidad aprovisionada

Configuración de simultaneidad aprovisionada

Puede configurar los ajustes de la simultaneidad aprovisionada para una función mediante la consola o la API de Lambda.

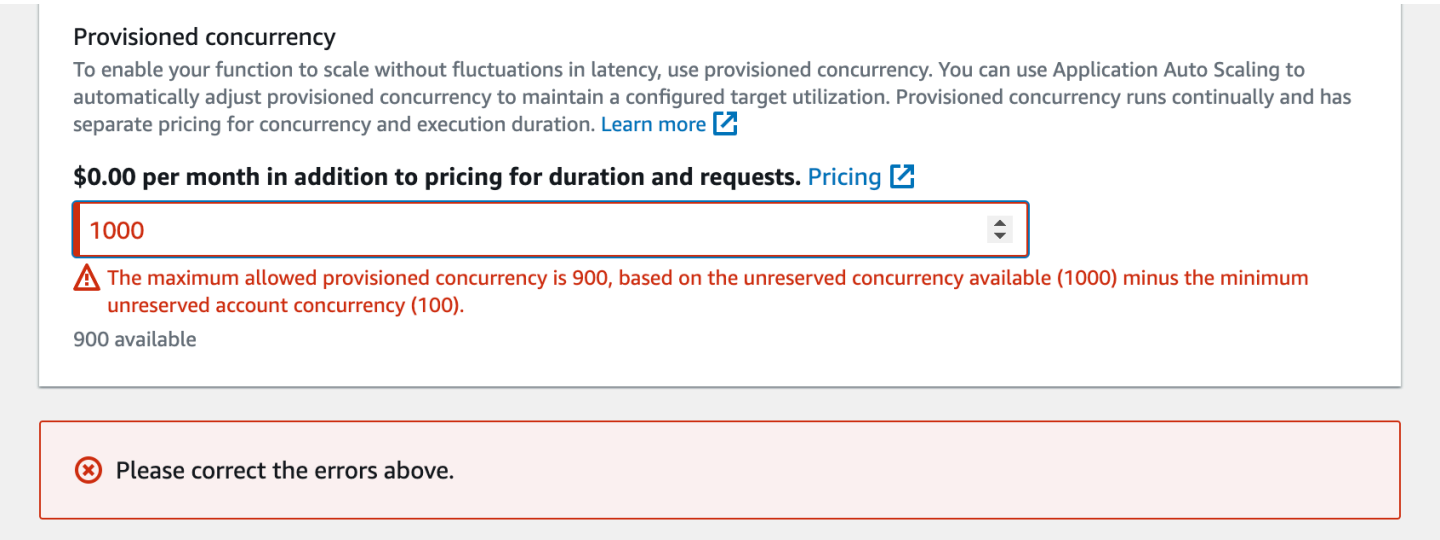
Para asignar la simultaneidad aprovisionada para una función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función para la que desee asignar la simultaneidad aprovisionada.
3. Elija Configuración y, a continuación, elija Simultánea.
4. En Configuraciones de concurrencia aprovisionadas, seleccione Agregar configuración.
5. Elija el tipo de calificador y el alias o la versión.

> **Note**
>
> No puede utilizar la simultaneidad aprovisionada con la versión $LATEST de ninguna función.
> Si su función tiene un origen de eventos, asegúrese de que este apunte al alias o la versión correctos de la función. De lo contrario, la función no utilizará los entornos de simultaneidad aprovisionada.

6. Ingrese un número en Simultaneidad aprovisionada. Lambda proporciona una estimación de los costos mensuales.
7. Seleccione Guardar.

Puede configurar hasta el valor de Simultaneidad de cuenta sin reserva de su cuenta, menos 100. Las 100 unidades restantes son para funciones que no utilizan la simultaneidad reservada. Por ejemplo, si su cuenta tiene un límite de simultaneidad de 1000 y no ha asignado ninguna simultaneidad reservada o aprovisionada a ninguna de sus otras funciones, puede configurar un máximo de 900 unidades de simultaneidad aprovisionadas para una sola función.



La configuración de la simultaneidad aprovisionada de una función tiene un impacto en el grupo de simultaneidad que está disponible para otras funciones. Por ejemplo, si configura 100 unidades de simultaneidad aprovisionadas para `function-a`, otras funciones de su cuenta deberán compartir las 900 unidades de simultaneidad restantes. Esto es válido incluso si `function-a` no utiliza las 100 unidades.

Es posible asignar simultaneidad reservada y simultaneidad aprovisionada para la misma función. En esos casos, la simultaneidad aprovisionada no puede superar la reservada.

Esta limitación se extiende a las versiones de funciones. La simultaneidad aprovisionada máxima que puede asignar a una versión de función específica es igual a la simultaneidad reservada de la función menos la simultaneidad aprovisionada en otras versiones de la función.

Para configurar la simultaneidad aprovisionada con la API de Lambda, use las siguientes operaciones de la API.

- PutProvisionedConcurrencyConfig
- GetProvisionedConcurrencyConfig
- ListProvisionedConcurrencyConfigs
- DeleteProvisionedConcurrencyConfig

Por ejemplo, para configurar la simultaneidad aprovisionada con la AWS Command Line Interface (CLI), utilice el comando `put-provisioned-concurrency-config`. El siguiente comando asigna 100 unidades de simultaneidad aprovisionadas para el alias `BLUE` de una función llamada `my-function`:

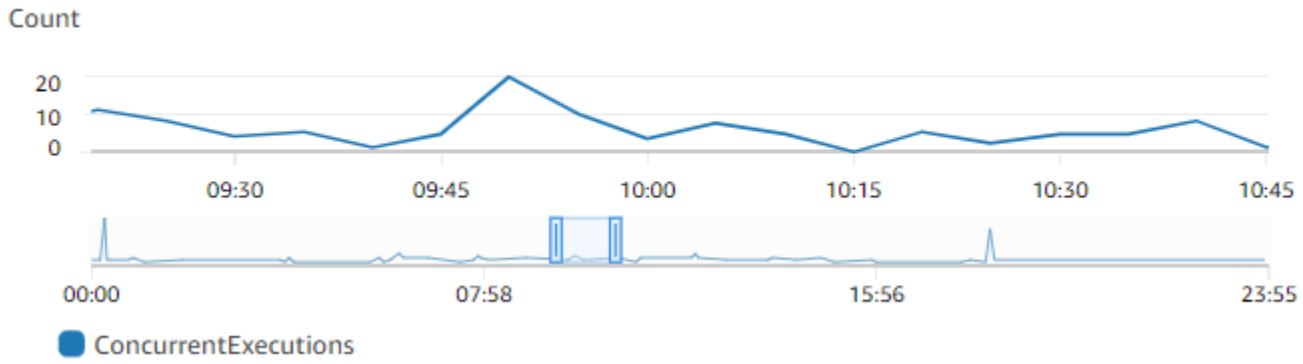
```
aws lambda put-provisioned-concurrency-config --function-name my-function \
  --qualifier BLUE \
  --provisioned-concurrent-executions 100
```

Debería ver una salida con un aspecto similar al siguiente:

```
{
  "Requested ProvisionedConcurrentExecutions": 100,
  "Allocated ProvisionedConcurrentExecutions": 0,
  "Status": "IN_PROGRESS",
  "LastModified": "2023-01-21T11:30:00+0000"
}
```

Estimar con precisión la simultaneidad aprovisionada requerida para una función

Puede ver las métricas de simultaneidad de cualquier función activa mediante las métricas de CloudWatch. En concreto, la métrica `ConcurrentExecutions` muestra la cantidad de invocaciones simultáneas para las funciones de la cuenta.



Según el gráfico anterior, esta función atiende un promedio de 5 a 10 solicitudes simultáneas en cualquier momento y alcanza un máximo de 20 solicitudes. Supongamos que hay muchas otras funciones en la cuenta. Si esta función es esencial para la aplicación y necesita una respuesta de baja latencia en cada invocación, configure, al menos, 20 unidades de simultaneidad aprovisionada.

Recuerde que también puede calcular la simultaneidad mediante la siguiente fórmula:

```
Concurrency = (average requests per second) * (average request duration in seconds)
```

Para calcular cuánta simultaneidad necesita, multiplique el promedio de solicitudes por segundo por la duración promedio de las solicitudes en segundos. Puede estimar el promedio de solicitudes por segundo mediante la métrica de `Invocation` y la duración promedio de las solicitudes en segundos mediante la métrica de `Duration`.

Al configurar la simultaneidad aprovisionada, Lambda sugiere agregar un búfer del 10 % además de la cantidad de simultaneidad que normalmente necesita la función. Por ejemplo, si la función suele alcanzar un máximo de 200 solicitudes simultáneas, establezca la simultaneidad aprovisionada en 220 (200 solicitudes simultáneas + un 10 % = 220 de simultaneidad aprovisionada).

Optimizar el código de la función cuando se utiliza la simultaneidad aprovisionada

Si utilizas la simultaneidad aprovisionada, considera la posibilidad de reestructurar el código de función para optimizarlo y lograr una latencia baja. Para las funciones que se ejecutan con simultaneidad aprovisionada, Lambda ejecuta cualquier código de inicialización (por ejemplo, cargar bibliotecas y crear instancias de clientes) en el momento de la asignación. Por lo tanto, se recomienda mover la mayor cantidad de inicialización fuera del controlador de funciones principal para evitar que afecte a la latencia durante las invocaciones reales de la función. Por el contrario, inicializar bibliotecas o crear instancias de clientes dentro del código de su controlador principal significa que la función debe ejecutarlo cada vez que la invoque, independientemente de si utiliza o no la simultaneidad aprovisionada.

Para las invocaciones bajo demanda, es posible que Lambda tenga que volver a ejecutar el código de inicialización cada vez que la función se inicie en frío. Para estas funciones, puede optar por aplazar la inicialización de una capacidad específica hasta que su función lo necesite. Por ejemplo, considere el siguiente flujo de control para un controlador de Lambda:

```
def handler(event, context):
    ...
    if ( some_condition ):
        // Initialize CLIENT_A to perform a task
    else:
        // Do nothing
```

En el ejemplo anterior, en lugar de inicializar `CLIENT_A` fuera del controlador principal, el desarrollador lo inicializó dentro de la instrucción `if`. De este modo, Lambda ejecuta este código solo si se cumple `some_condition`. Si inicializa `CLIENT_A` fuera del controlador principal, Lambda ejecuta ese código cada vez que se inicia en frío. Esto puede aumentar la latencia general.

Usar variables de entorno para ver y controlar el comportamiento de simultaneidad aprovisionado

Es posible que la función utilice toda la simultaneidad aprovisionada. Lambda usa instancias bajo demanda para gestionar cualquier exceso de tráfico. Para determinar el tipo de inicialización que Lambda usó para un entorno determinado, compruebe el valor de la variable de entorno `AWS_LAMBDA_INITIALIZATION_TYPE`. Esta variable tiene dos valores posibles: `provisioned-concurrency` u `on-demand`. El valor de `AWS_LAMBDA_INITIALIZATION_TYPE` es inmutable y constante durante toda la vida útil del entorno. Para comprobar el valor de una variable de entorno en el código de su función, consulte ???.

Si está utilizando los tiempos de ejecución de .NET 6 o .NET 7, puede configurar la variable de entorno `AWS_LAMBDA_DOTNET_PREJIT` para mejorar la latencia de las funciones, incluso si no utilizan la simultaneidad aprovisionada. El tiempo de ejecución .NET utiliza compilación e inicialización perezosa para cada biblioteca a la que llama el código por primera vez. Como resultado, la primera invocación de una función de Lambda puede tardar más que las posteriores. Para mitigar este problema, puede elegir uno de los tres valores para `AWS_LAMBDA_DOTNET_PREJIT`:

- `ProvisionedConcurrency`: Lambda realiza una compilación JIT anticipada para todos los entornos mediante la simultaneidad aprovisionada. Este es el valor predeterminado.
- `Always`: Lambda realiza una compilación JIT anticipada para cada entorno, incluso si la función no usa la simultaneidad aprovisionada.
- `Never`: Lambda deshabilita la compilación JIT anticipada para todos los entornos.

Comprenda el comportamiento de registro y facturación con la simultaneidad aprovisionada

Para los entornos de simultaneidad aprovisionada, el código de inicialización de su función se ejecuta durante la asignación y de manera periódica, a medida que las instancias de la función se reciclan. Puede ver el tiempo de inicialización en registros y seguimientos después de que una instancia de entorno procese una solicitud. Es importante tener en cuenta que Lambda factura la inicialización incluso si la instancia de entorno nunca procesa una solicitud. La simultaneidad aprovisionada se ejecuta continuamente y se factura por separado de los costos de inicialización e invocación. Para obtener más información, consulte Precios de AWS Lambda.

Además, al configurar una función de Lambda con una simultaneidad aprovisionada, Lambda preinicializa ese entorno de ejecución para que esté disponible antes de las solicitudes de invocación de funciones. Sin embargo, la función publica los registros de invocación en CloudWatch solo cuando la función se invoca de verdad. Por lo tanto, el campo Duración de la inicialización aparece en la línea de registro `REPORT` de la primera invocación de la función, aunque la inicialización se haya realizado antes de tiempo. Esto no significa que la función haya tenido un inicio en frío.

Uso de Application Auto Scaling para automatizar la administración de simultaneidad aprovisionada

El Auto Scaling de aplicaciones le permite administrar la simultaneidad aprovisionada según una programación o en función de la utilización. Si la función recibe patrones de tráfico predecibles, use el escalado programado. Si quiere que la función mantenga un porcentaje de utilización especifico, utilice una política de escalado de seguimiento de destino.

Escalado programado

Con el Auto Scaling de aplicaciones, puede definir su propia programación de escalado según los cambios predecibles en las cargas. Para obtener más información y ejemplos, consulte Escalado programado para el Auto Scaling de aplicaciones en la Guía del usuario de Auto Scaling de aplicaciones y Programación de la simultaneidad aprovisionada de AWS Lambda para picos de uso recurrentes en el blog de AWS Compute.

Seguimiento de destino

Con el seguimiento de destino, el Auto Scaling de aplicaciones crea y administra un conjunto de alarmas de CloudWatch según la forma en que usted define la política de escalado. Cuando se activan estas alarmas, el Auto Scaling de aplicaciones ajusta automáticamente la cantidad de entornos asignados mediante la simultaneidad aprovisionada. Utilice el seguimiento de destino para aplicaciones que no tienen patrones de tráfico predecibles.

Para escalar la simultaneidad aprovisionada mediante el seguimiento de destino, use las operaciones `RegisterScalableTarget` y `PutScalingPolicy` de la API de Auto Scaling de aplicaciones. Por ejemplo, si usa la AWS Command Line Interface (CLI), siga los siguientes pasos:

1. Registre el alias de una función como destino del escalado. En el ejemplo siguiente se registra el alias BLUE de una función denominada `my-function`:

```
aws application-autoscaling register-scalable-target --service-namespace lambda \
```

```
    --resource-id function:my-function:BLUE --min-capacity 1 --max-capacity 100 \
    --scalable-dimension lambda:function:ProvisionedConcurrency
```

2. Aplique una política de escalado al destino. En el ejemplo siguiente, se configura el escalado automático de aplicaciones para ajustar la configuración de simultaneidad aprovisionada para que un alias mantenga la utilización cerca del 70 %, pero puede aplicar cualquier valor entre 10 % y 90 %.

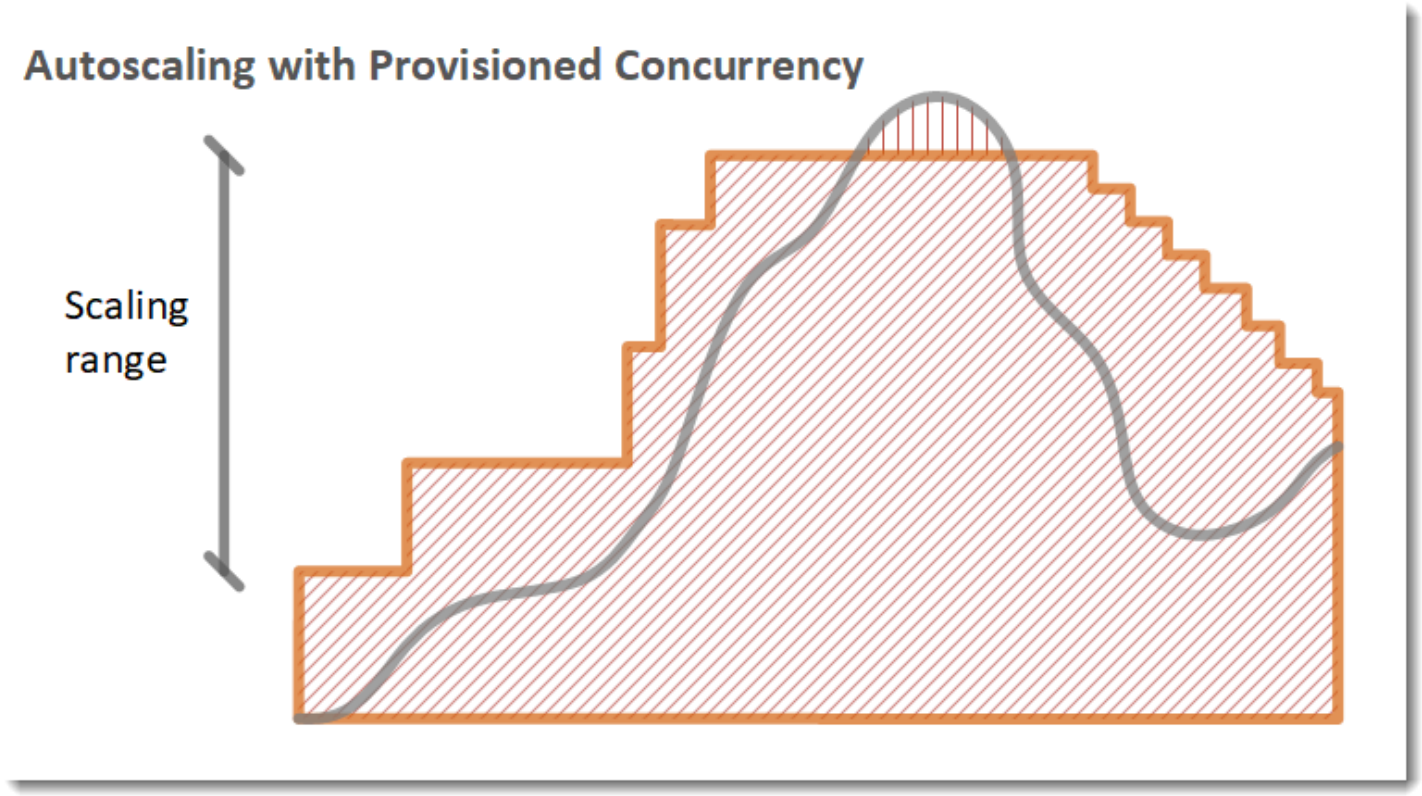
```
aws application-autoscaling put-scaling-policy \
    --service-namespace lambda \
    --scalable-dimension lambda:function:ProvisionedConcurrency \
    --resource-id function:my-function:BLUE \
    --policy-name my-policy \
    --policy-type TargetTrackingScaling \
    --target-tracking-scaling-policy-configuration '{ "TargetValue":
 0.7, "PredefinedMetricSpecification": { "PredefinedMetricType":
 "LambdaProvisionedConcurrencyUtilization" }}'
```

Debería ver un resultado con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "PolicyARN": "arn:aws:autoscaling:us-
east-2:123456789012:scalingPolicy:12266dbb-1524-xmpl-a64e-9a0a34b996fa:resource/lambda/
function:my-function:BLUE:policyName/my-policy",
    "Alarms": [
        {
            "AlarmName": "TargetTracking-function:my-function:BLUE-AlarmHigh-aed0e274-
xmpl-40fe-8cba-2e78f000c0a7",
            "AlarmARN": "arn:aws:cloudwatch:us-
east-2:123456789012:alarm:TargetTracking-function:my-function:BLUE-AlarmHigh-aed0e274-
xmpl-40fe-8cba-2e78f000c0a7"
        },
        {
            "AlarmName": "TargetTracking-function:my-function:BLUE-AlarmLow-7e1a928e-
xmpl-4d2b-8c01-782321bc6f66",
            "AlarmARN": "arn:aws:cloudwatch:us-
east-2:123456789012:alarm:TargetTracking-function:my-function:BLUE-AlarmLow-7e1a928e-
xmpl-4d2b-8c01-782321bc6f66"
        }
    ]
}
```

Auto Scaling de aplicaciones crea dos alarmas en CloudWatch. La primera alarma se desencadena cuando la utilización de la simultaneidad aprovisionada supera sistemáticamente el 70 %. Cuando esto sucede, Auto Scaling de aplicaciones asigna más simultaneidad aprovisionada para reducir esta utilización. La segunda alarma se desencadena cuando la utilización nunca supera el 63 % (un 90 % del objetivo del 70 %). Cuando esto sucede, Auto Scaling de aplicaciones reduce la concurrencia aprovisionada del alias.

En el ejemplo siguiente, una función escala entre una cantidad mínima y máxima de concurrencia aprovisionada basada en la utilización.



Leyenda

- Instancias de función
- Solicitudes abiertas
- Simultaneidad aprovisionada

- 
  Simultanidad estándar

Cuando aumenta el número de solicitudes abiertas, el Auto Scaling de aplicaciones aumenta la simultaneidad aprovisionada en grandes pasos hasta que alcanza el máximo configurado. Luego, la función podrá seguir escalando según la simultaneidad estándar no reservada si la cuenta no alcanzó su límite de simultaneidad. Cuando la utilización disminuye y permanece baja, el escalado automático de aplicaciones disminuye la simultaneidad aprovisionada en pasos periódicos más pequeños.

Las dos alarmas del escalado automático de aplicaciones utilizan la estadística promedio de forma predeterminada. Es posible que las funciones que experimentan ráfagas no desencadenen estas alarmas. Por ejemplo, supongamos que la función de Lambda se ejecuta rápidamente (es decir, de 20 a 100 ms) y que el tráfico se produce en ráfagas rápidas. En este caso, el número de solicitudes supera la simultaneidad aprovisionada asignada durante la ráfaga. Sin embargo, el escalado automático de aplicaciones requiere que la carga de ráfaga se mantenga durante al menos 3 minutos para aprovisionar entornos adicionales. Además, ambas alarmas de CloudWatch requieren 3 puntos de datos que alcancen el promedio de destino para activar la política de escalado automático. Si su función experimenta ráfagas rápidas de tráfico, usar la estadística Máximo en lugar de la estadística Promedio puede resultar más eficaz a la hora de escalar la simultaneidad aprovisionada y minimizar los arranques en frío.

Para obtener más información acerca de las políticas de escalado de seguimiento de destino, consulte Políticas de escalado de seguimiento de destino para el Auto Scaling de aplicaciones.

Comportamiento de escalado de Lambda

A medida que una función recibe más solicitudes, Lambda escala de forma automática la cantidad de entornos de ejecución para gestionar estas solicitudes hasta que su cuenta alcance la cuota de simultaneidad. Sin embargo, para protegerse contra el exceso de escalado en respuesta a ráfagas repentinas de tráfico, Lambda limita la rapidez con la que sus funciones pueden escalar. Esta tasa de escalado de simultaneidad es la tasa máxima a la que las funciones de su cuenta pueden escalar en respuesta a un aumento de las solicitudes. (Es decir, la rapidez con la que Lambda puede crear nuevos entornos de ejecución). La tasa de escalado de simultaneidad difiere del límite de simultaneidad de la cuenta, que es la cantidad total de simultaneidad disponible para sus funciones.

Tasa de escalado de simultaneidad

En cada Región de AWS y para cada función, su tasa de escalado de simultaneidad es de 1000 instancias del entorno de ejecución cada 10 segundos (o 10 000 solicitudes por segundo cada 10 segundos). En otras palabras, cada 10 segundos, Lambda puede asignar como máximo 1000 instancias de entorno de ejecución adicionales o admitir 10 000 solicitudes por segundo adicionales a cada una de sus funciones.

Por lo general, no debe preocuparse por esta limitación. La tasa de escalado de Lambda es suficiente para la mayoría de los casos de uso.

Es importante destacar que la tasa de escalado de simultaneidad es un límite de función. Esto significa que cada función de su cuenta puede escalar independientemente de otras funciones.

> **Note**
>
> En la práctica, Lambda hace todo lo posible por reponer la tasa de escalado de simultaneidad de forma continua a lo largo del tiempo, en lugar de hacer una sola reposición de 1000 unidades cada 10 segundos.

Lambda no acumula partes no utilizadas de la tasa de escalado de simultaneidad. Esto significa que, en cualquier momento, su tasa de escalado es siempre de 1000 unidades de simultaneidad como máximo. Por ejemplo, si no utiliza ninguna de las 1000 unidades de simultaneidad disponibles en un intervalo de 10 segundos, no acumulará 1000 unidades adicionales en el siguiente intervalo de 10 segundos. Su tasa de escalado de simultaneidad seguirá siendo de 1000 en el siguiente intervalo de 10 segundos.

Mientras su función continúe recibiendo un número cada vez mayor de solicitudes, Lambda escalará a la tasa más rápida disponible hasta el límite de simultaneidad de su cuenta. Puede limitar la cantidad de simultaneidad que pueden utilizar las funciones individuales configurando la simultaneidad reservada. Si llegan solicitudes más rápidamente de lo que la función puede escalar o si la función está en la simultaneidad máxima, entonces las solicitudes adicionales fallan con un error de limitación (código de estado 429).

Monitoreo de la simultaneidad

Lambda emite métricas de Amazon CloudWatch para ayudarlo a monitorear la simultaneidad de sus funciones. En este tema, se explican estas métricas y cómo interpretarlas.

Secciones

Métricas generales de simultaneidad

Utilice estas métricas para monitorear la simultaneidad de las funciones de Lambda. La granularidad de cada métrica es de 1 minuto.

- `ConcurrentExecutions`: la cantidad de invocaciones simultáneas activas en un momento determinado. Lambda emite esta métrica para todas las funciones, alias y versiones. Para cualquier función de la consola de Lambda, se muestra el gráfico sobre `ConcurrentExecutions` de forma nativa en la pestaña Monitoreo, en Métricas. Visualice esta métrica mediante MAX.
- `UnreservedConcurrentExecutions`: la cantidad de invocaciones simultáneas activas que utilizan la simultaneidad no reservada. Lambda emite esta métrica en todas las funciones de una región. Visualice esta métrica mediante MAX.
- `ClaimedAccountConcurrency`: la cantidad de simultaneidad que no está disponible para las invocaciones bajo demanda. `ClaimedAccountConcurrency` es igual a `UnreservedConcurrentExecutions` más la cantidad de simultaneidad asignada (es decir, la simultaneidad reservada total más la simultaneidad aprovisionada total). Si `ClaimedAccountConcurrency` supera el límite de simultaneidad de su cuenta, puede solicitar un límite de simultaneidad de cuentas superior. Visualice esta métrica mediante MAX. Para obtener más información, consulte Cómo trabajar con la métrica `ClaimedAccountConcurrency`.

Métricas de simultaneidad aprovisionada

Utilice las siguientes métricas para monitorear las funciones de Lambda mediante la simultaneidad aprovisionada. La granularidad de cada métrica es de 1 minuto.

- `ProvisionedConcurrentExecutions`: la cantidad de instancias de entorno de ejecución que están procesando de forma activa una invocación con simultaneidad aprovisionada. Lambda emite esta métrica para cada versión y alias de función con la simultaneidad aprovisionada configurada. Visualice esta métrica mediante MAX.

`ProvisionedConcurrentExecutions` no es lo mismo que el número total de simultaneidad aprovisionada que usted asigna. Por ejemplo, supongamos que asigna 100 unidades de simultaneidad aprovisionadas a una versión de la función. Durante un minuto dado, si al menos 50 de esos 100 entornos de ejecución gestionaban invocaciones en simultáneo, el valor de MAX (`ProvisionedConcurrentExecutions`) es 50.

- `ProvisionedConcurrencyInvocations`: es la cantidad de veces que Lambda invoca el código de la función mediante la simultaneidad aprovisionada. Lambda emite esta métrica para cada versión y alias de función con la simultaneidad aprovisionada configurada. Visualice esta métrica mediante SUM.

`ProvisionedConcurrencyInvocations` difiere de `ProvisionedConcurrentExecutions` en que `ProvisionedConcurrencyInvocations` cuenta el número total de invocaciones, mientras que `ProvisionedConcurrentExecutions` cuenta el número de entornos activos. Para entender esta distinción, considere el siguiente escenario:

En este ejemplo, suponga que recibe 1 invocación por minuto y que cada invocación tarda 2 minutos en completarse. Cada barra horizontal naranja representa una única solicitud. Supongamos que asigna 10 unidades de simultaneidad aprovisionadas a esta función, de modo que cada solicitud se ejecute con simultaneidad aprovisionada.

Entre los minutos 0 y 1, entra `Request 1`. En el minuto 1, el valor de MAX (`ProvisionedConcurrentExecutions`) es 1, ya que, como máximo, 1 entorno de ejecución estuvo activo durante el último minuto. El valor de SUM (`ProvisionedConcurrencyInvocations`) también es 1, ya que se recibió 1 solicitud nueva en el último minuto.

Entre los minutos 1 y 2, entra la `Request 2` y la `Request 1` continúa ejecutándose. En el minuto 2, el valor de MAX (`ProvisionedConcurrentExecutions`) es 2, ya que durante el último minuto estuvieron activos como máximo 2 entornos de ejecución. Sin embargo, el valor de SUM (`ProvisionedConcurrencyInvocations`) es 1, ya que solo se recibió 1 solicitud nueva en el último minuto. Este comportamiento de la métrica continúa hasta el final del ejemplo.

- `ProvisionedConcurrencySpilloverInvocations`: es la cantidad de veces que Lambda invoca la función en simultaneidad estándar (reservada o no reservada) cuando toda la simultaneidad aprovisionada está en uso. Lambda emite esta métrica para cada versión y alias de función con la simultaneidad aprovisionada configurada. Visualice esta métrica mediante SUM. El valor de `ProvisionedConcurrencyInvocations` + `ProvisionedConcurrencySpilloverInvocations` debe ser igual al número total de invocaciones de funciones (es decir, la métrica `Invocations`).

  `ProvisionedConcurrencyUtilization`: el porcentaje de simultaneidad aprovisionada en uso (por ejemplo, el valor de `ProvisionedConcurrentExecutions` dividido por la cantidad total de simultaneidad aprovisionada asignada). Lambda emite esta métrica para cada versión y alias de función con la simultaneidad aprovisionada configurada. Visualice esta métrica mediante MAX.

Por ejemplo, supongamos que aprovisiona 100 unidades de simultaneidad aprovisionadas a una versión de la función. Durante un minuto dado, si como máximo 60 de esos 100 entornos de ejecución gestionaban invocaciones de forma simultánea, el valor de MAX (`ProvisionedConcurrentExecutions`) es 60 y el valor de MAX (`ProvisionedConcurrencyUtilization`) es 0,6.

Un valor alto para `ProvisionedConcurrencySpilloverInvocations` puede indicar que necesita asignar una simultaneidad aprovisionada adicional para su función. Como alternativa, puede configurar el Auto Scaling de aplicaciones para gestionar el escalado automático de la simultaneidad aprovisionada en función de umbrales predefinidos.

Por el contrario, los valores consistentemente bajos de `ProvisionedConcurrencyUtilization` pueden indicar que ha asignado en exceso la simultaneidad aprovisionada para su función.

Cómo trabajar con la métrica `ClaimedAccountConcurrency`

Lambda utiliza la métrica `ClaimedAccountConcurrency` para determinar la cantidad de simultaneidad disponible de su cuenta para las invocaciones bajo demanda. Lambda calcula `ClaimedAccountConcurrency` mediante la siguiente fórmula:

```
ClaimedAccountConcurrency = UnreservedConcurrentExecutions + (allocated concurrency)
```

`UnreservedConcurrentExecutions` es la cantidad de invocaciones simultáneas activas que utilizan la simultaneidad no reservada. La simultaneidad asignada es la suma de las siguientes dos partes (RC se sustituye por “simultaneidad reservada” y PC por “simultaneidad aprovisionada”):

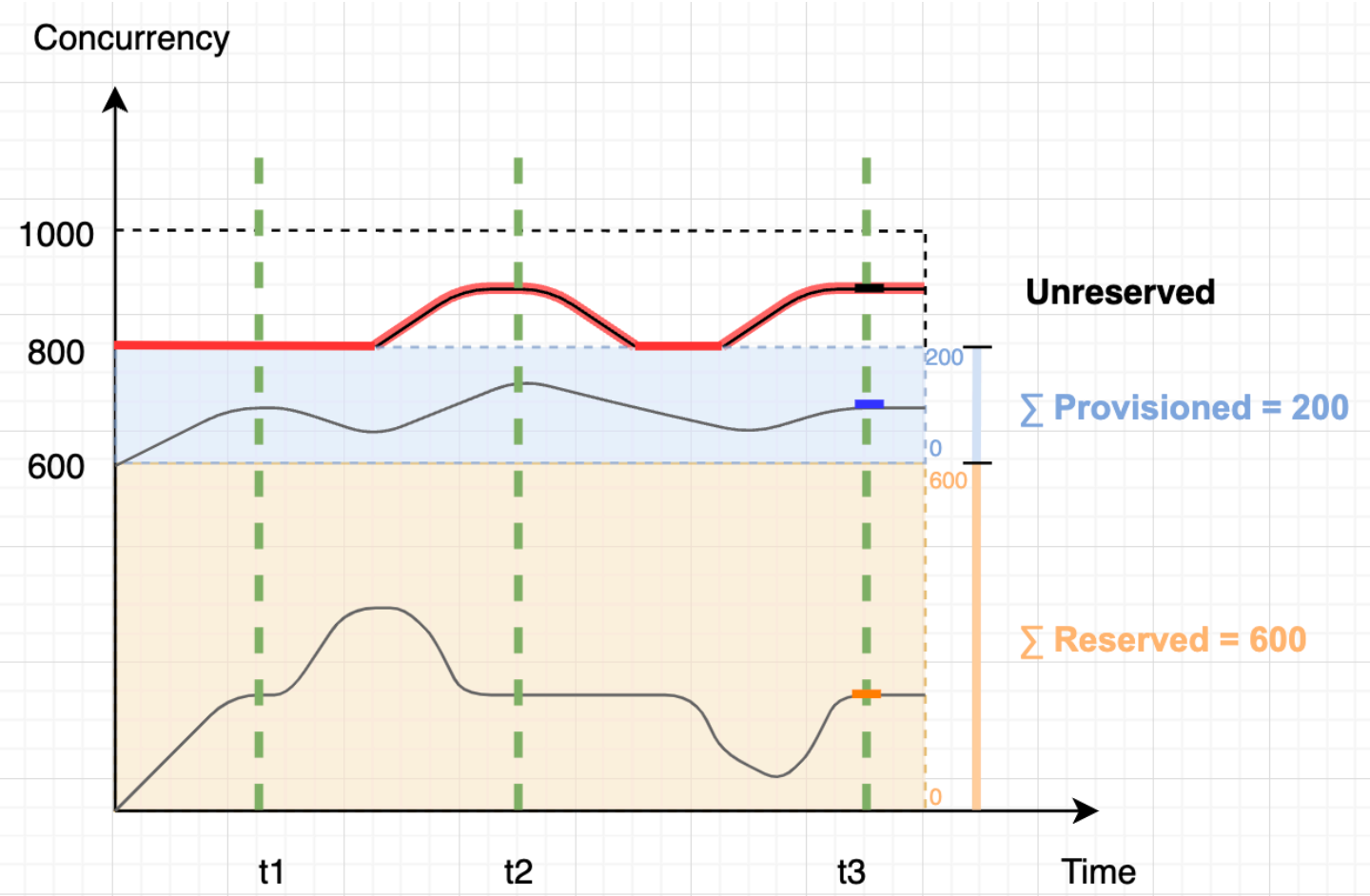
- El RC total de todas las funciones de una Región.
- El PC total de todas las funciones de una Región que utilizan PC, excepto las funciones que utilizan RC.

> **Note**
>
> No puede asignar más PC que RC para una función. Por lo tanto, la RC de una función siempre es mayor o igual que su PC. Para calcular la contribución a la simultaneidad asignada para dichas funciones con PC y RC, Lambda solo tiene en cuenta RC, que es la más alta de las dos.

Lambda utiliza la métrica `ClaimedAccountConcurrency`, en lugar de `ConcurrentExecutions`, para determinar la cantidad de simultaneidad disponible para las invocaciones bajo demanda. Si bien la métrica `ConcurrentExecutions` es útil para realizar un seguimiento del número de invocaciones simultáneas activas, no siempre refleja su verdadera disponibilidad simultánea. Esto se debe a que Lambda también considera la simultaneidad reservada y la simultaneidad aprovisionada para determinar la disponibilidad.

Para ejemplificar `ClaimedAccountConcurrency`, imagine un escenario en el que configura una gran cantidad de simultaneidad reservada y aprovisionada en todas las funciones que prácticamente no se utilizan. En el siguiente ejemplo, supongamos que el límite de simultaneidad de su cuenta es 1000 y que tiene dos funciones principales en su cuenta: `function-orange` y `function-blue`. Asigna 600 unidades de simultaneidad reservada a `function-orange`. Asigna 200 unidades de

simultaneidad aprovisionada a `function-blue`. Supongamos que, con el transcurso del tiempo, implementa funciones adicionales y observa el siguiente patrón de tráfico:



En el diagrama anterior, las líneas negras indican el uso real de la simultaneidad a lo largo del tiempo y la línea roja indica el valor de `ClaimedAccountConcurrency` a lo largo del tiempo. En este escenario, `ClaimedAccountConcurrency` es 800 como mínimo, a pesar del bajo uso real de la simultaneidad en todas las funciones. Esto se debe a que asignó 800 unidades totales de simultaneidad para `function-orange` y `function-blue`. Desde el punto de vista de Lambda, usted "reclamó" esta simultaneidad para utilizarla, por lo que, efectivamente, solo le quedan 200 unidades de simultaneidad para otras funciones.

En este escenario, la simultaneidad asignada es 800 en la fórmula `ClaimedAccountConcurrency`. A continuación, podemos derivar el valor de `ClaimedAccountConcurrency` en varios puntos del diagrama:

- En `t1`, `ClaimedAccountConcurrency` es 800 (800 + 0 `UnreservedConcurrentExecutions`).

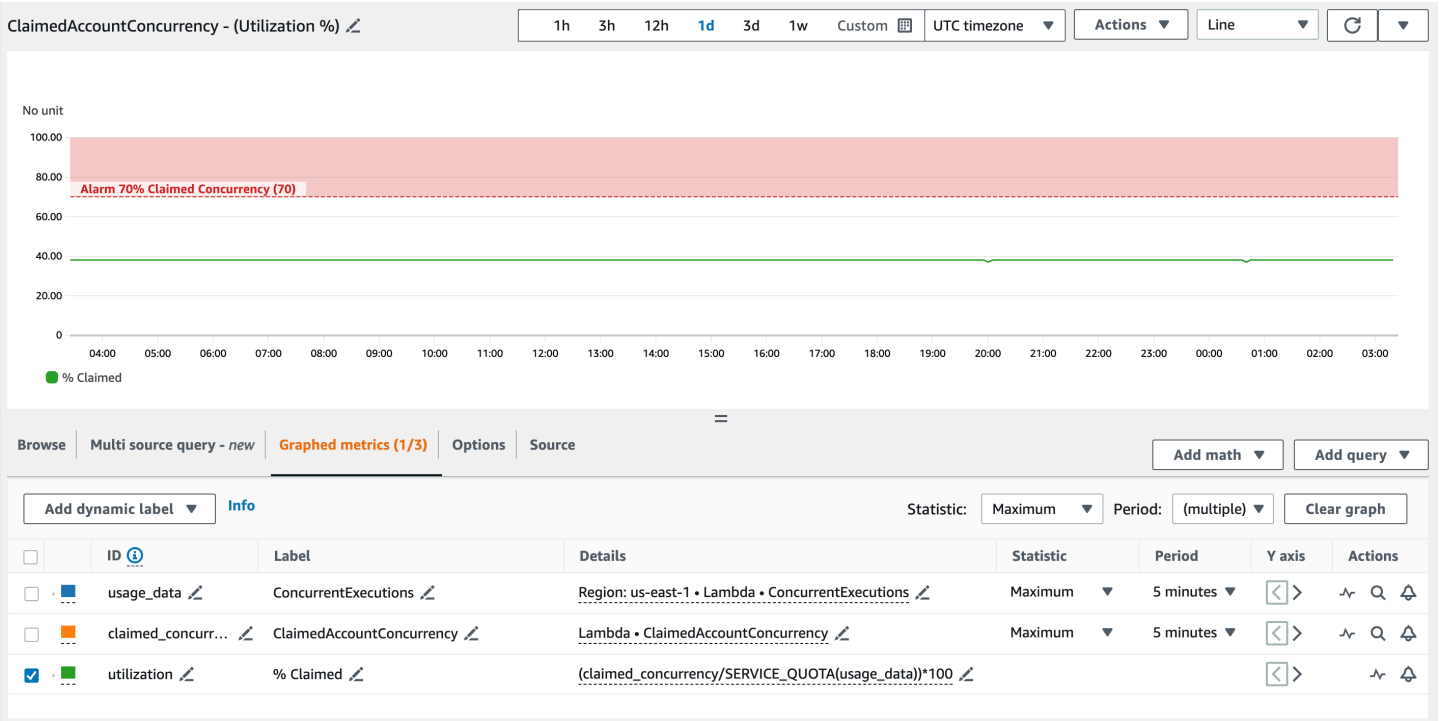
- En `t2`, `ClaimedAccountConcurrency` es 900 (800 + 100 `UnreservedConcurrentExecutions`).
- En `t3`, `ClaimedAccountConcurrency` es nuevamente 900 (800 + 100`UnreservedConcurrentExecutions`).

Configuración de la métrica **`ClaimedAccountConcurrency`** en CloudWatch

Lambda emite la métrica `ClaimedAccountConcurrency` en CloudWatch. Utilice esta métrica junto con el valor de `SERVICE_QUOTA(ConcurrentExecutions)` para obtener el porcentaje de utilización de la simultaneidad en su cuenta, como se muestra en la siguiente fórmula:

```
Utilization = (ClaimedAccountConcurrency/SERVICE_QUOTA(ConcurrentExecutions)) * 100%
```

La siguiente captura de pantalla muestra cómo se puede graficar esta fórmula en CloudWatch. La línea verde `claim_utilization` representa la utilización simultánea de esta cuenta, que es alrededor de 40 %:



La captura de pantalla anterior también incluye una alarma de CloudWatch que pasa a estado `ALARM` cuando la utilización de la simultaneidad supera el 70 %. Puede utilizar la métrica `ClaimedAccountConcurrency` junto con alarmas similares para determinar de forma proactiva cuándo podría ser necesario solicitar un límite de simultaneidad de cuentas superior.

Creación de funciones de Lambda con Node.js

Puede ejecutar código JavaScript con Node.js en AWS Lambda. Lambda proporciona tiempos de ejecución para Node.js que ejecutan su código para procesar eventos. El código se ejecuta en un entorno que incluye AWS SDK for JavaScript, con credenciales de un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) que usted administre. Para obtener más información sobre las versiones del SDK incluidas en los tiempos de ejecución de Node.js, consulte the section called “Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución”.

Lambda admite los siguientes tiempos de ejecución de Node.js.

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
Node.js 20	`nodejs20.x`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Node.js 18	`nodejs18.x`	Amazon Linux 2	31 de julio de 2025	1 de septiembre de 2025	1 de octubre de 2025

> **Note**
>
> Los tiempos de ejecución de Node.js 18 y versiones posteriores usan el AWS SDK para JavaScript v3. Para migrar una función desde un tiempo de ejecución anterior, siga el taller de migración en GitHub. Para obtener más información sobre la versión 3 de AWS SDK para JavaScript, consulte la publicación de blog La versión modular de AWS SDK para JavaScript ya está disponible para el público general.

Para crear una función de Node.js.

1. Abra la consola de Lambda.
2. Elija Crear función.
3. Configure los siguientes ajustes:

- En Nombre de la función: ingrese el nombre de la función.
- Tiempo de ejecución: elija Node.js 20.x.

4. Elija Crear función.
5. Para configurar un evento de prueba, seleccione Prueba.
6. En Nombre del evento, escriba **`test`**.
7. Elija Guardar cambios.
8. Elija Test (Probar) para invocar la función.

La consola crea una función de Lambda con un único archivo de origen llamado `index.js` o `index.mjs`. Puede editar este archivo y agregar más archivos en el editor de código integrado. Para guardar los cambios, elija Guardar. A continuación, para ejecutar el código, elija Pruebas.

El archivo `index.js` o `index.mjs` exporta una función denominada `handler` que toma un objeto event y un objeto context. Esta es la función de controlador a la que llama Lambda cuando se invoca la función. El tiempo de ejecución de la función de Node.js obtiene los eventos de invocación de Lambda y se los pasa al controlador. En la configuración de función, el valor de controlador es `index.handler`.

Al guardar el código de función, la consola de Lambda crea un paquete de implementación de archivo .zip. Cuando desarrolle el código de función fuera de la consola (mediante un IDE), debe crear un paquete de implementación para cargar el código a la función de Lambda.

El tiempo de ejecución de la función pasa un objeto context al controlador, además del evento de invocación. El objeto context contiene información adicional acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución. Hay más información disponible en las variables de entorno.

Su función de Lambda tiene un grupo de registros de Registros de CloudWatch. El tiempo de ejecución de la función envía detalles de cada invocación a Registros de CloudWatch. Se transmite cualquier registro que su función genere durante la invocación. Si su función devuelve un error, Lambda formatea el error y lo devuelve al invocador.

Temas

- Inicialización de Node.js
- Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución
- Uso de keep-alive para conexiones TCP

- Carga del certificado de la CA
- Definir el controlador de las funciones de Lambda en Node.js
- Implementar funciones Node.js de Lambda con archivos de archivo.zip
- Implementar funciones Node.js Lambda con imágenes de contenedor
- Uso de capas para funciones de Lambda en Node.js
- Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar la información de la función Node.js
- Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Node.js
- Instrumentación del código Node.js en AWS Lambda

Inicialización de Node.js

Node.js tiene un modelo de bucle de eventos único que hace que su comportamiento de inicialización sea diferente al de otros tiempos de ejecución. En concreto, Node.js utiliza un modelo de E/S sin bloqueo que admite operaciones asíncronas. Este modelo permite que Node.js funcione de forma eficiente para la mayoría de las cargas de trabajo. Por ejemplo, si una función de Node.js lleva a cabo una llamada de red, esa solicitud puede designarse como operación asíncrona y colocarse en una cola de devolución de llamadas. Es posible que la función continúe procesando otras operaciones dentro de la pila de llamadas principal sin bloquearse mientras espera a que se devuelva la llamada de red. Una vez que se completa la llamada de red, se ejecuta la devolución de llamada y, a continuación, se elimina de la cola de devolución de llamadas.

Algunas tareas de inicialización pueden ejecutarse de forma asíncrona. No se garantiza que estas tareas asíncronas completen la ejecución antes de una invocación. Por ejemplo, es posible que el código que lleva a cabo la llamada de red para recuperar un parámetro de AWS Parameter Store no esté completo en el momento en el que Lambda ejecuta la función de controlador. Como resultado, la variable puede ser nula durante una invocación. Para evitarlo, asegúrese de que las variables y otros códigos asíncronos se inicialicen por completo antes de continuar con el resto de la lógica empresarial principal de la función.

Como alternativa, puede designar el código de la función como módulo ES, lo que le permite usar `await` en el nivel superior del archivo, fuera del ámbito del controlador de la función. Cuando `await` todas las `Promise`, el código de inicialización asíncrono se completa antes de las invocaciones del controlador, lo que maximiza la eficacia de la simultaneidad aprovisionada para reducir la latencia de inicio en frío. Para obtener más información y un ejemplo, consulte Uso de módulos ES de Node.js y espera de nivel superior en AWS Lambda.

Designación de un controlador de funciones como módulo de ES

Lambda trata los archivos con el sufijo `.js` como módulos CommonJS de forma predeterminada. Si así lo desea, puede designar su código como módulo ES. Puede hacerlo de dos formas: especificar el `type` como `module` en el archivo `package.json` de la función o usar la extensión de nombre de archivo `.mjs`. En el primer enfoque, el código de la función trata todos los archivos `.js` como módulos ES, mientras que, en el segundo caso, solo el archivo que especifique con `.mjs` es un módulo ES. Para mezclar módulos ES y CommonJS, asígneles los nombres `.mjs` y `.cjs` respectivamente, ya que los archivos `.mjs` son siempre módulos ES y los archivos `.cjs` son siempre módulos CommonJS.

Lambda busca carpetas en la variable de entorno `NODE_PATH` al cargar los módulos ES. Puede cargar el SDK de AWS que se incluye en el tiempo de ejecución mediante las instrucciones de `import` del módulo ES. También puede cargar módulos ES a partir de capas.

Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución

La versión del AWS SDK incluida en el tiempo de ejecución de Node.js depende de la versión del tiempo de ejecución y de su Región de AWS. Para encontrar la versión del SDK incluida en el tiempo de ejecución que está utilizando, cree una función de Lambda con el código siguiente.

> **Note**
>
> El código de ejemplo que se muestra a continuación para las versiones 18 y superiores de Node.js usa el formato CommonJS. Si crea la función en la consola de Lambda, asegúrese de cambiar el nombre del archivo que contiene el código a `index.js`.

Example Node.js 18 y versiones superiores

```
const { version } = require("@aws-sdk/client-s3/package.json");

exports.handler = async () => ({ version });
```

Esta acción devuelve una respuesta con el siguiente formato:

```
{
  "version": "3.462.0"
```

```
}
```

Uso de keep-alive para conexiones TCP

El agente HTTP o HTTPS predeterminado de Node.js crea una nueva conexión TCP para cada nueva solicitud. Para evitar el costo de establecer nuevas conexiones, puede utilizar `keepAlive: true` para reutilizar las conexiones que realiza su función mediante AWS SDK para JavaScript. Keep-alive puede reducir los tiempos de solicitud de las funciones de Lambda que realizan varias llamadas a la API mediante el SDK.

En el AWS SDK para JavaScript 3.x, que se incluye en `nodejs18.x` y tiempos de ejecución de Lambda posteriores, keep-alive está habilitado de forma predeterminada. Para deshabilitar keep-alive, consulte Reusing connections with keep-alive in Node.js en la Guía para desarrolladores de AWS SDK para JavaScript 3.x. Para obtener más información sobre el uso de keep-alive, consulte HTTP keep-alive is on by default in modular AWS SDK for JavaScript en AWS Developer Tools Blog.

Carga del certificado de la CA

Para las versiones de tiempo de ejecución hasta Node.js 18, Lambda carga automáticamente los certificados de la CA (autoridad de certificación) específicos de Amazon para facilitar la creación de funciones que interactúen con otros servicios de AWS. Por ejemplo, Lambda incluye los certificados de Amazon RDS necesarios para validar el certificado de identidad del servidor instalado en la base de datos de Amazon RDS. Este comportamiento puede afectar el rendimiento durante los arranques en frío.

A partir de Node.js 20, Lambda ya no carga certificados de la CA adicionales de forma predeterminada. El tiempo de ejecución Node.js 20 contiene un archivo de certificado con todos los certificados de la CA de Amazon ubicados en `/var/runtime/ca-cert.pem`. Para restaurar el mismo comportamiento de los tiempos de ejecución de Node.js 18 y anteriores, establezca la variable `NODE_EXTRA_CA_CERTS` del entorno en `/var/runtime/ca-cert.pem`.

Para obtener un rendimiento óptimo, recomendamos que agrupe solo los certificados que necesite con su paquete de implementación y que los cargue mediante la variable de entorno `NODE_EXTRA_CA_CERTS`. El archivo de certificados debe constar de uno o más certificados de CA raíz o intermedios de confianza en formato PEM. Por ejemplo, en el caso de RDS, incluya los certificados necesarios junto con el código como `certificates/rds.pem`. A continuación, cargue los certificados configurando `NODE_EXTRA_CA_CERTS` como `/var/task/certificates/rds.pem`.

Definir el controlador de las funciones de Lambda en Node.js

El controlador de la función de Lambda es el método del código de la función que procesa eventos. Cuando se invoca una función, Lambda ejecuta el método del controlador. La función se ejecuta hasta que el controlador devuelve una respuesta, se cierra o se agota el tiempo de espera.

Temas

Conceptos básicos del controlador de Node.js

La siguiente función de ejemplo registra el contenido del objeto de evento y devuelve la ubicación de los registros.

> **Note**
>
> Esta página muestra ejemplos de controladores de módulos CommonJS y ES. Para obtener más información sobre la diferencia entre estos dos tipos de controladores, consulte Designación de un controlador de funciones como módulo de ES.

ES module handler

Example

```
export const handler = async (event, context) => {
  console.log("EVENT: \n" + JSON.stringify(event, null, 2));
  return context.logStreamName;
};
```

CommonJS module handler

Example

```
exports.handler = async function (event, context) {
  console.log("EVENT: \n" + JSON.stringify(event, null, 2));
  return context.logStreamName;
};
```

Al configurar una función, el valor del controlador es el nombre del archivo y el nombre del método del controlador exportado, separados por un punto. El valor predeterminado en la consola y para ejemplos de esta guía es `index.handler`. Esto indica el método `handler` que se exporta desde el archivo `index.js`.

El tiempo de ejecución pasa argumentos al método del controlador. El primer argumento es el objeto `event`, que contiene información del invoker. El invocador pasa esta información como una cadena con formato JSON cuando llama a Invoke y el runtime la convierte en un objeto. Cuando un servicio de AWS invoca su función, la estructura del evento varía en función del servicio.

El segundo argumento es el objeto context, que incluye información sobre la invocación, la función y el entorno de ejecución. En el ejemplo anterior, la función obtiene el nombre de flujo de registro del objeto context y lo devuelve al invocador.

También puede utilizar un argumento de devolución de llamada, una función a la que puede llamar en los controladores non-async para enviar una respuesta. Le recomendamos que utilice async/await en lugar de devolución de llamadas. Async/await mejora la legibilidad, el manejo de errores y la eficiencia. Para obtener información sobre las diferencias entre async/await y las devoluciones de llamadas, consulte Uso de devolución de llamadas.

Denominación

Al configurar una función, el valor del controlador es el nombre del archivo y el nombre del método del controlador exportado, separados por un punto. El valor predeterminado de las funciones creadas en la consola y de los ejemplos de esta guía es `index.handler`. Esto indica el método `handler` que se exporta desde el archivo `index.js` o `index.mjs`.

Si crea una función en la consola con un nombre de archivo o un nombre de controlador de funciones diferente, debe editar el nombre del controlador predeterminado.

Para cambiar el nombre de controlador de la función (consola)

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija su función.
2. Elija la pestaña Código.
3. Desplácese hacia abajo hasta el panel Configuración del tiempo de ejecución y elija Editar.
4. En Controlador, ingrese el nuevo nombre del controlador de funciones.
5. Seleccione Guardar.

Uso de async/await

Si su código realiza una tarea asíncrona, utilice el patrón async/await para asegurarse de que el controlador termina de ejecutarse. Async/await es una forma concisa y legible de escribir código asíncrono en Node.js, sin necesidad de devoluciones de llamadas anidadas ni promesas encadenadas. Con async/await, puedes escribir código que se lea como código sincrónico, sin dejar de ser asíncrono y sin bloqueo.

La palabra clave `async` marca una función como asíncrona y la palabra clave `await` detiene la ejecución de la función hasta que se resuelva una `Promise`.

> **Note**
>
> Asegúrese de esperar a que se completen los eventos asincrónicos. Si la función regresa antes de que se completen los eventos asincrónicos, podría fallar o causar un comportamiento inesperado en la aplicación. Esto puede suceder cuando un bucle `forEach` contiene un evento asincrónico. Los bucles `forEach` esperan una llamada sincrónica. Para obtener más información, consulte Array.prototype.forEach() en la documentación de Mozilla.

ES module handler

Example — solicitud HTTP con async/await

```
const url = "https://aws.amazon.com/";

export const handler = async(event) => {
    try {
        // fetch is available in Node.js 18 and later runtimes
```

```
        const res = await fetch(url);
        console.info("status", res.status);
        return res.status;
    }
    catch (e) {
        console.error(e);
        return 500;
    }
};
```

CommonJS module handler

Example — solicitud HTTP con async/await

```
const https = require("https");
let url = "https://aws.amazon.com/";

exports.handler = async function (event) {
  let statusCode;
  await new Promise(function (resolve, reject) {
    https.get(url, (res) => {
        statusCode = res.statusCode;
        resolve(statusCode);
      }).on("error", (e) => {
        reject(Error(e));
      });
  });
  console.log(statusCode);
  return statusCode;
};
```

En el siguiente ejemplo, se usa async/await para enumerar los buckets de Amazon Simple Storage Service.

> **Note**
>
> Antes de usar este ejemplo, asegúrese de que el rol de ejecución de la función tenga permisos de lectura de Amazon S3.

ES module handler

Example — SDK de AWS v3 con async/await

En este ejemplo, se utiliza AWS SDK for JavaScript v3, que está disponible en el tiempo de ejecución de `nodejs18.x` y posteriores.

```
import {S3Client, ListBucketsCommand} from '@aws-sdk/client-s3';
const s3 = new S3Client({region: 'us-east-1'});

export const handler = async(event) => {
  const data = await s3.send(new ListBucketsCommand({}));
  return data.Buckets;

};
```

CommonJS module handler

Example — SDK de AWS v3 con async/await

En este ejemplo, se utiliza AWS SDK for JavaScript v3, que está disponible en el tiempo de ejecución de `nodejs18.x` y posteriores.

```
const { S3Client, ListBucketsCommand } = require('@aws-sdk/client-s3');
const s3 = new S3Client({ region: 'us-east-1' });

exports.handler = async (event) => {
  const data = await s3.send(new ListBucketsCommand({}));
  return data.Buckets;
};
```

Uso de devolución de llamadas

Le recomendamos que utilice async/await para declarar el controlador de funciones en lugar de utilizar devolución de llamadas. Async/await es una mejor opción por diversas razones:

- Legibilidad: el código async/await es más fácil de leer y entender que el código de devolución de llamada, que puede volverse difícil de seguir con rapidez y provocar un caos de devolución de llamadas.

- Depuración y gestión de errores: depurar código basado en devoluciones de llamadas puede resultar difícil. La pila de llamadas puede resultar difícil de seguir y los errores se pueden pasar por alto con facilidad. Con async/await, puede utilizar bloques try/catch para gestionar los errores.
- Eficiencia: las devoluciones de llamadas a menudo requieren cambiar entre diferentes partes del código. Async/await puede reducir la cantidad de cambios de contexto, lo que resulta en un código más eficiente.

Cuando utiliza devoluciones de llamadas en su controlador, la función prosigue con su ejecución hasta que el bucle de eventos está vacío o se agota el tiempo de espera de la función. La respuesta no se envía al invoker hasta que todas las tareas de bucle de eventos hayan terminado. Si el tiempo de espera de la función se agota, se devolverá un error en su lugar. Puede configurar el tiempo de ejecución para enviar la respuesta inmediatamente estableciendo context.callbackWaitsForEmptyEventLoop en false.

La función de devolución de llamada toma dos argumentos: un `Error` y una respuesta. El objeto de respuesta debe ser compatible con `JSON.stringify`.

La siguiente función de ejemplo comprueba una URL y devuelve el código de estado al invocador.

ES module handler

Example — solicitud HTTP con callback

```
import https from "https";
let url = "https://aws.amazon.com/";

export function handler(event, context, callback) {
  https.get(url, (res) => {
      callback(null, res.statusCode);
    }).on("error", (e) => {
      callback(Error(e));
    });
}
```

CommonJS module handler

Example — solicitud HTTP con callback

```
const https = require("https");
```

```
let url = "https://aws.amazon.com/";

exports.handler = function (event, context, callback) {
  https.get(url, (res) => {
      callback(null, res.statusCode);
    }).on("error", (e) => {
      callback(Error(e));
    });
};
```

En el siguiente ejemplo, la respuesta desde Amazon S3 se devolverá al invocador tan pronto como esté disponible. El tiempo de espera que se ejecuta en el bucle de eventos se ha detenido y continuará ejecutándose la próxima vez que se invoque la función.

> **Note**
>
> Antes de usar este ejemplo, asegúrese de que el rol de ejecución de la función tenga permisos de lectura de Amazon S3.

ES module handler

Example – SDK de AWS v3 con callbackWaitsForEmptyEventLoop

En este ejemplo, se utiliza AWS SDK for JavaScript v3, que está disponible en el tiempo de ejecución de `nodejs18.x` y posteriores.

```
import AWS from "@aws-sdk/client-s3";
const s3 = new AWS.S3({});

export const handler = function (event, context, callback) {
  context.callbackWaitsForEmptyEventLoop = false;
  s3.listBuckets({}, callback);
  setTimeout(function () {
    console.log("Timeout complete.");
  }, 5000);
};
```

CommonJS module handler

Example – SDK de AWS v3 con callbackWaitsForEmptyEventLoop

En este ejemplo, se utiliza AWS SDK for JavaScript v3, que está disponible en el tiempo de ejecución de `nodejs18.x` y posteriores.

```
const AWS = require("@aws-sdk/client-s3");
const s3 = new AWS.S3({});

exports.handler = function (event, context, callback) {
  context.callbackWaitsForEmptyEventLoop = false;
  s3.listBuckets({}, callback);
  setTimeout(function () {
    console.log("Timeout complete.");
  }, 5000);
};
```

Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Node.js

Siga las directrices de la siguiente lista para utilizar las prácticas recomendadas de codificación al crear sus funciones de Lambda:

- Separe el controlador de Lambda de la lógica del núcleo. Esto le permite probar las distintas unidades de la función con mayor facilidad. En Node.js, podría tener este aspecto:

```
exports.myHandler = function(event, context, callback) {
 var foo = event.foo;
 var bar = event.bar;
 var result = MyLambdaFunction (foo, bar);

 callback(null, result);
}

function MyLambdaFunction (foo, bar) {
 // MyLambdaFunction logic here
}
```

- Controle las dependencias del paquete de implementación de la función. El entorno de ejecución AWS Lambda contiene varias bibliotecas. Para los tiempos de ejecución de Node.js y Python,

estos incluyen los SDK de AWS. Para disponer del conjunto más reciente de características y actualizaciones de seguridad, Lambda actualizará periódicamente estas bibliotecas. Estas actualizaciones pueden introducir cambios sutiles en el comportamiento de la función de Lambda. Para disponer de un control total de las dependencias que utiliza la función, empaquete todas las dependencias con el paquete de implementación.

- Minimice la complejidad de las dependencias. Son preferibles los marcos de trabajo más sencillos, ya que se cargan rápidamente al arrancar el entorno de ejecución.
- Minimice el tamaño del paquete de implementación de acuerdo con las necesidades de su tiempo de ejecución. Esto reducirá la cantidad de tiempo que tarda el paquete de implementación en descargarse y desempaquetarse antes de la invocación.

- Reutilice el entorno de ejecución para mejorar el rendimiento de la función. Inicialice los clientes de SDK y las conexiones de base de datos fuera del controlador de funciones y almacene localmente en caché los recursos estáticos en el directorio `/tmp`. Las invocaciones posteriores procesadas por la misma instancia de su función pueden reutilizar estos recursos. Esto ahorra costes al reducir el tiempo de ejecución de la función.

  Para evitar posibles filtraciones de datos entre las invocaciones, no utilice el entorno de ejecución para almacenar datos de usuario, eventos u otra información con implicaciones de seguridad. Si su función se basa en un estado mutable que no se puede almacenar en la memoria dentro del controlador, considere crear una función independiente o versiones independientes de una función para cada usuario.
- Utilice una directiva keep-alive para mantener conexiones persistentes. Lambda purga las conexiones inactivas a lo largo del tiempo. Si intenta reutilizar una conexión inactiva al invocar una función, se producirá un error de conexión. Para mantener la conexión persistente, use la directiva keep-alive asociada al tiempo de ejecución. Para ver un ejemplo, consulte Reutilización de conexiones con Keep-Alive en Node.js.
- Utilice variables de entorno para pasar parámetros operativos a su función. Por ejemplo, si está escribiendo en un bucket de Amazon S3, en lugar de codificar de forma rígida el nombre del bucket, configúrelo como una variable de entorno.
- Evite utilizar invocaciones recursivas en la función de Lambda, en las que la función se invoca a sí misma o inicia un proceso que puede volver a invocarla. Esto podría producir un volumen no intencionado de invocaciones de la función y costos elevados. Si observa un volumen imprevisto de invocaciones, establezca la simultaneidad reservada de funciones en `0` inmediatamente para limitar todas las invocaciones de la función mientras actualiza el código.

- No utilice API no documentadas y no públicas en el código de la función de Lambda. Para tiempos de ejecución administrados de AWS Lambda, Lambda aplica periódicamente actualizaciones funcionales y de seguridad a las API internas de Lambda. Estas actualizaciones de las API internas pueden ser incompatibles con versiones anteriores, lo que conlleva consecuencias no deseadas, como errores de invocación si su función depende de estas API no públicas. Consulte la referencia de la API para obtener una lista de las API disponibles públicamente.
- Escriba el código idempotente. Escribir el código idempotente para las funciones garantiza que los eventos duplicados se gestionen de la misma manera. El código debe validar y gestionar correctamente los eventos duplicados. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente?.

Implementar funciones Node.js de Lambda con archivos de archivo.zip

El código de la función de AWS Lambda incluye un archivo .js o .mjs que contiene el código del controlador de la función, junto con los paquetes y módulos adicionales de los que depende el código. Para implementar este código de función en Lambda, se utiliza un paquete de despliegue. Este paquete puede ser un archivo de archivos .zip o una imagen de contenedor. Para obtener más información sobre el uso de imágenes de contenedores con Node.js, consulte Implementar funciones de Lambda Node.js con imágenes de contenedores.

Para crear un paquete de despliegue como un archivo de archivos .zip, puede emplear utilidad de archivado de archivos .zip incorporada de la herramienta de línea de comandos, o cualquier otra utilidad de archivos .zip, como 7zip. En los ejemplos que se muestran en las siguientes secciones se supone que está utilizando una herramienta `zip` de línea de comandos en un entorno Linux o macOS. Para utilizar los mismos comandos en Windows, puede instalar el Subsistema de Windows para Linux a fin de obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows.

Tenga en cuenta que Lambda utiliza permisos de archivo de POSIX, por lo que puede necesitar establecer permisos para la carpeta del paquete de despliegue antes de crear el archivo de archivos .zip.

Temas

Dependencias de tiempo de ejecución en Node.js

Para las funciones de Lambda que utilizan el tiempo de ejecución de Node.js, una dependencia puede ser cualquier módulo Node.js. El tiempo de ejecución de Node.js incluye varias bibliotecas comunes, así como una versión de AWS SDK for JavaScript. El tiempo de ejecución `nodejs16.x` de Lambda incluye la versión 2.x del SDK. Las versiones de tiempo de ejecución `nodejs18.x` y las versiones posteriores incluyen la versión 3 del SDK. Para usar la versión 2 del SDK con las versiones

en tiempo de ejecución `nodejs18.x` y posteriores, agregue el SDK a su paquete de implementación de archivos .zip. Si el tiempo de ejecución elegido incluye la versión del SDK que utiliza, no necesita incluir la biblioteca del SDK en el archivo .zip. Para saber qué versión del SDK se incluye en el tiempo de ejecución que está utilizando, consulte the section called “Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución”.

Lambda actualiza de manera periódica las bibliotecas del SDK en el tiempo de ejecución de Node.js para incluir las características y actualizaciones de seguridad más recientes. Lambda también aplica parches y actualizaciones de seguridad a las demás bibliotecas incluidas en el tiempo de ejecución. Para tener el control total de las dependencias de un paquete, puede agregar la versión preferida de cualquier dependencia con tiempo de ejecución incluido al paquete de despliegue. Por ejemplo, si quiere utilizar una versión concreta del SDK para JavaScript, puede incluirla en el archivo .zip como una dependencia. Para obtener más información sobre cómo agregar dependencias con tiempo de ejecución incluido en el archivo .zip, consulte Ruta de búsqueda de dependencias y bibliotecas incluidas en tiempo de ejecución.

Según el modelo de responsabilidad compartida de AWS, usted es responsable de la administración de cualquier dependencia en los paquetes de despliegue de sus funciones. Esto incluye la aplicación de actualizaciones y parches de seguridad. Para actualizar las dependencias del paquete de despliegue de la función, primero cree un nuevo archivo .zip y, a continuación, cárguelo en Lambda. Para obtener más información, consulte Creación de un paquete de despliegue .zip con dependencias y Creación y actualización de funciones de Lambda Node.js mediante archivos .zip.

Creación de un paquete de despliegue .zip sin dependencias

Si el código de la función no tiene dependencias, excepto las bibliotecas incluidas en el tiempo de ejecución de Lambda, el archivo .zip solo contiene el archivo `index.js` o `index.mjs` con el código del controlador de la función. Utilice la utilidad de compresión que prefiera para crear un archivo .zip con el archivo `index.js` o `index.mjs` en la raíz. Si el archivo que contiene el código del controlador no está en la raíz del archivo .zip, Lambda no podrá ejecutar el código.

Para obtener información sobre cómo implementar un archivo .zip para crear una nueva función de Lambda o actualizar una existente, consulte Creación y actualización de funciones de Lambda Node.js mediante archivos .zip.

Creación de un paquete de despliegue .zip con dependencias

Si el código de la función depende de paquetes o módulos que no se encuentran incluidos en el tiempo de ejecución de Node.js de Lambda, puede agregar estas dependencias al archivo .zip con el

código de la función o utilizar una capa de Lambda. En las instrucciones de esta sección, se muestra cómo incluir las dependencias en el paquete de despliegue .zip. Para obtener instrucciones sobre cómo incluir las dependencias en una capa, consulte the section called “Creación de una capa de Node.js para las dependencias”.

Los siguientes comandos de la CLI crean un archivo .zip llamado `my_deployment_package.zip`, que contiene el archivo `index.js` o `index.mjs` con el código del controlador de la función y sus dependencias. En el ejemplo, las dependencias se instalan mediante el administrador de paquetes npm.

Creación del paquete de implementación

1. Desplácese hasta el directorio del proyecto que contiene el archivo de código fuente `index.js` o `index.mjs`. En este ejemplo, el directorio se llama `my_function`.

   ```
   cd my_function
   ```

2. Instale las bibliotecas necesarias de la función en el directorio `node_modules` mediante el comando `npm install`. En este ejemplo, instalará AWS X-Ray SDK para Node.js.

   ```
   npm install aws-xray-sdk
   ```

   De este modo, se crea una estructura de carpetas similar a la siguiente:

   ```
   ~/my_function
   ### index.mjs
   ### node_modules
       ### async
       ### async-listener
       ### atomic-batcher
       ### aws-sdk
       ### aws-xray-sdk
       ### aws-xray-sdk-core
   ```

   También puede agregar módulos personalizados que cree usted mismo al paquete de despliegue. Cree un directorio en `node_modules` con el nombre del módulo y guarde los paquetes personalizados allí.

3. Cree un archivo .zip con el contenido de la carpeta del proyecto en la raíz. Utilice la opción `r` (recursiva) para asegurarse de que el zip contiene las subcarpetas.

```
zip -r my_deployment_package.zip .
```

Creación de una capa de Node.js para las dependencias

En las instrucciones de esta sección, se muestra cómo incluir las dependencias en una capa. Para obtener instrucciones sobre cómo incluir las dependencias en el paquete de implementación, consulte the section called “Creación de un paquete de despliegue .zip con dependencias”.

Cuando agrega una capa a una función, Lambda carga el contenido de la capa en el directorio `/opt` de ese entorno de ejecución. Para cada tiempo de ejecución de Lambda, la variable `PATH` ya incluye rutas de carpeta específicas en el directorio `/opt`. Para garantizar que la variable `PATH` recoja el contenido de la capa, el archivo .zip de la capa, debe tener sus dependencias en las siguientes rutas de carpeta:

- `nodejs/node_modules`
- `nodejs/node16/node_modules (NODE_PATH)`
- `nodejs/node18/node_modules (NODE_PATH)`
- `nodejs/node20/node_modules (NODE_PATH)`

Por ejemplo, la estructura del archivo .zip de la capa podría tener el siguiente aspecto:

```
xray-sdk.zip
# nodejs/node_modules/aws-xray-sdk
```

Además, Lambda detecta de forma automática cualquier biblioteca en el directorio `/opt/lib` y todos los archivos binarios en el directorio `/opt/bin`. Para asegurarse de que Lambda encuentre el contenido de la capa de forma correcta, también puede crear una capa con la siguiente estructura:

```
custom-layer.zip
# lib
    | lib_1
    | lib_2
# bin
    | bin_1
    | bin_2
```

Después de empaquetar la capa, consulte the section called “Creación y eliminación de capas” y the section called “Adición de capas” para completar la configuración de la capa.

Ruta de búsqueda de dependencias y bibliotecas incluidas en tiempo de ejecución

El tiempo de ejecución de Node.js incluye varias bibliotecas comunes, así como una versión de AWS SDK for JavaScript. Si quiere utilizar una versión diferente de una biblioteca con tiempo de ejecución incluido, puede agruparla con la función o agregarla como una dependencia en el paquete de despliegue. Por ejemplo, puede utilizar una versión diferente del SDK al agregarla al paquete de despliegue .zip. También puede incluirla en una capa de Lambda para la función.

Cuando utilice una instrucción `import` o `require` en el código, el tiempo de ejecución de Node.js buscará en los directorios, en la ruta `NODE_PATH`, hasta que encuentre el módulo. De forma predeterminada, la primera ubicación que busca el tiempo de ejecución es el directorio en el que se descomprime y monta el paquete de despliegue .zip (`/var/task`). Si incluye una versión de una biblioteca incluida en el tiempo de ejecución de su paquete de despliegue, esta versión tendrá prioridad sobre la versión incluida en el tiempo de ejecución. Las dependencias del paquete de despliegue también tienen prioridad sobre las dependencias de las capas.

Cuando agregue una dependencia a una capa, Lambda la extraerá en `/opt/nodejs/nodexx/node_modules`, donde `nodexx` representa la versión del entorno de ejecución utilizada. En la ruta de búsqueda, este directorio tiene prioridad sobre el directorio que contiene las bibliotecas incluidas en el tiempo de ejecución (`/var/lang/lib/node_modules`). Las bibliotecas de las capas de funciones tienen prioridad sobre las versiones incluidas en el tiempo de ejecución.

Para ver la ruta de búsqueda completa de la función de Lambda, agregue la siguiente línea de código.

```
console.log(process.env.NODE_PATH)
```

También puede agregar dependencias en una carpeta independiente dentro del paquete .zip. Por ejemplo, puede agregar un módulo personalizado a una carpeta del paquete .zip llamada `common`. Cuando descomprima y monte el paquete .zip, esta carpeta se colocará dentro del directorio `/var/task`. Para utilizar una dependencia de una carpeta en el paquete de despliegue .zip del código, utilice una instrucción `import { } from` o `const { } = require()`, según si utiliza una resolución de módulo CJS o ESM. Por ejemplo:

```
import { myModule } from './common'
```

Si agrupa el código con `esbuild`, `rollup` o similares, las dependencias utilizadas por la función se agrupan en uno o más archivos. Recomendamos utilizar este método para vender dependencias, siempre que sea posible. En comparación con el agregado de dependencias al paquete de despliegue, la agrupación del código mejora el rendimiento debido a la reducción de las operaciones de E/S.

Creación y actualización de funciones de Lambda Node.js mediante archivos .zip

Una vez que haya creado su paquete de implementación .zip, puede utilizarlo para crear una nueva función de Lambda o actualizar una existente. Puede implementar el paquete .zip a través de la consola, la AWS Command Line Interface y la API de Lambda. También puede crear y actualizar funciones de Lambda mediante AWS Serverless Application Model (AWS SAM) y AWS CloudFormation.

El tamaño máximo de un paquete de despliegue .zip para Lambda es de 250 MB (descomprimido). Tenga en cuenta que este límite se aplica al tamaño combinado de todos los archivos que cargue, incluidas las capas de Lambda.

El tiempo de ejecución de Lambda necesita permiso para leer los archivos del paquete de implementación. En la notación octal de permisos de Linux, Lambda necesita 644 permisos para archivos no ejecutables (rw-r--r--) y 755 permisos (rwxr-xr-x) para directorios y archivos ejecutables.

En Linux y macOS, utilice el comando `chmod` para cambiar los permisos de los archivos y directorios del paquete de implementación. Por ejemplo, para brindarle a un archivo ejecutable los permisos correctos, ejecute el siguiente comando.

```
chmod 755 <filepath>
```

Para cambiar los permisos de los archivos en Windows, consulte Set, View, Change, or Remove Permissions on an Object en la documentación de Microsoft Windows.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la consola

Para crear una nueva función, primero debe crearla en la consola y, a continuación, cargar el archivo .zip. Para actualizar una función existente, abra la página de la función correspondiente y, a continuación, siga el mismo procedimiento para agregar el archivo .zip actualizado.

Si el archivo .zip tiene un tamaño inferior a 50 MB, puede crear o actualizar una función al cargarlo directamente desde su equipo local. Para archivos .zip de más de 50 MB, primero debe cargar su paquete en un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS Management Console, consulte Introducción a Amazon S3. Para cargar archivos mediante la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

> **Note**
>
> No puede cambiar el tipo de paquete de implementación (.zip o imagen de contenedor) de una función existente. Por ejemplo, no se puede convertir una función de imagen de contenedor para utilizar un archivo .zip. Debe crear una nueva función.

Para crear una nueva función (consola)

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija Crear función.
2. Elija Crear desde cero.
3. En Información básica, haga lo siguiente:
   a. En Nombre de la función, escriba el nombre de la función.
   b. En Tiempo de ejecución, seleccione el tiempo de ejecución que desea utilizar.
   c. (Opcional) Para Arquitectura, elija la arquitectura del conjunto de instrucciones para su función. La arquitectura predeterminada es x86_64. Asegúrese de que el paquete de despliegue .zip para su función sea compatible con la arquitectura del conjunto de instrucciones que seleccione.
4. (Opcional) En Permisos, expanda Cambiar función de ejecución predeterminada. Puede crear un nuevo Rol de ejecución o utilizar uno existente.
5. Elija Crear función. Lambda crea una función básica “Hola, mundo” mediante el tiempo de ejecución elegido.

Para cargar un archivo .zip desde su equipo local (consola)

1. En la página Funciones de la consola de Lambda, elija la función para la que desea cargar el archivo .zip.
2. Seleccione la pestaña Código.

3. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
4. Elija un archivo .zip.
5. Para cargar el archivo .zip, haga lo siguiente:
    a. Seleccione Cargar y, a continuación, seleccione su archivo .zip en el selector de archivos.
    b. Elija Abrir.
    c. Seleccione Guardar.

Carga de un archivo .zip desde un bucket de Amazon S3 (consola)

1. En la página Funciones de la consola de Lambda, elija la función para la que desea cargar un nuevo archivo .zip.
2. Seleccione la pestaña Código.
3. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
4. Elija la ubicación de Amazon S3.
5. Pegue la URL del enlace de Amazon S3 de su archivo .zip y seleccione Guardar.

Actualización de las funciones del archivo .zip mediante el editor de código de la consola

Para algunas funciones con paquetes de despliegue en formato .zip, puede utilizar el editor de código integrado en la consola de Lambda para actualizar el código de la función de forma directa. Para utilizar esta característica, la función debe cumplir los siguientes criterios:

- La función debe utilizar uno de los tiempos de ejecución del lenguaje interpretado (Python, Node.js o Ruby)
- El paquete de implementación de la función debe tener un tamaño inferior a 50 MB (sin comprimir).

El código de función de las funciones con paquetes de despliegue de imágenes de contenedores no se puede editar directamente en la consola.

Para actualizar el código de función mediante el editor de código de la consola

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y seleccione su función.
2. Seleccione la pestaña Código.

3. En el panel Código fuente, seleccione su archivo de código fuente y edítelo en el editor de código integrado.
4. Cuando haya terminado de editar el código, expanda la sección IMPLEMENTAR en la barra lateral principal y elija Implementar.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la AWS CLI

Puede utilizar la AWS CLI para crear una nueva función o actualizar una existente con un archivo .zip. Utilice los comandos create-function y update-function-code para implementar su paquete .zip. Si el archivo .zip tiene un tamaño inferior a 50 MB, puede cargarlo desde una ubicación de archivo en su equipo de compilación local. Para archivos más grandes, debe cargar su paquete .zip desde un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

> **Note**
>
> Si carga su archivo .zip desde un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, el bucket debe estar ubicado en la misma Región de AWS que su función.

Para crear una nueva función mediante un archivo .zip con la AWS CLI, debe especificar lo siguiente:

- El nombre de la función (`--function-name`).
- El tiempo de ejecución de la función (`--runtime`).
- El nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución de la función (`--role`).
- El nombre del método de controlador en el código de la función (`--handler`).

También debe especificar la ubicación del archivo .zip. Si el archivo .zip se encuentra en una carpeta de su equipo de compilación local, utilice la opción `--zip-file` para especificar la ruta del archivo, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime nodejs20.x --handler index.handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Para especificar la ubicación del archivo .zip en un bucket de Amazon S3, utilice la opción `--code`, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo. Solo necesita utilizar el parámetro `S3ObjectVersion` para los objetos con versiones.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime nodejs20.x --handler index.handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--code S3Bucket=amzn-s3-demo-
bucket,S3Key=myFileName.zip,S3ObjectVersion=myObjectVersion
```

Para actualizar una función existente mediante la CLI, especifique el nombre de la función mediante el parámetro `--function-name`. También debe especificar la ubicación del archivo .zip que desea utilizar para actualizar el código de la función. Si el archivo .zip se encuentra en una carpeta de su equipo de compilación local, utilice la opción `--zip-file` para especificar la ruta del archivo, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Para especificar la ubicación del archivo .zip en un bucket de Amazon S3, utilice las opciones `--s3-bucket` y `--s3-key` tal como se muestra en el siguiente comando de ejemplo. Solo necesita utilizar el parámetro `--s3-object-version` para los objetos con versiones.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--s3-bucket amzn-s3-demo-bucket --s3-key myFileName.zip --s3-object-version myObject
 Version
```

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la API de Lambda

Para crear y actualizar funciones con un archivo de archivos .zip, utilice las siguientes operaciones de la API:

- CreateFunction
- UpdateFunctionCode

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante AWS SAM

AWS Serverless Application Model (AWS SAM) es un conjunto de herramientas que ayuda a agilizar el proceso de creación y ejecución de aplicaciones sin servidor en AWS. Defina los recursos de

su aplicación en una plantilla YAML o JSON y utilice la interfaz de la línea de comandos de AWS SAM (AWS SAM CLI) para crear, empaquetar e implementar sus aplicaciones. Al crear una función de Lambda a partir de una plantilla de AWS SAM, AWS SAM crea automáticamente un paquete de despliegue .zip o una imagen de contenedor con el código de la función y las dependencias que especifique. Para obtener más información sobre el uso de AWS SAM para crear e implementar funciones de Lambda, consulte Introducción a AWS SAM en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

También puede utilizar AWS SAM para crear una función de Lambda con un archivo de archivos .zip existente. Para crear una función de Lambda mediante AWS SAM, puede guardar el archivo .zip en un bucket de Amazon S3 o en una carpeta local de su equipo de compilación. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

En la plantilla de AWS SAM, el recurso `AWS::Serverless::Function` especifica la función de Lambda. En este recurso, establezca las siguientes propiedades para crear una función mediante un archivo de archivos .zip:

- `PackageType`: se establece como `Zip`.
- `CodeUri`: se establece como el URI de Amazon S3, la ruta a la carpeta local o el objeto FunctionCode del código de la función.
- `Runtime`: se establece como el entorno de ejecución elegido

Con AWS SAM, si su archivo .zip tiene más de 50 MB, no es necesario cargarlo primero en un bucket de Amazon S3. AWS SAM puede cargar paquetes .zip hasta el tamaño máximo permitido de 250 MB (descomprimidos) desde una ubicación de su equipo de compilación local.

Para obtener más información sobre la implementación de funciones mediante un archivo .zip en AWS SAM, consulte AWS::Serverless::Function en la Guía para desarrolladores de AWS SAM.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante AWS CloudFormation

Puede utilizar AWS CloudFormation para crear una función de Lambda con un archivo de archivos .zip. Para crear una función de Lambda a partir de un archivo .zip, primero debe cargar el archivo a un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

En la plantilla de AWS CloudFormation, el recurso `AWS::Lambda::Function` especifica la función de Lambda. En este recurso, establezca las siguientes propiedades para crear una función mediante un archivo de archivos .zip:

- `PackageType`: se establece como `Zip`.
- `Code`: ingrese el nombre del bucket de Amazon S3 y el nombre del archivo .zip en los campos `S3Bucket` y `S3Key`.
- `Runtime`: se establece como el tiempo de ejecución elegido.

El archivo .zip que genera AWS CloudFormation no puede superar los 4 MB. Para obtener más información sobre la implementación de funciones mediante un archivo .zip en AWS CloudFormation, consulte AWS::Lambda::Function en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

Implementar funciones Node.js Lambda con imágenes de contenedor

Hay tres formas de crear una imagen de contenedor para una función de Lambda en Node.js:

- Uso de una imagen base de AWS de Node.js

  Las imágenes base de AWS vienen precargadas con un tiempo de ejecución de lenguaje, un cliente de interfaz de tiempo de ejecución para administrar la interacción entre Lambda y el código de la función y un emulador de interfaz de tiempo de ejecución para realizar pruebas a nivel local.

- Uso de una imagen base exclusiva del sistema operativo de AWS

  Las imágenes base exclusivas del sistema operativo de AWScontienen una distribución de Amazon Linux y el emulador de interfaz de tiempo de ejecución. Por lo general, estas imágenes se utilizan para crear imágenes contenedoras para lenguajes compilados, como Go y Rust, y para un lenguaje o versión de un lenguaje para los que Lambda no proporciona una imagen base, como Node.js 19. También se pueden usar imágenes base exclusivas del sistema operativo para implementar un tiempo de ejecución personalizado. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Node.js en la imagen.

- Uso de una imagen base que no sea de AWS

  Puede utilizar una imagen base alternativa de otro registro de contenedores, como Alpine Linux o Debian. También puede utilizar una imagen personalizada creada por su organización. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Node.js en la imagen.

> **Tip**
>
> Para reducir el tiempo que tardan las funciones de contenedor de Lambda en activarse, consulte Uso de compilaciones de varias fases en la documentación de Docker. Para compilar imágenes de contenedores eficientes, siga Prácticas recomendadas para escribir Dockerfiles.

En esta página, se explica cómo compilar, probar e implementar imágenes de contenedor para Lambda.

Temas

AWS imágenes base para Node.js

AWS proporciona las siguientes imágenes base para Node.js:

Etiqueta	Tiempo de ejecución	Sistema operativo	Dockerfile	Obsolescencia
20	Node.js 20	Amazon Linux 2023	Dockerfile para Node.js 20 en GitHub	No programado
18	Node.js 18	Amazon Linux 2	Dockerfile para Node.js 18 en GitHub	31 de julio de 2025

Repositorio de Amazon ECR: gallery.ecr.aws/lambda/nodejs

Las imágenes base de Node.js 20 y versiones posteriores se basan en la imagen de contenedor mínima de Amazon Linux 2023. Las imágenes base anteriores utilizan Amazon Linux 2. AL2023 ofrece varias ventajas con respecto a Amazon Linux 2, incluida una huella de implementación más reducida y versiones actualizadas de bibliotecas como `glibc`.

Las imágenes basadas en AL2023 utilizan `microdnf` (enlazadas simbólicamente como `dnf`) como administrador de paquetes en lugar de `yum`, que es el administrador de paquetes predeterminado en Amazon Linux 2. `microdnf` es una implementación independiente de `dnf`. Para obtener una lista de los paquetes que se incluyen en las imágenes basadas en AL2023, consulte las columnas de Minimal Container de Comparing packages installed on Amazon Linux 2023 Container Images. Para obtener más información sobre las diferencias entre AL2023 y Amazon Linux 2, consulte Introducing the Amazon Linux 2023 runtime for AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.

> **Note**
>
> Para ejecutar imágenes basadas en AL2023 de forma local, incluso con AWS Serverless Application Model (AWS SAM), debe usar Docker en la versión 20.10.10 o posterior.

Uso de una imagen base de AWS de Node.js

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Versión 2 de la AWS CLI
- Docker (versión mínima 20.10.10 para las imágenes base de Node.js 20 y versiones posteriores)
- Node.js

Creación de una imagen a partir de una imagen base

Para crear una imagen de contenedor a partir de una imagen base AWS para Node.js

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

```
mkdir example
cd example
```

2. Cree un nuevo proyecto de Node.js con `npm`. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

```
npm init
```

3. Cree un nuevo archivo denominado `index.js`. Puede agregar el siguiente código de función de muestra al archivo para realizar pruebas o utilizar su propio código.

   Example Controlador de CommonJS

```
exports.handler = async (event) => {
    const response = {
        statusCode: 200,
        body: JSON.stringify('Hello from Lambda!'),
```

```
    };
    return response;
};
```

4. Si su función depende de bibliotecas distintas de AWS SDK for JavaScript, utilice npm para agregarlas al paquete.
5. Cree un nuevo archivo Dockerfile con la siguiente configuración:

   - Establezca la propiedad `FROM` en el URI de la imagen base.
   - Utilice el comando COPY para copiar el código de la función y las dependencias del tiempo de ejecución a `{LAMBDA_TASK_ROOT}`, una variable de entorno definido de Lambda.
   - Establezca el argumento `CMD` para el controlador de la función de Lambda.

   Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción `USER`.

   Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/nodejs:20

# Copy function code
COPY index.js ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override outside
 of the Dockerfile)
CMD [ "index.handler" ]
```

6. Cree la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente

de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

1. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. En este ejemplo, `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
   ```

   Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

   > **Note**
   >
   > Si creó la imagen de Docker para la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de utilizar la opción `--platform linux/arm64` en lugar de `--platform linux/amd64`.

2. Desde una nueva ventana de terminal, publique un evento en el punto de conexión local.

   Linux/macOS

   En Linux y macOS, ejecute el siguiente comando `curl`:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   En PowerShell, ejecute el siguiente comando `Invoke-WebRequest`:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

3. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

4. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

   - `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
   - Reemplace `<ECRrepositoryUri>` por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Ejemplo:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.
7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
```

```
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Uso de una imagen base alternativa con el cliente de interfaz de tiempo de ejecución

Si usa una imagen base exclusiva del sistema operativo o una imagen base alternativa, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución en su imagen. El cliente de interfaz de tiempo de ejecución extiende el Uso de la API de tiempo de ejecución de Lambda para tiempos de ejecución personalizados, que administra la interacción entre Lambda y el código de la función.

Instale el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Node.js mediante el administrador de paquetes npm:

```
npm install aws-lambda-ric
```

También puede descargar el cliente de interfaz de tiempo de ejecución Node.js desde GitHub. El cliente de interfaz de tiempo de ejecución admite las siguientes versiones de Node.js:

- 14.x
- 16.x
- 18.x
- 20.x

El siguiente ejemplo muestra cómo crear una imagen de contenedor para Node.js utilizando una imagen base que no es de AWS. El siguiente Dockerfile de ejemplo usa una imagen base de `buster`. El Dockerfile incluye el cliente de interfaz de tiempo de ejecución.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Versión 2 de la AWS CLI
- Docker
- Node.js

Creación de imágenes a partir de una imagen base alternativa

Para crear una imagen de contenedor a partir de una imagen base que no es de AWS

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

   ```
   mkdir example
   cd example
   ```

2. Cree un nuevo proyecto de Node.js con `npm`. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

   ```
   npm init
   ```

3. Cree un nuevo archivo denominado `index.js`. Puede agregar el siguiente código de función de muestra al archivo para realizar pruebas o utilizar su propio código.

   Example Controlador de CommonJS

   ```
   exports.handler = async (event) => {
       const response = {
           statusCode: 200,
   ```

```
        body: JSON.stringify('Hello from Lambda!'),
    };
    return response;
};
```

4. Cree un nuevo Dockerfile. El siguiente Dockerfile usa una imagen base de `buster` en lugar de una imagen base de AWS. El Dockerfile incluye el cliente de interfaz de tiempo de ejecución, que hace que la imagen sea compatible con Lambda. El Dockerfile utiliza una compilación de varias etapas. La primera etapa crea una imagen de compilación, que es un entorno estándar de Node.js donde se instalan las dependencias de la función. La segunda etapa crea una imagen más compacta que incluye el código de la función y sus dependencias. Esto reduce el tamaño final de la imagen.

   - Establezca la propiedad `FROM` como el identificador de la imagen base.
   - Utilice el comando `COPY` para copiar el código de la función y las dependencias del tiempo de ejecución.
   - Configure `ENTRYPOINT` como el módulo que desea que el contenedor de Docker ejecute cuando se inicie. En este caso, el módulo es el cliente de interfaz de tiempo de ejecución.
   - Establezca el argumento `CMD` para el controlador de la función de Lambda.

   Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción `USER`.

   Example Dockerfile

```
# Define custom function directory
ARG FUNCTION_DIR="/function"

FROM node:20-buster as build-image

# Include global arg in this stage of the build
ARG FUNCTION_DIR

# Install build dependencies
RUN apt-get update && \
    apt-get install -y \
```

```
    g++ \
    make \
    cmake \
    unzip \
    libcurl4-openssl-dev

# Copy function code
RUN mkdir -p ${FUNCTION_DIR}
COPY . ${FUNCTION_DIR}

WORKDIR ${FUNCTION_DIR}

# Install Node.js dependencies
RUN npm install

# Install the runtime interface client
RUN npm install aws-lambda-ric

# Grab a fresh slim copy of the image to reduce the final size
FROM node:20-buster-slim

# Required for Node runtimes which use npm@8.6.0+ because
# by default npm writes logs under /home/.npm and Lambda fs is read-only
ENV NPM_CONFIG_CACHE=/tmp/.npm

# Include global arg in this stage of the build
ARG FUNCTION_DIR

# Set working directory to function root directory
WORKDIR ${FUNCTION_DIR}

# Copy in the built dependencies
COPY --from=build-image ${FUNCTION_DIR} ${FUNCTION_DIR}

# Set runtime interface client as default command for the container runtime
ENTRYPOINT ["/usr/local/bin/npx", "aws-lambda-ric"]
# Pass the name of the function handler as an argument to the runtime
CMD ["index.handler"]
```

5. Cree la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

Utilice el emulador de interfaz de tiempo de ejecución para probar la imagen localmente. Puede crear el emulador en su imagen o usar el procedimiento siguiente para instalarlo en su equipo local.

Para instalar y ejecutar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución en su equipo local

1. Desde el directorio del proyecto, ejecute el siguiente comando para descargar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución (arquitectura x86-64) de GitHub e instalarlo en su equipo local.

   Linux/macOS

   ```
   mkdir -p ~/.aws-lambda-rie && \
       curl -Lo ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie && \
       chmod +x ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie
   ```

   Para instalar el emulador arm64, reemplace la URL del repositorio de GitHub en el comando anterior por lo siguiente:

   ```
   https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie-arm64
   ```

   PowerShell

   ```
   $dirPath = "$HOME\.aws-lambda-rie"
   if (-not (Test-Path $dirPath)) {
       New-Item -Path $dirPath -ItemType Directory
   }
   ```

```
$downloadLink = "https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/
releases/latest/download/aws-lambda-rie"
$destinationPath = "$HOME\.aws-lambda-rie\aws-lambda-rie"
Invoke-WebRequest -Uri $downloadLink -OutFile $destinationPath
```

Para instalar el emulador arm64, reemplace el `$downloadLink` con lo siguiente:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

2. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. Tenga en cuenta lo siguiente:

   - `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.
   - `/usr/local/bin/npx aws-lambda-ric index.handler` es el `ENTRYPOINT` seguido del `CMD` de su Dockerfile.

   Linux/macOS

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -d -v ~/.aws-lambda-rie:/aws-lambda -p
    9000:8080 \
       --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie \
       docker-image:test \
           /usr/local/bin/npx aws-lambda-ric index.handler
   ```

   PowerShell

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -d -v "$HOME\.aws-lambda-rie:/aws-lambda" -p
    9000:8080 `
   --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie `
   docker-image:test `
       /usr/local/bin/npx aws-lambda-ric index.handler
   ```

   Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Si creó la imagen de Docker para la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de utilizar la opción `--platform linux/arm64` en lugar de `--platform linux/amd64`.

3. Publique un evento en el punto de conexión local.

   Linux/macOS

   En Linux y macOS, ejecute el siguiente comando `curl`:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   En PowerShell, ejecute el siguiente comando `Invoke-WebRequest`:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

   Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
    "application/json"
   ```

4. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

5. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
```

```
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

   - `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
   - Reemplace <ECRrepositoryUri> por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

   ```
   docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
   ```

   Ejemplo:

   ```
   docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
   world:latest
   ```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

   ```
   docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
   ```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.

7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el

siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Uso de capas para funciones de Lambda en Node.js

Una capa de Lambda es un archivo .zip que contiene código o datos adicionales. Las capas suelen contener dependencias de biblioteca, un tiempo de ejecución personalizado o archivos de configuración. La creación de una capa implica tres pasos generales:

1. Empaquete el contenido de su capa. Esto significa crear un archivo de archivo. zip que contenga las dependencias que desea usar en sus funciones.
2. Cree la capa en Lambda.
3. Agregue la capa a sus funciones.

Este tema contiene los pasos y las instrucciones sobre cómo empaquetar y crear correctamente una capa de Lambda en Node.js con dependencias de bibliotecas externas.

Temas

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Node.js 20 y el administrador de paquetes npm. Para obtener más información sobre la instalación de Node.js, consulte Instalación de Node.js mediante el administrador de paquetes en la documentación de Node.js.
- Versión 2 de la AWS CLI

A lo largo de este tema, haremos referencia a la aplicación de ejemplo layer-nodejs en el repositorio de GitHub aws-lambda-developer-guide. Esta aplicación contiene scripts que descargan una dependencia y la empaquetan en una capa. La aplicación también contiene las funciones correspondientes que utilizan la dependencia de la capa. Tras crear una capa, puede implementar

e invocar la función correspondiente para comprobar que todo funciona. Esta aplicación de ejemplo utiliza el tiempo de ejecución de Node.js 20. Si agrega dependencias adicionales a la capa, deben ser compatibles con Node.js 20.

La aplicación `layer-nodejs` de ejemplo empaquetará la biblioteca lodash en una capa de Lambda. El directorio `layer` contiene los scripts para generar la capa. El directorio `function` contiene una función de ejemplo para comprobar el funcionamiento de la capa. Este documento explica cómo crear, empaquetar, implementar y probar esta capa.

Compatibilidad de la capa Node.js con el tiempo de ejecución de Lambda

Al empaquetar el código en una capa de Node.js, se especifica el tiempo de ejecución de Lambda con el que es compatible el código. Para evaluar la compatibilidad del código con un tiempo de ejecución, tenga en cuenta las versiones de Node.js, los sistemas operativos y las arquitecturas de conjunto de instrucciones para las que está diseñado el código.

Los tiempos de ejecución de Node.js de Lambda especifican su versión y sistema operativo de Node.js. En este documento, utilizará el tiempo de ejecución de Node.js 20, que se basa en AL2023. Para obtener más información acerca de las versiones de tiempo de ejecución, consulte the section called “Tiempos de ejecución admitidos”. Cuando crea una función de Lambda, especifica la arquitectura del conjunto de instrucciones. En este documento, utilizará la arquitectura `arm64`. Para obtener más información acerca de las arquitecturas en Lambda, consulte the section called “Conjuntos de instrucciones (ARM/x86)”.

Cuando se utiliza el código incluido en un paquete, cada responsable del paquete define de forma independiente su compatibilidad. La mayoría del desarrollo de Node.js está diseñado para funcionar independientemente del sistema operativo y de la arquitectura del conjunto de instrucciones. Además, no es muy común romper las incompatibilidades con las nuevas versiones de Node.js. Espere dedicar más tiempo a evaluar la compatibilidad entre paquetes que a evaluar la compatibilidad de los paquetes con la versión, el sistema operativo o la arquitectura del conjunto de instrucciones de Node.js.

A veces, los paquetes de Node.js incluyen código compilado, por lo que es necesario tener en cuenta la compatibilidad entre el sistema operativo y la arquitectura del conjunto de instrucciones. Si necesita evaluar la compatibilidad del código de sus paquetes, tendrá que inspeccionar los paquetes y su documentación. Los paquetes de NPM pueden especificar su compatibilidad a través de los campos `engines`, `os` y `cpu` de su archivo de manifiesto `package.json`. Para obtener más información sobre los archivos `package.json`, consulte package.json en la documentación de NPM.

Rutas de capa para tiempos de ejecución de Node.js

Cuando agrega una capa a una función, Lambda carga el contenido en el entorno de ejecución. Si su capa empaqueta las dependencias en rutas de carpetas específicas, el entorno de ejecución de Node.js reconocerá los módulos y podrá hacer referencia a los módulos desde el código de su función.

Para asegurarse de que los módulos se recogen, empaquételos en el archivo .zip de la capa, en una de las siguientes rutas de carpeta. Estos archivos se almacenan en `/opt` y las rutas de las carpetas se cargan en la variable de entorno `PATH`.

- `nodejs/node_modules`
- `nodejs/node`*X*`/node_modules`

Por ejemplo, el archivo .zip de capa resultante que cree en este tutorial tiene la siguiente estructura de directorios:

```
layer_content.zip
# nodejs
    # node20
        # node_modules
            # lodash
            # <other potential dependencies>
            # ...
```

Colocará la biblioteca `lodash` en el directorio `nodejs/node20/node_modules`. Esto garantiza que Lambda pueda localizar la biblioteca durante las invocaciones de funciones.

Empaquetado del contenido de la capa

En este ejemplo, empaqueta la biblioteca `lodash` en un archivo .zip de capa. Siga los pasos que se indican a continuación para instalar y empaquetar el contenido de la capa.

Instalación y empaquetado del contenido de la capa

1. Clone el repositorio de aws-lambda-developer-guide de GitHub, que contiene el código de muestra que necesita en el directorio `sample-apps/layer-nodejs`.

   ```
   git clone https://github.com/awsdocs/aws-lambda-developer-guide.git
   ```

2. Navegue hasta el directorio `layer` de la aplicación de ejemplo `layer-nodejs`. Este directorio contiene los scripts que usa para crear y empaquetar la capa correctamente.

```
cd aws-lambda-developer-guide/sample-apps/layer-nodejs/layer
```

3. Asegúrese de que el archivo `package.json` enumere `lodash`. Este archivo define las dependencias que desea incluir en la capa. Puede actualizar este archivo para incluir cualquier dependencia que desee en su capa.

> **Note**
>
> El archivo `package.json` que se utiliza en este paso no se almacena ni se utiliza con las dependencias después de cargarlas en una capa de Lambda. Solo se usa en el proceso de empaquetado de capas y no especifica un comando de ejecución ni una compatibilidad como lo haría el archivo en una aplicación de Node.js o en un paquete publicado.

4. Asegúrese de tener permiso del intérprete de comandos para ejecutar los scripts del directorio `layer`.

```
chmod 744 1-install.sh && chmod 744 2-package.sh
```

5. Ejecute el script 1-install.sh mediante el siguiente comando:

```
./1-install.sh
```

Este script ejecuta `npm install`, que lee el archivo `package.json` y descarga las dependencias definidas en él.

Example 1-install.sh

```
npm install .
```

6. Ejecute el script 2-package.sh mediante el siguiente comando:

```
./2-package.sh
```

Este script copia el contenido del directorio `node_modules` a un nuevo directorio denominado `nodejs/node20`. Luego, comprime el contenido del directorio `nodejs` en un archivo llamado

`layer_content.zip`. Este es el archivo .zip para su capa. Puede descomprimir el archivo y comprobar que contiene la estructura de archivos correcta, como se muestra en la sección the section called “Rutas de capa para tiempos de ejecución de Node.js”.

Example 2-package.sh

```
mkdir -p nodejs/node20
cp -r node_modules nodejs/node20/
zip -r layer_content.zip nodejs
```

Creación de la capa

Seleccione el archivo `layer_content.zip` que generó en la sección anterior y cárguelo como una capa de Lambda. Puede cargar una capa mediante la AWS Management Console o la API de Lambda en la AWS Command Line Interface (AWS CLI). Al cargar el archivo .zip de la capa, en el siguiente comando de AWS CLI PublishLayerVersion, especifique `nodejs20.x` como tiempo de ejecución compatible y `arm64` como arquitectura compatible.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name node-lodash-layer \
    --zip-file fileb://layer_content.zip \
    --compatible-runtimes nodejs20.x \
    --compatible-architectures "arm64"
```

En la respuesta, anote el `LayerVersionArn`, que tiene este aspecto: `arn:aws:lambda:us-east-1:`*`123456789012`*`:layer:node-lodash-layer:1`. Necesitará este nombre de recurso de Amazon (ARN) en el siguiente paso de este tutorial cuando agregue la capa a la función.

Adición de la capa a la función

Implemente una función de Lambda de ejemplo que utiliza la biblioteca `lodash` en su código de función y, a continuación, adjunte la capa. Para implementar la función, necesita un rol de ejecución. Para obtener más información, consulte the section called “Rol de ejecución (permisos para que las funciones accedan a otros recursos)”. Si no dispone de un rol de ejecución existente, siga los pasos de la sección desplegable. De no ser así, vaya a la siguiente sección para implementar la función.

(Opcional) Creación de un rol de ejecución

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. Cree un rol con las propiedades siguientes.
   - Trusted entity (Entidad de confianza).–Lambda:.
   - Permisos: AWSLambdaBasicExecutionRole.
   - Nombre de rol: **`lambda-role`**.

   La política AWSLambdaBasicExecutionRole tiene permisos que la función necesita para escribir registros a Registros de CloudWatch.

El código de la función de ejemplo usa el método `_.findLastIndex` lodash para leer una matriz de objetos. Compara los objetos con un criterio para encontrar el índice de una coincidencia. A continuación, devuelve el índice y el valor del objeto en la respuesta de Lambda.

```
import _ from "lodash"

export const handler = async (event) => {

  var users = [
  { 'user': 'Carlos',  'active': true },
  { 'user': 'Gil-dong',    'active': false },
  { 'user': 'Pat', 'active': false }
  ];

  let out = _.findLastIndex(users, function(o) { return o.user == 'Pat'; });
  const response = {
    statusCode: 200,
    body: JSON.stringify(out + ", " + users[out].user),
  };
  return response;
};
```

Implementación de la función de Lambda

1. Vaya al directorio `function/`. Si se encuentra actualmente en el directorio `layer/`, ejecute el siguiente comando:

```
cd ../function-js
```

2. Cree un archivo .zip del paquete de implementación utilizando el siguiente comando:

```
zip my_deployment_package.zip index.mjs
```

3. Implemente la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--role` por el ARN del rol de ejecución:

```
aws lambda create-function --function-name nodejs_function_with_layer \
    --runtime nodejs20.x \
    --architectures "arm64" \
    --handler index.handler \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
    --zip-file fileb://my_deployment_package.zip
```

4. Adjunte la capa a la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--layers` por el ARN de la versión de capa que indicó anteriormente:

```
aws lambda update-function-configuration --function-name nodejs_function_with_layer
 \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --layers "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:nodejs-lodash-layer:1"
```

5. Invoque la función para comprobar que funciona con el siguiente comando de la AWS CLI:

```
aws lambda invoke --function-name nodejs_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{}' response.json
```

   Debería ver un resultado con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

El archivo de salida `response.json` contiene detalles sobre la respuesta.

(Opcional) Eliminación de los recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Eliminación de la capa de Lambda

1. Abra la página de Capas de la consola de Lambda.
2. Seleccione la capa que ha creado.
3. Elija Eliminar; luego, vuelva a elegir Eliminar.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y seleccione Delete (Eliminar).

Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar la información de la función Node.js

Cuando Lambda ejecuta su función, pasa un objeto context al controlador. Este objeto proporciona métodos y propiedades que facilitan información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución.

Métodos de context

- `getRemainingTimeInMillis()`: devuelve el número de milisegundos que quedan antes del tiempo de espera de la ejecución.

Propiedades de context

- `functionName`: el nombre de la función de Lambda.
- `functionVersion`: la versión de la función.
- `invokedFunctionArn`: el nombre de recurso de Amazon (ARN) que se utiliza para invocar esta función. Indica si el invocador especificó un número de versión o alias.
- `memoryLimitInMB`: cantidad de memoria asignada a la función.
- `awsRequestId`: el identificador de la solicitud de invocación.
- `logGroupName`: grupo de registros de para la función.
- `logStreamName`: el flujo de registro de la instancia de la función.
- `identity`: (aplicaciones móviles) Información acerca de la identidad de Amazon Cognito que autorizó la solicitud.
  - `cognitoIdentityId`: la identidad autenticada de Amazon Cognito.
  - `cognitoIdentityPoolId`: el grupo de identidad de Amazon Cognito que ha autorizado la invocación.
- `clientContext`: (aplicaciones móviles) Contexto de cliente proporcionado a Lambda por la aplicación cliente.
  - `client.installation_id`
  - `client.app_title`
  - `client.app_version_name`
  - `client.app_version_code`
  - `client.app_package_name`

  - `env.platform_version`
  - `env.platform`
  - `env.make`
  - `env.model`
  - `env.locale`
  - `Custom`: valores personalizados que establece la aplicación del cliente.
- `callbackWaitsForEmptyEventLoop`: establézcalo en false para enviar la respuesta de forma inmediata cuando se ejecute la devolución de llamada, en lugar de esperar a que el bucle de eventos de Node.js esté vacío. Si esto es false, los eventos pendientes siguen ejecutándose durante el siguiente periodo de invocación.

La siguiente función de ejemplo registra información de contexto y devuelve la ubicación de los registros.

Example Archivo index.js

```
exports.handler = async function(event, context) {
  console.log('Remaining time: ', context.getRemainingTimeInMillis())
  console.log('Function name: ', context.functionName)
  return context.logStreamName
}
```

Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Node.js

AWS Lambda supervisa automáticamente funciones de Lambda en su nombre y envía registros a Amazon CloudWatch. Su función de Lambda viene con un grupo de registros de Registros de CloudWatch y con un flujo de registro para cada instancia de su función. El entorno de tiempo de ejecución de Lambda envía detalles sobre cada invocación al flujo de registro y retransmite los registros y otras salidas desde el código de la función. Para obtener más información, consulte Uso de registros de Registros de CloudWatch con Lambda.

Esta página describe cómo producir resultados de registro a partir del código de la función de Lambda o registros de acceso mediante AWS Command Line Interface, la consola de Lambda o la consola de CloudWatch.

Secciones

Crear una función que devuelve registros

Para generar registros desde el código de las funciones, puede utilizar los métodos del objeto de la consola o cualquier biblioteca de registro que escriba en `stdout` o en `stderr`. En el siguiente ejemplo, se registran los valores de las variables de entorno y el objeto de evento.

> **Note**
>
> Le recomendamos que utilice técnicas como la validación de entrada y la codificación de salida al registrar las entradas. Si registra los datos de entrada directamente, un atacante podría usar el código para dificultar la detección de la manipulación, falsificar las entradas de registro u omitir los monitores de registro. Para obtener más información, consulte Neutralización incorrecta de los resultados de los registros en Eenumeración de puntos débiles comunes.

Example Archivo index.js: registro

```
exports.handler = async function(event, context) {
  console.log("ENVIRONMENT VARIABLES\n" + JSON.stringify(process.env, null, 2))
  console.info("EVENT\n" + JSON.stringify(event, null, 2))
  console.warn("Event not processed.")
  return context.logStreamName
}
```

Example formato de registro

```
START RequestId: c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac Version: $LATEST
2019-06-07T19:11:20.562Z c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac INFO ENVIRONMENT
 VARIABLES
{
  "AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION": "$LATEST",
  "AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME": "/aws/lambda/my-function",
  "AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME": "2019/06/07/[$LATEST]e6f4a0c4241adcd70c262d34c0bbc85c",
  "AWS_EXECUTION_ENV": "AWS_Lambda_nodejs12.x",
  "AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME": "my-function",
  "PATH": "/var/lang/bin:/usr/local/bin:/usr/bin/:/bin:/opt/bin",
  "NODE_PATH": "/opt/nodejs/node10/node_modules:/opt/nodejs/node_modules:/var/runtime/
node_modules",
  ...
}
2019-06-07T19:11:20.563Z c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac INFO EVENT
{
  "key": "value"
}
2019-06-07T19:11:20.564Z c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac WARN Event not processed.
END RequestId: c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac
REPORT RequestId: c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac Duration: 128.83 ms Billed
 Duration: 200 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 74 MB Init Duration: 166.62 ms
 XRAY TraceId: 1-5d9d007f-0a8c7fd02xmpl480aed55ef0 SegmentId: 3d752xmpl1bbe37e Sampled:
 true
```

El tiempo de ejecución de Node.js registra las líneas `START`, `END` y `REPORT` de cada invocación. Se agrega una marca de tiempo, un ID de solicitud y el nivel de registro en cada entrada registrada por la función. La línea del informe proporciona los siguientes detalles.

Campos de datos de línea REPORT

- RequestId: el ID de solicitud único para la invocación.
- Duración: la cantidad de tiempo que el método de controlador de función pasó procesando el evento.
- Duración facturada: la cantidad de tiempo facturado por la invocación.
- Tamaño de memoria: la cantidad de memoria asignada a la función.
- Máximo de memoria usada: la cantidad de memoria utilizada por la función. Cuando las invocaciones comparten un entorno de ejecución, Lambda informa de la memoria máxima utilizada en todas las invocaciones. Este comportamiento puede dar como resultado un valor notificado superior al esperado.
- Duración de inicio: para la primera solicitud servida, la cantidad de tiempo que tardó el tiempo de ejecución en cargar la función y ejecutar código fuera del método del controlador.
- TraceId de XRAY: para las solicitudes rastreadas, el ID de seguimientode AWS X-Ray.
- SegmentId: para solicitudes rastreadas, el ID del segmento de X-Ray.
- Muestras: para solicitudes rastreadas, el resultado del muestreo.

Puede ver los registros en la consola de Lambda o en la de Registros de CloudWatch, o bien en la línea de comandos.

Uso de controles de registro avanzados de Lambda con Node.js

Para tener más control sobre cómo se capturan, procesan y consumen los registros de sus funciones, puede configurar las siguientes opciones de registro para los tiempos de ejecución de Node.js compatibles:

- Formato de registro: seleccione entre texto sin formato y el formato JSON estructurado para los registros de su función
- Nivel de registro: para los registros en formato JSON, elija el nivel de detalle de los registros que Lambda envía a Amazon CloudWatch, como ERROR, DEBUG o INFO
- Grupo de registro: elija el grupo de registro de CloudWatch al que su función envía los registros

Para obtener más información sobre estas opciones de registro e instrucciones sobre cómo configurar la función para utilizarlas, consulte the section called “Configuración de registros de funciones”.

Para usar las opciones de formato y nivel de registro con las funciones de Lambda de Node.js, consulte las instrucciones de las siguientes secciones.

Uso de registros JSON estructurados con Node.js

Si selecciona JSON para el formato de registro de la función, Lambda enviará los registros que obtenga mediante los métodos consola `console.trace`, `console.debug`, `console.log`, `console.info`, `console.error` y `console.warn` a CloudWatch como JSON estructurado. Cada objeto de registro JSON contiene, por lo menos, cuatro pares clave-valor con las siguientes claves:

- `"timestamp"`: la hora en que se generó el mensaje de registro
- `"level"`: el nivel de registro asignado al mensaje
- `"message"`: el contenido del mensaje de registro
- `"requestId"`: el ID de solicitud único para la invocación de la función

Según el método de registro que use la función, este objeto JSON también puede contener pares de claves adicionales. Por ejemplo, si la función usa métodos `console` para registrar objetos de error con varios argumentos, el objeto JSON contendrá pares clave-valor adicionales junto con las claves `errorMessage`, `errorType`, y `stackTrace`.

Si su código ya usa otra biblioteca de registro, como Powertools para AWS Lambda, para producir registros JSON estructurados, no necesita realizar ningún cambio. Lambda no codifica dos veces ningún registro que ya esté codificado en JSON, por lo que los registros de la aplicación de su función seguirán capturándose como antes.

Para obtener más información sobre el uso del paquete de registro de Powertools para AWS Lambda a fin de crear registros JSON estructurados en el tiempo de ejecución de Node.js, consulte the section called “Registro”.

Ejemplo de salidas de registro con formato JSON

En los siguientes ejemplos, se muestra cómo se capturan en Registros de CloudWatch varias salidas de registro generadas con los métodos `console` con argumentos únicos y múltiples cuando se establece el formato de registro de la función en JSON.

En el primer ejemplo, se usa el método `console.error` para generar una cadena sencilla.

Example Código de registro de Node.js

```
export const handler = async (event) => {
```

```
  console.error("This is a warning message");
  ...
}
```

Example Entrada de registro JSON

```
{
    "timestamp":"2023-11-01T00:21:51.358Z",
    "level":"ERROR",
    "message":"This is a warning message",
    "requestId":"93f25699-2cbf-4976-8f94-336a0aa98c6f"
}
```

También se pueden generar mensajes de registro estructurados de manera más compleja mediante argumentos únicos o múltiples con los métodos `console`. En el siguiente ejemplo, se usa `console.log` para generar dos pares clave-valor con un único argumento. Tenga en cuenta que el campo `"message"` del objeto JSON que Lambda envía a Registros de CloudWatch no se representa en forma de cadena.

Example Código de registro de Node.js

```
export const handler = async (event) => {
  console.log({data: 12.3, flag: false});
  ...
}
```

Example Entrada de registro JSON

```
{
    "timestamp": "2023-12-08T23:21:04.664Z",
    "level": "INFO",
    "requestId": "405a4537-9226-4216-ac59-64381ec8654a",
    "message": {
        "data": 12.3,
        "flag": false
    }
}
```

En el siguiente ejemplo, se volverá a usar el método `console.log` para crear una salida de registro. Esta vez, el método utiliza dos argumentos: un mapa que contiene dos pares clave-valor y una

cadena de identificación. Tenga en cuenta que, en este caso, dado que se proporcionaron dos argumentos, Lambda representa el campo `"message"` en forma de cadena.

Example Código de registro de Node.js

```
export const handler = async (event) => {
  console.log('Some object - ', {data: 12.3, flag: false});
  ...
}
```

Example Entrada de registro JSON

```
{
    "timestamp": "2023-12-08T23:21:04.664Z",
    "level": "INFO",
    "requestId": "405a4537-9226-4216-ac59-64381ec8654a",
    "message": "Some object -  { data: 12.3, flag: false }"
}
```

Lambda asigna a las salidas generadas mediante `console.log` el nivel de registro INFO.

En el último ejemplo, se muestra cómo los objetos de error se pueden enviar a Registros de CloudWatch mediante los métodos `console`. Tenga en cuenta que, cuando registra objetos de error con varios argumentos, Lambda agrega los campos `errorMessage`, `errorType` y `stackTrace` a la salida del registro.

Example Código de registro de Node.js

```
export const handler = async (event) => {
  let e1 = new ReferenceError("some reference error");
  let e2 = new SyntaxError("some syntax error");
  console.log(e1);
  console.log("errors logged - ", e1, e2);
};
```

Example Entrada de registro JSON

```
{
    "timestamp": "2023-12-08T23:21:04.632Z",
    "level": "INFO",
    "requestId": "405a4537-9226-4216-ac59-64381ec8654a",
```

```
    "message": {
        "errorType": "ReferenceError",
        "errorMessage": "some reference error",
        "stackTrace": [
            "ReferenceError: some reference error",
            "    at Runtime.handler (file:///var/task/index.mjs:3:12)",
            "    at Runtime.handleOnceNonStreaming (file:///var/runtime/
index.mjs:1173:29)"
        ]
    }
}

{
    "timestamp": "2023-12-08T23:21:04.646Z",
    "level": "INFO",
    "requestId": "405a4537-9226-4216-ac59-64381ec8654a",
    "message": "errors logged -  ReferenceError: some reference error
\n    at Runtime.handler (file:///var/task/index.mjs:3:12)\n    at
 Runtime.handleOnceNonStreaming
    (file:///var/runtime/index.mjs:1173:29) SyntaxError: some syntax
 error\n    at Runtime.handler (file:///var/task/index.mjs:4:12)\n    at
 Runtime.handleOnceNonStreaming
    (file:///var/runtime/index.mjs:1173:29)",
    "errorType": "ReferenceError",
    "errorMessage": "some reference error",
    "stackTrace": [
        "ReferenceError: some reference error",
        "    at Runtime.handler (file:///var/task/index.mjs:3:12)",
        "    at Runtime.handleOnceNonStreaming (file:///var/runtime/index.mjs:1173:29)"
    ]
}
```

Al registrar varios tipos de error, los campos adicionales `errorMessage`, `errorType` y `stackTrace` se extraen del primer tipo de error suministrado al método `console`.

Uso de bibliotecas cliente de formato de métricas integradas (EMF) con registros JSON estructurados

AWS proporciona bibliotecas cliente de código abierto para Node.js que puede utilizar para crear registros de formato de métricas integradas (EMF). Si tiene ya tiene funciones que utilizan estas bibliotecas y cambia el formato de registro de la función a JSON, es posible que CloudWatch deje de reconocer las métricas emitidas por el código.

Si, en este momento, su código emite registros EMF directamente con `console.log` o Powertools para AWS Lambda (TypeScript), CloudWatch tampoco podrá analizarlos si cambia el formato de registro de la función a JSON.

> **Important**
>
> Para asegurarse de que CloudWatch siga analizando correctamente los registros de EMF de sus funciones, actualice sus bibliotecas de EMF y Powertools para AWS Lambda a las versiones más recientes. Si cambia al formato de registro JSON, también le recomendamos que realice pruebas para garantizar la compatibilidad con las métricas integradas de su función. Si su código emite registros de EMF directamente con `console.log`, cámbielo para que genere esas métricas de forma directa a `stdout`, como se muestra en el siguiente ejemplo de código.

Example Código que emite métricas integradas a **`stdout`**

```
process.stdout.write(JSON.stringify(
    {
        "_aws": {
            "Timestamp": Date.now(),
            "CloudWatchMetrics": [{
                "Namespace": "lambda-function-metrics",
                "Dimensions": [["functionVersion"]],
                "Metrics": [{
                    "Name": "time",
                    "Unit": "Milliseconds",
                    "StorageResolution": 60
                }]
            }]
        },
        "functionVersion": "$LATEST",
        "time": 100,
        "requestId": context.awsRequestId
    }
) + "\n")
```

Uso del filtrado a nivel de registro con Node.js

Para que AWS Lambda filtre los registros de las aplicaciones según su nivel de registro, la función debe usar registros con formato JSON. Puede lograr esto de dos maneras:

- Cree salidas de registro con los métodos consola estándar y configure su función para que utilice el formato de registro JSON. A continuación, AWS Lambda filtra las salidas de registro con el par clave-valor “nivel” del objeto JSON descrito en the section called “Uso de registros JSON estructurados con Node.js”. Para obtener información sobre cómo configurar el formato de registro de la función, consulte the section called “Configuración de registros de funciones”.
- Utilice otra biblioteca o método de registro para crear registros estructurados en JSON en su código que incluyan un par clave-valor “nivel” que defina el nivel de la salida del registro. Por ejemplo, puede utilizar Powertools para AWS Lambda con el objetivo de generar salidas de registros JSON estructurados a partir de su código. Consulte the section called “Registro” para obtener más información sobre el uso de Powertools con el tiempo de ejecución de Node.js.

  Para que Lambda filtre los registros de la función, también debe incluir un par clave-valor `"timestamp"` en la salida del registro JSON. La hora debe especificarse con un formato de marca de tiempo RFC 3339 válido. Si no proporciona una marca de tiempo válida, Lambda asignará al registro el nivel INFO y agregará una marca de tiempo por usted.

Cuando configura la función para que utilice el filtrado a nivel de registro, selecciona el nivel de registros que desea que AWS Lambda envíe a Registros de Amazon CloudWatch de las siguientes opciones:

Nivel de registro	Uso estándar
TRACE (más detallado)	La información más detallada que se utiliza para rastrear la ruta de ejecución del código
DEBUG	Información detallada para la depuración del sistema
INFO	Mensajes que registran el funcionamiento normal de su función
WARN	Mensajes sobre posibles errores que pueden provocar un comportamiento inesperado si no se abordan
ERROR	Mensajes sobre problemas que impiden que el código funcione según lo esperado

Nivel de registro	Uso estándar
FATAL (menos detallado)	Mensajes sobre errores graves que hacen que la aplicación deje de funcionar

Lambda envía los registros del nivel seleccionado y en un nivel inferior a CloudWatch. Por ejemplo, si configura un nivel de registro de WARN, Lambda enviará los registros correspondientes a los niveles WARN, ERROR y FATAL.

Visualización de los registros en la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para ver la salida del registro después de invocar una función de Lambda.

Si su código se puede probar desde el editor de código integrado, encontrará los registros en los resultados de ejecución. Cuando utilice la característica de prueba de la consola para invocar una función, encontrará la Salida de registro en la sección de Detalles.

Visualización de los registros de en la consola de CloudWatch

Puede utilizar la consola Amazon CloudWatch para ver los registros de todas las invocaciones de funciones de Lambda.

Visualización de los registros en la consola CloudWatch

1. En la consola de CloudWatch, abra la página de grupos de registro.
2. Seleccione el grupo de registros para su función (/aws/lambda/***your-function-name***).
3. Elija una secuencia de registro.

Cada flujo de registro se corresponde con una instancia de su función. Aparece un flujo de registro cuando actualiza la función de Lambda y cuando se crean instancias adicionales para manejar varias invocaciones simultáneas. Para encontrar registros para una invocación específica, le recomendamos que interfiera su función con AWS X-Ray. X-Ray registra los detalles sobre la solicitud y el flujo de registro en el seguimiento.

Visualización de los registros mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI)

La AWS CLI es una herramienta de código abierto que lo habitlita para interactuar con los servicios de AWS mediante el uso de comandos en el shell de la línea de comandos. Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de la versión 2 de la AWS CLI.

Puede utilizar la CLI de AWS CLI para recuperar registros de una invocación mediante la opción de comando `--log-type`. La respuesta contiene un campo `LogResult` que contiene hasta 4 KB de registros con codificación base64 a partir de la invocación.

Example recuperar un ID de registro

En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar un ID de registro del campo `LogResult` para una función denominada `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example decodificar los registros

En el mismo símbolo del sistema, utilice la utilidad `base64` para decodificar los registros. En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar registros codificados en base64 para `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos

globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

La utilidad `base64` está disponible en Linux, macOS y Ubuntu en Windows. Es posible que los usuarios de macOS necesiten usar `base64 -D`.

Example get-logs.sh script

En el mismo símbolo del sistema, utilice el siguiente script para descargar los últimos cinco eventos de registro. El script utiliza `sed` para eliminar las comillas del archivo de salida y permanece inactivo durante 15 segundos para dar tiempo a que los registros estén disponibles. La salida incluye la respuesta de Lambda y la salida del comando `get-log-events`.

Copie el contenido de la siguiente muestra de código y guárdelo en su directorio de proyecto Lambda como `get-logs.sh`.

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS y Linux (solamente)

En el mismo símbolo del sistema, es posible que los usuarios de macOS y Linux necesiten ejecutar el siguiente comando para asegurarse de que el script es ejecutable.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example recuperar los últimos cinco eventos de registro

En el mismo símbolo del sistema, ejecute el siguiente script para obtener los últimos cinco eventos de registro.

```
./get-logs.sh
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
```

```
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```


Eliminación de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros indefinidamente, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después de lo cual los registros se eliminan automáticamente.

Instrumentación del código Node.js en AWS Lambda

Lambda se integra con AWS X-Ray para permitirle seguir, depurar y optimizar aplicaciones de Lambda. Puede utilizar X-Ray para seguir una solicitud mientras atraviesa los recursos de la aplicación, que pueden incluir funciones de Lambda y otros servicios de AWS.

Para enviar datos de seguimiento a X-Ray, puede utilizar una de estas dos bibliotecas de SDK:

- AWS Distro for OpenTelemetry (ADOT): distribución segura, lista para producción y con soporte de AWS del OpenTelemetry (OTel) SDK.
- AWS X-Ray SDK para Node.js: un SDK para generar y enviar datos de seguimiento a X-Ray.

Cada uno de los SDK ofrecen formas de enviar los datos de telemetría al servicio X-Ray. Tras ello, se puede utilizar X-Ray para consultar, filtrar y obtener información sobre las métricas de rendimiento de la aplicación con el fin de identificar problemas y oportunidades de optimización.

> **Important**
>
> Los SDK de X-Ray y Powertools para AWS Lambda son parte de una solución de instrumentación completamente integrada que ofrece AWS. Las capas Lambda de ADOT forman parte de un estándar que abarca todo el sector para la instrumentación de seguimiento que recopila más datos en general, pero es posible que no sean adecuadas para todos los casos de uso. Puede implementar el seguimiento integral en X-Ray con cualquiera de las soluciones. Para obtener más información sobre cuál elegir, consulte Elegir entre SDK de AWS Distro para OpenTelemetry y X-Ray.

Secciones

Uso de ADOT para instrumentar las funciones de Node.js

ADOT proporciona capas de Lambda completamente administradas que empaquetan todo lo necesario para recopilar datos de telemetría mediante el OTel SDK. Utilizando esta capa, se pueden instrumentar las funciones de Lambda sin tener que modificar el código de ninguna función. También se puede configurar la capa para que realice una inicialización personalizada de OTel. Para obtener más información, consulte Configuración personalizada del recopilador de ADOT en Lambda en la documentación de ADOT.

Para los tiempos de ejecución de Node.js, puede agregar la capa de Lambda administrada por AWS para ADOT Javascript a fin de instrumentar de forma automática las funciones. Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo agregar esta capa, consulte Soporte de Lambda de AWS Distro for OpenTelemetry para JavaScript en la documentación de ADOT.

Uso del SDK de X-Ray para instrumentar las funciones de Node.js

Para registrar detalles sobre las llamadas que realiza la función Lambda a otros recursos de la aplicación, también se puede utilizar el AWS X-Ray SDK para Node.js. Para obtener el SDK, agregue el paquete `aws-xray-sdk-core` a las dependencias de la aplicación.

Example blank-nodejs/package.json

```
{
  "name": "blank-nodejs",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "devDependencies": {
    "jest": "29.7.0"
  },
  "dependencies": {
    "@aws-sdk/client-lambda": "3.345.0",
    "aws-xray-sdk-core": "3.5.3"
  },
  "scripts": {
    "test": "jest"
  }
}
```

Para instrumentar los clientes del AWS SDK en la AWS SDK for JavaScriptversión 3, empaquete la instancia del cliente con el método `captureAWSv3Client`.

Example blank-nodejs/function/index.js: seguimiento de un cliente SDK de AWS.

```
const AWSXRay = require('aws-xray-sdk-core');
const { LambdaClient, GetAccountSettingsCommand } = require('@aws-sdk/client-lambda');

// Create client outside of handler to reuse
const lambda = AWSXRay.captureAWSv3Client(new LambdaClient());

// Handler
exports.handler = async function(event, context) {
    event.Records.forEach(record => {
  ...
```

El tiempo de ejecución de Lambda establece algunas variables de entorno para configurar el SDK de X-Ray. Por ejemplo, Lambda establece `AWS_XRAY_CONTEXT_MISSING` para `LOG_ERROR` a fin de evitar arrojar errores de tiempo de ejecución desde el SDK de X-Ray. Para establecer una estrategia de falta de contexto personalizada, invalide la variable de entorno en la configuración de la función para que no tenga valor y, a continuación, puede establecer la estrategia de falta de contexto mediante programación.

Example Ejemplo de código de inicialización

```
const AWSXRay = require('aws-xray-sdk-core');

// Configure the context missing strategy to do nothing
AWSXRay.setContextMissingStrategy(() => {});
```

Para obtener más información, consulte the section called “Configuración de variables de entorno”.

Una vez agregadas las dependencias correctas y realizados los cambios de código necesarios, active el seguimiento en la configuración de la función mediante la consola de Lambda o la API.

Activación del seguimiento con la consola de Lambda

Para activar el seguimiento activo de la función Lambda mediante la consola, siga estos pasos:

Cómo activar el seguimiento activo

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.

3. Elija Configuration (Configuración), y luego Monitoring and operations tools (Herramientas de supervisión y operaciones).
4. Elija Editar.
5. En X-Ray, active Rastreo activo.
6. Seleccione Guardar.

Activación del seguimiento con la API de Lambda

Configure el rastreo en la función Lambda con AWS CLI o SDK de AWS, utilice las siguientes operaciones de API:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

El siguiente comando de ejemplo de la AWS CLI habilita el seguimiento activo en una función llamada my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

El modo de seguimiento forma parte de la configuración específica de la versión, cuando se publica una versión de la función. No se puede cambiar el modo de seguimiento de una versión publicada.

Activación del seguimiento con AWS CloudFormation

Para activar el seguimiento en un recurso de `AWS::Lambda::Function` de una plantilla de AWS CloudFormation, utilice la propiedad `TracingConfig`.

Example función-inline.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Para un recurso `AWS::Serverless::Function` de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) , utilice la propiedad `Tracing`.

Example template.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Interpretación de un seguimiento de X-Ray

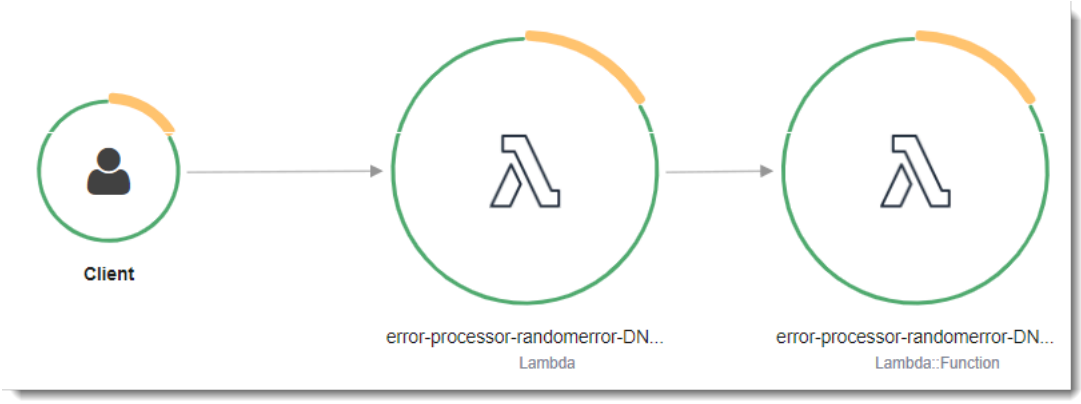
La función necesita permiso para cargar datos de rastreo en X-Ray. Cuando activa el rastreo activo en la consola de Lambda, Lambda agrega los permisos necesarios al rol de ejecución de la función. De lo contrario, agregue la política AWSXRayDaemonWriteAccess al rol de ejecución.

Después de configurar el seguimiento activo, se pueden observar solicitudes específicas a través de la aplicación. El gráfico de servicios de X-Ray muestra información sobre la aplicación y todos sus componentes. En el siguiente ejemplo, se muestra una aplicación con dos funciones. La función principal procesa eventos y, a veces, devuelve errores. La segunda función de la cadena procesa los errores que aparecen en el primer grupo de registros y utiliza el SDK de AWS para llamar a X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) y Registros de Amazon CloudWatch.

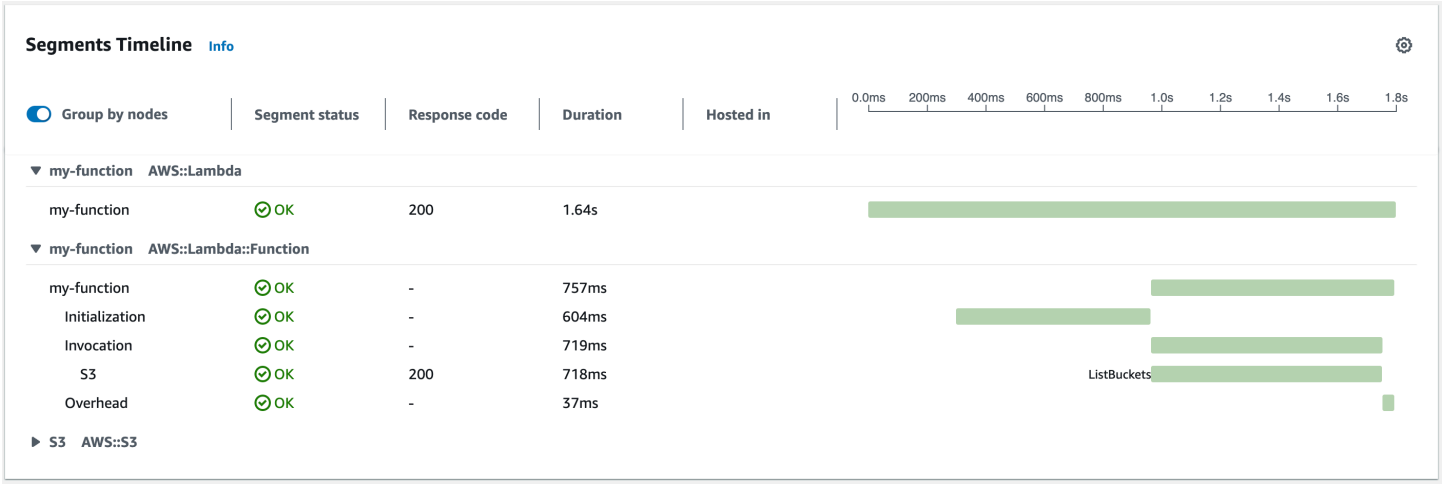
X-Ray no sigue todas las solicitudes realizadas a la aplicación. X-Ray aplica un algoritmo de muestreo para garantizar que el seguimiento sea eficiente, a la vez que proporciona una muestra

representativa de todas las solicitudes. La tasa de muestreo es 1 solicitud por segundo y un 5 por ciento de las solicitudes adicionales. La frecuencia de muestreo de X-Ray no se puede configurar para las funciones.

En X-Ray, un seguimiento registra información sobre una solicitud procesada por uno o varios servicios. Lambda registra 2 segmentos por seguimiento, lo que crea dos nodos en el gráfico de servicios. La siguiente imagen resalta estos dos nodos:



El primer nodo, situado a la izquierda, representa el servicio de Lambda, que recibe la solicitud de invocación. El segundo nodo representa la función Lambda específica. En el siguiente ejemplo, se muestra un seguimiento con estos dos segmentos. Ambos se denominan my-function, pero uno tiene un origen de `AWS::Lambda` y el otro tiene origen de `AWS::Lambda::Function`. Si el segmento `AWS::Lambda` muestra un error, el servicio Lambda tuvo un problema. Si el segmento `AWS::Lambda::Function` muestra un error, la función tuvo un problema.



En este ejemplo, el segmento `AWS::Lambda::Function` aparece ampliado para mostrar los tres subsegmentos.

> **Note**
>
> AWS está implementando cambios en el servicio Lambda. Debido a estos cambios, es posible que vea pequeñas diferencias entre la estructura y el contenido de los mensajes de registro del sistema y los segmentos de rastro emitidos por diferentes funciones de Lambda en su Cuenta de AWS.
> El rastro de ejemplo que se muestra aquí ilustra el segmento de función de estilo antiguo. Las diferencias entre los segmentos de estilo antiguo y nuevo se describen en los párrafos siguientes.
> Estos cambios se implementarán en las próximas semanas y todas las funciones de todas las Regiones de AWS, excepto en las regiones de China y GovCloud, pasarán a utilizar el nuevo formato de mensajes de registro y segmentos de rastro.

El segmento de función de estilo antiguo contiene los siguientes subsegmentos:

- Inicialización: representa el tiempo dedicado a cargar la función y ejecutar el código de inicialización. Este subsegmento aparece únicamente para el primer evento que procesa cada instancia de la función.
- Invocación: representa el tiempo dedicado a ejecutar el código del controlador.
- Sobrecarga: representa el tiempo que el tiempo de ejecución de Lambda dedica a prepararse para gestionar el siguiente evento.

El segmento de función de estilo nuevo no contiene ningún subsegmento de `Invocation`. En cambio, los subsegmentos de clientes se adjuntan directamente al segmento de la función. Para obtener más información sobre la estructura de los segmentos de funciones de estilo antiguo y nuevo, consulte the section called “Comprensión de los rastros”.

También puede instrumentar clientes HTTP, registrar consultas SQL y crear subsegmentos personalizados con anotaciones y metadatos. Para obtener más información, consulte AWS X-Ray SDK para Node.js en la Guía para desarrolladores de AWS X-Ray.

> **Precios**
>
> Puede utilizar el seguimiento de X-Ray de manera gratuita cada mes hasta un límite determinado como parte del nivel Gratuito de AWS. A partir de ese umbral, X-Ray realiza

cargos por almacenamiento y recuperación del seguimiento. Para más información, consulte Precios de AWS X-Ray.

Almacenamiento de dependencias de tiempo de ejecución en una capa (X-Ray SDK)

Si utiliza el X-Ray SDK para instrumentar el código de las funciones de los clientes del SDK de AWS, el paquete de implementación puede llegar a ser bastante grande. Para evitar que se carguen dependencias en tiempo de ejecución cada vez que se actualice el código de las funciones, empaquete el X-Ray SDK en una capa de Lambda.

El siguiente ejemplo muestra un recurso `AWS::Serverless::LayerVersion` que almacena el AWS X-Ray SDK para Node.js.

Example template.yml: capa de dependencias.

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: function/.
      Tracing: Active
      Layers:
        - !Ref libs
      ...
  libs:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: blank-nodejs-lib
      Description: Dependencies for the blank sample app.
      ContentUri: lib/.
      CompatibleRuntimes:
        - nodejs20.x
```

Con esta configuración, solo se actualiza la capa de la biblioteca si se modifican las dependencias del tiempo de ejecución. Dado que el paquete de implementación de la función contiene únicamente el código, esto puede ayudar a reducir los tiempos de carga.

Para crear una capa de dependencias, es necesario realizar cambios en la compilación para generar el archivo de capas antes de la implementación. Para ver un ejemplo de trabajo, consulte la aplicación de ejemplo blank-nodejs .

Creación de funciones de Lambda con TypeScript

Se puede utilizar el tiempo de ejecución de Node.js para ejecutar código TypeScript en AWS Lambda. Dado que Node.js no ejecuta código de TypeScript de manera nativa, antes se debe transpilar el código de TypeScript a JavaScript. A continuación, utilice los archivos JavaScript para implementar el código de la función en Lambda. El código se ejecuta en un entorno que incluye AWS SDK para JavaScript, con credenciales de un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) que usted administra. Para obtener más información sobre las versiones del SDK incluidas en los tiempos de ejecución de Node.js, consulte the section called “Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución”.

Lambda admite los siguientes tiempos de ejecución de Node.js.

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
Node.js 20	`nodejs20.x`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Node.js 18	`nodejs18.x`	Amazon Linux 2	31 de julio de 2025	1 de septiembre de 2025	1 de octubre de 2025

Temas

- Configuración de un entorno de desarrollo de TypeScript
- Definir el controlador de funciones de Lambda en Typescript
- Implementar código de TypeScript transpilado en Lambda con archivos .zip
- Implementar código de TypeScript transpilado en Lambda con imágenes de contenedor
- Uso de capas para funciones de Lambda en TypeScript
- Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar la información de la función de TypeScript
- Registro y supervisión de las funciones de Lambda de TypeScript
- Seguimiento del código de TypeScript en AWS Lambda

Configuración de un entorno de desarrollo de TypeScript

Utilice un entorno de desarrollo integrado (IDE) local, un editor de texto o AWS Cloud9 para escribir el código de la función de TypeScript. No se puede crear código de TypeScript en la consola de Lambda.

Para transpilar el código de TypeScript, configure un compilador, como esbuild o el compilador de TypeScript de Microsoft (`tsc`), que se incluye con la distribución de TypeScript. Puede utilizar AWS Serverless Application Model (AWS SAM) o AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) para simplificar la compilación e implementación de código de TypeScript. Ambas herramientas utilizan esbuild para transpilar código de TypeScript a JavaScript.

Al utilizar esbuild, tenga en cuenta lo siguiente:

- Existen varias advertencias en relación con TypeScript.
- La configuración de transpilación de TypeScript se debe establecer de modo que coincida con el tiempo de ejecución de Node.js que se piense utilizar. Para obtener más información, consulte Target (Destino) en la documentación de esbuild. Para ver un ejemplo de archivo tsconfig.json que muestra cómo orientarse a una versión específica de Node.js compatible con Lambda, consulte el repositorio de GitHub de TypeScript.
- esbuild no realiza comprobaciones de tipos. Para comprobar los tipos, utilice el compilador `tsc`. Ejecute `tsc -noEmit` o agregue un parámetro `"noEmit"` al archivo tsconfig.json, como se muestra en el siguiente ejemplo. Eso configura `tsc` para que no emita archivos JavaScript. Después de comprobar los tipos, utilice esbuild para convertir los archivos de TypeScript a JavaScript.

Example tsconfig.json

```
{
 "compilerOptions": {
   "target": "es2020",
   "strict": true,
   "preserveConstEnums": true,
   "noEmit": true,
   "sourceMap": false,
   "module":"commonjs",
   "moduleResolution":"node",
   "esModuleInterop": true,
   "skipLibCheck": true,
```

```
    "forceConsistentCasingInFileNames": true,
    "isolatedModules": true,
  },
  "exclude": ["node_modules", "**/*.test.ts"]
}
```

Definir el controlador de funciones de Lambda en Typescript

El controlador de la función de Lambda es el método del código de la función que procesa eventos. Cuando se invoca una función, Lambda ejecuta el método del controlador. La función se ejecuta hasta que el controlador devuelve una respuesta, se cierra o se agota el tiempo de espera.

Temas

Conceptos básicos del controlador de Typescript

Example Controlador de TypeScript

Esta función de ejemplo registra el contenido del objeto de evento y devuelve la ubicación de los registros. Tenga en cuenta lo siguiente:

- Antes de utilizar este código en una función de Lambda, debe agregar el paquete @types/aws-lambda como dependencia de implementación. Este paquete contiene las definiciones de tipos de Lambda. Cuando `@types/aws-lambda` se encuentra instalado, la instrucción `import` (`import ... from 'aws-lambda'`) importa las definiciones de tipo. No importa el paquete NPM de `aws-lambda`, que es una herramienta de terceros no relacionada. Para obtener más información, consulte aws-lambda en el repositorio de GitHub DefinitelyTyped.
- El controlador de este ejemplo es un módulo ES y debe designarse como tal en el archivo `package.json` o mediante la extensión de archivo `.mjs`. Para obtener más información, consulte Designación de un controlador de funciones como módulo de ES.

```
import { Handler } from 'aws-lambda';

export const handler: Handler = async (event, context) => {
    console.log('EVENT: \n' + JSON.stringify(event, null, 2));
    return context.logStreamName;
};
```

El tiempo de ejecución pasa argumentos al método del controlador. El primer argumento es el objeto `event`, que contiene información del invoker. El invocador pasa esta información como una cadena con formato JSON cuando llama a Invoke y el runtime la convierte en un objeto. Cuando un servicio de AWS invoca su función, la estructura del evento varía en función del servicio. Con TypeScript, recomendamos utilizar anotaciones de texto para el objeto de evento. Para obtener más información, consulte Uso de tipos para el objeto event.

El segundo argumento es el objeto context, que incluye información sobre la invocación, la función y el entorno de ejecución. En el ejemplo anterior, la función obtiene el nombre de flujo de registro del objeto context y lo devuelve al invocador.

También puede utilizar un argumento de devolución de llamada, una función a la que puede llamar en los controladores non-async para enviar una respuesta. Le recomendamos que utilice async/await en lugar de devolución de llamadas. Async/await mejora la legibilidad, el manejo de errores y la eficiencia. Para obtener información sobre las diferencias entre async/await y las devoluciones de llamadas, consulte Uso de devolución de llamadas.

Uso de async/await

Si su código realiza una tarea asíncrona, utilice el patrón async/await para asegurarse de que el controlador termina de ejecutarse. Async/await es una forma concisa y legible de escribir código asíncrono en Node.js, sin necesidad de devoluciones de llamadas anidadas ni promesas encadenadas. Con async/await, puedes escribir código que se lea como código sincrónico, sin dejar de ser asíncrono y sin bloqueo.

La palabra clave `async` marca una función como asíncrona y la palabra clave `await` detiene la ejecución de la función hasta que se resuelva una `Promise`.

Example Función de TypeScript: asíncrona

En este ejemplo se utiliza `fetch`, que está disponible en el tiempo de ejecución de `nodejs18.x`. Tenga en cuenta lo siguiente:

- Antes de utilizar este código en una función de Lambda, debe agregar el paquete @types/aws-lambda como dependencia de implementación. Este paquete contiene las definiciones de tipos de Lambda. Cuando `@types/aws-lambda` se encuentra instalado, la instrucción `import` (`import ... from 'aws-lambda'`) importa las definiciones de tipo. No importa el paquete NPM de `aws-lambda`, que es una herramienta de terceros no relacionada. Para obtener más información, consulte aws-lambda en el repositorio de GitHub DefinitelyTyped.

- El controlador de este ejemplo es un módulo ES y debe designarse como tal en el archivo `package.json` o mediante la extensión de archivo `.mjs`. Para obtener más información, consulte Designación de un controlador de funciones como módulo de ES.

```
import { APIGatewayProxyEvent, APIGatewayProxyResult } from 'aws-lambda';
const url = 'https://aws.amazon.com/';
export const lambdaHandler = async (event: APIGatewayProxyEvent):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
    try {
        // fetch is available with Node.js 18
        const res = await fetch(url);
        return {
            statusCode: res.status,
            body: JSON.stringify({
                message: await res.text(),
            }),
        };
    } catch (err) {
        console.log(err);
        return {
            statusCode: 500,
            body: JSON.stringify({
                message: 'some error happened',
            }),
        };
    }
};
```

Uso de devolución de llamadas

Le recomendamos que utilice async/await para declarar el controlador de funciones en lugar de utilizar devolución de llamadas. Async/await es una mejor opción por diversas razones:

- Legibilidad: el código async/await es más fácil de leer y entender que el código de devolución de llamada, que puede volverse difícil de seguir con rapidez y provocar un caos de devolución de llamadas.
- Depuración y gestión de errores: depurar código basado en devoluciones de llamadas puede resultar difícil. La pila de llamadas puede resultar difícil de seguir y los errores se pueden pasar por alto con facilidad. Con async/await, puede utilizar bloques try/catch para gestionar los errores.

- Eficiencia: las devoluciones de llamadas a menudo requieren cambiar entre diferentes partes del código. Async/await puede reducir la cantidad de cambios de contexto, lo que resulta en un código más eficiente.

Cuando utiliza devoluciones de llamadas en su controlador, la función prosigue con su ejecución hasta que el bucle de eventos está vacío o se agota el tiempo de espera de la función. La respuesta no se envía al invoker hasta que todas las tareas de bucle de eventos hayan terminado. Si el tiempo de espera de la función se agota, se devolverá un error en su lugar. Puede configurar el tiempo de ejecución para enviar la respuesta inmediatamente estableciendo context.callbackWaitsForEmptyEventLoop en false.

La función de devolución de llamada toma dos argumentos: un `Error` y una respuesta. El objeto de respuesta debe ser compatible con `JSON.stringify`.

Example Función de TypeScript con devolución de llamada

Esta función de muestra recibe un evento de Amazon API Gateway, registra los objetos de evento y contexto y luego devuelve una respuesta a API Gateway. Tenga en cuenta lo siguiente:

- Antes de utilizar este código en una función de Lambda, debe agregar el paquete @types/aws-lambda como dependencia de implementación. Este paquete contiene las definiciones de tipos de Lambda. Cuando `@types/aws-lambda` se encuentra instalado, la instrucción `import` (`import ... from 'aws-lambda'`) importa las definiciones de tipo. No importa el paquete NPM de `aws-lambda`, que es una herramienta de terceros no relacionada. Para obtener más información, consulte aws-lambda en el repositorio de GitHub DefinitelyTyped.
- El controlador de este ejemplo es un módulo ES y debe designarse como tal en el archivo `package.json` o mediante la extensión de archivo `.mjs`. Para obtener más información, consulte Designación de un controlador de funciones como módulo de ES.

```
import { Context, APIGatewayProxyCallback, APIGatewayEvent } from 'aws-lambda';

export const lambdaHandler = (event: APIGatewayEvent, context: Context, callback:
 APIGatewayProxyCallback): void => {
    console.log(`Event: ${JSON.stringify(event, null, 2)}`);
    console.log(`Context: ${JSON.stringify(context, null, 2)}`);
    callback(null, {
        statusCode: 200,
        body: JSON.stringify({
```

```
            message: 'hello world',
        }),
    });
};
```

Uso de tipos para el objeto event

Se recomienda no utilizar el tipo any para los argumentos del controlador y el tipo de devolución, porque se pierde la capacidad de comprobar los tipos. En su lugar, genere un evento mediante el comando sam local generate-event de la CLI de AWS Serverless Application Model, o bien utilice una definición de código abierto del paquete @types/aws-lambda.

Generación de un evento mediante el comando sam local generate-event

1. Genere un evento de proxy de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).

   ```
   sam local generate-event s3 put >> S3PutEvent.json
   ```

2. Utilice la utilidad quicktype para generar definiciones de tipos a partir del archivo S3putevent.json.

   ```
   npm install -g quicktype
   quicktype S3PutEvent.json -o S3PutEvent.ts
   ```

3. Utilice los tipos generados en el código.

   ```
   import { S3PutEvent } from './S3PutEvent';

   export const lambdaHandler = async (event: S3PutEvent): Promise<void> => {
     event.Records.map((record) => console.log(record.s3.object.key));
   };
   ```

Generación de un evento mediante una definición de código abierto del paquete @types/aws-lambda

1. Agregue el paquete @types/aws-lambda en forma de dependencia de desarrollo.

   ```
   npm install -D @types/aws-lambda
   ```

2. Utilice los tipos en el código.

```
import { S3Event } from "aws-lambda";

export const lambdaHandler = async (event: S3Event): Promise<void> => {
  event.Records.map((record) => console.log(record.s3.object.key));
};
```

Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Typescript

Siga las directrices de la siguiente lista para utilizar las prácticas recomendadas de codificación al crear sus funciones de Lambda:

- Separe el controlador de Lambda de la lógica del núcleo. Esto le permite probar las distintas unidades de la función con mayor facilidad. En Node.js, podría tener este aspecto:

```
exports.myHandler = function(event, context, callback) {
 var foo = event.foo;
 var bar = event.bar;
 var result = MyLambdaFunction (foo, bar);

 callback(null, result);
}

function MyLambdaFunction (foo, bar) {
 // MyLambdaFunction logic here
}
```

- Controle las dependencias del paquete de implementación de la función. El entorno de ejecución AWS Lambda contiene varias bibliotecas. Para los tiempos de ejecución de Node.js y Python, estos incluyen los SDK de AWS. Para disponer del conjunto más reciente de características y actualizaciones de seguridad, Lambda actualizará periódicamente estas bibliotecas. Estas actualizaciones pueden introducir cambios sutiles en el comportamiento de la función de Lambda. Para disponer de un control total de las dependencias que utiliza la función, empaquete todas las dependencias con el paquete de implementación.
- Minimice la complejidad de las dependencias. Son preferibles los marcos de trabajo más sencillos, ya que se cargan rápidamente al arrancar el entorno de ejecución.

- Minimice el tamaño del paquete de implementación de acuerdo con las necesidades de su tiempo de ejecución. Esto reducirá la cantidad de tiempo que tarda el paquete de implementación en descargarse y desempaquetarse antes de la invocación.

- Reutilice el entorno de ejecución para mejorar el rendimiento de la función. Inicialice los clientes de SDK y las conexiones de base de datos fuera del controlador de funciones y almacene localmente en caché los recursos estáticos en el directorio `/tmp`. Las invocaciones posteriores procesadas por la misma instancia de su función pueden reutilizar estos recursos. Esto ahorra costes al reducir el tiempo de ejecución de la función.

  Para evitar posibles filtraciones de datos entre las invocaciones, no utilice el entorno de ejecución para almacenar datos de usuario, eventos u otra información con implicaciones de seguridad. Si su función se basa en un estado mutable que no se puede almacenar en la memoria dentro del controlador, considere crear una función independiente o versiones independientes de una función para cada usuario.
- Utilice una directiva keep-alive para mantener conexiones persistentes. Lambda purga las conexiones inactivas a lo largo del tiempo. Si intenta reutilizar una conexión inactiva al invocar una función, se producirá un error de conexión. Para mantener la conexión persistente, use la directiva keep-alive asociada al tiempo de ejecución. Para ver un ejemplo, consulte Reutilización de conexiones con Keep-Alive en Node.js.
- Utilice variables de entorno para pasar parámetros operativos a su función. Por ejemplo, si está escribiendo en un bucket de Amazon S3, en lugar de codificar de forma rígida el nombre del bucket, configúrelo como una variable de entorno.
- Evite utilizar invocaciones recursivas en la función de Lambda, en las que la función se invoca a sí misma o inicia un proceso que puede volver a invocarla. Esto podría producir un volumen no intencionado de invocaciones de la función y costos elevados. Si observa un volumen imprevisto de invocaciones, establezca la simultaneidad reservada de funciones en `0` inmediatamente para limitar todas las invocaciones de la función mientras actualiza el código.
- No utilice API no documentadas y no públicas en el código de la función de Lambda. Para tiempos de ejecución administrados de AWS Lambda, Lambda aplica periódicamente actualizaciones funcionales y de seguridad a las API internas de Lambda. Estas actualizaciones de las API internas pueden ser incompatibles con versiones anteriores, lo que conlleva consecuencias no deseadas, como errores de invocación si su función depende de estas API no públicas. Consulte la referencia de la API para obtener una lista de las API disponibles públicamente.

- Escriba el código idempotente. Escribir el código idempotente para las funciones garantiza que los eventos duplicados se gestionen de la misma manera. El código debe validar y gestionar correctamente los eventos duplicados. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente?.

Implementar código de TypeScript transpilado en Lambda con archivos .zip

Para poder implementar código de TypeScript enAWS Lambda, tiene que transpilarlo a JavaScript. En esta página se explican tres formas de crear e implementar código de TypeScript en Lambda con archivos .zip:

- Uso de AWS Serverless Application Model (AWS SAM)
- Uso de AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)
- Uso de AWS Command Line Interface (AWS CLI) y esbuild

AWS SAM y AWS CDK simplifican la creación e implementación de funciones de TypeScript. La especificación de plantillas de AWS SAM proporciona una sintaxis sencilla y limpia para describir las funciones, las API, los permisos, las configuraciones y los eventos de Lambda que constituyen la aplicación sin servidor. AWS CDK permite crear aplicaciones fiables, escalables y rentables en la nube con la considerable potencia expresiva de un lenguaje de programación. AWS CDK se dirige a usuarios de AWS con una experiencia entre media y alta. Tanto AWS CDK como AWS SAM utilizan esbuild para transpilar código de TypeScript a JavaScript.

Uso de AWS SAM para implementar código de TypeScript en Lambda

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, compilar e implementar una aplicación de ejemplo de TypeScript de tipo “hola mundo” mediante AWS SAM. Esta aplicación implementa un backend de API básico. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, se invoca la función de Lambda. La función devuelve el mensaje `hello world`.

> **Note**
>
> AWS SAM utiliza esbuild para crear funciones de Lambda de Node.js a partir de código de TypeScript. La compatibilidad con esbuild se encuentra actualmente en versión preliminar pública. Mientras se encuentre en versión preliminar pública, el soporte de esbuild puede verse sometido a cambios incompatibles con versiones anteriores.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM
- Node.js 18.x

Implementar un aplicación de ejemplo de AWS SAM

1. Inicialice la aplicación utilizando la plantilla de TypeScript de tipo “hola mundo”.

```
sam init --app-template hello-world-typescript --name sam-app --package-type Zip --runtime nodejs18.x
```

2. (Opcional) La aplicación de ejemplo incluye configuraciones para herramientas de uso habitual, tales como ESLint para linting de código y Jest para pruebas unitarias. Para ejecutar comandos de lint y pruebas:

```
cd sam-app/hello-world
npm install
npm run lint
npm run test
```

3. Compile la aplicación.

```
cd sam-app
sam build
```

4. Implemente la aplicación.

```
sam deploy --guided
```

5. Siga las indicaciones que aparecen en pantalla. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, responda con `Enter`.
6. El resultado muestra el punto de conexión de la API REST. Abra el punto de conexión en un navegador para probar la función. Debería ver esta respuesta:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
sam delete
```

Uso de AWS CDK para implementar código de TypeScript en Lambda

Siga los pasos que figuran a continuación para crear e implementar una aplicación de ejemplo de TypeScript mediante AWS CDK. Esta aplicación implementa un backend de API básico. Consiste en un punto de conexión de API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, se invoca la función de Lambda. La función devuelve el mensaje `hello world`.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 2 de la AWS CDK
- Node.js 18.x
- Bien sea Docker o esbuild

Implementar un aplicación de ejemplo de AWS CDK

1. Cree un directorio de proyecto para la nueva aplicación.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inicialice la aplicación.

```
cdk init app --language typescript
```

3. Agregue el paquete @types/aws-lambda en forma de dependencia de desarrollo. Este paquete contiene las definiciones de tipos de Lambda.

```
npm install -D @types/aws-lambda
```

4. Abra el directorio lib. Debería ver un archivo llamado hello-world-stack.ts. Cree dos nuevos archivos en este directorio: hello-world.function.ts y hello-world.ts.
5. Abra hello-world.function.ts y agregue el siguiente código al archivo. Se trata del código de la función de Lambda.

> **Note**
>
> La instrucción `import` importa las definiciones de tipo de @types/aws-lambda. No importa el paquete NPM de `aws-lambda`, que es una herramienta de terceros no relacionada. Para obtener más información, consulte aws-lambda en el repositorio de GitHub DefinitelyTyped.

```
import { Context, APIGatewayProxyResult, APIGatewayEvent } from 'aws-lambda';

export const handler = async (event: APIGatewayEvent, context: Context):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
    console.log(`Event: ${JSON.stringify(event, null, 2)}`);
    console.log(`Context: ${JSON.stringify(context, null, 2)}`);
    return {
        statusCode: 200,
        body: JSON.stringify({
            message: 'hello world',
        }),
    };
};
```

6. Abra hello-world.ts y agregue el siguiente código al archivo. Este código contiene la construcción NodejsFunction, que crea la función de Lambda, y la construcción LambdaRestApi, que crea la API REST.

```
import { Construct } from 'constructs';
import { NodejsFunction } from 'aws-cdk-lib/aws-lambda-nodejs';
import { LambdaRestApi } from 'aws-cdk-lib/aws-apigateway';

export class HelloWorld extends Construct {
  constructor(scope: Construct, id: string) {
    super(scope, id);
    const helloFunction = new NodejsFunction(this, 'function');
    new LambdaRestApi(this, 'apigw', {
```

```
      handler: helloFunction,
    });
  }
}
```

La construcción `NodejsFunction` presupone lo siguiente de manera predeterminada:

- El controlador de función se llama `handler`.
- El archivo .ts que contiene el código de la función (hello-world.function.ts) se encuentra en el mismo directorio que el archivo .ts que contiene la construcción (hello-world.ts). La construcción utiliza el ID de la construcción (“hello-world”) y el nombre del archivo del controlador de Lambda (“function”) para buscar el código de la función. Por ejemplo, si el código de la función se encuentra en un archivo llamado hello-world.my-function.ts, el archivo hello-world.ts debe hacer referencia al código de la función de este modo:

```
const helloFunction = new NodejsFunction(this, 'my-function');
```

Puede cambiar este comportamiento y configurar otros parámetros de esbuild. Para obtener más información, consulte Configuración de esbuild en la Referencia de la API de AWS CDK.

7. Abra hello-world-stack.ts. Este es el código que define la pila de AWS CDK. Reemplace el código con lo siguiente:

```
import { Stack, StackProps } from 'aws-cdk-lib';
import { Construct } from 'constructs';
import { HelloWorld } from './hello-world';

export class HelloWorldStack extends Stack {
  constructor(scope: Construct, id: string, props?: StackProps) {
    super(scope, id, props);
    new HelloWorld(this, 'hello-world');
  }
}
```

8. el directorio `hello-world` que contiene su archivo `cdk.json`, implemente su aplicación.

```
cdk deploy
```

9. AWS CDK compila y empaqueta la función de Lambda mediante esbuild y, a continuación, implementa la función en el tiempo de ejecución de Lambda. El resultado muestra el punto de

conexión de la API REST. Abra el punto de conexión en un navegador para probar la función. Debería ver esta respuesta:

```
{"message":"hello world"}
```

Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

Uso de AWS CLI y esbuild para implementar código de TypeScript en Lambda

El siguiente ejemplo muestra cómo transpilar e implementar código de TypeScript en Lambda mediante esbuild y AWS CLI. esbuild produce un archivo de JavaScript con todas las dependencias. Este es el único archivo que hay que agregar al archivo .zip.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Versión 2 de la AWS CLI
- Node.js 18.x
- Un rol de ejecución para la función de Lambda.
- Para los usuarios de Windows, una utilidad de archivos zip como 7zip.

Implementar una función de ejemplo

1. En su máquina local, cree un directorio de proyecto para su nueva función.
2. Cree un nuevo proyecto de Node.js con npm o un administrador de paquetes de su elección.

```
npm init
```

3. Agregue los paquetes @types/aws-lambda y esbuild en forma de dependencias de desarrollo. El paquete `@types/aws-lambda` contiene las definiciones de tipos de Lambda.

```
npm install -D @types/aws-lambda esbuild
```

4. Cree un nuevo archivo con el nombre index.ts. Agregue el siguiente código al nuevo archivo. Se trata del código de la función de Lambda. La función devuelve el mensaje `hello world`. La función no crea ningún recurso de API Gateway.

   > **Note**
   >
   > La instrucción `import` importa las definiciones de tipo de @types/aws-lambda. No importa el paquete NPM de `aws-lambda`, que es una herramienta de terceros no relacionada. Para obtener más información, consulte aws-lambda en el repositorio de GitHub DefinitelyTyped.

   ```
   import { Context, APIGatewayProxyResult, APIGatewayEvent } from 'aws-lambda';

   export const handler = async (event: APIGatewayEvent, context: Context):
    Promise<APIGatewayProxyResult> => {
     console.log(`Event: ${JSON.stringify(event, null, 2)}`);
     console.log(`Context: ${JSON.stringify(context, null, 2)}`);
     return {
         statusCode: 200,
         body: JSON.stringify({
             message: 'hello world',
         }),
      };
   };
   ```

5. Agregue un script de compilación al archivo package.json. Esto configura esbuild para que cree automáticamente el paquete de implementación .zip. Para obtener más información, consulte Build scripts (Scripts de compilación) en la documentación de esbuild.

   Linux and MacOS

   ```
   "scripts": {
     "prebuild": "rm -rf dist",
     "build": "esbuild index.ts --bundle --minify --sourcemap --platform=node --
   target=es2020 --outfile=dist/index.js",
     "postbuild": "cd dist && zip -r index.zip index.js*"
   },
   ```

Windows

En este ejemplo, el comando "postbuild" usa la utilidad 7zip para crear el archivo.zip. Utilice la utilidad zip de Windows que prefiera y modifique el comando según sea necesario.

```
"scripts": {
  "prebuild": "del /q dist",
  "build": "esbuild index.ts --bundle --minify --sourcemap --platform=node --
target=es2020 --outfile=dist/index.js",
  "postbuild": "cd dist && 7z a -tzip index.zip index.js*"
},
```

6. Cree el paquete.

```
npm run build
```

7. Cree una función de Lambda mediante el paquete de implementación .zip. Reemplace el texto resaltado con el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución.

```
aws lambda create-function --function-name hello-world --runtime "nodejs18.x" --
role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-ex --zip-file "fileb://dist/index.zip"
 --handler index.handler
```

8. Ejecute un evento de prueba para confirmar que la función devuelve la siguiente respuesta. Si desea invocar esta función mediante API Gateway, cree y configure una API REST.

```
{
  "statusCode": 200,
  "body": "{\"message\":\"hello world\"}"
}
```

Implementar código de TypeScript transpilado en Lambda con imágenes de contenedor

Puede implementar el código de TypeScript en una función de AWS Lambda en forma de imagen de contenedor de Node.js. AWS proporciona imágenes base para Node.js para ayudarle a crear la imagen de contenedor. Estas imágenes base están precargadas con un tiempo de ejecución de lenguaje y otros componentes necesarios para ejecutar la imagen en Lambda. AWS proporciona un archivo Dockerfile para cada una de las imágenes base para ayudar a crear su imagen contenedor.

Si utiliza una imagen base de la comunidad o de una empresa privada, debe agregar el cliente de interfaz de tiempo de ejecución (RIC) de Node.js a la imagen base para que sea compatible con Lambda.

Lambda proporciona un emulador de interfaz de tiempo de ejecución para realizar pruebas de manera local. Las imágenes base AWS para Node.js incluyen el emulador de interfaz de tiempo de ejecución. Si utiliza una imagen base alternativa, como una imagen de Alpine Linux o Debian, puede compilar el emulador en su imagen o instalarlo en su equipo local.

Uso de una imagen base de Node.js para compilar y empaquetar código de función de TypeScript

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Versión 2 de la AWS CLI
- Docker
- Node.js 20.x

Creación de una imagen a partir de una imagen base

Para crear una imagen a partir de una imagen base AWS para Lambda

1. En su máquina local, cree un directorio de proyecto para su nueva función.
2. Cree un nuevo proyecto de Node.js con `npm` o un administrador de paquetes de su elección.

```
npm init
```

3. Agregue los paquetes @types/aws-lambda y esbuild en forma de dependencias de desarrollo. El paquete `@types/aws-lambda` contiene las definiciones de tipos de Lambda.

```
npm install -D @types/aws-lambda esbuild
```

4. Agregue un script de compilación al archivo `package.json`.

```
  "scripts": {
  "build": "esbuild index.ts --bundle --minify --sourcemap --platform=node --
target=es2020 --outfile=dist/index.js"
}
```

5. Cree un nuevo archivo denominado `index.ts`. Agregue el siguiente código de muestra al nuevo archivo. Se trata del código de la función de Lambda. La función devuelve el mensaje `hello world`.

> **Note**
>
> La instrucción `import` importa las definiciones de tipo de @types/aws-lambda. No importa el paquete NPM de `aws-lambda`, que es una herramienta de terceros no relacionada. Para obtener más información, consulte aws-lambda en el repositorio de GitHub DefinitelyTyped.

```
import { Context, APIGatewayProxyResult, APIGatewayEvent } from 'aws-lambda';

export const handler = async (event: APIGatewayEvent, context: Context):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
    console.log(`Event: ${JSON.stringify(event, null, 2)}`);
    console.log(`Context: ${JSON.stringify(context, null, 2)}`);
    return {
        statusCode: 200,
        body: JSON.stringify({
            message: 'hello world',
        }),
    };
};
```

6. Cree un nuevo archivo Dockerfile con la siguiente configuración:

   - Establezca la propiedad `FROM` en el URI de la imagen base.

- Establezca el argumento `CMD` para especificar el controlador de función de Lambda.

El siguiente Dockerfile de ejemplo utiliza una compilación de varias etapas. El primer paso transpila el código de TypeScript a JavaScript. El segundo paso produce una imagen de contenedor que contiene solo archivos de JavaScript y dependencias de producción.

Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción `USER`.

Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/nodejs:20 as builder
WORKDIR /usr/app
COPY package.json index.ts  ./
RUN npm install
RUN npm run build

FROM public.ecr.aws/lambda/nodejs:20
WORKDIR ${LAMBDA_TASK_ROOT}
COPY --from=builder /usr/app/dist/* ./
CMD ["index.handler"]
```

7. Cree la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

1. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. En este ejemplo, `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
   ```

   Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

   > **Note**
   >
   > Si creó la imagen de Docker para la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de utilizar la opción `--platform linux/arm64` en lugar de `--platform linux/amd64`.

2. Desde una nueva ventana de terminal, publique un evento en el punto de conexión local.

   Linux/macOS

   En Linux y macOS, ejecute el siguiente comando `curl`:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   En PowerShell, ejecute el siguiente comando `Invoke-WebRequest`:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

3. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

4. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

   - `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
   - Reemplace <ECRrepositoryUri> por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Ejemplo:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.
7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Uso de capas para funciones de Lambda en TypeScript

Una capa de Lambda es un archivo .zip que contiene código o datos adicionales. Las capas suelen contener dependencias de biblioteca, un tiempo de ejecución personalizado o archivos de configuración. La creación de una capa implica tres pasos generales:

1. Empaquete el contenido de su capa. Esto significa crear un archivo de archivo. zip que contenga las dependencias que desea usar en sus funciones.
2. Cree la capa en Lambda.
3. Agregue la capa a sus funciones.

Este tema contiene los pasos y las instrucciones sobre cómo empaquetar y crear correctamente una capa de Lambda en Node.js con dependencias de bibliotecas externas. Además, en este tema se explica cómo usar la capa con una función escrita en TypeScript.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Node.js 20 y el administrador de paquetes npm. Para obtener más información sobre la instalación de Node.js, consulte Instalación de Node.js mediante el administrador de paquetes en la documentación de Node.js.
- Versión 2 de la AWS CLI

A lo largo de este tema, haremos referencia a la aplicación de ejemplo layer-nodejs en el repositorio de GitHub aws-lambda-developer-guide. Esta aplicación contiene scripts que empaquetará la biblioteca lodash en una capa de Lambda. El directorio `layer` contiene los scripts para generar la capa. La aplicación también contiene una función de ejemplo de TypeScript en el directorio `function-ts` que utiliza la dependencia de las capas. Tras crear una capa, puede transpilar, implementar e invocar la función correspondiente para comprobar que todo funciona. Este documento explica cómo crear, empaquetar, implementar y probar esta capa con la función de muestra de TypeScript.

Esta aplicación de ejemplo utiliza el tiempo de ejecución de Node.js 20. Si agrega dependencias adicionales a la capa, deben ser compatibles con Node.js 20.

Compatibilidad de la capa Node.js con el tiempo de ejecución de Lambda

Al empaquetar el código en una capa de Node.js, se especifica el tiempo de ejecución de Lambda con el que es compatible el código. Para evaluar la compatibilidad del código con un tiempo de ejecución, tenga en cuenta las versiones de Node.js, los sistemas operativos y las arquitecturas de conjunto de instrucciones para las que está diseñado el código.

Los tiempos de ejecución de Node.js de Lambda especifican su versión y sistema operativo de Node.js. En este documento, utilizará el tiempo de ejecución de Node.js 20, que se basa en AL2023. Para obtener más información acerca de las versiones de tiempo de ejecución, consulte the section called “Tiempos de ejecución admitidos”. Cuando crea una función de Lambda, especifica la arquitectura del conjunto de instrucciones. En este documento, utilizará la arquitectura `arm64`. Para obtener más información acerca de las arquitecturas en Lambda, consulte the section called “Conjuntos de instrucciones (ARM/x86)”.

Cuando se utiliza el código incluido en un paquete, cada responsable del paquete define de forma independiente su compatibilidad. La mayoría del desarrollo de Node.js está diseñado para funcionar independientemente del sistema operativo y de la arquitectura del conjunto de instrucciones. Además, no es muy común romper las incompatibilidades con las nuevas versiones de Node.js. Espere dedicar más tiempo a evaluar la compatibilidad entre paquetes que a evaluar la compatibilidad de los paquetes con la versión, el sistema operativo o la arquitectura del conjunto de instrucciones de Node.js.

A veces, los paquetes de Node.js incluyen código compilado, por lo que es necesario tener en cuenta la compatibilidad entre el sistema operativo y la arquitectura del conjunto de instrucciones. Si necesita evaluar la compatibilidad del código de sus paquetes, tendrá que inspeccionar los paquetes y su documentación. Los paquetes de NPM pueden especificar su compatibilidad a través de los campos `engines`, `os` y `cpu` de su archivo de manifiesto `package.json`. Para obtener más información sobre los archivos `package.json`, consulte package.json en la documentación de NPM.

Rutas de capa para tiempos de ejecución de Node.js

Cuando agrega una capa a una función, Lambda carga el contenido en el entorno de ejecución. Si su capa empaqueta las dependencias en rutas de carpetas específicas, el entorno de ejecución de Node.js reconocerá los módulos y podrá hacer referencia a los módulos desde el código de su función.

Para asegurarse de que los módulos se recogen, empaquételos en el archivo .zip de la capa, en una de las siguientes rutas de carpeta. Estos archivos se almacenan en `/opt` y las rutas de las carpetas se cargan en la variable de entorno `PATH`.

- `nodejs/node_modules`
- `nodejs/node`*X*`/node_modules`

Por ejemplo, el archivo .zip de capa resultante que cree en este tutorial tiene la siguiente estructura de directorios:

```
layer_content.zip
# nodejs
    # node20
        # node_modules
            # lodash
            # <other potential dependencies>
            # ...
```

Colocará la biblioteca `lodash` en el directorio `nodejs/node20/node_modules`. Esto garantiza que Lambda pueda localizar la biblioteca durante las invocaciones de funciones.

Empaquetado del contenido de la capa

En este ejemplo, empaqueta la biblioteca `lodash` en un archivo .zip de capa. Siga los pasos que se indican a continuación para instalar y empaquetar el contenido de la capa.

Instalación y empaquetado del contenido de la capa

1. Clone el repositorio de aws-lambda-developer-guide de GitHub, que contiene el código de muestra que necesita en el directorio `sample-apps/layer-nodejs`.

   ```
   git clone https://github.com/awsdocs/aws-lambda-developer-guide.git
   ```

2. Navegue hasta el directorio `layer` de la aplicación de ejemplo `layer-nodejs`. Este directorio contiene los scripts que usa para crear y empaquetar la capa correctamente.

   ```
   cd aws-lambda-developer-guide/sample-apps/layer-nodejs/layer
   ```

3. Asegúrese de que el archivo `package.json` enumere `lodash`. Este archivo define las dependencias que desea incluir en la capa. Puede actualizar este archivo para incluir cualquier dependencia que desee en su capa.

   > **Note**
   >
   > El archivo `package.json` que se utiliza en este paso no se almacena ni se utiliza con las dependencias después de cargarlas en una capa de Lambda. Solo se usa en el proceso de empaquetado de capas y no especifica un comando de ejecución ni una compatibilidad como lo haría el archivo en una aplicación de Node.js o en un paquete publicado.

4. Asegúrese de tener permiso del intérprete de comandos para ejecutar los scripts del directorio `layer`.

   ```
   chmod 744 1-install.sh && chmod 744 2-package.sh
   ```

5. Ejecute el script 1-install.sh mediante el siguiente comando:

   ```
   ./1-install.sh
   ```

   Este script ejecuta `npm install`, que lee el archivo `package.json` y descarga las dependencias definidas en él.

   Example 1-install.sh

   ```
   npm install .
   ```

6. Ejecute el script 2-package.sh mediante el siguiente comando:

   ```
   ./2-package.sh
   ```

   Este script copia el contenido del directorio `node_modules` a un nuevo directorio denominado `nodejs/node20`. Luego, comprime el contenido del directorio `nodejs` en un archivo llamado `layer_content.zip`. Este es el archivo .zip para su capa. Puede descomprimir el archivo y comprobar que contiene la estructura de archivos correcta, como se muestra en la sección the section called “Rutas de capa para tiempos de ejecución de Node.js”.

Example 2-package.sh

```
mkdir -p nodejs/node20
cp -r node_modules nodejs/node20/
zip -r layer_content.zip nodejs
```

Creación de la capa

Seleccione el archivo `layer_content.zip` que generó en la sección anterior y cárguelo como una capa de Lambda. Puede cargar una capa mediante la AWS Management Console o la API de Lambda en la AWS Command Line Interface (AWS CLI). Al cargar el archivo .zip de la capa, en el siguiente comando de AWS CLI PublishLayerVersion, especifique `nodejs20.x` como tiempo de ejecución compatible y `arm64` como arquitectura compatible.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name node-lodash-layer \
    --zip-file fileb://layer_content.zip \
    --compatible-runtimes nodejs20.x \
    --compatible-architectures "arm64"
```

En la respuesta, anote el `LayerVersionArn`, que tiene este aspecto: `arn:aws:lambda:us-east-1:`*`123456789012`*`:layer:node-lodash-layer:1`. Necesitará este nombre de recurso de Amazon (ARN) en el siguiente paso de este tutorial cuando agregue la capa a la función.

Adición de la capa a la función

Implemente una función de Lambda de ejemplo que utiliza la biblioteca `lodash` en su código de función y, a continuación, adjunte la capa. Para crear una función de Lambda mediante el código de función escrito en TypeScript, debe transpilar TypeScript a JavaScript para que lo utilice el tiempo de ejecución de Node.js. Para obtener más información acerca de este proceso, consulte the section called “Controlador”. Para una mejor compatibilidad, use tsc para transpilar el módulo de TypeScript cuando distribuya las dependencias con capas. Si agrupa las dependencias, considere la propiedad de usar esbuild. Para obtener más información sobre la agrupación con esbuild, consulte the section called “Implementar archivos de archivos .zip”.

Para implementar la función, necesita un rol de ejecución. Para obtener más información, consulte the section called “Rol de ejecución (permisos para que las funciones accedan a otros recursos)”. Si

no dispone de un rol de ejecución existente, siga los pasos de la sección desplegable. De no ser así, vaya a la siguiente sección para implementar la función.

(Opcional) Creación de un rol de ejecución

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. Cree un rol con las propiedades siguientes.

   - Trusted entity (Entidad de confianza).–Lambda:.
   - Permisos: AWSLambdaBasicExecutionRole.
   - Nombre de rol: **`lambda-role`**.

   La política AWSLambdaBasicExecutionRole tiene permisos que la función necesita para escribir registros a Registros de CloudWatch.

El código de la función de ejemplo usa el método `_.findLastIndex` lodash para leer una matriz de objetos. Compara los objetos con un criterio para encontrar el índice de una coincidencia. A continuación, devuelve el índice y el valor del objeto en la respuesta de Lambda.

```
import { Handler } from 'aws-lambda';
import * as _ from 'lodash';

type User = {
  user: string;
  active: boolean;
}

type UserResult = {
  statusCode: number;
  body: string;
}

const users: User[] = [
  { 'user': 'Carlos', 'active': true },
  { 'user': 'Gil-dong', 'active': false },
  { 'user': 'Pat', 'active': false }
];
```

```
export const handler: Handler<any, UserResult> = async (): Promise<UserResult> => {

  let out = _.findLastIndex(users, (user: User) => { return user.user == 'Pat'; });
  const response = {
    statusCode: 200,
    body: JSON.stringify(out + ", " + users[out].user),
  };
  return response;
};
```

Implementación de la función de Lambda

1. Vaya al directorio `function-ts/` de la aplicación de muestra `layer-nodejs`. Si se encuentra actualmente en el directorio `layer/` de la aplicación de muestra `layer-nodejs`, ejecute el siguiente comando:

   ```
   cd ../function-ts
   ```

2. Instale las dependencias de desarrollo que se enumeran en `package.json` con el siguiente comando:

   ```
   npm install
   ```

3. Ejecute la tarea `build` definida en `package.json` para transpilar y empaquetar el código de la función en un archivo .zip. Utilice el siguiente comando:

   ```
   npm run build
   ```

4. Implemente la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--role` por el ARN del rol de ejecución:

   ```
   aws lambda create-function --function-name nodejs_function_with_layer \
       --runtime nodejs20.x \
       --architectures "arm64" \
       --handler index.handler \
       --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
       --zip-file fileb://dist/index.zip
   ```

5. Adjunte la capa a la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--layers` por el ARN de la versión de capa que indicó anteriormente:

```
aws lambda update-function-configuration --function-name nodejs_function_with_layer
 \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --layers "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:nodejs-lodash-layer:1"
```

6. Invoque la función para comprobar que funciona con el siguiente comando de la AWS CLI:

```
aws lambda invoke --function-name nodejs_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{}' response.json
```

Debería ver un resultado con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

El archivo de salida `response.json` contiene detalles sobre la respuesta.

(Opcional) Eliminación de los recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Eliminación de la capa de Lambda

1. Abra la página de Capas de la consola de Lambda.
2. Seleccione la capa que ha creado.
3. Elija Eliminar; luego, vuelva a elegir Eliminar.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y seleccione Delete (Eliminar).

Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar la información de la función de TypeScript

Cuando Lambda ejecuta su función, pasa un objeto context al controlador. Este objeto proporciona métodos y propiedades que facilitan información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución.

Métodos de context

- `getRemainingTimeInMillis()`: devuelve el número de milisegundos que quedan antes del tiempo de espera de la ejecución.

Propiedades de context

- `functionName`: el nombre de la función de Lambda.
- `functionVersion`: la versión de la función.
- `invokedFunctionArn`: el nombre de recurso de Amazon (ARN) que se utiliza para invocar esta función. Indica si el invocador especificó un número de versión o alias.
- `memoryLimitInMB`: cantidad de memoria asignada a la función.
- `awsRequestId`: el identificador de la solicitud de invocación.
- `logGroupName`: grupo de registros de para la función.
- `logStreamName`: el flujo de registro de la instancia de la función.
- `identity`: (aplicaciones móviles) Información acerca de la identidad de Amazon Cognito que autorizó la solicitud.
  - `cognitoIdentityId`: la identidad autenticada de Amazon Cognito.
  - `cognitoIdentityPoolId`: el grupo de identidad de Amazon Cognito que ha autorizado la invocación.
- `clientContext`: (aplicaciones móviles) Contexto de cliente proporcionado a Lambda por la aplicación cliente.
  - `client.installation_id`
  - `client.app_title`
  - `client.app_version_name`
  - `client.app_version_code`
  - `client.app_package_name`

  - `env.platform_version`
  - `env.platform`
  - `env.make`
  - `env.model`
  - `env.locale`
  - `Custom`: valores personalizados que establece la aplicación del cliente.
- `callbackWaitsForEmptyEventLoop`: establézcalo en false para enviar la respuesta de forma inmediata cuando se ejecute la devolución de llamada, en lugar de esperar a que el bucle de eventos de Node.js esté vacío. Si esto es false, los eventos pendientes siguen ejecutándose durante el siguiente periodo de invocación.

Puede usar el paquete de npm @types/aws-lambda para trabajar con el objeto de contexto.

Example archivo index.ts

La siguiente función de ejemplo registra información de contexto y devuelve la ubicación de los registros.

> **Note**
>
> Antes de utilizar este código en una función de Lambda, debe agregar el paquete @types/aws-lambda como dependencia de implementación. Este paquete contiene las definiciones de tipos de Lambda. Cuando `@types/aws-lambda` se encuentra instalado, la instrucción `import` (`import ... from 'aws-lambda'`) importa las definiciones de tipo. No importa el paquete NPM de `aws-lambda`, que es una herramienta de terceros no relacionada. Para obtener más información, consulte aws-lambda en el repositorio de GitHub DefinitelyTyped.

```
import { Context } from 'aws-lambda';
export const lambdaHandler = async (event: string, context: Context): Promise<string>
 => {
  console.log('Remaining time: ', context.getRemainingTimeInMillis());
  console.log('Function name: ', context.functionName);
  return context.logStreamName;
};
```

Registro y supervisión de las funciones de Lambda de TypeScript

AWS Lambda supervisa de forma automática funciones de Lambda y envía entradas de registros a Amazon CloudWatch. Su función de Lambda viene con un grupo de registros de Registros de CloudWatch y con un flujo de registro para cada instancia de su función. El entorno de tiempo de ejecución de Lambda envía detalles sobre cada invocación y otros resultados del código de su función al flujo de registro. Para obtener más información acerca de Registros de CloudWatch, consulte Uso de registros de Registros de CloudWatch con Lambda.

Para generar registros desde el código de la función, puede utilizar los métodos del objeto de la consola. Para un registro más detallado, puede utilizar cualquier biblioteca de registro que escriba en `stdout` o `stderr`.

Secciones

- Uso de herramientas y bibliotecas de registro
- Uso de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) y AWS SAM para el registro estructurado
- Uso de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) y el AWS CDK para el registro estructurado
- Visualización de los registros en la consola de Lambda
- Visualización de los registros de en la consola de CloudWatch

Uso de herramientas y bibliotecas de registro

Powertools para AWS Lambda (TypeScript) es un kit de herramientas para desarrolladores destinado a implementar prácticas recomendadas sin servidor y aumentar la velocidad de los desarrolladores. La utilidad de logger proporciona un logger optimizado para Lambda que incluye información adicional sobre el contexto de la función en todas las funciones con un resultado estructurado como JSON. Utilice esta utilidad para hacer lo siguiente:

- Capturar campos clave del contexto de Lambda, arranque en frío y resultados de registro de estructuras como JSON
- Registrar los eventos de invocación de Lambda cuando se le indique (desactivado de forma predeterminada)
- Imprimir todos los registros solo para un porcentaje de las invocaciones mediante el muestreo de registros (desactivado de forma predeterminada)
- Agregar claves adicionales al registro estructurado en cualquier momento

- Utilizar un formateador de registros personalizado (traiga su propio formateador) para generar registros en una estructura compatible con el RFC de registro de su organización

Uso de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) y AWS SAM para el registro estructurado

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación "Hola, mundo" de TypeScript de muestra con módulos de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) integrados mediante AWS SAM. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje `hello world`.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Node.js 18.x o posterior
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS SAM

1. Inicialice la aplicación utilizando la plantilla de TypeScript de tipo Hola Mundo.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-typescript --name sam-app --package-type Zip --runtime nodejs18.x
```

2. Compile la aplicación.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Implemente la aplicación.

```
sam deploy --guided
```

4. Siga las indicaciones que aparecen en pantalla. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

   > **Note**
   >
   > En HelloWorldFunction es posible que no tenga definida la autorización, ¿está bien?, asegúrese de ingresar y.

5. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

   ```
   aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
    'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
   ```

6. Invoque el punto de conexión de la API:

   ```
   curl <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
   ```

   Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

   ```
   {"message":"hello world"}
   ```

7. Para obtener los registros de la función, ejecute sam logs. Para obtener más información, consulte Uso de registros en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

   ```
   sam logs --stack-name sam-app
   ```

   El resultado del registro tendrá este aspecto:

   ```
   2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.552000
    START RequestId: 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb Version: $LATEST
   2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.594000
    2022-08-31T09:33:10.557Z 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb
    INFO {"_aws":{"Timestamp":1661938390556,"CloudWatchMetrics":
   [{"Namespace":"sam-app","Dimensions":[["service"]],"Metrics":
   [{"Name":"ColdStart","Unit":"Count"}]}]},"service":"helloWorld","ColdStart":1}
   2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.595000
    2022-08-31T09:33:10.595Z 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb INFO
    {"level":"INFO","message":"This is an INFO log - sending HTTP 200 - hello world
    response","service":"helloWorld","timestamp":"2022-08-31T09:33:10.594Z"}
   ```

```
2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.655000
 2022-08-31T09:33:10.655Z 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb INFO
 {"_aws":{"Timestamp":1661938390655,"CloudWatchMetrics":[{"Namespace":"sam-
app","Dimensions":[["service"]],"Metrics":[]}]},"service":"helloWorld"}
2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.754000 END
 RequestId: 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb
2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.754000
 REPORT RequestId: 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb Duration: 201.55 ms Billed
 Duration: 202 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 66 MB Init Duration: 252.42
 ms
XRAY TraceId: 1-630f2ad5-1de22b6d29a658a466e7ecf5 SegmentId: 567c116658fbf11a
 Sampled: true
```

8. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
sam delete
```

Administración de retención de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros de forma indefinida, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después del cual CloudWatch los eliminará de forma automática. Para configurar la retención de registros, agregue lo siguiente a la plantilla de AWS SAM:

```
Resources:
  HelloWorldFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
    # Omitting other properties

  LogGroup:
    Type: AWS::Logs::LogGroup
    Properties:
      LogGroupName: !Sub "/aws/lambda/${HelloWorldFunction}"
      RetentionInDays: 7
```

Uso de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) y el AWS CDK para el registro estructurado

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación “Hola, mundo” de TypeScript de muestra con módulos de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) integrados mediante AWS CDK. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje `hello world`.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Node.js 18.x o posterior
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 2 de la AWS CDK
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS CDK

1. Cree un directorio de proyecto para la nueva aplicación.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inicialice la aplicación.

```
cdk init app --language typescript
```

3. Agregue el paquete @types/aws-lambda en forma de dependencia de desarrollo.

```
npm install -D @types/aws-lambda
```

4. Instale la utilidad Logger de Powertools.

```
npm install @aws-lambda-powertools/logger
```

5. Abra el directorio lib. Debería ver un archivo llamado hello-world-stack.ts. Cree dos nuevos archivos en este directorio: hello-world.function.ts y hello-world.ts.
6. Abra hello-world.function.ts y agregue el siguiente código al archivo. Se trata del código de la función de Lambda.

```
import { APIGatewayEvent, APIGatewayProxyResult, Context } from 'aws-lambda';
import { Logger } from '@aws-lambda-powertools/logger';
const logger = new Logger();

export const handler = async (event: APIGatewayEvent, context: Context):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
  logger.info('This is an INFO log - sending HTTP 200 - hello world response');
  return {
    statusCode: 200,
    body: JSON.stringify({
      message: 'hello world',
    }),
  };
};
```

7. Abra hello-world.ts y agregue el siguiente código al archivo. Contiene el constructo NodejsFunction, que crea la función de Lambda, configura las variables de entorno para Powertools y establece la retención de registros en una semana. También incluye el constructo LambdaRestApi, que crea la API de REST.

```
import { Construct } from 'constructs';
import { NodejsFunction } from 'aws-cdk-lib/aws-lambda-nodejs';
import { LambdaRestApi } from 'aws-cdk-lib/aws-apigateway';
import { RetentionDays } from 'aws-cdk-lib/aws-logs';
import { CfnOutput } from 'aws-cdk-lib';

export class HelloWorld extends Construct {
  constructor(scope: Construct, id: string) {
    super(scope, id);
    const helloFunction = new NodejsFunction(this, 'function', {
      environment: {
        Powertools_SERVICE_NAME: 'helloWorld',
        LOG_LEVEL: 'INFO',
      },
```

```
      logRetention: RetentionDays.ONE_WEEK,
    });
    const api = new LambdaRestApi(this, 'apigw', {
      handler: helloFunction,
    });
    new CfnOutput(this, 'apiUrl', {
      exportName: 'apiUrl',
      value: api.url,
    });
  }
}
```

8. Abra hello-world-stack.ts. Este es el código que define la pila de AWS CDK. Reemplace el código con lo siguiente:

```
import { Stack, StackProps } from 'aws-cdk-lib';
import { Construct } from 'constructs';
import { HelloWorld } from './hello-world';

export class HelloWorldStack extends Stack {
  constructor(scope: Construct, id: string, props?: StackProps) {
    super(scope, id, props);
    new HelloWorld(this, 'hello-world');
  }
}
```

9. Vuelva al directorio del proyecto.

```
cd hello-world
```

10. Implementación de la aplicación.

```
cdk deploy
```

11. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name HelloWorldStack --query
 'Stacks[0].Outputs[?ExportName==`apiUrl`].OutputValue' --output text
```

12. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

13. Para obtener los registros de la función, ejecute sam logs. Para obtener más información, consulte Uso de registros en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

```
sam logs --stack-name HelloWorldStack
```

El resultado del registro tendrá este aspecto:

```
2023/01/31/[$LATEST]2ca67f180dcd4d3e88b5d68576740c8e 2022-08-31T14:48:37.047000
 START RequestId: 19ad1007-ff67-40ce-9afe-0af0a9eb512c Version: $LATEST
2023/01/31/[$LATEST]2ca67f180dcd4d3e88b5d68576740c8e 2022-08-31T14:48:37.050000 {
"level": "INFO",
"message": "This is an INFO log - sending HTTP 200 - hello world response",
"service": "helloWorld",
"timestamp": "2022-08-31T14:48:37.048Z",
"xray_trace_id": "1-630f74c4-2b080cf77680a04f2362bcf2"
}
2023/01/31/[$LATEST]2ca67f180dcd4d3e88b5d68576740c8e 2022-08-31T14:48:37.082000 END
 RequestId: 19ad1007-ff67-40ce-9afe-0af0a9eb512c
2023/01/31/[$LATEST]2ca67f180dcd4d3e88b5d68576740c8e 2022-08-31T14:48:37.082000
 REPORT RequestId: 19ad1007-ff67-40ce-9afe-0af0a9eb512c Duration: 34.60 ms Billed
 Duration: 35 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 57 MB Init Duration: 173.48
 ms
```

14. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
cdk destroy
```

Visualización de los registros en la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para ver la salida del registro después de invocar una función de Lambda.

Si su código se puede probar desde el editor de código integrado, encontrará los registros en los resultados de ejecución. Cuando utilice la característica de prueba de la consola para invocar una función, encontrará la Salida de registro en la sección de Detalles.

Visualización de los registros de en la consola de CloudWatch

Puede utilizar la consola Amazon CloudWatch para ver los registros de todas las invocaciones de funciones de Lambda.

Visualización de los registros en la consola CloudWatch

1. En la consola de CloudWatch, abra la página de grupos de registro.
2. Seleccione el grupo de registros para su función (/aws/lambda/***your-function-name***).
3. Elija una secuencia de registro.

Cada flujo de registro se corresponde con una instancia de su función. Aparece un flujo de registro cuando actualiza la función de Lambda y cuando se crean instancias adicionales para manejar varias invocaciones simultáneas. Para encontrar registros para una invocación específica, le recomendamos que interfiera su función con AWS X-Ray. X-Ray registra los detalles sobre la solicitud y el flujo de registro en el seguimiento.

Seguimiento del código de TypeScript en AWS Lambda

Lambda se integra con AWS X-Ray para permitirle seguir, depurar y optimizar aplicaciones de Lambda. Puede utilizar X-Ray para seguir una solicitud mientras atraviesa los recursos de la aplicación, que pueden incluir funciones de Lambda y otros servicios de AWS.

Para enviar datos de seguimiento a X-Ray, puede utilizar una de estas tres bibliotecas de SDK:

- AWS Distro for OpenTelemetry (ADOT): una distribución segura, lista para producción y con soporte de AWS del OpenTelemetry (OTel) SDK.
- AWS X-Ray SDK para Node.js: un SDK para generar y enviar datos de seguimiento a X-Ray.
- Powertools para AWS Lambda (TypeScript): un kit de herramientas para desarrolladores destinado a implementar prácticas recomendadas sin servidor y aumentar la velocidad de los desarrolladores.

Cada uno de los SDK ofrecen formas de enviar los datos de telemetría al servicio X-Ray. Tras ello, se puede utilizar X-Ray para consultar, filtrar y obtener información sobre las métricas de rendimiento de la aplicación con el fin de identificar problemas y oportunidades de optimización.

> **Important**
>
> Los SDK de X-Ray y Powertools para AWS Lambda son parte de una solución de instrumentación completamente integrada que ofrece AWS. Las capas Lambda de ADOT forman parte de un estándar que abarca todo el sector para la instrumentación de seguimiento que recopila más datos en general, pero es posible que no sean adecuadas para todos los casos de uso. Puede implementar el seguimiento integral en X-Ray con cualquiera de las soluciones. Para obtener más información sobre cuál elegir, consulte Elegir entre SDK de AWS Distro para OpenTelemetry y X-Ray.

Secciones

- Uso de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) y AWS SAM para el seguimiento
- Uso de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) y el AWS CDK para el seguimiento
- Interpretación de un seguimiento de X-Ray

Uso de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) y AWS SAM para el seguimiento

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación “Hola, mundo” de TypeScript de muestra con módulos de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) integrados mediante AWS SAM. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje `hello world`.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Node.js 18.x o posterior
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS SAM

1. Inicialice la aplicación utilizando la plantilla de TypeScript de tipo Hola Mundo.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-typescript --name sam-app --package-type Zip --runtime nodejs18.x --no-tracing
```

2. Compile la aplicación.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Implemente la aplicación.

```
sam deploy --guided
```

4. Siga las indicaciones que aparecen en pantalla. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

> **Note**
>
> En HelloWorldFunction es posible que no tenga definida la autorización, ¿está bien?, asegúrese de ingresar y.

5. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Para obtener el seguimiento de la función, ejecute sam traces.

```
sam traces
```

El resultado del seguimiento tendrá este aspecto:

```
XRay Event [revision 1] at (2023-01-31T11:29:40.527000) with id
 (1-11a2222-111a222222cb33de3b95daf9) and duration (0.483s)
  - 0.425s - sam-app/Prod [HTTP: 200]
    - 0.422s - Lambda [HTTP: 200]
  - 0.406s - sam-app-HelloWorldFunction-Xyzv11a1bcde [HTTP: 200]
  - 0.172s - sam-app-HelloWorldFunction-Xyzv11a1bcde
    - 0.179s - Initialization
    - 0.112s - Invocation
      - 0.052s - ## app.lambdaHandler
        - 0.001s - ### MySubSegment
    - 0.059s - Overhead
```

8. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
sam delete
```

X-Ray no sigue todas las solicitudes realizadas a la aplicación. X-Ray aplica un algoritmo de muestreo para garantizar que el seguimiento sea eficiente, a la vez que proporciona una muestra representativa de todas las solicitudes. La tasa de muestreo es 1 solicitud por segundo y un 5 por ciento de las solicitudes adicionales. La frecuencia de muestreo de X-Ray no se puede configurar para las funciones.

Uso de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) y el AWS CDK para el seguimiento

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación "Hola, mundo" de TypeScript de muestra con módulos de Powertools para AWS Lambda (TypeScript) integrados mediante AWS CDK. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje `hello world`.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Node.js 18.x o posterior
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 2 de la AWS CDK
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)

1. Cree un directorio de proyecto para la nueva aplicación.

```
mkdir hello-world
```

```
cd hello-world
```

2. Inicialice la aplicación.

```
cdk init app --language typescript
```

3. Agregue el paquete @types/aws-lambda en forma de dependencia de desarrollo.

```
npm install -D @types/aws-lambda
```

4. Instale la utilidad Tracer de Powertools.

```
npm install @aws-lambda-powertools/tracer
```

5. Abra el directorio lib. Debería ver un archivo llamado hello-world-stack.ts. Cree dos nuevos archivos en este directorio: hello-world.function.ts y hello-world.ts.

6. Abra hello-world.function.ts y agregue el siguiente código al archivo. Se trata del código de la función de Lambda.

```
import { APIGatewayEvent, APIGatewayProxyResult, Context } from 'aws-lambda';
import { Tracer } from '@aws-lambda-powertools/tracer';
const tracer = new Tracer();

export const handler = async (event: APIGatewayEvent, context: Context):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
  // Get facade segment created by Lambda
  const segment = tracer.getSegment();

  // Create subsegment for the function and set it as active
  const handlerSegment = segment.addNewSubsegment(`## ${process.env._HANDLER}`);
  tracer.setSegment(handlerSegment);

  // Annotate the subsegment with the cold start and serviceName
  tracer.annotateColdStart();
  tracer.addServiceNameAnnotation();

  // Add annotation for the awsRequestId
  tracer.putAnnotation('awsRequestId', context.awsRequestId);
  // Create another subsegment and set it as active
  const subsegment = handlerSegment.addNewSubsegment('### MySubSegment');
  tracer.setSegment(subsegment);
  let response: APIGatewayProxyResult = {
```

```
    statusCode: 200,
    body: JSON.stringify({
      message: 'hello world',
    }),
  };
  // Close subsegments (the Lambda one is closed automatically)
  subsegment.close(); // (### MySubSegment)
  handlerSegment.close(); // (## index.handler)

  // Set the facade segment as active again (the one created by Lambda)
  tracer.setSegment(segment);
  return response;
};
```

7. Abra hello-world.ts y agregue el siguiente código al archivo. Contiene el constructo NodejsFunction, que crea la función de Lambda, configura las variables de entorno para Powertools y establece la retención de registros en una semana. También incluye el constructo LambdaRestApi, que crea la API de REST.

```
import { Construct } from 'constructs';
import { NodejsFunction } from 'aws-cdk-lib/aws-lambda-nodejs';
import { LambdaRestApi } from 'aws-cdk-lib/aws-apigateway';
import { CfnOutput } from 'aws-cdk-lib';
import { Tracing } from 'aws-cdk-lib/aws-lambda';

export class HelloWorld extends Construct {
  constructor(scope: Construct, id: string) {
    super(scope, id);
    const helloFunction = new NodejsFunction(this, 'function', {
      environment: {
        POWERTOOLS_SERVICE_NAME: 'helloWorld',
      },
      tracing: Tracing.ACTIVE,
    });
    const api = new LambdaRestApi(this, 'apigw', {
      handler: helloFunction,
    });
    new CfnOutput(this, 'apiUrl', {
      exportName: 'apiUrl',
      value: api.url,
    });
  }
}
```

8. Abra hello-world-stack.ts. Este es el código que define la pila de AWS CDK. Reemplace el código con lo siguiente:

```
import { Stack, StackProps } from 'aws-cdk-lib';
import { Construct } from 'constructs';
import { HelloWorld } from './hello-world';

export class HelloWorldStack extends Stack {
  constructor(scope: Construct, id: string, props?: StackProps) {
    super(scope, id, props);
    new HelloWorld(this, 'hello-world');
  }
}
```

9. Implemente la aplicación.

```
cd ..
cdk deploy
```

10. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name HelloWorldStack --query
 'Stacks[0].Outputs[?ExportName==`apiUrl`].OutputValue' --output text
```

11. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

12. Para obtener el seguimiento de la función, ejecute sam traces.

```
sam traces
```

El resultado del seguimiento tendrá este aspecto:

```
XRay Event [revision 1] at (2023-01-31T11:50:06.997000) with id
 (1-11a2222-111a222222cb33de3b95daf9) and duration (0.449s)
  - 0.350s - HelloWorldStack-helloworldfunction111A2BCD-Xyzv11a1bcde [HTTP: 200]
```

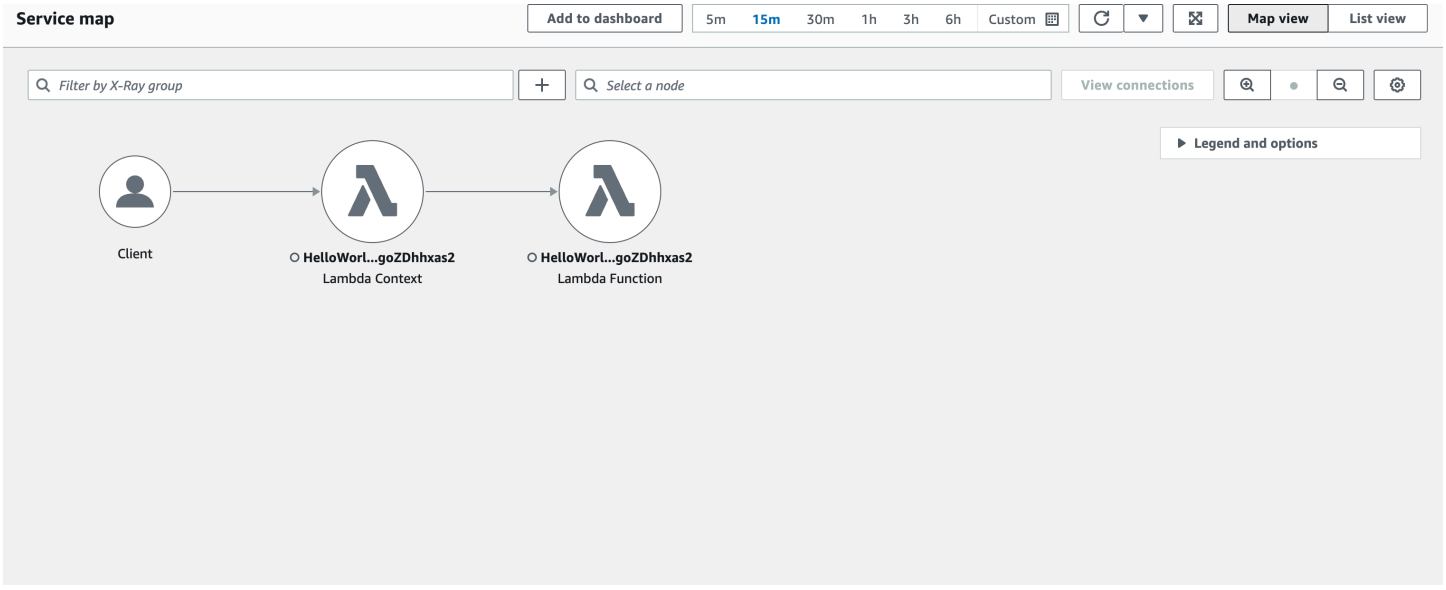
```
  - 0.157s - HelloWorldStack-helloworldfunction111A2BCD-Xyzv11a1bcde
    - 0.169s - Initialization
    - 0.058s - Invocation
      - 0.055s - ## index.handler
        - 0.000s - ### MySubSegment
    - 0.099s - Overhead
```

13. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
cdk destroy
```

Interpretación de un seguimiento de X-Ray

Después de configurar el seguimiento activo, se pueden observar solicitudes específicas a través de la aplicación. El mapa de seguimiento de X-Ray muestra información sobre la aplicación y todos sus componentes. En el siguiente ejemplo, se muestra un seguimiento de la aplicación de muestra:



Creación de funciones de Lambda con Python

Puede ejecutar código Python en AWS Lambda. Lambda ofrece tiempos de ejecución para Python que ejecutan su código para procesar eventos. El código se ejecuta en un entorno que incluye el SDK for Python (Boto3), con credenciales de un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) que usted administre. Para obtener más información sobre las versiones del SDK incluidas en los tiempos de ejecución de Python, consulte the section called “Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución”.

Lambda admite los siguientes tiempos de ejecución de Python.

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
Python 3.12	`python3.12`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Python 3.11	`python3.11`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado
Python 3.10	`python3.10`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado
Python 3.9	`python3.9`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado

Para crear una función Python

1. Abra la consola de Lambda.
2. Elija Crear función.
3. Configure los siguientes ajustes:
   - En Nombre de la función: ingrese el nombre de la función.
   - Tiempo de ejecución: elija Python 3.12.
4. Elija Crear función.

5. Para configurar un evento de prueba, seleccione Prueba.
6. En Nombre del evento, escriba **`test`**.
7. Elija Guardar cambios.
8. Elija Test (Probar) para invocar la función.

La consola crea una función de Lambda con un único archivo de origen llamado `lambda_function`. Puede editar este archivo y agregar más archivos en el editor de código integrado. Para guardar los cambios, elija Guardar. A continuación, para ejecutar el código, elija Pruebas.

Su función de Lambda tiene un grupo de registros de Registros de CloudWatch. El tiempo de ejecución de la función envía detalles de cada invocación a Registros de CloudWatch. Se transmite cualquier registro que su función genere durante la invocación. Si su función devuelve un error, Lambda formatea el error y lo devuelve al invocador.

Temas

Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución

La versión del AWS SDK incluida en el tiempo de ejecución de Python depende de la versión del tiempo de ejecución y de su Región de AWS. Para encontrar la versión del SDK incluida en el tiempo de ejecución que está utilizando, cree una función de Lambda con el código siguiente.

```
import boto3
import botocore

def lambda_handler(event, context):
   print(f'boto3 version: {boto3.__version__}')
   print(f'botocore version: {botocore.__version__}')
```

Formato de respuesta

En los tiempos de ejecución de Python 3.12 y posteriores, las funciones devuelven caracteres Unicode como parte de su respuesta JSON. Los tiempos de ejecución de Python anteriores devolvían secuencias con escape para caracteres Unicode en las respuestas. Por ejemplo, en Python 3.11, si devuelve una cadena Unicode como “こんにちは”, escapa a los caracteres Unicode y devuelve "\u3053\u3093\u306b\u3061\u306f". El tiempo de ejecución de Python 3.12 devuelve el “こんにちは” original.

El uso de respuestas Unicode reduce el tamaño de las respuestas de Lambda, lo que facilita el ajuste de respuestas más grandes al tamaño máximo de carga útil de 6 MB para las funciones sincrónicas. En el ejemplo anterior, la versión con escape es de 32 bytes, en comparación con los 17 bytes de la cadena Unicode.

Cuando actualice a Python 3.12, es posible que tenga que ajustar el código para tener en cuenta el nuevo formato de respuesta. Si el llamador espera un escape de Unicode, debe agregar código a la función de retorno para escapar del Unicode manualmente, o ajustar el llamador para que pueda manejar la devolución de Unicode.

Cierre correcto de las extensiones

Los tiempos de ejecución de Python 3.12 y posteriores ofrecen capacidades mejoradas de cierre correcto para funciones con extensiones externas. Cuando Lambda cierra un entorno de ejecución, envía una señal `SIGTERM` al tiempo de ejecución y, a continuación, un evento `SHUTDOWN` a cada extensión externa registrada. Puede atrapar la señal `SIGTERM` en la función de Lambda y limpiar los recursos, como las conexiones a bases de datos, creados por la función.

Para obtener más información sobre el ciclo de vida del entorno de ejecución, consulte Comprender el ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda. Para ver ejemplos de cómo usar un cierre elegante con extensiones, consulte el repositorio GitHub de muestras de AWS.

Definir el controlador de funciones de Lambda en Python

El controlador de la función de Lambda es el método del código de la función que procesa eventos. Cuando se invoca una función, Lambda ejecuta el método del controlador. La función se ejecuta hasta que el controlador devuelve una respuesta, se cierra o se agota el tiempo de espera.

Puede usar la siguiente sintaxis general al crear un controlador de funciones en Python:

```
def handler_name(event, context):
    ...
    return some_value
```

Temas

Denominación

El nombre del controlador de funciones de Lambda especificado en el momento de la creación de una función de Lambda se deriva de:

- El nombre del archivo en el que se encuentra la función del controlador de Lambda.
- El nombre de la función del controlador de Python.

Un controlador de función puede ser cualquier nombre; sin embargo, el valor predeterminado en la consola de Lambda es `lambda_function.lambda_handler`. Este nombre del controlador de funciones refleja el nombre de la función (`lambda_handler`) y el archivo donde se almacena el código del controlador (`lambda_function.py`).

Si crea una función en la consola con un nombre de archivo o un nombre de controlador de funciones diferente, debe editar el nombre del controlador predeterminado.

Para cambiar el nombre de controlador de la función (consola)

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija su función.
2. Elija la pestaña Código.
3. Desplácese hacia abajo hasta el panel Configuración del tiempo de ejecución y elija Editar.
4. En Controlador, ingrese el nuevo nombre del controlador de funciones.
5. Seleccione Guardar.

Funcionamiento

Cuando Lambda invoca su controlador de función, el tiempo de ejecución de Lambda pasa dos argumentos al controlador de funciones:

- El primer argumento es el objeto de evento. Un evento es un documento con formato JSON que contiene datos para que una función de Lambda los procese. El tiempo de ejecución de Lambda convierte el evento en un objeto y lo pasa al código de la función. Por lo general, es del tipo Python `dict`. También puede ser `list`, `str`, `intfloat`, o el tipo `NoneType`.

  El objeto de evento contiene información del servicio de invocación. Cuando se invoca una función, se determina la estructura y el contenido del evento. Cuando un servicio AWS invoca su función, el servicio define la estructura del evento. Para obtener más información acerca de los eventos de los servicios de AWS, consulte Invocar Lambda con eventos de otros servicios de AWS.
- El segundo argumento es el objeto de contexto. Un objeto de contexto se pasa a su función de Lambda en tiempo de ejecución. Este objeto proporciona métodos y propiedades que facilitan información acerca de la invocación, la función y el entorno de tiempo de ejecución.

Devolver un valor

Si lo desea, el controlador puede devolver un valor. Lo que sucede con el valor devuelto depende del tipo de invocación y el servicio que invocó la función. Por ejemplo:

- Si utiliza el tipo de invocación `RequestResponse`, como Invocación de una función de Lambda de forma sincrónica, AWS Lambda devuelve el resultado de la llamada a la función Python al cliente que invoca la función de Lambda (en la respuesta HTTP a la solicitud de invocación, serializado en JSON). Por ejemplo, la consola de AWS Lambda utiliza el tipo de invocación `RequestResponse`, por lo que al invocar la función utilizando la consola, esta mostrará el valor devuelto.

- Si el controlador devuelve objetos que no se pueden serializar con `json.dumps`, el tiempo de ejecución devuelve un error.
- Si el controlador devuelve `None`, al igual que hacen las funciones de Python sin una instrucción `return`, el runtime devuelve `null`.
- Si se utiliza el tipo de invocación `Event` (una invocación asíncrona), el valor se descarta.

> **Note**
>
> En Python 3.9 y versiones posteriores, Lambda incluye el valor requestId de la invocación en la respuesta de error.

Ejemplos

La siguiente sección muestra ejemplos de funciones de Python con las que puede usar Lambda. Si utiliza la consola de Lambda para crear la función, no es necesario adjuntar un archivo .zip para ejecutar las funciones de esta sección. Estas funciones usan bibliotecas estándar de Python que se incluyen con el tiempo de ejecución Lambda que seleccionó. Para obtener más información, consulte ???.

Devolver un mensaje

En el siguiente ejemplo se muestra una función denominada `lambda_handler`. La función acepta la entrada del usuario de un nombre y apellido, y devuelve un mensaje que contiene datos del evento que recibió como entrada.

```
def lambda_handler(event, context):
    message = 'Hello {} {}!'.format(event['first_name'], event['last_name'])
    return {
        'message' : message
    }
```

Puede utilizar los siguientes datos de evento para invocar la función:

```
{
    "first_name": "John",
    "last_name": "Smith"
}
```

La respuesta muestra los datos del evento pasados como entrada:

```
{
    "message": "Hello John Smith!"
}
```

Analizar una respuesta

En el siguiente ejemplo se muestra una función denominada `lambda_handler`. La función utiliza datos de eventos pasados por Lambda en tiempo de ejecución. Analiza la variable de entorno en `AWS_REGION` devuelto en la respuesta JSON.

```
import os
import json

def lambda_handler(event, context):
    json_region = os.environ['AWS_REGION']
    return {
        "statusCode": 200,
        "headers": {
            "Content-Type": "application/json"
        },
        "body": json.dumps({
            "Region ": json_region
        })
    }
```

Puede usar cualquier dato de evento para invocar la función:

```
{
  "key1": "value1",
  "key2": "value2",
  "key3": "value3"
}
```

Los tiempos de ejecución de Lambda establecen varias variables de entorno durante la inicialización. Para obtener más información sobre las variables de entorno devueltas en la respuesta en tiempo de ejecución, consulte Utilice variables de entorno Lambda para configurar valores en el código.

La función de este ejemplo depende de una respuesta exitosa (en `200`) de la API de Invoke. Para obtener más información sobre el estado de Invoke API, consulte Sintaxis de respuesta de Invoke.

Devolver un cálculo

En el siguiente ejemplo se muestra una función denominada `lambda_handler`. La función acepta la entrada del usuario y devuelve un cálculo al usuario. Para obtener más información sobre este ejemplo, consulte el repositorio de GitHub aws-doc-sdk-examples.

```
import logging

logger = logging.getLogger()
logger.setLevel(logging.INFO)

def lambda_handler(event, context):
    ...
    result = None
    action = event.get('action')
    if action == 'increment':
        result = event.get('number', 0) + 1
        logger.info('Calculated result of %s', result)
    else:
        logger.error("%s is not a valid action.", action)

    response = {'result': result}
    return response
```

Puede utilizar los siguientes datos de evento para invocar la función:

```
{
    "action": "increment",
    "number": 3
}
```

Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Python

Siga las directrices de la siguiente lista para utilizar las prácticas recomendadas de codificación al crear sus funciones de Lambda:

- Separe el controlador de Lambda de la lógica del núcleo. Esto le permite probar las distintas unidades de la función con mayor facilidad. Por ejemplo, en Python, podría tener este aspecto:

  ```
  def lambda_handler(event, context):
  ```

```
    foo = event['foo']
    bar = event['bar']

    result = my_lambda_function(foo, bar)

def my_lambda_function(foo, bar):
    // MyLambdaFunction logic here
```

- Controle las dependencias del paquete de implementación de la función. El entorno de ejecución AWS Lambda contiene varias bibliotecas. Para los tiempos de ejecución de Node.js y Python, estos incluyen los SDK de AWS. Para disponer del conjunto más reciente de características y actualizaciones de seguridad, Lambda actualizará periódicamente estas bibliotecas. Estas actualizaciones pueden introducir cambios sutiles en el comportamiento de la función de Lambda. Para disponer de un control total de las dependencias que utiliza la función, empaquete todas las dependencias con el paquete de implementación.
- Minimice la complejidad de las dependencias. Son preferibles los marcos de trabajo más sencillos, ya que se cargan rápidamente al arrancar el entorno de ejecución.
- Minimice el tamaño del paquete de implementación de acuerdo con las necesidades de su tiempo de ejecución. Esto reducirá la cantidad de tiempo que tarda el paquete de implementación en descargarse y desempaquetarse antes de la invocación.

- Reutilice el entorno de ejecución para mejorar el rendimiento de la función. Inicialice los clientes de SDK y las conexiones de base de datos fuera del controlador de funciones y almacene localmente en caché los recursos estáticos en el directorio `/tmp`. Las invocaciones posteriores procesadas por la misma instancia de su función pueden reutilizar estos recursos. Esto ahorra costes al reducir el tiempo de ejecución de la función.

  Para evitar posibles filtraciones de datos entre las invocaciones, no utilice el entorno de ejecución para almacenar datos de usuario, eventos u otra información con implicaciones de seguridad. Si su función se basa en un estado mutable que no se puede almacenar en la memoria dentro del controlador, considere crear una función independiente o versiones independientes de una función para cada usuario.
- Utilice una directiva keep-alive para mantener conexiones persistentes. Lambda purga las conexiones inactivas a lo largo del tiempo. Si intenta reutilizar una conexión inactiva al invocar una función, se producirá un error de conexión. Para mantener la conexión persistente, use la directiva keep-alive asociada al tiempo de ejecución. Para ver un ejemplo, consulte Reutilización de conexiones con Keep-Alive en Node.js.

- Utilice variables de entorno para pasar parámetros operativos a su función. Por ejemplo, si está escribiendo en un bucket de Amazon S3, en lugar de codificar de forma rígida el nombre del bucket, configúrelo como una variable de entorno.
- Evite utilizar invocaciones recursivas en la función de Lambda, en las que la función se invoca a sí misma o inicia un proceso que puede volver a invocarla. Esto podría producir un volumen no intencionado de invocaciones de la función y costos elevados. Si observa un volumen imprevisto de invocaciones, establezca la simultaneidad reservada de funciones en `0` inmediatamente para limitar todas las invocaciones de la función mientras actualiza el código.
- No utilice API no documentadas y no públicas en el código de la función de Lambda. Para tiempos de ejecución administrados de AWS Lambda, Lambda aplica periódicamente actualizaciones funcionales y de seguridad a las API internas de Lambda. Estas actualizaciones de las API internas pueden ser incompatibles con versiones anteriores, lo que conlleva consecuencias no deseadas, como errores de invocación si su función depende de estas API no públicas. Consulte la referencia de la API para obtener una lista de las API disponibles públicamente.
- Escriba el código idempotente. Escribir el código idempotente para las funciones garantiza que los eventos duplicados se gestionen de la misma manera. El código debe validar y gestionar correctamente los eventos duplicados. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente?.

Uso de archivos .zip para funciones de Lambda en Python

El código de la función de AWS Lambda incluye un archivo .py que contiene el código del controlador de la función, junto con los paquetes y módulos adicionales de los que dependa el código. Para implementar este código de función en Lambda, se utiliza un paquete de despliegue. Este paquete puede ser un archivo de archivos .zip o una imagen de contenedor. Para obtener más información sobre el uso de imágenes de contenedores con Python, consulte Implementar funciones de Lambda en Python con imágenes de contenedores.

Para crear un paquete de despliegue como un archivo de archivos .zip, puede emplear utilidad de archivado de archivos .zip incorporada de la herramienta de línea de comandos, o cualquier otra utilidad de archivos .zip, como 7zip. En los ejemplos que se muestran en las siguientes secciones se supone que está utilizando una herramienta `zip` de línea de comandos en un entorno Linux o macOS. Para utilizar los mismos comandos en Windows, puede instalar el Subsistema de Windows para Linux a fin de obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows.

Tenga en cuenta que Lambda usa permisos de archivo de POSIX, por lo que puede necesitar establecer permisos para la carpeta del paquete de despliegue antes de crear el archivo de archivos .zip.

Temas

Dependencias de tiempo de ejecución en Python

Para las funciones de Lambda que utilizan el tiempo de ejecución de Python, una dependencia puede ser cualquier paquete o módulo de Python. Cuando implemente la función mediante un archivo .zip, podrá agregar estas dependencias a su archivo .zip con el código de la función o utilizar una capa de Lambda. Una capa es un archivo .zip independiente que puede contener código

adicional y otro contenido. Para obtener más información sobre el uso de las capas de Lambda en Python, consulte the section called “Capas”.

Los tiempos de ejecución de Python para Lambda incluyen el AWS SDK for Python (Boto3) y sus dependencias. Lambda proporciona el SDK en el tiempo de ejecución para los escenarios de implementación en los que no puede agregar sus propias dependencias. Estos escenarios incluyen la creación de funciones en la consola mediante el editor de código integrado o el uso de funciones en línea en AWS Serverless Application Model (AWS SAM) o plantillas de AWS CloudFormation.

Lambda actualiza de manera periódica las bibliotecas del tiempo de ejecución de Python para incluir las actualizaciones y los parches de seguridad más recientes. Si la función usa la versión del SDK de Boto3 incluida en el tiempo de ejecución, pero el paquete de despliegue incluye las dependencias del SDK, esto puede provocar problemas de desalineación de versiones. Por ejemplo, el paquete de despliegue puede incluir la dependencia urllib3 del SDK. Cuando Lambda actualiza el SDK en el tiempo de ejecución, los problemas de compatibilidad entre la nueva versión del tiempo de ejecución y la versión de urllib3 del paquete de despliegue pueden provocar un error en la función.

> **Important**
>
> Para mantener un control total sobre las dependencias y evitar posibles problemas de desalineación de versiones, le recomendamos que agregue todas las dependencias de la función al paquete de despliegue, incluso si sus versiones están incluidas en el tiempo de ejecución de Lambda. Esto incluye el SDK de Boto3.

Para saber qué versión del SDK de Python (Boto3) se incluye en el tiempo de ejecución que está utilizando, consulte the section called “Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución”.

Según el modelo de responsabilidad compartida de AWS, usted es responsable de la administración de cualquier dependencia en los paquetes de despliegue de sus funciones. Esto incluye la aplicación de actualizaciones y parches de seguridad. Para actualizar las dependencias del paquete de despliegue de la función, primero cree un nuevo archivo .zip y, a continuación, cárguelo en Lambda. Para obtener más información, consulte Creación de un paquete de despliegue .zip con dependencias y Creación y actualización de funciones de Lambda en Python mediante archivos .zip.

Creación de un paquete de despliegue .zip sin dependencias

Si el código de la función no tiene dependencias, el archivo .zip solo contiene el archivo .py con el código del controlador de la función. Utilice la utilidad zip que prefiera para crear un archivo .zip con

el archivo .py en la raíz. Si el archivo .py no está en la raíz del archivo .zip, Lambda no podrá ejecutar el código.

Para obtener información sobre cómo implementar un archivo .zip para crear una nueva función de Lambda o actualizar una existente, consulte Creación y actualización de funciones de Lambda en Python mediante archivos .zip.

Creación de un paquete de despliegue .zip con dependencias

Si el código de la función depende de paquetes o módulos adicionales, puede agregar estas dependencias al archivo .zip con el código de la función o utilizar una capa de Lambda. En las instrucciones de esta sección, se muestra cómo incluir las dependencias en el paquete de despliegue .zip. Para que Lambda ejecute el código, el archivo .py que contiene el código del controlador y todas las dependencias de la función deben estar instalados en la raíz del archivo .zip.

Supongamos que el código de la función se guarda en un archivo llamado `lambda_function.py`. Los siguientes comandos de la CLI crean un archivo .zip llamado `my_deployment_package.zip` que contiene el código de la función de y sus dependencias. Puede instalar las dependencias directamente en una carpeta del directorio de su proyecto o utilizar un entorno virtual de Python.

Para crear el paquete de despliegue (directorio del proyecto)

1. Desplácese hasta el directorio del proyecto que contiene su archivo de código fuente `lambda_function.py`. En este ejemplo, el directorio se llama `my_function`.

   ```
   cd my_function
   ```

2. Cree un nuevo directorio llamado “package” en el que instalará sus dependencias.

   ```
   mkdir package
   ```

   Tenga en cuenta que, en el caso de un paquete de despliegue .zip, Lambda espera que el código fuente y sus dependencias estén en la raíz del archivo .zip. Sin embargo, instalar dependencias directamente en el directorio del proyecto puede introducir una gran cantidad de archivos y carpetas nuevos, lo que dificulta la navegación por el IDE. Aquí se crea un directorio `package` independiente para mantener las dependencias separadas del código fuente.

3. Instale las dependencias en el directorio `package`. En el siguiente ejemplo, se instala el SDK de Boto3 desde el Índice de paquetes de Python mediante pip. Si el código de la función usa paquetes de Python que ha creado usted mismo, guárdelos en el directorio `package`.

```
pip install --target ./package boto3
```

4. Cree un archivo .zip con las bibliotecas instaladas en la raíz.

```
cd package
zip -r ../my_deployment_package.zip .
```

   Esto genera un archivo `my_deployment_package.zip` en el directorio del proyecto.

5. Agregue el archivo lambda_function.py a la raíz del archivo .zip.

```
cd ..
zip my_deployment_package.zip lambda_function.py
```

   El archivo .zip debe tener una estructura de directorios plana, con el código del controlador de la función y todas las carpetas de dependencias instalados en la raíz de la siguiente manera.

```
my_deployment_package.zip
|- bin
|  |-jp.py
|- boto3
|  |-compat.py
|  |-data
|  |-docs
...
|- lambda_function.py
```

   Si el archivo .py que contiene el código del controlador de la función no está en la raíz del archivo .zip, Lambda no podrá ejecutar el código.

Creación del paquete de despliegue (entorno virtual)

1. Cree y active un entorno virtual en el directorio del proyecto. En este ejemplo, el directorio del proyecto se llama `my_function`.

```
~$ cd my_function
```

```
~/my_function$ python3.12 -m venv my_virtual_env
~/my_function$ source ./my_virtual_env/bin/activate
```

2. Instale las bibliotecas necesarias con pip. En el siguiente ejemplo, se instala el SDK de Boto3.

```
(my_virtual_env) ~/my_function$ pip install boto3
```

3. Use `pip show` para encontrar la ubicación en su entorno virtual donde pip ha instalado sus dependencias.

```
(my_virtual_env) ~/my_function$ pip show <package_name>
```

   La carpeta en la que pip instala sus bibliotecas puede llamarse `site-packages` o `dist-packages`. Esta carpeta puede estar ubicada en el directorio `lib/python3.x` o `lib64/python3.x` (donde python3.x representa la versión de Python que está utilizando).

4. Desactive el entorno virtual.

```
(my_virtual_env) ~/my_function$ deactivate
```

5. Navegue al directorio que contiene las dependencias que instaló con pip y cree un archivo .zip en el directorio de su proyecto con las dependencias instaladas en la raíz. En este ejemplo, pip ha instalado sus dependencias en el directorio `my_virtual_env/lib/python3.12/site-packages`.

```
~/my_function$ cd my_virtual_env/lib/python3.12/site-packages
~/my_function/my_virtual_env/lib/python3.12/site-packages$ zip -r ../../../../
my_deployment_package.zip .
```

6. Navegue hasta la raíz del directorio de su proyecto donde se encuentra el archivo .py que contiene el código del controlador y agréguelo a la raíz del paquete .zip. En este ejemplo, el nombre del archivo de código de la función es `lambda_function.py`.

```
~/my_function/my_virtual_env/lib/python3.12/site-packages$ cd ../../../../
~/my_function$ zip my_deployment_package.zip lambda_function.py
```

Ruta de búsqueda de dependencias y bibliotecas incluidas en tiempo de ejecución

Cuando utilice una instrucción `import` en su código, el tiempo de ejecución de Python buscará en los directorios de su ruta de búsqueda hasta que encuentre el módulo o el paquete. De forma predeterminada, la primera ubicación que busca el tiempo de ejecución es el directorio en el que se descomprime y monta el paquete de despliegue .zip (`/var/task`). Si incluye una versión de una biblioteca incluida en el tiempo de ejecución de su paquete de implementación, la versión tendrá prioridad sobre la versión incluida en el tiempo de ejecución. Las dependencias del paquete de despliegue también tienen prioridad sobre las dependencias de las capas.

Cuando agregue una dependencia a una capa, Lambda la extraerá en `/opt/python/lib/python3.x/site-packages` (donde `python3.x` representa la versión del tiempo de ejecución que utiliza) o `/opt/python`. En la ruta de búsqueda, estos directorios tienen prioridad sobre los directorios que contienen las bibliotecas incluidas en el tiempo de ejecución y las bibliotecas instaladas con pip (`/var/runtime` y `/var/lang/lib/python3.x/site-packages`). Las bibliotecas de las capas de funciones tienen prioridad sobre las versiones incluidas en el tiempo de ejecución.

> **Note**
>
> En la imagen base y el tiempo de ejecución administrado de Python 3.11, AWS SDK y sus dependencias se instalan en el directorio `/var/lang/lib/python3.11/site-packages`.

Para ver la ruta de búsqueda completa de la función de Lambda, agregue el siguiente fragmento de código.

```
import sys

search_path = sys.path
print(search_path)
```

> **Note**
>
> Dado que las dependencias del paquete de despliegue o de las capas tienen prioridad sobre las bibliotecas incluidas en el tiempo de ejecución, esto puede provocar problemas de desalineación de versiones si incluye una dependencia del SDK, como urllib3, en su paquete

sin incluir también el SDK. Si implementa su propia versión de una dependencia de Boto3, también debe implementar Boto3 como una dependencia en su paquete de despliegue. Le recomendamos que empaquete todas las dependencias de la función, incluso si sus versiones están incluidas en el tiempo de ejecución.

También puede agregar dependencias en una carpeta independiente dentro del paquete .zip. Por ejemplo, puede agregar una versión del SDK de Boto3 a una carpeta del paquete .zip llamada `common`. Cuando descomprima y monte el paquete .zip, esta carpeta se colocará dentro del directorio `/var/task`. Para usar una dependencia de una carpeta del paquete de despliegue .zip en su código, utilice una instrucción `import from`. Por ejemplo, para usar una versión de Boto3 de una carpeta denominada `common` en el paquete .zip, utilice la siguiente instrucción.

```
from common import boto3
```

Uso de carpetas __pycache__

Le recomendamos que no incluya carpetas `__pycache__` en el paquete de despliegue de la función. Es posible que el código de bytes de Python que se compila en un equipo de compilación con una arquitectura o un sistema operativo diferentes no sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda.

Creación de paquetes de despliegue .zip con bibliotecas nativas

Si su función solo usa paquetes y módulos puros de Python, puede utilizar el comando `pip install` para instalar las dependencias en cualquier equipo de compilación local y crear el archivo .zip. Muchas bibliotecas populares de Python, incluidas NumPy y Pandas, no son puras de Python y contienen código escrito en C o C++. Cuando agregue bibliotecas que contienen código C o C++ a su paquete de despliegue, deberá compilar el paquete correctamente para garantizar que sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda.

La mayoría de los paquetes disponibles en el Índice de paquetes de Python (PyPI) están disponibles como “ruedas” (archivos .whl). Un archivo .whl es un tipo de archivo ZIP que contiene una distribución integrada con binarios precompilados para un sistema operativo y una arquitectura de conjunto de instrucciones en particular. Para que su paquete de despliegue sea compatible con Lambda, debe instalar la rueda para los sistemas operativos Linux y la arquitectura del conjunto de instrucciones de su función.

Es posible que algunos paquetes solo estén disponibles como distribuciones de código fuente. Para estos paquetes, debe compilar y crear los componentes de C o C++ usted mismo.

Para ver qué distribuciones están disponibles para el paquete que necesita, haga lo siguiente:

1. Busque el nombre del paquete en la página principal del Índice de paquetes de Python.
2. Elija la versión del paquete que desea utilizar.
3. Seleccione Descargar archivos.

Uso de distribuciones integradas (ruedas)

Para descargar una rueda que sea compatible con Lambda, utilice la opción `--platform` de pip.

Si la función de Lambda usa la arquitectura del conjunto de instrucciones x86_64, ejecute el siguiente comando `pip install` para instalar una rueda compatible en su directorio `package`. Reemplace `--python 3.x` con la versión del tiempo de ejecución de Python que está utilizando.

```
pip install \
--platform manylinux2014_x86_64 \
--target=package \
--implementation cp \
--python-version 3.x \
--only-binary=:all: --upgrade \
<package_name>
```

Si la función usa la arquitectura del conjunto de instrucciones arm64, ejecute el siguiente comando. Reemplace `--python 3.x` con la versión del tiempo de ejecución de Python que está utilizando.

```
pip install \
--platform manylinux2014_aarch64 \
--target=package \
--implementation cp \
--python-version 3.x \
--only-binary=:all: --upgrade \
<package_name>
```

Uso de distribuciones de código fuente

Si su paquete solo está disponible como distribución de código fuente, debe crear usted mismo las bibliotecas de C o C++. Para que su paquete sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda,

debe crearlo en un entorno que utilice el mismo sistema operativo Amazon Linux 2. Para ello, cree su paquete en una instancia Linux de Amazon EC2.

Para obtener más información sobre cómo lanzar y conectarse a una instancia Linux de Amazon EC2, consulte Tutorial: Introducción a las instancias Linux de Amazon EC2 en la Guía del usuario de Amazon EC2 para instancias Linux.

Creación y actualización de funciones de Lambda en Python mediante archivos .zip

Una vez que haya creado su paquete de implementación .zip, puede utilizarlo para crear una nueva función de Lambda o actualizar una existente. Puede implementar el paquete .zip a través de la consola, la AWS Command Line Interface y la API de Lambda. También puede crear y actualizar funciones de Lambda mediante AWS Serverless Application Model (AWS SAM) y AWS CloudFormation.

El tamaño máximo de un paquete de despliegue .zip para Lambda es de 250 MB (descomprimido). Tenga en cuenta que este límite se aplica al tamaño combinado de todos los archivos que cargue, incluidas las capas de Lambda.

El tiempo de ejecución de Lambda necesita permiso para leer los archivos del paquete de implementación. En la notación octal de permisos de Linux, Lambda necesita 644 permisos para archivos no ejecutables (rw-r--r--) y 755 permisos (rwxr-xr-x) para directorios y archivos ejecutables.

En Linux y macOS, utilice el comando `chmod` para cambiar los permisos de los archivos y directorios del paquete de implementación. Por ejemplo, para brindarle a un archivo ejecutable los permisos correctos, ejecute el siguiente comando.

```
chmod 755 <filepath>
```

Para cambiar los permisos de los archivos en Windows, consulte Set, View, Change, or Remove Permissions on an Object en la documentación de Microsoft Windows.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la consola

Para crear una nueva función, primero debe crearla en la consola y, a continuación, cargar el archivo .zip. Para actualizar una función existente, abra la página de la función correspondiente y, a continuación, siga el mismo procedimiento para agregar el archivo .zip actualizado.

Si el archivo .zip tiene un tamaño inferior a 50 MB, puede crear o actualizar una función al cargarlo directamente desde su equipo local. Para archivos .zip de más de 50 MB, primero debe cargar su paquete en un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS Management Console, consulte Introducción a Amazon S3. Para cargar archivos mediante la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

> **Note**
>
> No puede cambiar el tipo de paquete de implementación (.zip o imagen de contenedor) de una función existente. Por ejemplo, no se puede convertir una función de imagen de contenedor para utilizar un archivo .zip. Debe crear una nueva función.

Para crear una nueva función (consola)

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija Crear función.
2. Elija Crear desde cero.
3. En Información básica, haga lo siguiente:
   a. En Nombre de la función, escriba el nombre de la función.
   b. En Tiempo de ejecución, seleccione el tiempo de ejecución que desea utilizar.
   c. (Opcional) Para Arquitectura, elija la arquitectura del conjunto de instrucciones para su función. La arquitectura predeterminada es x86_64. Asegúrese de que el paquete de despliegue .zip para su función sea compatible con la arquitectura del conjunto de instrucciones que seleccione.
4. (Opcional) En Permisos, expanda Cambiar función de ejecución predeterminada. Puede crear un nuevo Rol de ejecución o utilizar uno existente.
5. Elija Crear función. Lambda crea una función básica “Hola, mundo” mediante el tiempo de ejecución elegido.

Para cargar un archivo .zip desde su equipo local (consola)

1. En la página Funciones de la consola de Lambda, elija la función para la que desea cargar el archivo .zip.
2. Seleccione la pestaña Código.

3. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
4. Elija un archivo .zip.
5. Para cargar el archivo .zip, haga lo siguiente:
    a. Seleccione Cargar y, a continuación, seleccione su archivo .zip en el selector de archivos.
    b. Elija Abrir.
    c. Seleccione Guardar.

Carga de un archivo .zip desde un bucket de Amazon S3 (consola)

1. En la página Funciones de la consola de Lambda, elija la función para la que desea cargar un nuevo archivo .zip.
2. Seleccione la pestaña Código.
3. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
4. Elija la ubicación de Amazon S3.
5. Pegue la URL del enlace de Amazon S3 de su archivo .zip y seleccione Guardar.

Actualización de las funciones del archivo .zip mediante el editor de código de la consola

Para algunas funciones con paquetes de despliegue en formato .zip, puede utilizar el editor de código integrado en la consola de Lambda para actualizar el código de la función de forma directa. Para utilizar esta característica, la función debe cumplir los siguientes criterios:

- La función debe utilizar uno de los tiempos de ejecución del lenguaje interpretado (Python, Node.js o Ruby)
- El paquete de implementación de la función debe tener un tamaño inferior a 50 MB (sin comprimir).

El código de función de las funciones con paquetes de despliegue de imágenes de contenedores no se puede editar directamente en la consola.

Para actualizar el código de función mediante el editor de código de la consola

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y seleccione su función.
2. Seleccione la pestaña Código.

3. En el panel Código fuente, seleccione su archivo de código fuente y edítelo en el editor de código integrado.
4. Cuando haya terminado de editar el código, expanda la sección IMPLEMENTAR en la barra lateral principal y elija Implementar.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la AWS CLI

Puede utilizar la AWS CLI para crear una nueva función o actualizar una existente con un archivo .zip. Utilice los comandos create-function y update-function-code para implementar su paquete .zip. Si el archivo .zip tiene un tamaño inferior a 50 MB, puede cargarlo desde una ubicación de archivo en su equipo de compilación local. Para archivos más grandes, debe cargar su paquete .zip desde un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

> **Note**
>
> Si carga su archivo .zip desde un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, el bucket debe estar ubicado en la misma Región de AWS que su función.

Para crear una nueva función mediante un archivo .zip con la AWS CLI, debe especificar lo siguiente:

- El nombre de la función (`--function-name`).
- El tiempo de ejecución de la función (`--runtime`).
- El nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución de la función (`--role`).
- El nombre del método de controlador en el código de la función (`--handler`).

También debe especificar la ubicación del archivo .zip. Si el archivo .zip se encuentra en una carpeta de su equipo de compilación local, utilice la opción `--zip-file` para especificar la ruta del archivo, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime python3.12 --handler lambda_function.lambda_handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Para especificar la ubicación del archivo .zip en un bucket de Amazon S3, utilice la opción `--code`, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo. Solo necesita utilizar el parámetro `S3ObjectVersion` para los objetos con versiones.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime python3.12 --handler lambda_function.lambda_handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--code S3Bucket=amzn-s3-demo-
bucket,S3Key=myFileName.zip,S3ObjectVersion=myObjectVersion
```

Para actualizar una función existente mediante la CLI, especifique el nombre de la función mediante el parámetro `--function-name`. También debe especificar la ubicación del archivo .zip que desea utilizar para actualizar el código de la función. Si el archivo .zip se encuentra en una carpeta de su equipo de compilación local, utilice la opción `--zip-file` para especificar la ruta del archivo, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Para especificar la ubicación del archivo .zip en un bucket de Amazon S3, utilice las opciones `--s3-bucket` y `--s3-key` tal como se muestra en el siguiente comando de ejemplo. Solo necesita utilizar el parámetro `--s3-object-version` para los objetos con versiones.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--s3-bucket amzn-s3-demo-bucket --s3-key myFileName.zip --s3-object-version myObject
 Version
```

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la API de Lambda

Para crear y actualizar funciones con un archivo de archivos .zip, utilice las siguientes operaciones de la API:

- CreateFunction
- UpdateFunctionCode

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante AWS SAM

AWS Serverless Application Model (AWS SAM) es un conjunto de herramientas que ayuda a agilizar el proceso de creación y ejecución de aplicaciones sin servidor en AWS. Defina los recursos de

su aplicación en una plantilla YAML o JSON y utilice la interfaz de la línea de comandos de AWS SAM (AWS SAM CLI) para crear, empaquetar e implementar sus aplicaciones. Al crear una función de Lambda a partir de una plantilla de AWS SAM, AWS SAM crea automáticamente un paquete de despliegue .zip o una imagen de contenedor con el código de la función y las dependencias que especifique. Para obtener más información sobre el uso de AWS SAM para crear e implementar funciones de Lambda, consulte Introducción a AWS SAM en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

También puede utilizar AWS SAM para crear una función de Lambda con un archivo de archivos .zip existente. Para crear una función de Lambda mediante AWS SAM, puede guardar el archivo .zip en un bucket de Amazon S3 o en una carpeta local de su equipo de compilación. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

En la plantilla de AWS SAM, el recurso `AWS::Serverless::Function` especifica la función de Lambda. En este recurso, establezca las siguientes propiedades para crear una función mediante un archivo de archivos .zip:

- `PackageType`: se establece como `Zip`.
- `CodeUri`: se establece como el URI de Amazon S3, la ruta a la carpeta local o el objeto FunctionCode del código de la función.
- `Runtime`: se establece como el entorno de ejecución elegido

Con AWS SAM, si su archivo .zip tiene más de 50 MB, no es necesario cargarlo primero en un bucket de Amazon S3. AWS SAM puede cargar paquetes .zip hasta el tamaño máximo permitido de 250 MB (descomprimidos) desde una ubicación de su equipo de compilación local.

Para obtener más información sobre la implementación de funciones mediante un archivo .zip en AWS SAM, consulte AWS::Serverless::Function en la Guía para desarrolladores de AWS SAM.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante AWS CloudFormation

Puede utilizar AWS CloudFormation para crear una función de Lambda con un archivo de archivos .zip. Para crear una función de Lambda a partir de un archivo .zip, primero debe cargar el archivo a un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

Para los tiempos de ejecución de Node.js y Python, también puede proporcionar código fuente en línea en la plantilla de AWS CloudFormation. A continuación, AWS CloudFormation crea un archivo .zip que contiene el código de la función creada.

Uso de un archivo .zip existente

En la plantilla de AWS CloudFormation, el recurso `AWS::Lambda::Function` especifica la función de Lambda. En este recurso, establezca las siguientes propiedades para crear una función mediante un archivo de archivos .zip:

- `PackageType`: se establece como `Zip`.
- `Code`: ingrese el nombre del bucket de Amazon S3 y el nombre del archivo .zip en los campos `S3Bucket` y `S3Key`.
- `Runtime`: se establece como el entorno de ejecución elegido

Creación de un archivo .zip a partir de código en línea

Puede declarar funciones simples escritas en Python o Node.js en línea en una plantilla de AWS CloudFormation. Como el código está incrustado en YAML o JSON, no puede agregar ninguna dependencia externa a su paquete de despliegue. Esto significa que la función debe usar la versión del AWS SDK que se incluye en el tiempo de ejecución. Los requisitos de la plantilla, como tener que usar caracteres de escape para ciertos caracteres, también dificultan el uso de las características de comprobación de sintaxis y finalización de código del IDE. Esto significa que la plantilla puede requerir pruebas adicionales. Debido a estas limitaciones, declarar funciones en línea es más adecuado para códigos muy simples que no cambian con frecuencia.

Para crear un archivo .zip a partir de código en línea para los tiempos de ejecución de Node.js y Python, establezca las siguientes propiedades en el recurso `AWS::Lambda::Function` de la plantilla:

- `PackageType`: se establece como `Zip`.
- `Code`: se ingresa el código de la función en el campo `ZipFile`.
- `Runtime`: se establece como el tiempo de ejecución elegido.

El archivo .zip que genera AWS CloudFormation no puede superar los 4 MB. Para obtener más información sobre la implementación de funciones mediante un archivo .zip en AWS CloudFormation, consulte AWS::Lambda::Function en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

Implementar funciones de Python Lambda con imágenes de contenedor

Hay tres formas de crear una imagen de contenedor para una función de Lambda en Python:

- Uso de una imagen base de AWS para Python

  Las imágenes base de AWS vienen precargadas con un tiempo de ejecución de lenguaje, un cliente de interfaz de tiempo de ejecución para administrar la interacción entre Lambda y el código de la función y un emulador de interfaz de tiempo de ejecución para realizar pruebas a nivel local.

- Uso de una imagen base exclusiva del sistema operativo de AWS

  Las imágenes base exclusivas del sistema operativo de AWScontienen una distribución de Amazon Linux y el emulador de interfaz de tiempo de ejecución. Por lo general, estas imágenes se utilizan para crear imágenes contenedoras para lenguajes compilados, como Go y Rust, y para un lenguaje o versión de un lenguaje para los que Lambda no proporciona una imagen base, como Node.js 19. También puede usar imágenes base exclusivas del sistema operativo para implementar un tiempo de ejecución personalizado. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Python en la imagen.

- Uso de una imagen base que no sea de AWS

  Puede utilizar una imagen base alternativa de otro registro de contenedores, como Alpine Linux o Debian. También puede utilizar una imagen personalizada creada por su organización. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Python en la imagen.

> **Tip**
>
> Para reducir el tiempo que tardan las funciones de contenedor de Lambda en activarse, consulte Uso de compilaciones de varias fases en la documentación de Docker. Para compilar imágenes de contenedores eficientes, siga Prácticas recomendadas para escribir Dockerfiles.

En esta página, se explica cómo compilar, probar e implementar imágenes de contenedor para Lambda.

Temas

AWS imágenes base para Python

AWS proporciona las siguientes imágenes base para Python:

Etiqueta	Tiempo de ejecución	Sistema operativo	Dockerfile	Obsolescencia
3.12	Python 3.12	Amazon Linux 2023	Dockerfile para Python 3.12 en GitHub	No programado
3.11	Python 3.11	Amazon Linux 2	Dockerfile para Python 3.11 en GitHub	No programado
3.10	Python 3.10	Amazon Linux 2	Dockerfile para Python 3.10 en GitHub	No programado
3.9	Python 3.9	Amazon Linux 2	Dockerfile para Python 3.9 en GitHub	No programado

Repositorio de Amazon ECR: gallery.ecr.aws/lambda/python

Las imágenes base de Python 3.12 y versiones posteriores se basan en la imagen de contenedor mínima de Amazon Linux 2023. Las imágenes de Python 3.8-3.11 se basan en la imagen de Amazon Linux 2. (). Las imágenes basadas en AL2023 ofrecen varias ventajas con respecto a Amazon Linux 2, incluida una huella de implementación más reducida y versiones actualizadas de bibliotecas como `glibc`.

Las imágenes basadas en AL2023 utilizan `microdnf` (enlazado de forma simbólica como `dnf`) como administrador de paquetes en lugar de `yum`, que es el administrador de paquetes predeterminado en Amazon Linux 2. `microdnf` es una implementación independiente de `dnf`. Para obtener una lista de los paquetes que se incluyen en las imágenes basadas en AL2023, consulte las columnas de Minimal Container de Comparing packages installed on Amazon Linux 2023 Container

Images. Para obtener más información sobre las diferencias entre AL2023 y Amazon Linux 2, consulte Introducing the Amazon Linux 2023 runtime for AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.

> **Note**
>
> Para ejecutar imágenes basadas en AL2023 de forma local, incluso con AWS Serverless Application Model (AWS SAM), debe usar Docker en la versión 20.10.10 o posterior.

Ruta de búsqueda de dependencias en las imágenes base

Cuando utilice una instrucción `import` en su código, el tiempo de ejecución de Python buscará en los directorios de su ruta de búsqueda hasta que encuentre el módulo o el paquete. De forma predeterminada, el tiempo de ejecución busca en el directorio `{LAMBDA_TASK_ROOT}` primero. Si incluye una versión de una biblioteca incluida en el tiempo de ejecución de su imagen, esta versión tendrá prioridad sobre la versión incluida en el tiempo de ejecución.

Los demás pasos de la ruta de búsqueda dependen de la versión de la imagen base de Lambda para Python que utilice:

- Python 3.11 y posteriores: las bibliotecas incluidas en el tiempo de ejecución y las bibliotecas instaladas con pip se instalan en el directorio `/var/lang/lib/python3.11/site-packages`. Este directorio tiene prioridad sobre `/var/runtime` en la ruta de búsqueda. Puede anular el SDK mediante pip para instalar una versión más reciente. Puede usar pip para comprobar que el SDK incluido en el tiempo de ejecución y sus dependencias son compatibles con los paquetes que instale.
- Python 3.8-3.10: las bibliotecas incluidas en el tiempo de ejecución se instalan en el directorio `/var/runtime`. Las bibliotecas instaladas con pip se instalan en el directorio `/var/lang/lib/python3.x/site-packages`. El directorio `/var/runtime` tiene prioridad sobre `/var/lang/lib/python3.x/site-packages` en la ruta de búsqueda.

Para ver la ruta de búsqueda completa de la función de Lambda, agregue el siguiente fragmento de código.

```
import sys

search_path = sys.path
```

```
print(search_path)
```

Uso de una imagen base de AWS para Python

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Versión 2 de la AWS CLI
- Docker (versión mínima 20.10.10 para imágenes base de Python 3.12 y versiones posteriores)
- Python

Creación de una imagen a partir de una imagen base

Para crear una imagen de contenedor a partir de una imagen base de AWS para Python

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

   ```
   mkdir example
   cd example
   ```

2. Cree un nuevo archivo denominado `lambda_function.py`. Puede agregar el siguiente código de función de muestra al archivo para realizar pruebas o utilizar su propio código.

   Example Función de Python

   ```
   import sys
   def handler(event, context):
       return 'Hello from AWS Lambda using Python' + sys.version + '!'
   ```

3. Cree un nuevo archivo denominado `requirements.txt`. Si utiliza el código de función de ejemplo del paso anterior, puede dejar el archivo vacío porque no hay dependencias. De lo contrario, enumere cada biblioteca requerida. Por ejemplo, este es el aspecto que `requirements.txt` debería tener si la función usa AWS SDK for Python (Boto3):

   Example requirements.txt

   ```
   boto3
   ```

4. Cree un nuevo archivo Dockerfile con la siguiente configuración:

- Establezca la propiedad `FROM` en el URI de la imagen base.
- Utilice el comando COPY para copiar el código de la función y las dependencias del tiempo de ejecución a `{LAMBDA_TASK_ROOT}`, una variable de entorno definido de Lambda.
- Establezca el argumento `CMD` para el controlador de la función de Lambda.

Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción `USER`.

Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/python:3.12

# Copy requirements.txt
COPY requirements.txt ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Install the specified packages
RUN pip install -r requirements.txt

# Copy function code
COPY lambda_function.py ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override outside
 of the Dockerfile)
CMD [ "lambda_function.handler" ]
```

5. Cree la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función

de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

1. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. En este ejemplo, `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
   ```

   Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

   > **Note**
   >
   > Si creó la imagen de Docker para la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de utilizar la opción `--platform linux/arm64` en lugar de `--platform linux/amd64`.

2. Desde una nueva ventana de terminal, publique un evento en el punto de conexión local.

   Linux/macOS

   En Linux y macOS, ejecute el siguiente comando `curl`:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   En PowerShell, ejecute el siguiente comando `Invoke-WebRequest`:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

3. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

4. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

   - `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
   - Reemplace <ECRrepositoryUri> por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Ejemplo:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.
7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
```

```
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Uso de una imagen base alternativa con el cliente de interfaz de tiempo de ejecución

Si usa una imagen base exclusiva del sistema operativo o una imagen base alternativa, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución en su imagen. El cliente de interfaz de tiempo de ejecución extiende el Uso de la API de tiempo de ejecución de Lambda para tiempos de ejecución personalizados, que administra la interacción entre Lambda y el código de la función.

Instale el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Python mediante el administrador de paquetes pip:

```
pip install awslambdaric
```

También puede descargar el cliente de interfaz de tiempo de ejecución de Python desde GitHub.

En el siguiente ejemplo, se muestra cómo crear una imagen de contenedor para Python mediante una imagen base que no es de AWS. El Dockerfile de ejemplo usa una imagen base oficial de Python. El Dockerfile incluye el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Python.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Versión 2 de la AWS CLI
- Docker
- Python

Creación de imágenes a partir de una imagen base alternativa

Para crear una imagen de contenedor a partir de una imagen base que no es de AWS

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

   ```
   mkdir example
   cd example
   ```

2. Cree un nuevo archivo denominado `lambda_function.py`. Puede agregar el siguiente código de función de muestra al archivo para realizar pruebas o utilizar su propio código.

   Example Función de Python

   ```
   import sys
   def handler(event, context):
       return 'Hello from AWS Lambda using Python' + sys.version + '!'
   ```

3. Cree un nuevo archivo denominado `requirements.txt`. Si utiliza el código de función de ejemplo del paso anterior, puede dejar el archivo vacío porque no hay dependencias. De lo contrario, enumere cada biblioteca requerida. Por ejemplo, este es el aspecto que `requirements.txt` debería tener si la función usa AWS SDK for Python (Boto3):

   Example requirements.txt

   ```
   boto3
   ```

4. Cree un nuevo Dockerfile. El siguiente Dockerfile usa una imagen base oficial de Python en lugar de una imagen base de AWS. El Dockerfile incluye el cliente de interfaz de tiempo de ejecución, que hace que la imagen sea compatible con Lambda. El siguiente Dockerfile de ejemplo utiliza una compilación de varias etapas.

   - Establezca la propiedad `FROM` como la imagen base.
   - Configure `ENTRYPOINT` como el módulo que desea que el contenedor de Docker ejecute cuando se inicie. En este caso, el módulo es el cliente de interfaz de tiempo de ejecución.
   - Establezca el `CMD` como el controlador de la función de Lambda.

   Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción `USER`.

   Example Dockerfile

```
# Define custom function directory
ARG FUNCTION_DIR="/function"

FROM python:3.12 AS build-image

# Include global arg in this stage of the build
ARG FUNCTION_DIR

# Copy function code
RUN mkdir -p ${FUNCTION_DIR}
COPY . ${FUNCTION_DIR}

# Install the function's dependencies
RUN pip install \
    --target ${FUNCTION_DIR} \
        awslambdaric

# Use a slim version of the base Python image to reduce the final image size
FROM python:3.12-slim

# Include global arg in this stage of the build
ARG FUNCTION_DIR
```

```
# Set working directory to function root directory
WORKDIR ${FUNCTION_DIR}

# Copy in the built dependencies
COPY --from=build-image ${FUNCTION_DIR} ${FUNCTION_DIR}

# Set runtime interface client as default command for the container runtime
ENTRYPOINT [ "/usr/local/bin/python", "-m", "awslambdaric" ]
# Pass the name of the function handler as an argument to the runtime
CMD [ "lambda_function.handler" ]
```

5. Cree la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

Utilice el emulador de interfaz de tiempo de ejecución para probar la imagen localmente. Puede crear el emulador en su imagen o usar el procedimiento siguiente para instalarlo en su equipo local.

Para instalar y ejecutar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución en su equipo local

1. Desde el directorio del proyecto, ejecute el siguiente comando para descargar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución (arquitectura x86-64) de GitHub e instalarlo en su equipo local.

   Linux/macOS

```
mkdir -p ~/.aws-lambda-rie && \
    curl -Lo ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-
runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie && \
```

```
    chmod +x ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie
```

Para instalar el emulador arm64, reemplace la URL del repositorio de GitHub en el comando anterior por lo siguiente:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

PowerShell

```
$dirPath = "$HOME\.aws-lambda-rie"
if (-not (Test-Path $dirPath)) {
    New-Item -Path $dirPath -ItemType Directory
}

$downloadLink = "https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/
releases/latest/download/aws-lambda-rie"
$destinationPath = "$HOME\.aws-lambda-rie\aws-lambda-rie"
Invoke-WebRequest -Uri $downloadLink -OutFile $destinationPath
```

Para instalar el emulador arm64, reemplace el `$downloadLink` con lo siguiente:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

2. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. Tenga en cuenta lo siguiente:

   - `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.
   - `/usr/local/bin/python -m awslambdaric lambda_function.handler` es el `ENTRYPOINT` seguido del `CMD` de su Dockerfile.

   Linux/macOS

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v ~/.aws-lambda-rie:/aws-lambda -p
 9000:8080 \
    --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie \
    docker-image:test \
        /usr/local/bin/python -m awslambdaric lambda_function.handler
```

PowerShell

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v "$HOME\.aws-lambda-rie:/aws-lambda" -p
 9000:8080 `
--entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie `
docker-image:test `
    /usr/local/bin/python -m awslambdaric lambda_function.handler
```

Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Si creó la imagen de Docker para la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de utilizar la opción `--platform linux/arm64` en lugar de `--platform linux/amd64`.

3. Publique un evento en el punto de conexión local.

Linux/macOS

En Linux y macOS, ejecute el siguiente comando `curl`:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
 '{"payload":"hello world!"}'
```

PowerShell

En PowerShell, ejecute el siguiente comando `Invoke-WebRequest`:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

4. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

5. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

   - `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
   - Reemplace <ECRrepositoryUri> por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Ejemplo:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.
7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Para obtener un ejemplo de cómo crear una imagen de Python a partir de una imagen base Alpine, consulte Soporte de imágenes de contenedor para Lambda en el Blog AWS.

Uso de capas para funciones de Lambda en Python

Una capa de Lambda es un archivo .zip que contiene código o datos adicionales. Las capas suelen contener dependencias de biblioteca, un tiempo de ejecución personalizado o archivos de configuración. La creación de una capa implica tres pasos generales:

1. Empaquete el contenido de su capa. Esto significa crear un archivo de archivo. zip que contenga las dependencias que desea usar en sus funciones.
2. Cree la capa en Lambda.
3. Agregue la capa a sus funciones.

Este tema contiene los pasos y las instrucciones sobre cómo empaquetar y crear correctamente una capa de Lambda en Python con dependencias de bibliotecas externas.

Temas

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Python 3.11 y el instalador de paquetes pip
- Versión 2 de la AWS CLI

A lo largo de este tema, haremos referencia a la aplicación de muestra `layer-python` en el repositorio de GitHub awsdocs. Esta aplicación contiene scripts que descargan las dependencias y generan las capas. La aplicación también contiene las funciones correspondientes que utilizan las dependencias de las capas. Tras crear una capa, puede implementar e invocar la función

correspondiente para comprobar que todo funciona correctamente. Como utiliza el tiempo de ejecución de Python 3.11 para las funciones, las capas también deben ser compatibles con Python 3.11.

En la aplicación de muestra `layer-python`, hay dos ejemplos:

- El primer ejemplo implica empaquetar la biblioteca `requests` en una capa de Lambda. El directorio `layer/` contiene los scripts para generar la capa. El directorio `function/` contiene una función de ejemplo que ayuda a comprobar el funcionamiento de la capa. La mayor parte de este tutorial explica cómo crear y empaquetar esta capa.
- El segundo ejemplo implica empaquetar la biblioteca `numpy` en una capa de Lambda. El directorio `layer-numpy/` contiene los scripts para generar la capa. El directorio `function-numpy/` contiene una función de ejemplo que ayuda a comprobar el funcionamiento de la capa. Para ver un ejemplo de cómo crear y empaquetar esta capa, consulte the section called “Trabajo con distribuciones wheel `manylinux`”.

Compatibilidad de capas de Python con Amazon Linux

El primer paso para crear una capa consiste en agrupar todo el contenido de la capa en un archivo .zip. Dado que las funciones de Lambda se ejecutan en Amazon Linux, el contenido de la capa debe poder compilarse y crearse en un entorno de Linux.

En Python, la mayoría de los paquetes están disponibles como wheel (archivos `.whl`) además de la distribución de código fuente. Cada wheel es un tipo de distribución creado que admite una combinación específica de versiones de Python, sistemas operativos y conjuntos de instrucciones de máquina.

Los wheels son útiles para garantizar que la capa sea compatible con Amazon Linux. Cuando descargue sus dependencias, descargue el wheel universal si es posible. (De forma predeterminada, `pip` instala el wheel universal si hay alguno disponible). El wheel universal contiene `any` como etiqueta de plataforma, lo que indica que es compatible con todas las plataformas, incluida Amazon Linux.

En el siguiente ejemplo, empaqueta la biblioteca `requests` en una capa de Lambda. La biblioteca `requests` es un ejemplo de un paquete que está disponible como wheel universal.

No todos los paquetes de Python se distribuyen como wheels universales. Por ejemplo, `numpy` tiene varias distribuciones wheel, cada una de las cuales admite un conjunto diferente de plataformas.

Para estos paquetes, descargue la distribución `manylinux` para garantizar la compatibilidad con Amazon Linux. Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo empaquetar dichas capas, consulte the section called “Trabajo con distribuciones wheel `manylinux`”.

En raras ocasiones, es posible que un paquete de Python no esté disponible como wheel. Si solo existe la distribución de origen (sdist), se recomienda instalar y empaquetar las dependencias en un entorno Docker basado en la imagen del contenedor base de Amazon Linux 2023. También recomendamos este enfoque si desea incluir sus propias bibliotecas personalizadas escritas en otros lenguajes, como C/C++. Este enfoque imita el entorno de ejecución de Lambda en Docker y garantiza que las dependencias de paquetes que no son de Python sean compatibles con Amazon Linux.

Rutas de capa para tiempos de ejecución de Python

Cuando agrega una capa a una función, Lambda carga el contenido de la capa en el directorio `/opt` de ese entorno de ejecución. Para cada tiempo de ejecución de Lambda, la variable `PATH` ya incluye rutas de carpeta específicas en el directorio `/opt`. Para garantizar que la variable `PATH` recoja el contenido de la capa, el archivo .zip de la capa debe tener sus dependencias en las siguientes rutas de carpeta:

- `python`
- `python/lib/python3.x/site-packages`

Por ejemplo, el archivo .zip de capa resultante que cree en este tutorial tiene la siguiente estructura de directorios:

```
layer_content.zip
# python
    # lib
        # python3.11
            # site-packages
                # requests
                # <other_dependencies> (i.e. dependencies of the requests package)
                # ...
```

La biblioteca `requests` está ubicada correctamente en el directorio `python/lib/python3.11/site-packages`. Esto garantiza que Lambda pueda localizar la biblioteca durante las invocaciones de funciones.

Empaquetado del contenido de la capa

En este ejemplo, empaqueta la biblioteca `requests` de Python en un archivo .zip de capa. Siga los pasos que se indican a continuación para instalar y empaquetar el contenido de la capa.

Instalación y empaquetado del contenido de la capa

1. Clone el repositorio de `aws-lambda-developer-guide` de GitHub, que contiene el código de muestra que necesita en el directorio `sample-apps/layer-python`.

   ```
   git clone https://github.com/awsdocs/aws-lambda-developer-guide.git
   ```

2. Navegue hasta el directorio `layer` de la aplicación de ejemplo `layer-python`. Este directorio contiene los scripts que usa para crear y empaquetar la capa correctamente.

   ```
   cd aws-lambda-developer-guide/sample-apps/layer-python/layer
   ```

3. Examine el archivo `requirements.txt`. Este archivo define las dependencias que desea incluir en la capa, es decir, la biblioteca `requests`. Puede actualizar este archivo para incluir cualquier dependencia que desee incluir en su propia capa.

   Example requirements.txt

   ```
   requests==2.31.0
   ```

4. Asegúrese de tener los permisos para ejecutar ambos scripts.

   ```
   chmod 744 1-install.sh && chmod 744 2-package.sh
   ```

5. Ejecute el script `1-install.sh` mediante el siguiente comando:

   ```
   ./1-install.sh
   ```

   Este script utiliza `venv` para crear un entorno virtual de Python llamado `create_layer`. A continuación, instala todas las dependencias necesarias en el directorio `create_layer/lib/python3.11/site-packages`.

   Example 1-install.sh

   ```
   python3.11 -m venv create_layer
   ```

```
source create_layer/bin/activate
pip install -r requirements.txt
```

6. Ejecute el script `2-package.sh` mediante el siguiente comando:

```
./2-package.sh
```

Este script copia el contenido del directorio `create_layer/lib` a un nuevo directorio denominado `python`. Luego, comprime el contenido del directorio `python` en un archivo llamado `layer_content.zip`. Este es el archivo .zip para su capa. Puede descomprimir el archivo y comprobar que contiene la estructura de archivos correcta, como se muestra en la sección the section called “Rutas de capa para tiempos de ejecución de Python”.

Example 2-package.sh

```
mkdir python
cp -r create_layer/lib python/
zip -r layer_content.zip python
```

Creación de la capa

En esta sección, seleccione el archivo `layer_content.zip` que generó en la sección anterior y cárguelo como una capa de Lambda. Puede cargar una capa mediante la AWS Management Console o la API de Lambda en la AWS Command Line Interface (AWS CLI). Al cargar el archivo .zip de la capa, en el siguiente comando de AWS CLI PublishLayerVersion, especifique `python3.11` como tiempo de ejecución compatible y `arm64` como arquitectura compatible.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name python-requests-layer \
    --zip-file fileb://layer_content.zip \
    --compatible-runtimes python3.11 \
    --compatible-architectures "arm64"
```

En la respuesta, anote el `LayerVersionArn`, que tiene este aspecto: `arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:python-requests-layer:1`. Necesitará este nombre de recurso de Amazon (ARN) en el siguiente paso de este tutorial cuando agregue la capa a la función.

Adición de la capa a la función

En esta sección, implementa una función de Lambda de ejemplo que utiliza la biblioteca `requests` en su código de función y, a continuación, adjunta la capa. Para implementar la función, necesita un the section called “Rol de ejecución (permisos para que las funciones accedan a otros recursos)”. Si no dispone de un rol de ejecución existente, siga los pasos de la sección desplegable.

(Opcional) Creación de un rol de ejecución

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. Cree un rol con las propiedades siguientes.
   - Trusted entity (Entidad de confianza).–Lambda:.
   - Permisos: AWSLambdaBasicExecutionRole.
   - Nombre de rol: **`lambda-role`**.

   La política AWSLambdaBasicExecutionRole tiene permisos que la función necesita para escribir registros a Registros de CloudWatch.

El código de la función de Lambda importa la biblioteca `requests`, hace una solicitud HTTP sencilla y, a continuación, devuelve el código de estado y el cuerpo.

```
import requests

def lambda_handler(event, context):
    print(f"Version of requests library: {requests.__version__}")
    request = requests.get('https://api.github.com/')
    return {
        'statusCode': request.status_code,
        'body': request.text
    }
```

Implementación de la función de Lambda

1. Vaya al directorio `function/`. Si se encuentra actualmente en el directorio `layer/`, ejecute el siguiente comando:

```
cd ../function
```

2. Cree un archivo .zip del paquete de implementación utilizando el siguiente comando:

```
zip my_deployment_package.zip lambda_function.py
```

3. Implemente la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--role` por el ARN del rol de ejecución:

```
aws lambda create-function --function-name python_function_with_layer \
    --runtime python3.11 \
    --architectures "arm64" \
    --handler lambda_function.lambda_handler \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
    --zip-file fileb://my_deployment_package.zip
```

4. A continuación, adjunte la capa a la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--layers` por el ARN de la versión de capa que indicó anteriormente:

```
aws lambda update-function-configuration --function-name python_function_with_layer
 \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --layers "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:python-requests-layer:1"
```

5. Finalmente, intente invocar su función usando el siguiente comando de AWS CLI:

```
aws lambda invoke --function-name python_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "key": "value" }' response.json
```

   Debería ver un resultado con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

El archivo de salida `response.json` contiene detalles sobre la respuesta.

(Opcional) Eliminación de los recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Eliminación de la capa de Lambda

1. Abra la página de Capas de la consola de Lambda.
2. Seleccione la capa que ha creado.
3. Elija Eliminar; luego, vuelva a elegir Eliminar.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y elija Delete(Eliminar).

Trabajo con distribuciones wheel **`manylinux`**

A veces, un paquete que desee incluir como dependencia no tendrá un wheel universal (específicamente, no tendrá una etiqueta de plataforma `any`). En este caso, descargue el wheel compatible con `manylinux`. Esto garantiza que las bibliotecas de capas sean compatibles con Amazon Linux.

`numpy` es un paquete que no tiene un wheel universal. Si desea incluir el paquete `numpy` en la capa, puede completar los siguientes pasos de ejemplo para instalar y empaquetar la capa correctamente.

Instalación y empaquetado del contenido de la capa

1. Clone el repositorio de `aws-lambda-developer-guide` de GitHub, que contiene el código de muestra que necesita en el directorio `sample-apps/layer-python`.

```
git clone https://github.com/awsdocs/aws-lambda-developer-guide.git
```

2. Navegue hasta el directorio `layer-numpy` de la aplicación de ejemplo `layer-python`. Este directorio contiene los scripts que usa para crear y empaquetar la capa correctamente.

```
cd aws-lambda-developer-guide/sample-apps/layer-python/layer-numpy
```

3. Examine el archivo `requirements.txt`. Este archivo define las dependencias que desea incluir en la capa, es decir, la biblioteca `numpy`. Aquí, especifica la URL de la distribución wheel `manylinux` que es compatible con Python 3.11, Amazon Linux y el conjunto de instrucciones `x86_64`:

   Example requirements.txt

```
https://files.pythonhosted.org/packages/3a/d0/
edc009c27b406c4f9cbc79274d6e46d634d139075492ad055e3d68445925/numpy-1.26.4-cp311-
cp311-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl
```

4. Asegúrese de tener los permisos para ejecutar ambos scripts.

```
chmod 744 1-install.sh && chmod 744 2-package.sh
```

5. Ejecute el script `1-install.sh` mediante el siguiente comando:

```
./1-install.sh
```

   Este script utiliza `venv` para crear un entorno virtual de Python llamado `create_layer`. A continuación, instala todas las dependencias necesarias en el directorio `create_layer/lib/python3.11/site-packages`. El comando `pip` es diferente en este caso, ya que debe especificar la etiqueta `--platform` como `manylinux2014_x86_64`. Esto le indica a `pip` que instale el wheel `manylinux` correcto, incluso si su máquina local usa macOS o Windows.

   Example 1-install.sh

```
python3.11 -m venv create_layer
source create_layer/bin/activate
pip install -r requirements.txt --platform=manylinux2014_x86_64 --only-binary=:all:
 --target ./create_layer/lib/python3.11/site-packages
```

6. Ejecute el script `2-package.sh` mediante el siguiente comando:

```
./2-package.sh
```

Este script copia el contenido del directorio `create_layer/lib` a un nuevo directorio denominado `python`. Luego, comprime el contenido del directorio `python` en un archivo llamado `layer_content.zip`. Este es el archivo .zip para su capa. Puede descomprimir el archivo y comprobar que contiene la estructura de archivos correcta, como se muestra en la sección the section called “Rutas de capa para tiempos de ejecución de Python”.

Example 2-package.sh

```
mkdir python
cp -r create_layer/lib python/
zip -r layer_content.zip python
```

Para cargar esta capa a Lambda, utilice el siguiente comando de AWS CLI PublishLayerVersion:

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name python-numpy-layer \
    --zip-file fileb://layer_content.zip \
    --compatible-runtimes python3.11 \
    --compatible-architectures "x86_64"
```

En la respuesta, anote el `LayerVersionArn`, que tiene este aspecto: `arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:python-numpy-layer:1`. Para comprobar que la capa funciona según lo previsto, implemente la función de Lambda en el directorio `function-numpy`.

Implementación de la función de Lambda

1. Vaya al directorio `function-numpy/`. Si se encuentra actualmente en el directorio `layer-numpy/`, ejecute el siguiente comando:

   ```
   cd ../function-numpy
   ```

2. Revise el código de la función. La función importa la biblioteca numpy, crea una matriz numpy simple y luego devuelve un código de estado y un cuerpo ficticios.

   ```
   import json
   import numpy as np

   def lambda_handler(event, context):

       x = np.arange(15, dtype=np.int64).reshape(3, 5)
   ```

```
    print(x)

    return {
        'statusCode': 200,
        'body': json.dumps('Hello from Lambda!')
    }
```

3. Cree un archivo .zip del paquete de implementación utilizando el siguiente comando:

```
zip my_deployment_package.zip lambda_function.py
```

4. Implemente la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--role` por el ARN del rol de ejecución:

```
aws lambda create-function --function-name python_function_with_numpy \
    --runtime python3.11 \
    --handler lambda_function.lambda_handler \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
    --zip-file fileb://my_deployment_package.zip
```

5. A continuación, adjunte la capa a la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--layers` por el ARN de su versión de capa:

```
aws lambda update-function-configuration --function-name python_function_with_numpy
 \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --layers "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:python-requests-layer:1"
```

6. Finalmente, intente invocar su función usando el siguiente comando de AWS CLI:

```
aws lambda invoke --function-name python_function_with_numpy \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "key": "value" }' response.json
```

Debería ver un resultado con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Puede examinar los registros de funciones para comprobar que el código imprime la matriz `numpy` de forma estándar.

Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar información de funciones de Python

Cuando Lambda ejecuta su función, pasa un objeto context al controlador. Este objeto proporciona métodos y propiedades que facilitan información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución. Para obtener más información sobre cómo se pasa el objeto de contexto al controlador de funciones, consulte Definir el controlador de funciones de Lambda en Python.

Métodos de context

- `get_remaining_time_in_millis`: devuelve el número de milisegundos que quedan antes del tiempo de espera de la ejecución.

Propiedades de context

- `function_name`: el nombre de la función de Lambda.
- `function_version`: la versión de la función.
- `invoked_function_arn`: el nombre de recurso de Amazon (ARN) que se utiliza para invocar esta función. Indica si el invocador especificó un número de versión o alias.
- `memory_limit_in_mb`: cantidad de memoria asignada a la función.
- `aws_request_id`: el identificador de la solicitud de invocación.
- `log_group_name`: grupo de registros de para la función.
- `log_stream_name`: el flujo de registro de la instancia de la función.
- `identity`: (aplicaciones móviles) Información acerca de la identidad de Amazon Cognito que autorizó la solicitud.
  - `cognito_identity_id`: la identidad autenticada de Amazon Cognito.
  - `cognito_identity_pool_id`: el grupo de identidad de Amazon Cognito que ha autorizado la invocación.
- `client_context`: (aplicaciones móviles) Contexto de cliente proporcionado a Lambda por la aplicación cliente.
  - `client.installation_id`
  - `client.app_title`
  - `client.app_version_name`
  - `client.app_version_code`

- `client.app_package_name`
- `custom`: un elemento `dict` de valores personalizados establecidos por la aplicación cliente para móviles.
- `env`: un elemento `dict` de información de entorno proporcionado por el AWS SDK.

Powertools para Lambda (Python) proporciona una definición de interfaz para el objeto de contexto de Lambda. Puede utilizar la definición de la interfaz para obtener sugerencias de tipo o para inspeccionar más a fondo la estructura del objeto de contexto de Lambda. Para ver la definición de la interfaz, consulte lambda_context.py en el repositorio powertools-lambda-python en GitHub.

En el siguiente ejemplo se muestra una función de controlador que registra información de context.

Example handler.py

```
import time

def lambda_handler(event, context):
    print("Lambda function ARN:", context.invoked_function_arn)
    print("CloudWatch log stream name:", context.log_stream_name)
    print("CloudWatch log group name:",  context.log_group_name)
    print("Lambda Request ID:", context.aws_request_id)
    print("Lambda function memory limits in MB:", context.memory_limit_in_mb)
    # We have added a 1 second delay so you can see the time remaining in
 get_remaining_time_in_millis.
    time.sleep(1)
    print("Lambda time remaining in MS:", context.get_remaining_time_in_millis())
```

Además de las opciones que se enumeran anteriormente, también puede utilizar el SDK de X-Ray AWS para Instrumentación del código Python en AWS Lambda a fin de identificar las rutas de código críticas, rastrear su rendimiento y capturar los datos para su análisis.

Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Python

AWS Lambda supervisa de forma automática funciones de Lambda y envía entradas de registros a Amazon CloudWatch. Su función de Lambda viene con un grupo de registros de Registros de CloudWatch y con un flujo de registro para cada instancia de su función. El entorno de tiempo de ejecución de Lambda envía detalles sobre cada invocación y otros resultados del código de su función al flujo de registro. Para obtener más información acerca de Registros de CloudWatch, consulte Uso de registros de Registros de CloudWatch con Lambda.

Para generar registros a partir del código de función, puede utilizar el módulo `logging` integrado. Para entradas más detalladas, puede utilizar cualquier biblioteca de registro que escriba en `stdout` o `stderr`.

Impresión en el registro

Para enviar el resultado básico a los registros, puede utilizar un método `print` en su función. En el siguiente ejemplo se registran los valores de grupo de registro y flujo de Registros de CloudWatch y el objeto de evento.

Tenga en cuenta que, si su función genera registros mediante instrucciones de Python `print`, Lambda solo puede enviar las salidas de registro a Registros de CloudWatch en formato de texto sin formato. Para capturar registros en JSON estructurado, debe utilizar una biblioteca de registros compatible. Para obtener más información, consulte the section called “Uso de los controles de registro avanzados de Lambda con Python”.

Example lambda_function.py

```
import os
def lambda_handler(event, context):
    print('## ENVIRONMENT VARIABLES')
    print(os.environ['AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME'])
    print(os.environ['AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME'])
    print('## EVENT')
    print(event)
```

Example salida del registro

```
START RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95 Version: $LATEST
## ENVIRONMENT VARIABLES
/aws/lambda/my-function
```

```
2023/08/31/[$LATEST]3893xmpl7fac4485b47bb75b671a283c
## EVENT
{'key': 'value'}
END RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95
REPORT RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95  Duration: 15.74 ms  Billed
 Duration: 16 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 56 MB  Init Duration: 130.49 ms
XRAY TraceId: 1-5e34a614-10bdxmplf1fb44f07bc535a1   SegmentId: 07f5xmpl2d1f6f85
 Sampled: true
```

El tiempo de ejecución de Python registra las líneas `START`, `END` y `REPORT` de cada invocación. La línea `REPORT` incluye los siguientes datos:

Campos de datos de línea REPORT

- RequestId: el ID de solicitud único para la invocación.
- Duración: la cantidad de tiempo que el método de controlador de función pasó procesando el evento.
- Duración facturada: la cantidad de tiempo facturado por la invocación.
- Tamaño de memoria: la cantidad de memoria asignada a la función.
- Máximo de memoria usada: la cantidad de memoria utilizada por la función. Cuando las invocaciones comparten un entorno de ejecución, Lambda informa de la memoria máxima utilizada en todas las invocaciones. Este comportamiento puede dar como resultado un valor notificado superior al esperado.
- Duración de inicio: para la primera solicitud servida, la cantidad de tiempo que tardó el tiempo de ejecución en cargar la función y ejecutar código fuera del método del controlador.
- TraceId de XRAY: para las solicitudes rastreadas, el ID de seguimientode AWS X-Ray.
- SegmentId: para solicitudes rastreadas, el ID del segmento de X-Ray.
- Muestras: para solicitudes rastreadas, el resultado del muestreo.

Uso de una biblioteca de registro

Para obtener registros más detallados, utilice el módulo de registro en la biblioteca estándar o en cualquier biblioteca de registro de terceros que escriba en `stdout` o `stderr`.

Para los tiempos de ejecución de Python compatibles, puede elegir si los registros creados con el módulo `logging` estándar se capturan en texto sin formato o JSON. Para obtener más información, consulte the section called “Uso de los controles de registro avanzados de Lambda con Python”.

Actualmente, el formato de registro predeterminado para todos los tiempos de ejecución de Python es texto sin formato. El siguiente ejemplo muestra cómo las salidas de registro creados con el módulo `logging` estándar se capturan en texto sin formato en Registros de CloudWatch.

```
import os
import logging
logger = logging.getLogger()
logger.setLevel("INFO")

def lambda_handler(event, context):
    logger.info('## ENVIRONMENT VARIABLES')
    logger.info(os.environ['AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME'])
    logger.info(os.environ['AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME'])
    logger.info('## EVENT')
    logger.info(event)
```

La salida de `logger` incluye el nivel de registro, la marca de tiempo y el ID de la solicitud.

```
START RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125 Version: $LATEST
[INFO]  2023-08-31T22:12:58.534Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    ##
 ENVIRONMENT VARIABLES
[INFO]  2023-08-31T22:12:58.534Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    /aws/
lambda/my-function
[INFO]  2023-08-31T22:12:58.534Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    2023/01/31/
[$LATEST]1bbe51xmplb34a2788dbaa7433b0aa4d
[INFO]  2023-08-31T22:12:58.535Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    ## EVENT
[INFO]  2023-08-31T22:12:58.535Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    {'key':
 'value'}
END RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125
REPORT RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125  Duration: 2.75 ms   Billed
 Duration: 3 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 56 MB  Init Duration: 113.51 ms
XRAY TraceId: 1-5e34a66a-474xmpl7c2534a87870b4370   SegmentId: 073cxmpl3e442861
 Sampled: true
```

> **Note**
>
> Cuando el formato de registro de la función está establecido en texto sin formato, la configuración de nivel de registro predeterminada para los tiempos de ejecución de Python es WARN. Esto significa que Lambda envía a Registros de CloudWatch solo las salidas de registro de nivel WARN e inferiores. Para cambiar el nivel de registro predeterminado, utilice

el método `setLevel()` de `logging` de Python como se muestra en este código de ejemplo. Si establece el formato de registro de la función en JSON, le recomendamos que configure el nivel de registro de la función mediante los controles de registro avanzados de Lambda y no configure el nivel de registro en el código. Para obtener más información, consulte the section called “Uso del filtrado a nivel de registro con Python”

Uso de los controles de registro avanzados de Lambda con Python

Para tener más control sobre cómo se registran, procesan y consumen los registros de sus funciones, puede configurar las siguientes opciones de registro para los tiempos de ejecución de Lambda Python admitidos:

- Formato de registro: seleccione entre texto sin formato y el formato JSON estructurado para los registros de su función
- Nivel de registro: para los registros en formato JSON, elija el nivel de detalle de los registros que Lambda envía a Amazon CloudWatch, como ERROR, DEBUG o INFO
- Grupo de registro: elija el grupo de registro de CloudWatch al que su función envía los registros

Para obtener más información sobre estas opciones de registro e instrucciones sobre cómo configurar la función para utilizarlas, consulte the section called “Configuración de registros de funciones”.

Para utilizar las opciones de formato de registro y nivel de registro con las funciones de Lambda de Python, consulte las instrucciones en las siguientes secciones.

Uso de registros JSON estructurados con Python

Si selecciona JSON para el formato de registro de su función, Lambda enviará los registros de salida utilizando la biblioteca de registros estándar de Python a CloudWatch como JSON estructurado. Cada objeto de registro JSON contiene, por lo menos, cuatro pares clave-valor con las siguientes claves:

- `"timestamp"`: la hora en que se generó el mensaje de registro
- `"level"`: el nivel de registro asignado al mensaje
- `"message"`: el contenido del mensaje de registro
- `"requestId"`: el ID de solicitud único para la invocación de la función

La biblioteca `logging` de Python también puede agregar pares clave-valor adicionales, como `"logger"`, a este objeto JSON.

Los ejemplos de las siguientes secciones muestran cómo las salidas de registro generadas con la biblioteca `logging` de Python se capturan en Registros de CloudWatch cuando se configura el formato de registro de la función como JSON.

Tenga en cuenta que si utiliza el método `print` para generar salidas de registro básicos como se describe en the section called “Impresión en el registro”, Lambda capturará estas salidas como texto sin formato, incluso si configura el formato de registro de la función como JSON.

Salidas de registro JSON estándar mediante la biblioteca de registro de Python

El siguiente ejemplo de fragmento de código y de salidas de registro muestra cómo las salidas de registro estándar generadas con la biblioteca `logging` de Python se capturan en Registros de CloudWatch cuando se configura el formato de registro de la función como JSON.

Example Código de registro de Python

```
import logging
logger = logging.getLogger()

def lambda_handler(event, context):
    logger.info("Inside the handler function")
```

Example Entrada de registro JSON

```
{
    "timestamp":"2023-10-27T19:17:45.586Z",
    "level":"INFO",
    "message":"Inside the handler function",
    "logger": "root",
    "requestId":"79b4f56e-95b1-4643-9700-2807f4e68189"
}
```

Registro de parámetros adicionales en JSON

Cuando el formato de registros de la función se establece en JSON, tambien puede registrar parámetros adicionales con la biblioteca `logging` de Python estándar utilizando la clave `extra` para pasar a un diccionario de Python a la salida del registro.

Example Código de registro de Python

```
import logging

def lambda_handler(event, context):
    logging.info(
        "extra parameters example",
        extra={"a":"b", "b": [3]},
    )
```

Example Entrada de registro JSON

```
{
  "timestamp": "2023-11-02T15:26:28Z",
  "level": "INFO",
  "message": "extra parameters example",
  "logger": "root",
  "requestId": "3dbd5759-65f6-45f8-8d7d-5bdc79a3bd01",
  "a": "b",
  "b": [
    3
  ]
}
```

Registro de excepciones en JSON

El siguiente fragmento de código muestra cómo se capturan las excepciones de Python en la salida del registro de su función cuando configura el formato de registro como JSON. Tenga en cuenta que a las salidas de registro generadas mediante `logging.exception` se les asigna el nivel de registro ERROR.

Example Código de registro de Python

```
import logging

def lambda_handler(event, context):
    try:
        raise Exception("exception")
    except:
        logging.exception("msg")
```

Example Entrada de registro JSON

```
{
  "timestamp": "2023-11-02T16:18:57Z",
  "level": "ERROR",
  "message": "msg",
  "logger": "root",
  "stackTrace": [
    "  File \"/var/task/lambda_function.py\", line 15, in lambda_handler\n    raise
 Exception(\"exception\")\n"
  ],
  "errorType": "Exception",
  "errorMessage": "exception",
  "requestId": "3f9d155c-0f09-46b7-bdf1-e91dab220855",
  "location": "/var/task/lambda_function.py:lambda_handler:17"
}
```

Registros estructurados en JSON con otras herramientas de registro

Si su código ya usa otra biblioteca de registro, como Powertools para AWS Lambda, para producir registros estructurados en JSON, no necesita realizar ningún cambio. AWS Lambda no codifica dos veces ningún registro que ya esté codificado en JSON. Incluso si configura su función para utilizar el formato de registro JSON, las salidas del registro aparecen en CloudWatch en la estructura JSON que defina.

El siguiente ejemplo muestra cómo se capturan en Registros de CloudWatch las salidas de registro generadas con el AWS Lambda paquete Powertools. El formato de la salida de este registro es el mismo independientemente de si la configuración de registro de la función está establecida en JSON o TEXT. Para obtener más información acerca del uso de Powertools para AWS Lambda, consulte the section called “Uso de Powertools para AWS Lambda (Python) y AWS SAM para el registro estructurado” y the section called “Uso de Powertools para AWS Lambda (Python) y AWS CDK para el registro estructurado”

Example Fragmento de código de registro de Python (usando Powertools para AWS Lambda)

```
from aws_lambda_powertools import Logger

logger = Logger()

def lambda_handler(event, context):
    logger.info("Inside the handler function")
```

Example Entrada de registro JSON (usando Powertools para AWS Lambda)

```
{
    "level": "INFO",
    "location": "lambda_handler:7",
    "message": "Inside the handler function",
    "timestamp": "2023-10-31 22:38:21,010+0000",
    "service": "service_undefined",
    "xray_trace_id": "1-654181dc-65c15d6b0fecbdd1531ecb30"
}
```

Uso del filtrado a nivel de registro con Python

Al configurar el filtrado a nivel de registro, puede elegir enviar solo los registros de un nivel de registro específico o inferior a Registros de CloudWatch. Para obtener información sobre cómo configurar el filtrado a nivel de registro para su función, consulte the section called “Filtrado a nivel de registro”.

Para que AWS Lambda filtre los registros de las aplicaciones según su nivel de registro, la función debe usar registros con formato JSON. Puede lograr esto de dos maneras:

- Cree salidas de registro con la biblioteca `logging` estándar de Python y configure su función para que utilice el formato de registro JSON. A continuación, AWS Lambda filtra las salidas del registro utilizando el par clave-valor “nivel” del objeto JSON descrito en the section called “Uso de registros JSON estructurados con Python”. Para obtener información sobre cómo configurar el formato de registro de la función, consulte the section called “Configuración de registros de funciones”.
- Utilice otra biblioteca o método de registro para crear registros estructurados en JSON en su código que incluyan un par clave-valor “nivel” que defina el nivel de la salida del registro. Por ejemplo, puede utilizar Powertools para AWS Lambda con el objetivo de generar salidas de registros JSON estructurados a partir de su código.

  También puede utilizar una instrucción de impresión para generar un objeto JSON que contenga un identificador de nivel de registro. La siguiente instrucción de impresión produce una salida con formato JSON en la que el nivel de registro se establece en INFO. AWS Lambda enviará el objeto JSON a Registros de CloudWatch si el nivel de registro de la función está establecido en INFO, DEBUG o TRACE.

  ```
  print('{"msg":"My log message", "level":"info"}')
  ```

Para que Lambda filtre los registros de la función, también debe incluir un par clave-valor `"timestamp"` en la salida del registro JSON. La hora debe especificarse con un formato de marca de tiempo RFC 3339 válido. Si no proporciona una marca de tiempo válida, Lambda asignará al registro el nivel INFO y agregará una marca de tiempo por usted.

Visualización de los registros en la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para ver la salida del registro después de invocar una función de Lambda.

Si su código se puede probar desde el editor de código integrado, encontrará los registros en los resultados de ejecución. Cuando utilice la característica de prueba de la consola para invocar una función, encontrará la Salida de registro en la sección de Detalles.

Visualización de los registros en la consola de CloudWatch

Puede utilizar la consola Amazon CloudWatch para ver los registros de todas las invocaciones de funciones de Lambda.

Visualización de los registros en la consola CloudWatch

1. En la consola de CloudWatch, abra la página de grupos de registro.
2. Seleccione el grupo de registros para su función (/aws/lambda/***your-function-name***).
3. Elija una secuencia de registro.

Cada flujo de registro se corresponde con una instancia de su función. Aparece un flujo de registro cuando actualiza la función de Lambda y cuando se crean instancias adicionales para manejar varias invocaciones simultáneas. Para encontrar registros para una invocación específica, le recomendamos que interfiera su función con AWS X-Ray. X-Ray registra los detalles sobre la solicitud y el flujo de registro en el seguimiento.

Visualización de los registros con AWS CLI

La AWS CLI es una herramienta de código abierto que lo habitlita para interactuar con los servicios de AWS mediante el uso de comandos en el shell de la línea de comandos. Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de la versión 2 de la AWS CLI.

Puede utilizar la CLI de AWS CLI para recuperar registros de una invocación mediante la opción de comando `--log-type`. La respuesta contiene un campo `LogResult` que contiene hasta 4 KB de registros con codificación base64 a partir de la invocación.

Example recuperar un ID de registro

En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar un ID de registro del campo `LogResult` para una función denominada `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example decodificar los registros

En el mismo símbolo del sistema, utilice la utilidad `base64` para decodificar los registros. En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar registros codificados en base64 para `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
```

```
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

La utilidad `base64` está disponible en Linux, macOS y Ubuntu en Windows. Es posible que los usuarios de macOS necesiten usar `base64 -D`.

Example get-logs.sh script

En el mismo símbolo del sistema, utilice el siguiente script para descargar los últimos cinco eventos de registro. El script utiliza `sed` para eliminar las comillas del archivo de salida y permanece inactivo durante 15 segundos para dar tiempo a que los registros estén disponibles. La salida incluye la respuesta de Lambda y la salida del comando `get-log-events`.

Copie el contenido de la siguiente muestra de código y guárdelo en su directorio de proyecto Lambda como `get-logs.sh`.

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS y Linux (solamente)

En el mismo símbolo del sistema, es posible que los usuarios de macOS y Linux necesiten ejecutar el siguiente comando para asegurarse de que el script es ejecutable.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example recuperar los últimos cinco eventos de registro

En el mismo símbolo del sistema, ejecute el siguiente script para obtener los últimos cinco eventos de registro.

```
./get-logs.sh
```

Debería ver los siguientes datos de salida:


```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
```

```
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```

Eliminación de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros indefinidamente, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después de lo cual los registros se eliminan automáticamente.

Uso de otras herramientas y bibliotecas de registro

Powertools para AWS Lambda (Python) es un kit de herramientas para desarrolladores destinado a implementar prácticas recomendadas sin servidor y aumentar la velocidad de los desarrolladores. La utilidad de logger proporciona un logger optimizado para Lambda que incluye información adicional sobre el contexto de la función en todas las funciones con un resultado estructurado como JSON. Utilice esta utilidad para hacer lo siguiente:

- Capturar campos clave del contexto de Lambda, arranque en frío y resultados de registro de estructuras como JSON
- Registrar los eventos de invocación de Lambda cuando se le indique (desactivado de forma predeterminada)
- Imprimir todos los registros solo para un porcentaje de las invocaciones mediante el muestreo de registros (desactivado de forma predeterminada)
- Agregar claves adicionales al registro estructurado en cualquier momento
- Utilizar un formateador de registros personalizado (traiga su propio formateador) para generar registros en una estructura compatible con el RFC de registro de su organización

Uso de Powertools para AWS Lambda (Python) y AWS SAM para el registro estructurado

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación de muestra “Hola, mundo” de Python con módulos de Powertools para Python integrados mediante el AWS SAM. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje `hello world`.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Python 3.9
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS SAM

1. Inicialice la aplicación con la plantilla “Hola, mundo” de Python.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-python --name sam-app --package-type
 Zip --runtime python3.9 --no-tracing
```

2. Compile la aplicación.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Implemente la aplicación.

```
sam deploy --guided
```

4. Siga las indicaciones que aparecen en pantalla. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

> **Note**
>
> En HelloWorldFunction es posible que no tenga definida la autorización, ¿está bien?, asegúrese de ingresar `y`.

5. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Para obtener los registros de la función, ejecute sam logs. Para obtener más información, consulte Uso de registros en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

```
sam logs --stack-name sam-app
```

El resultado del registro tendrá este aspecto:

```
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04
 2023-02-03T14:59:50.371000 INIT_START Runtime Version:
 python:3.9.v16    Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:us-
east-1::runtime:07a48df201798d627f2b950f03bb227aab4a655a1d019c3296406f95937e2525
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.112000
 START RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be Version: $LATEST
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.114000 {
  "level": "INFO",
  "location": "hello:23",
  "message": "Hello world API - HTTP 200",
  "timestamp": "2023-02-03 14:59:51,113+0000",
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "cold_start": true,
  "function_name": "sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "function_memory_size": "128",
  "function_arn": "arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:function:sam-app-
HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "function_request_id": "d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be",
  "correlation_id": "e73f8aef-5e07-436e-a30b-63e4b23f0047",
  "xray_trace_id": "1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299"
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.126000 {
  "_aws": {
    "Timestamp": 1675436391126,
    "CloudWatchMetrics": [
      {
        "Namespace": "Powertools",
        "Dimensions": [
```

```
          [
            "function_name",
            "service"
          ]
        ],
        "Metrics": [
          {
            "Name": "ColdStart",
            "Unit": "Count"
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "function_name": "sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "ColdStart": [
    1.0
  ]
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.126000 {
  "_aws": {
    "Timestamp": 1675436391126,
    "CloudWatchMetrics": [
      {
        "Namespace": "Powertools",
        "Dimensions": [
          [
            "service"
          ]
        ],
        "Metrics": [
          {
            "Name": "HelloWorldInvocations",
            "Unit": "Count"
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "HelloWorldInvocations": [
    1.0
  ]
```

```
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.128000 END
 RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.128000
 REPORT RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be    Duration: 16.33 ms
 Billed Duration: 17 ms    Memory Size: 128 MB    Max Memory Used: 64 MB    Init
 Duration: 739.46 ms
XRAY TraceId: 1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299    SegmentId: 3c5d18d735a1ced0
 Sampled: true
```

8. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
sam delete
```

Administración de retención de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros de forma indefinida, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después del cual CloudWatch los eliminará de forma automática. Para configurar la retención de registros, agregue lo siguiente a la plantilla de AWS SAM:

```
Resources:
  HelloWorldFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      # Omitting other properties

  LogGroup:
    Type: AWS::Logs::LogGroup
    Properties:
      LogGroupName: !Sub "/aws/lambda/${HelloWorldFunction}"
      RetentionInDays: 7
```

Uso de Powertools para AWS Lambda (Python) y AWS CDK para el registro estructurado

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación de muestra “Hola, mundo” de Python con módulos integrados de Powertools para AWS Lambda (Python) mediante AWS CDK. Esta aplicación implementa un backend de API básico y

utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje hello world.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Python 3.9
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 2 de la AWS CDK
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS CDK

1. Cree un directorio de proyecto para la nueva aplicación.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inicialice la aplicación.

```
cdk init app --language python
```

3. Instale las dependencias de Python.

```
pip install -r requirements.txt
```

4. Cree un directorio lambda_function en la carpeta raíz.

```
mkdir lambda_function
cd lambda_function
```

5. Cree un archivo app.py y agregue el siguiente código al archivo. Se trata del código de la función de Lambda.

```
from aws_lambda_powertools.event_handler import APIGatewayRestResolver
```

```
from aws_lambda_powertools.utilities.typing import LambdaContext
from aws_lambda_powertools.logging import correlation_paths
from aws_lambda_powertools import Logger
from aws_lambda_powertools import Tracer
from aws_lambda_powertools import Metrics
from aws_lambda_powertools.metrics import MetricUnit

app = APIGatewayRestResolver()
tracer = Tracer()
logger = Logger()
metrics = Metrics(namespace="PowertoolsSample")

@app.get("/hello")
@tracer.capture_method
def hello():
    # adding custom metrics
    # See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/metrics/
    metrics.add_metric(name="HelloWorldInvocations", unit=MetricUnit.Count,
 value=1)

    # structured log
    # See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/logger/
    logger.info("Hello world API - HTTP 200")
    return {"message": "hello world"}

# Enrich logging with contextual information from Lambda
@logger.inject_lambda_context(correlation_id_path=correlation_paths.API_GATEWAY_REST)
# Adding tracer
# See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/tracer/
@tracer.capture_lambda_handler
# ensures metrics are flushed upon request completion/failure and capturing
 ColdStart metric
@metrics.log_metrics(capture_cold_start_metric=True)
def lambda_handler(event: dict, context: LambdaContext) -> dict:
    return app.resolve(event, context)
```

6. Abra el directorio hello_world. Debería ver un archivo llamado hello_world_stack.py.

```
cd ..
cd hello_world
```

7. Abra hello_world_stack.py y agregue el siguiente código al archivo. Esto contiene el constructor de Lambda, el cual crea la función de Lambda, configura variables de entorno para Powertools y

establece la retención de registros en una semana, y el constructor ApiGatewayV1, el cual crea la API de REST.

```
from aws_cdk import (
    Stack,
    aws_apigateway as apigwv1,
    aws_lambda as lambda_,
    CfnOutput,
    Duration
)
from constructs import Construct

class HelloWorldStack(Stack):

    def __init__(self, scope: Construct, construct_id: str, **kwargs) -> None:
        super().__init__(scope, construct_id, **kwargs)

        # Powertools Lambda Layer
        powertools_layer = lambda_.LayerVersion.from_layer_version_arn(
            self,
            id="lambda-powertools",
            # At the moment we wrote this example, the aws_lambda_python_alpha CDK
 constructor is in Alpha, o we use layer to make the example simpler
            # See https://docs.aws.amazon.com/cdk/api/v2/python/
aws_cdk.aws_lambda_python_alpha/README.html
            # Check all Powertools layers versions here: https://
docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/#lambda-layer
            layer_version_arn=f"arn:aws:lambda:
{self.region}:017000801446:layer:AWSLambdaPowertoolsPythonV2:21"
        )

        function = lambda_.Function(self,
            'sample-app-lambda',
            runtime=lambda_.Runtime.PYTHON_3_9,
            layers=[powertools_layer],
            code = lambda_.Code.from_asset("./lambda_function/"),
            handler="app.lambda_handler",
            memory_size=128,
            timeout=Duration.seconds(3),
            architecture=lambda_.Architecture.X86_64,
            environment={
                "POWERTOOLS_SERVICE_NAME": "PowertoolsHelloWorld",
                "POWERTOOLS_METRICS_NAMESPACE": "PowertoolsSample",
```

```
                "LOG_LEVEL": "INFO"
            }
        )

        apigw = apigwv1.RestApi(self, "PowertoolsAPI",
 deploy_options=apigwv1.StageOptions(stage_name="dev"))

        hello_api = apigw.root.add_resource("hello")
        hello_api.add_method("GET", apigwv1.LambdaIntegration(function,
 proxy=True))

        CfnOutput(self, "apiUrl", value=f"{apigw.url}hello")
```

8. Implementación de la aplicación.

```
cd ..
cdk deploy
```

9. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name HelloWorldStack --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`apiUrl`].OutputValue' --output text
```

10. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

    Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

11. Para obtener los registros de la función, ejecute sam logs. Para obtener más información, consulte Uso de registros en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

```
sam logs --stack-name HelloWorldStack
```

    El resultado del registro tendrá este aspecto:

```
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04
 2023-02-03T14:59:50.371000 INIT_START Runtime Version:
```

```
 python:3.9.v16    Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:us-
east-1::runtime:07a48df201798d627f2b950f03bb227aab4a655a1d019c3296406f95937e2525
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.112000
 START RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be Version: $LATEST
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.114000 {
  "level": "INFO",
  "location": "hello:23",
    "message": "Hello world API - HTTP 200",
  "timestamp": "2023-02-03 14:59:51,113+0000",
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "cold_start": true,
  "function_name": "sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "function_memory_size": "128",
  "function_arn": "arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:function:sam-app-
HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "function_request_id": "d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be",
  "correlation_id": "e73f8aef-5e07-436e-a30b-63e4b23f0047",
  "xray_trace_id": "1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299"
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.126000 {
  "_aws": {
    "Timestamp": 1675436391126,
    "CloudWatchMetrics": [
      {
        "Namespace": "Powertools",
        "Dimensions": [
          [
            "function_name",
            "service"
          ]
        ],
        "Metrics": [
          {
            "Name": "ColdStart",
            "Unit": "Count"
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "function_name": "sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "ColdStart": [
    1.0
```

```
  ]
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.126000 {
  "_aws": {
    "Timestamp": 1675436391126,
    "CloudWatchMetrics": [
      {
        "Namespace": "Powertools",
        "Dimensions": [
          [
            "service"
          ]
        ],
        "Metrics": [
          {
            "Name": "HelloWorldInvocations",
            "Unit": "Count"
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "HelloWorldInvocations": [
    1.0
  ]
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.128000 END
 RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.128000
 REPORT RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be    Duration: 16.33 ms
 Billed Duration: 17 ms    Memory Size: 128 MB    Max Memory Used: 64 MB    Init
 Duration: 739.46 ms
XRAY TraceId: 1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299    SegmentId: 3c5d18d735a1ced0
 Sampled: true
```

12. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
cdk destroy
```

Prueba de funciones de AWS Lambda en Python

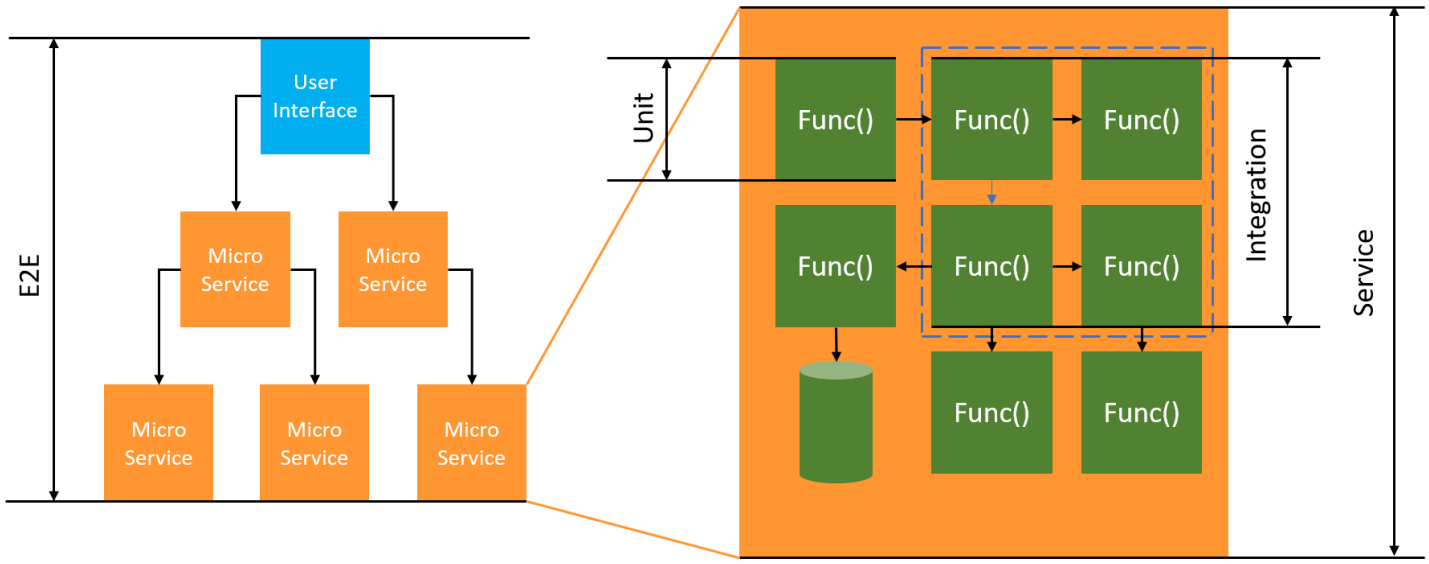
> **Note**
>
> Consulte el capítulo Prueba de funciones para obtener una introducción completa a las técnicas y prácticas recomendadas para probar soluciones sin servidor.

Para probar las funciones sin servidor, se utilizan tipos y técnicas de prueba tradicionales, pero también se debe considerar la posibilidad de probar las aplicaciones sin servidor en conjunto. Las pruebas basadas en la nube proporcionan la medida más precisa de la calidad tanto de las funciones como de las aplicaciones sin servidor.

Una arquitectura de aplicaciones sin servidor incluye servicios administrados que proporcionan las funcionalidades críticas de las aplicaciones mediante llamadas a la API. Por este motivo, el ciclo de desarrollo debe incluir pruebas automatizadas que verifiquen las funcionalidades cuando la función y los servicios interactúen.

Si no crea pruebas basadas en la nube, pueden surgir problemas debido a las diferencias entre su entorno local y el entorno implementado. El proceso de integración continua debe ejecutar pruebas con un conjunto de recursos aprovisionados en la nube antes de promover el código al siguiente entorno de implementación, como el control de calidad, el ensayo o la producción.

Siga leyendo esta breve guía para obtener información sobre las estrategias de prueba para aplicaciones sin servidor, o visite el repositorio de ejemplos de pruebas sin servidor a fin de profundizar en ejemplos prácticos y específicos para el lenguaje y el tiempo de ejecución de su elección.



Para las pruebas sin servidor, seguirá escribiendo pruebas unitarias, de integración e integrales.

- Pruebas unitarias: pruebas que se ejecutan en un bloque de código aislado. Por ejemplo, verificar la lógica empresarial para calcular los gastos de envío en función de un elemento y un destino determinados.
- Pruebas de integración: pruebas en las que participan dos o más componentes o servicios que interactúan, normalmente en un entorno de nube. Por ejemplo, verificar si una función procesa los eventos de una cola.
- Pruebas integrales: pruebas que verifican el comportamiento de toda una aplicación. Por ejemplo, garantizar que la infraestructura esté configurada correctamente y que los eventos fluyan entre los servicios tal como se espera para registrar el pedido de un cliente.

Pruebas de aplicaciones sin servidor

Por lo general, utilizará una combinación de métodos para probar el código de sus aplicaciones sin servidor, como las pruebas en la nube, las pruebas con simulaciones y, en ocasiones, las pruebas con emuladores.

Pruebas en la nube

Las pruebas en la nube son valiosas para todas las fases de las pruebas, incluidas las pruebas unitarias, las pruebas de integración y las pruebas integrales. Las pruebas se ejecutan con el código implementado en la nube y se interactúa con los servicios basados en la nube. Este enfoque proporciona la medida más precisa de la calidad del código.

Una forma práctica de depurar la función de Lambda en la nube es a través de la consola con un evento de prueba. Un evento de prueba es una entrada JSON a su función. Si la función no requiere una entrada, el evento puede ser un documento JSON vacío (`{}`). La consola proporciona ejemplos de eventos para una variedad de integraciones de servicios. Tras crear un evento en la consola, puede compartirlo con su equipo para que las pruebas sean más sencillas y coherentes.

> **Note**
>
> Probar una función en la consola es una forma rápida de empezar, pero la automatización de los ciclos de prueba garantiza la calidad de la aplicación y la velocidad de desarrollo.

Herramientas para pruebas

Existen herramientas y técnicas para acelerar los ciclos de retroalimentación del desarrollo. Por ejemplo, tanto AWS SAM Accelerate como el modo de vigilancia de AWS CDK reducen el tiempo necesario para actualizar los entornos de nube.

Moto es una biblioteca de Python que se utiliza para simular servicios y recursos de AWS, de modo que puede probar sus funciones con poca o ninguna modificación mediante el uso de decoradores para interceptar y simular las respuestas.

La característica de validación de Powertools para AWS Lambda (Python) proporciona decoradores para que pueda validar los eventos de entrada y las respuestas de salida de sus funciones de Python.

Para obtener más información, lea la publicación de blog Prueba unitaria de Lambda con Python y servicios de AWS simulados.

Para reducir la latencia relacionada con las iteraciones de implementación en la nube, consulte AWS Serverless Application Model (AWS SAM) Accelerate y el modo de vigilancia de AWS Cloud Development Kit (AWS CDK). Estas herramientas supervisan la infraestructura y el código para detectar cambios. Reaccionan ante estos cambios al crear e implementar automáticamente actualizaciones progresivas en el entorno de nube.

Los ejemplos que utilizan estas herramientas están disponibles en el repositorio de código Python Test Samples.

Instrumentación del código Python en AWS Lambda

Lambda se integra con AWS X-Ray para permitirle seguir, depurar y optimizar aplicaciones de Lambda. Puede utilizar X-Ray para seguir una solicitud mientras atraviesa los recursos de la aplicación, que pueden incluir funciones de Lambda y otros servicios de AWS.

Para enviar datos de seguimiento a X-Ray, puede utilizar una de estas tres bibliotecas de SDK:

- AWS Distro for OpenTelemetry (ADOT): una distribución segura, lista para producción y con soporte de AWS del OpenTelemetry (OTel) SDK.
- AWS X-Ray SDK para Python: un SDK para generar y enviar datos de seguimiento a X-Ray.
- Powertools para AWS Lambda (Python): un kit de herramientas para desarrolladores destinado a implementar prácticas recomendadas sin servidor y aumentar la velocidad de los desarrolladores.

Cada uno de los SDK ofrecen formas de enviar los datos de telemetría al servicio X-Ray. Tras ello, se puede utilizar X-Ray para consultar, filtrar y obtener información sobre las métricas de rendimiento de la aplicación con el fin de identificar problemas y oportunidades de optimización.

> **Important**
>
> Los SDK de X-Ray y Powertools para AWS Lambda son parte de una solución de instrumentación completamente integrada que ofrece AWS. Las capas Lambda de ADOT forman parte de un estándar que abarca todo el sector para la instrumentación de seguimiento que recopila más datos en general, pero es posible que no sean adecuadas para todos los casos de uso. Puede implementar el seguimiento integral en X-Ray con cualquiera de las soluciones. Para obtener más información sobre cuál elegir, consulte Elegir entre SDK de AWS Distro para OpenTelemetry y X-Ray.

Secciones

- Activación del seguimiento con AWS CloudFormation
- Interpretación de un seguimiento de X-Ray
- Almacenamiento de dependencias de tiempo de ejecución en una capa (X-Ray SDK)

Uso de Powertools para AWS Lambda (Python) y AWS SAM para el seguimiento

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación de muestra “Hola, mundo” de Python con módulos integrados de Powertools para AWS Lambda (Python) mediante AWS SAM. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje hello world.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Python 3.11
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS SAM

1. Inicialice la aplicación con la plantilla “Hola, mundo” de Python.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-python --name sam-app --package-type
 Zip --runtime python3.11 --no-tracing
```

2. Compile la aplicación.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Implemente la aplicación.

```
sam deploy --guided
```

4. Siga las indicaciones que aparecen en pantalla. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

> **Note**
>
> En HelloWorldFunction es posible que no tenga definida la autorización, ¿está bien?, asegúrese de ingresar y.

5. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Para obtener el seguimiento de la función, ejecute sam traces.

```
sam traces
```

El resultado del seguimiento tendrá este aspecto:

```
New XRay Service Graph
  Start time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  End time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  Reference Id: 0 - (Root) AWS::Lambda - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j -
 Edges: [1]
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
```

```
      - total response time: 0.924
   Reference Id: 1 - AWS::Lambda::Function - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
  - Edges: []
    Summary_statistics:
      - total requests: 1
      - ok count(2XX): 1
      - error count(4XX): 0
      - fault count(5XX): 0
      - total response time: 0.016
   Reference Id: 2 - client - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j - Edges: [0]
    Summary_statistics:
      - total requests: 0
      - ok count(2XX): 0
      - error count(4XX): 0
      - fault count(5XX): 0
      - total response time: 0

XRay Event [revision 1] at (2023-02-03T14:59:50.204000) with id
 (1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299) and duration (0.924s)
 - 0.924s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j [HTTP: 200]
 - 0.016s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
   - 0.739s - Initialization
   - 0.016s - Invocation
     - 0.013s - ## lambda_handler
       - 0.000s - ## app.hello
   - 0.000s - Overhead
```

8. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
sam delete
```

X-Ray no sigue todas las solicitudes realizadas a la aplicación. X-Ray aplica un algoritmo de muestreo para garantizar que el seguimiento sea eficiente, a la vez que proporciona una muestra representativa de todas las solicitudes. La tasa de muestreo es 1 solicitud por segundo y un 5 por ciento de las solicitudes adicionales. La frecuencia de muestreo de X-Ray no se puede configurar para las funciones.

Uso de Powertools para AWS Lambda (Python) y el AWS CDK para el seguimiento

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación de muestra “Hola, mundo” de Python con módulos integrados de Powertools para AWS Lambda (Python) mediante AWS CDK. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje hello world.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Python 3.11
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 2 de la AWS CDK
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS CDK

1. Cree un directorio de proyecto para la nueva aplicación.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inicialice la aplicación.

```
cdk init app --language python
```

3. Instale las dependencias de Python.

```
pip install -r requirements.txt
```

4. Cree un directorio lambda_function en la carpeta raíz.

```
mkdir lambda_function
cd lambda_function
```

5. Cree un archivo app.py y agregue el siguiente código al archivo. Se trata del código de la función de Lambda.

```
from aws_lambda_powertools.event_handler import APIGatewayRestResolver
from aws_lambda_powertools.utilities.typing import LambdaContext
from aws_lambda_powertools.logging import correlation_paths
from aws_lambda_powertools import Logger
from aws_lambda_powertools import Tracer
from aws_lambda_powertools import Metrics
from aws_lambda_powertools.metrics import MetricUnit

app = APIGatewayRestResolver()
tracer = Tracer()
logger = Logger()
metrics = Metrics(namespace="PowertoolsSample")

@app.get("/hello")
@tracer.capture_method
def hello():
    # adding custom metrics
    # See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/metrics/
    metrics.add_metric(name="HelloWorldInvocations", unit=MetricUnit.Count,
 value=1)

    # structured log
    # See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/logger/
    logger.info("Hello world API - HTTP 200")
    return {"message": "hello world"}

# Enrich logging with contextual information from Lambda
@logger.inject_lambda_context(correlation_id_path=correlation_paths.API_GATEWAY_REST)
# Adding tracer
# See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/tracer/
@tracer.capture_lambda_handler
# ensures metrics are flushed upon request completion/failure and capturing
 ColdStart metric
@metrics.log_metrics(capture_cold_start_metric=True)
def lambda_handler(event: dict, context: LambdaContext) -> dict:
    return app.resolve(event, context)
```

6. Abra el directorio hello_world. Debería ver un archivo llamado hello_world_stack.py.

```
cd ..
cd hello_world
```

7. Abra hello_world_stack.py y agregue el siguiente código al archivo. Esto contiene el constructor de Lambda, el cual crea la función de Lambda, configura variables de entorno para Powertools y establece la retención de registros en una semana, y el constructor ApiGatewayV1, el cual crea la API de REST.

```
from aws_cdk import (
    Stack,
    aws_apigateway as apigwv1,
    aws_lambda as lambda_,
    CfnOutput,
    Duration
)
from constructs import Construct

class HelloWorldStack(Stack):

    def __init__(self, scope: Construct, construct_id: str, **kwargs) -> None:
        super().__init__(scope, construct_id, **kwargs)

        # Powertools Lambda Layer
        powertools_layer = lambda_.LayerVersion.from_layer_version_arn(
            self,
            id="lambda-powertools",
            # At the moment we wrote this example, the aws_lambda_python_alpha CDK
 constructor is in Alpha, o we use layer to make the example simpler
            # See https://docs.aws.amazon.com/cdk/api/v2/python/
aws_cdk.aws_lambda_python_alpha/README.html
            # Check all Powertools layers versions here: https://
docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/#lambda-layer
            layer_version_arn=f"arn:aws:lambda:
{self.region}:017000801446:layer:AWSLambdaPowertoolsPythonV2:21"
        )

        function = lambda_.Function(self,
            'sample-app-lambda',
            runtime=lambda_.Runtime.PYTHON_3_11,
            layers=[powertools_layer],
            code = lambda_.Code.from_asset("./lambda_function/"),
```

```
            handler="app.lambda_handler",
            memory_size=128,
            timeout=Duration.seconds(3),
            architecture=lambda_.Architecture.X86_64,
            environment={
                "POWERTOOLS_SERVICE_NAME": "PowertoolsHelloWorld",
                "POWERTOOLS_METRICS_NAMESPACE": "PowertoolsSample",
                "LOG_LEVEL": "INFO"
            }
        )

        apigw = apigwv1.RestApi(self, "PowertoolsAPI",
 deploy_options=apigwv1.StageOptions(stage_name="dev"))

        hello_api = apigw.root.add_resource("hello")
        hello_api.add_method("GET", apigwv1.LambdaIntegration(function,
 proxy=True))

        CfnOutput(self, "apiUrl", value=f"{apigw.url}hello")
```

8. Implementación de la aplicación.

```
cd ..
cdk deploy
```

9. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name HelloWorldStack --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`apiUrl`].OutputValue' --output text
```

10. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

11. Para obtener el seguimiento de la función, ejecute sam traces.

```
sam traces
```

El resultado del seguimiento se verá de la siguiente manera:

```
New XRay Service Graph
  Start time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  End time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  Reference Id: 0 - (Root) AWS::Lambda - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j -
 Edges: [1]
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0.924
  Reference Id: 1 - AWS::Lambda::Function - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
 - Edges: []
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0.016
  Reference Id: 2 - client - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j - Edges: [0]
   Summary_statistics:
     - total requests: 0
     - ok count(2XX): 0
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0

XRay Event [revision 1] at (2023-02-03T14:59:50.204000) with id
 (1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299) and duration (0.924s)
 - 0.924s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j [HTTP: 200]
 - 0.016s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
   - 0.739s - Initialization
   - 0.016s - Invocation
     - 0.013s - ## lambda_handler
       - 0.000s - ## app.hello
   - 0.000s - Overhead
```

12. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
cdk destroy
```

Uso de ADOT para instrumentar las funciones de Python

ADOT proporciona capas de Lambda completamente administradas que empaquetan todo lo necesario para recopilar datos de telemetría mediante el OTel SDK. Utilizando esta capa, se pueden instrumentar las funciones de Lambda sin tener que modificar el código de ninguna función. También se puede configurar la capa para que realice una inicialización personalizada de OTel. Para obtener más información, consulte Configuración personalizada del recopilador de ADOT en Lambda en la documentación de ADOT.

Para los tiempos de ejecución de Python, puede agregar la capa Lambda administrada por AWS para ADOT Python para instrumentar automáticamente sus funciones. Esta capa funciona para arquitecturas arm64 y x86_64. Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo agregar esta capa, consulte Soporte de Lambda de AWS Distro for OpenTelemetry para Python en la documentación de ADOT.

Uso del X-Ray SDK para instrumentar las funciones de Python

Para registrar detalles sobre las llamadas que realiza la función Lambda a otros recursos de la aplicación, también se puede utilizar el AWS X-Ray SDK para Python. Para obtener el SDK, agregue el paquete `aws-xray-sdk` a las dependencias de la aplicación.

Example requirements.txt

```
jsonpickle==1.3
aws-xray-sdk==2.4.3
```

En el código de función, puede instrumentar los clientes del SDK de AWS mediante la aplicación de parches a la biblioteca `boto3` con el módulo de `aws_xray_sdk.core`.

Example función: rastreo de un cliente del SDK de AWS

```
import boto3
from aws_xray_sdk.core import xray_recorder
from aws_xray_sdk.core import patch_all

logger = logging.getLogger()
```

```
logger.setLevel(logging.INFO)
patch_all()

client = boto3.client('lambda')
client.get_account_settings()

def lambda_handler(event, context):
    logger.info('## ENVIRONMENT VARIABLES\r' + jsonpickle.encode(dict(**os.environ)))
  ...
```

Una vez agregadas las dependencias correctas y realizados los cambios de código necesarios, active el seguimiento en la configuración de la función mediante la consola de Lambda o la API.

Activación del seguimiento con la consola de Lambda

Para activar el seguimiento activo de la función Lambda mediante la consola, siga estos pasos:

Cómo activar el seguimiento activo

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuration (Configuración), y luego Monitoring and operations tools (Herramientas de supervisión y operaciones).
4. Elija Editar.
5. En X-Ray, active Rastreo activo.
6. Seleccione Guardar.

Activación del seguimiento con la API de Lambda

Configure el rastreo en la función Lambda con AWS CLI o SDK de AWS, utilice las siguientes operaciones de API:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

El siguiente comando de ejemplo de la AWS CLI habilita el seguimiento activo en una función llamada my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

El modo de seguimiento forma parte de la configuración específica de la versión, cuando se publica una versión de la función. No se puede cambiar el modo de seguimiento de una versión publicada.

Activación del seguimiento con AWS CloudFormation

Para activar el seguimiento en un recurso de `AWS::Lambda::Function` de una plantilla de AWS CloudFormation, utilice la propiedad `TracingConfig`.

Example función-inline.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Para un recurso `AWS::Serverless::Function` de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) , utilice la propiedad `Tracing`.

Example template.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Interpretación de un seguimiento de X-Ray

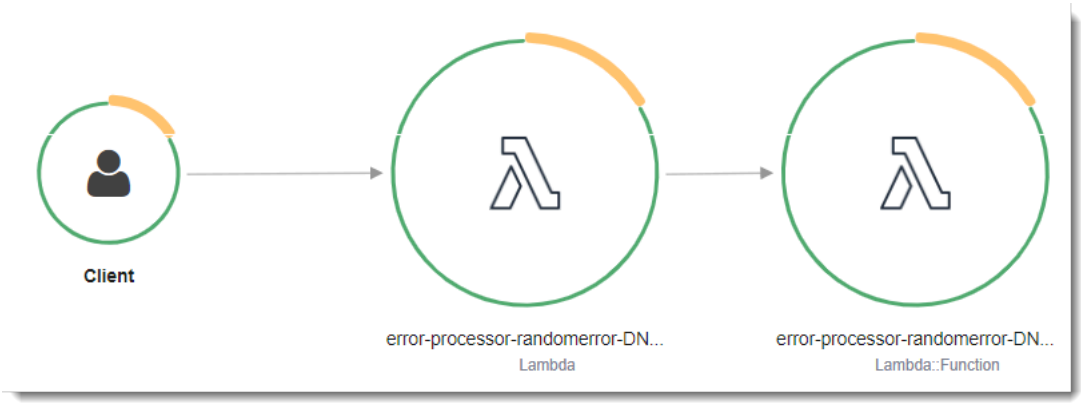
La función necesita permiso para cargar datos de rastreo en X-Ray. Cuando activa el rastreo activo en la consola de Lambda, Lambda agrega los permisos necesarios al rol de ejecución de la función. De lo contrario, agregue la política AWSXRayDaemonWriteAccess al rol de ejecución.

Después de configurar el seguimiento activo, se pueden observar solicitudes específicas a través de la aplicación. El gráfico de servicios de X-Ray muestra información sobre la aplicación y todos

sus componentes. En el siguiente ejemplo, se muestra una aplicación con dos funciones. La función principal procesa eventos y, a veces, devuelve errores. La segunda función de la cadena procesa los errores que aparecen en el primer grupo de registros y utiliza el SDK de AWS para llamar a X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) y Registros de Amazon CloudWatch.

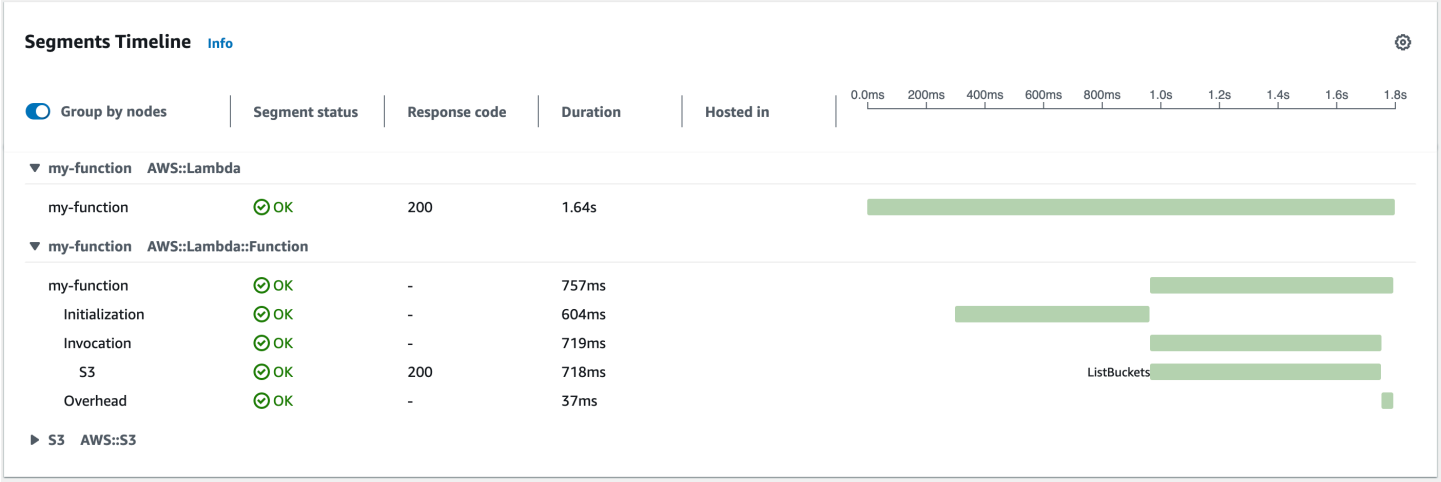
X-Ray no sigue todas las solicitudes realizadas a la aplicación. X-Ray aplica un algoritmo de muestreo para garantizar que el seguimiento sea eficiente, a la vez que proporciona una muestra representativa de todas las solicitudes. La tasa de muestreo es 1 solicitud por segundo y un 5 por ciento de las solicitudes adicionales. La frecuencia de muestreo de X-Ray no se puede configurar para las funciones.

En X-Ray, un seguimiento registra información sobre una solicitud procesada por uno o varios servicios. Lambda registra 2 segmentos por seguimiento, lo que crea dos nodos en el gráfico de servicios. La siguiente imagen resalta estos dos nodos:



El primer nodo, situado a la izquierda, representa el servicio de Lambda, que recibe la solicitud de invocación. El segundo nodo representa la función Lambda específica. En el siguiente ejemplo,

se muestra un seguimiento con estos dos segmentos. Ambos se denominan my-function, pero uno tiene un origen de `AWS::Lambda` y el otro tiene origen de `AWS::Lambda::Function`. Si el segmento `AWS::Lambda` muestra un error, el servicio Lambda tuvo un problema. Si el segmento `AWS::Lambda::Function` muestra un error, la función tuvo un problema.



En este ejemplo, el segmento `AWS::Lambda::Function` aparece ampliado para mostrar los tres subsegmentos.

> **Note**
>
> AWS está implementando cambios en el servicio Lambda. Debido a estos cambios, es posible que vea pequeñas diferencias entre la estructura y el contenido de los mensajes de registro del sistema y los segmentos de rastro emitidos por diferentes funciones de Lambda en su Cuenta de AWS.
>
> El rastro de ejemplo que se muestra aquí ilustra el segmento de función de estilo antiguo. Las diferencias entre los segmentos de estilo antiguo y nuevo se describen en los párrafos siguientes.
>
> Estos cambios se implementarán en las próximas semanas y todas las funciones de todas las Regiones de AWS, excepto en las regiones de China y GovCloud, pasarán a utilizar el nuevo formato de mensajes de registro y segmentos de rastro.

El segmento de función de estilo antiguo contiene los siguientes subsegmentos:

- Inicialización: representa el tiempo dedicado a cargar la función y ejecutar el código de inicialización. Este subsegmento aparece únicamente para el primer evento que procesa cada instancia de la función.

- Invocación: representa el tiempo dedicado a ejecutar el código del controlador.
- Sobrecarga: representa el tiempo que el tiempo de ejecución de Lambda dedica a prepararse para gestionar el siguiente evento.

El segmento de función de estilo nuevo no contiene ningún subsegmento de `Invocation`. En cambio, los subsegmentos de clientes se adjuntan directamente al segmento de la función. Para obtener más información sobre la estructura de los segmentos de funciones de estilo antiguo y nuevo, consulte the section called “Comprensión de los rastros”.

También puede instrumentar clientes HTTP, registrar consultas SQL y crear subsegmentos personalizados con anotaciones y metadatos. Para obtener más información, consulte AWS X-Ray SDK para Python en la Guía para desarrolladores de AWS X-Ray.

> **Precios**
>
> Puede utilizar el seguimiento de X-Ray de manera gratuita cada mes hasta un límite determinado como parte del nivel Gratuito de AWS. A partir de ese umbral, X-Ray realiza cargos por almacenamiento y recuperación del seguimiento. Para más información, consulte Precios de AWS X-Ray.

Almacenamiento de dependencias de tiempo de ejecución en una capa (X-Ray SDK)

Si utiliza el X-Ray SDK para instrumentar el código de las funciones de los clientes del SDK de AWS, el paquete de implementación puede llegar a ser bastante grande. Para evitar que se carguen dependencias en tiempo de ejecución cada vez que se actualice el código de las funciones, empaquete el X-Ray SDK en una capa de Lambda.

El siguiente ejemplo muestra un recurso `AWS::Serverless::LayerVersion` que almacena el AWS X-Ray SDK para Python.

Example template.yml: capa de dependencias.

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
```

```
      CodeUri: function/.
      Tracing: Active
      Layers:
        - !Ref libs
      ...
  libs:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: blank-python-lib
      Description: Dependencies for the blank-python sample app.
      ContentUri: package/.
      CompatibleRuntimes:
        - python3.11
```

Con esta configuración, solo se actualiza la capa de la biblioteca si se modifican las dependencias del tiempo de ejecución. Dado que el paquete de implementación de la función contiene únicamente el código, esto puede ayudar a reducir los tiempos de carga.

Para crear una capa de dependencias, es necesario realizar cambios en la compilación para generar el archivo de capas antes de la implementación. Para ver un ejemplo de trabajo, consulte la aplicación de ejemplo blank-python.

Creación de funciones de Lambda con Ruby

Puede ejecutar código Ruby en AWS Lambda. Lambda ofrece tiempos de ejecución para Ruby que ejecutan código para procesar eventos. El código se ejecuta en un entorno que incluye AWS SDK for Ruby, con credenciales de un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) que usted administre. Para obtener más información sobre las versiones del SDK incluidas en los tiempos de ejecución de Ruby, consulte the section called “Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución”.

Lambda admite los siguientes entornos de tiempos de ejecución de Ruby.

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
Ruby 3.3	`ruby3.3`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Ruby 3.2	`ruby3.2`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado

Para crear una función Ruby

1. Abra la consola de Lambda.
2. Elija Crear función.
3. Configure los siguientes ajustes:
   - En Nombre de la función: ingrese el nombre de la función.
   - Tiempo de ejecución: elija Ruby 3.2.
4. Elija Crear función.
5. Para configurar un evento de prueba, seleccione Prueba.
6. En Nombre del evento, escriba **`test`**.
7. Elija Guardar cambios.
8. Elija Test (Probar) para invocar la función.

La consola crea una función de Lambda con un único archivo de origen llamado `lambda_function.rb`. Puede editar este archivo y agregar más archivos en el editor de código integrado. Para guardar los cambios, elija Guardar. A continuación, para ejecutar el código, elija Pruebas.

El archivo `lambda_function.rb` exporta una función denominada `lambda_handler` que toma un objeto de evento y un objeto context. Esta es la función de controlador a la que llama Lambda cuando se invoca la función. El tiempo de ejecución de la función de Ruby obtiene eventos de Lambda y los pasa al controlador. En la configuración de función, el valor de controlador es `lambda_function.lambda_handler`.

Al guardar el código de función, la consola de Lambda crea un paquete de implementación de archivo .zip. Cuando desarrolle el código de función fuera de la consola (mediante un IDE), debe crear un paquete de implementación para cargar el código a la función de Lambda.

El tiempo de ejecución de la función pasa un objeto context al controlador, además del evento de invocación. El objeto context contiene información adicional acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución. Hay más información disponible en las variables de entorno.

Su función de Lambda tiene un grupo de registros de Registros de CloudWatch. El tiempo de ejecución de la función envía detalles de cada invocación a Registros de CloudWatch. Se transmite cualquier registro que su función genere durante la invocación. Si su función devuelve un error, Lambda formatea el error y lo devuelve al invocador.

Temas

Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución

La versión del AWS SDK incluida en el tiempo de ejecución de Ruby depende de la versión del tiempo de ejecución y de su Región de AWS. AWS SDK para Ruby está diseñado para ser modular y está separado por Servicio de AWS. Para encontrar el número de versión de una gema de servicio concreta incluida en el tiempo de ejecución que está utilizando, cree una función de Lambda con código en el siguiente formato. Sustituya `aws-sdk-s3` y `Aws::S3` por el nombre de las gemas de servicio que utilice su código.

```
require 'aws-sdk-s3'

def lambda_handler(event:, context:)
  puts "Service gem version: #{Aws::S3::GEM_VERSION}"
  puts "Core version: #{Aws::CORE_GEM_VERSION}"
end
```

Habilitación de otro JIT de Ruby (YJIT)

El tiempo de ejecución de Ruby 3.2 es compatible con YJIT, un compilador JIT de Ruby ligero y minimalista. YJIT proporciona un rendimiento significativamente mayor, pero también utiliza más memoria que el intérprete de Ruby. Se recomienda YJIT para cargas de trabajo de Ruby on Rails.

YJIT no está habilitado de forma predeterminada. Para habilitar YJIT para una función de Ruby 3.2, establezca la variable de entorno `RUBY_YJIT_ENABLE` en `1`. Para confirmar que YJIT está habilitado, imprima el resultado del método `RubyVM::YJIT.enabled?`.

Example — Confirme que YJIT está habilitado

```
puts(RubyVM::YJIT.enabled?())
# => true
```

Definir el controlador de la función de Lambda en Ruby

El controlador de la función de Lambda es el método del código de la función que procesa eventos. Cuando se invoca una función, Lambda ejecuta el método del controlador. La función se ejecuta hasta que el controlador devuelve una respuesta, se cierra o se agota el tiempo de espera.

Temas

Concepts básicos del controlador de Ruby

En el siguiente ejemplo, el archivo `function.rb` define un método de controlador llamado `handler`. La función de controlador tiene dos objetos como entrada y devuelve un documento JSON.

Example function.rb

```
require 'json'

def handler(event:, context:)
    { event: JSON.generate(event), context: JSON.generate(context.inspect) }
end
```

En su configuración de la función, el valor `handler` indica a Lambda dónde encontrar el controlador. Para el ejemplo anterior, el valor correcto para este valor es **`function.handler`**. Incluye dos nombres separados por un punto: el nombre del archivo y el nombre del método del controlador.

También puede definir su método de controlador en una clase. En el siguiente ejemplo se define un método de controlador llamado `process` en una clase llamada `Handler` en un módulo llamado `LambdaFunctions`.

Example source.rb

```
module LambdaFunctions
  class Handler
    def self.process(event:,context:)
      "Hello!"
```

```
    end
  end
end
```

En este caso, el valor del controlador es **`source.LambdaFunctions::Handler.process`**.

Los dos objetos que el controlador acepta son el evento de invocación y el contexto. El evento es un objeto Ruby que contiene la carga que proporciona el invocador. Si la carga es un documento JSON, el objeto de evento es un hash de Ruby. De lo contrario, es una cadena. Este objeto de contexto tiene métodos y propiedades que facilitan información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución.

El controlador de la función se ejecuta cada vez que se invoca la función de Lambda. El código estático fuera del controlador se ejecuta una vez por instancia de la función. Si su controlador utiliza recursos como clientes de SDK y conexiones de bases de datos, puede crearlos fuera del método de controlador para volver a utilizarlos en varias invocaciones.

Cada instancia de la función permite procesar varios eventos de invocación, pero solo procesa un evento cada vez. El número de instancias que procesan un evento en un momento dado es la simultaneidad de la función. Para obtener más información acerca del entorno de ejecución de Lambda, consulte Comprender el ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda.

Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Ruby

Siga las directrices de la siguiente lista para utilizar las prácticas recomendadas de codificación al crear sus funciones de Lambda:

- Separe el controlador de Lambda de la lógica del núcleo. Esto le permite probar las distintas unidades de la función con mayor facilidad. Por ejemplo, en Ruby, podría tener este aspecto:

```
def lambda_handler(event:, context:)
    foo = event['foo']
    bar = event['bar']

    result = my_lambda_function(foo:, bar:)

end

def my_lambda_function(foo:, bar:)
```

```
    // MyLambdaFunction logic here

end
```

- Controle las dependencias del paquete de implementación de la función. El entorno de ejecución AWS Lambda contiene varias bibliotecas. En el caso del entorno de ejecución de Ruby, estas incluyen el SDK de AWS. Para disponer del conjunto más reciente de características y actualizaciones de seguridad, Lambda actualizará periódicamente estas bibliotecas. Estas actualizaciones pueden introducir cambios sutiles en el comportamiento de la función de Lambda. Para disponer de un control total de las dependencias que utiliza la función, empaquete todas las dependencias con el paquete de implementación.
- Minimice la complejidad de las dependencias. Son preferibles los marcos de trabajo más sencillos, ya que se cargan rápidamente al arrancar el entorno de ejecución.
- Minimice el tamaño del paquete de implementación de acuerdo con las necesidades de su tiempo de ejecución. Esto reducirá la cantidad de tiempo que tarda el paquete de implementación en descargarse y desempaquetarse antes de la invocación. En las funciones creadas en Ruby, evite cargar toda la biblioteca de SDK de AWS como parte del paquete de implementación. En lugar de ello, cree dependencias selectivas de las gemas que seleccionen los componentes del SDK que necesita (por ejemplo, las gemas de SDK de Amazon S3 o DynamoDB).

- Reutilice el entorno de ejecución para mejorar el rendimiento de la función. Inicialice los clientes de SDK y las conexiones de base de datos fuera del controlador de funciones y almacene localmente en caché los recursos estáticos en el directorio `/tmp`. Las invocaciones posteriores procesadas por la misma instancia de su función pueden reutilizar estos recursos. Esto ahorra costes al reducir el tiempo de ejecución de la función.

  Para evitar posibles filtraciones de datos entre las invocaciones, no utilice el entorno de ejecución para almacenar datos de usuario, eventos u otra información con implicaciones de seguridad. Si su función se basa en un estado mutable que no se puede almacenar en la memoria dentro del controlador, considere crear una función independiente o versiones independientes de una función para cada usuario.
- Utilice una directiva keep-alive para mantener conexiones persistentes. Lambda purga las conexiones inactivas a lo largo del tiempo. Si intenta reutilizar una conexión inactiva al invocar una función, se producirá un error de conexión. Para mantener la conexión persistente, use la directiva keep-alive asociada al tiempo de ejecución. Para ver un ejemplo, consulte Reutilización de conexiones con Keep-Alive en Node.js.

- Utilice variables de entorno para pasar parámetros operativos a su función. Por ejemplo, si está escribiendo en un bucket de Amazon S3, en lugar de codificar de forma rígida el nombre del bucket, configúrelo como una variable de entorno.
- Evite utilizar invocaciones recursivas en la función de Lambda, en las que la función se invoca a sí misma o inicia un proceso que puede volver a invocarla. Esto podría producir un volumen no intencionado de invocaciones de la función y costos elevados. Si observa un volumen imprevisto de invocaciones, establezca la simultaneidad reservada de funciones en `0` inmediatamente para limitar todas las invocaciones de la función mientras actualiza el código.
- No utilice API no documentadas y no públicas en el código de la función de Lambda. Para tiempos de ejecución administrados de AWS Lambda, Lambda aplica periódicamente actualizaciones funcionales y de seguridad a las API internas de Lambda. Estas actualizaciones de las API internas pueden ser incompatibles con versiones anteriores, lo que conlleva consecuencias no deseadas, como errores de invocación si su función depende de estas API no públicas. Consulte la referencia de la API para obtener una lista de las API disponibles públicamente.
- Escriba el código idempotente. Escribir el código idempotente para las funciones garantiza que los eventos duplicados se gestionen de la misma manera. El código debe validar y gestionar correctamente los eventos duplicados. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente?.

Implementar funciones de Lambda de Ruby con archivos .zip

El código de la función de AWS Lambda incluye un archivo .rb que contiene el código del controlador de la función, junto con las dependencias adicionales (gemas) de las que dependa el código. Para implementar este código de función en Lambda, se utiliza un paquete de despliegue. Este paquete puede ser un archivo de archivos .zip o una imagen de contenedor. Para obtener más información sobre el uso de imágenes de contenedores con Ruby, consulte Implementar funciones de Lambda Ruby con imágenes de contenedores.

Para crear un paquete de despliegue como un archivo de archivos .zip, puede emplear utilidad de archivado de archivos .zip incorporada de la herramienta de línea de comandos, o cualquier otra utilidad de archivos .zip, como 7zip. En los ejemplos que se muestran en las siguientes secciones se supone que está utilizando una herramienta `zip` de línea de comandos en un entorno Linux o macOS. Para utilizar los mismos comandos en Windows, puede instalar el Subsistema de Windows para Linux a fin de obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows.

Tenga en cuenta que Lambda utiliza permisos de archivo de POSIX, por lo que puede necesitar establecer permisos para la carpeta del paquete de despliegue antes de crear el archivo de archivos .zip.

En los comandos de ejemplo de las siguientes secciones, se utiliza la utilidad Agrupador para agregar dependencias al paquete de despliegue. Ejecute el siguiente comando para instalar el agrupador.

```
gem install bundler
```

Secciones

Dependencias en Ruby

Para las funciones de Lambda que utilizan el tiempo de ejecución de Ruby, una dependencia puede ser cualquier gema de Ruby. Cuando implemente la función mediante un archivo .zip, podrá agregar estas dependencias a su archivo .zip con el código de la función o utilizar una capa de Lambda. Una capa es un archivo .zip independiente que puede contener código adicional y otro contenido. Para obtener más información sobre el uso de las capas de Lambda, consulte Capas de Lambda.

En el tiempo de ejecución de Ruby se incluye el AWS SDK for Ruby. Si la función utiliza el SDK, no necesita agruparlo con el código. Sin embargo, para mantener el control total de las dependencias o para utilizar una versión específica del SDK, puede agregarla al paquete de despliegue de la función. Puede incluir el SDK en el archivo .zip o agregarlo mediante una capa de Lambda. Las dependencias del archivo .zip o de las capas de Lambda tienen prioridad sobre las versiones incluidas en el tiempo de ejecución. Para saber qué versión del SDK para Ruby está incluida en la versión del tiempo de ejecución, consulte the section called “Versiones del SDK incluidas en el tiempo de ejecución”.

Según el modelo de responsabilidad compartida de AWS, usted es responsable de la administración de cualquier dependencia en los paquetes de despliegue de sus funciones. Esto incluye la aplicación de actualizaciones y parches de seguridad. Para actualizar las dependencias del paquete de despliegue de la función, primero cree un nuevo archivo .zip y, a continuación, cárguelo en Lambda. Para obtener más información, consulte Creación de un paquete de despliegue .zip con dependencias y Creación y actualización de funciones de Lambda Ruby mediante archivos .zip.

Creación de un paquete de despliegue .zip sin dependencias

Si el código de la función no tiene dependencias, el archivo .zip solo contiene el archivo .rb con el código del controlador de la función. Utilice la utilidad de compresión que prefiera para crear un archivo .zip con el archivo .rb en la raíz. Si el archivo .rb no está en la raíz del archivo .zip, Lambda no podrá ejecutar el código.

Para obtener información sobre cómo implementar un archivo .zip para crear una nueva función de Lambda o actualizar una existente, consulte Creación y actualización de funciones de Lambda Ruby mediante archivos .zip.

Creación de un paquete de despliegue .zip con dependencias

Si el código de la función depende de gemas de Ruby adicionales, puede agregar estas dependencias al archivo .zip con el código de la función o utilizar una capa de Lambda. En

las instrucciones de esta sección, se muestra cómo incluir las dependencias en el paquete de despliegue .zip. Para obtener instrucciones sobre cómo incluir las dependencias en una capa, consulte the section called “Creación de una capa de Ruby para las dependencias”.

Supongamos que el código de la función se guarda en un archivo llamado `lambda_function.rb` del directorio del proyecto. Los siguientes comandos de la CLI crean un archivo .zip llamado `my_deployment_package.zip` que contiene el código de la función de y sus dependencias.

Creación del paquete de implementación

1. En el directorio del proyecto, cree un `Gemfile` para especificar las dependencias.

   ```
   bundle init
   ```

2. Con el editor de texto que prefiera, edite el `Gemfile` para especificar las dependencias de la función. Por ejemplo, para utilizar la gema TZInfo, edite el `Gemfile` para que tenga una apariencia similar a la siguiente.

   ```
   source "https://rubygems.org"
   gem "tzinfo"
   ```

3. Ejecute el siguiente comando para instalar las gemas especificadas en el `Gemfile` del directorio del proyecto. Este comando configura `vendor/bundle` como la ruta predeterminada para las instalaciones de gemas.

   ```
   bundle config set --local path 'vendor/bundle' && bundle install
   ```

   Debería ver un resultado similar a este.

   ```
   Fetching gem metadata from https://rubygems.org/..........
   Resolving dependencies...
   Using bundler 2.4.13
   Fetching tzinfo 2.0.6
   Installing tzinfo 2.0.6
   ...
   ```

   > **Note**
   >
   > Para volver a instalar gemas a nivel global más adelante, ejecute el siguiente comando.

```
bundle config set --local system 'true'
```

4. Cree un archivo .zip que contenga el archivo `lambda_function.rb` con el código del controlador de la función y las dependencias que instaló en el paso anterior.

```
zip -r my_deployment_package.zip lambda_function.rb vendor
```

Debería ver un resultado similar a este.

```
adding: lambda_function.rb (deflated 37%)
  adding: vendor/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ruby/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ruby/3.2.0/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ruby/3.2.0/build_info/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ruby/3.2.0/cache/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ruby/3.2.0/cache/aws-eventstream-1.0.1.gem (deflated 36%)
...
```

Creación de una capa de Ruby para las dependencias

En las instrucciones de esta sección, se muestra cómo incluir las dependencias en una capa. Para obtener instrucciones sobre cómo incluir las dependencias en el paquete de implementación, consulte the section called “Creación de un paquete de despliegue .zip con dependencias”.

Cuando agrega una capa a una función, Lambda carga el contenido de la capa en el directorio `/opt` de ese entorno de ejecución. Para cada tiempo de ejecución de Lambda, la variable `PATH` ya incluye rutas de carpeta específicas en el directorio `/opt`. Para garantizar que la variable `PATH` recoja el contenido de la capa, el archivo .zip de la capa, debe tener sus dependencias en las siguientes rutas de carpeta:

- `ruby/gems/2.7.0` (`GEM_PATH`)
- `ruby/lib` (`RUBYLIB`)

Por ejemplo, la estructura del archivo .zip de la capa podría tener el siguiente aspecto:

```
json.zip
```

```
# ruby/gems/2.7.0/
                | build_info
                | cache
                | doc
                | extensions
                | gems
                | # json-2.1.0
                # specifications
                  # json-2.1.0.gemspec
```

Además, Lambda detecta de forma automática cualquier biblioteca en el directorio `/opt/lib` y todos los archivos binarios en el directorio `/opt/bin`. Para asegurarse de que Lambda encuentre el contenido de la capa de forma correcta, también puede crear una capa con la siguiente estructura:

```
custom-layer.zip
# lib
    | lib_1
    | lib_2
# bin
    | bin_1
    | bin_2
```

Después de empaquetar la capa, consulte the section called “Creación y eliminación de capas” y the section called “Adición de capas” para completar la configuración de la capa.

Creación de paquetes de despliegue .zip con bibliotecas nativas

Muchas gemas de Ruby comunes, como `nokogiri`, `nio4r` y `mysql`, contienen extensiones nativas escritas en C. Cuando agregue bibliotecas que contienen código C al paquete de despliegue, deberá compilar el paquete correctamente para garantizar que sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda.

Para las aplicaciones de producción, recomendamos crear e implementar el código mediante AWS Serverless Application Model (AWS SAM). En AWS SAM, utilice la opción `sam build --use-container` para crear la función dentro de un contenedor de Docker tipo Lambda. Para obtener más información sobre el uso de AWS SAM para implementar el código de la función, consulte Creación de aplicaciones en la Guía para desarrolladores de AWS SAM.

Para crear un paquete de despliegue .zip que contenga gemas con extensiones nativas sin utilizar AWS SAM, también puede utilizar un contenedor para agrupar las dependencias en un entorno que sea igual al entorno de tiempo de ejecución de Ruby Lambda. Para completar estos pasos,

debe tener Docker instalado en su equipo de compilación. Para obtener más información sobre la instalación de Docker, consulte Instalar Docker Engine.

Para crear un paquete de despliegue .zip en un contenedor de Docker

1. Cree una carpeta en el equipo de compilación local para guardar el contenedor. Dentro de esa carpeta, cree un archivo llamado `dockerfile` y pegue el siguiente código en él.

```
FROM public.ecr.aws/sam/build-ruby3.2:latest-x86_64
RUN gem update bundler
CMD "/bin/bash"
```

2. Dentro de la carpeta en la que creó el `dockerfile`, ejecute el siguiente comando para crear el contenedor de Docker.

```
docker build -t awsruby32 .
```

3. Desplácese hasta el directorio del proyecto que contiene el archivo `.rb` con el código del controlador de la función y el `Gemfile` para especificar las dependencias de la función. Desde dentro de ese directorio, ejecute el siguiente comando para iniciar el contenedor de Ruby Lambda.

   Linux/MacOS

```
docker run --rm -it -v $PWD:/var/task -w /var/task awsruby32
```

   > **Note**
   >
   > En macOS, es posible que vea una advertencia que informa que la plataforma de la imagen solicitada no coincide con la plataforma host detectada. Ignore esta advertencia.

   Windows PowerShell

```
docker run --rm -it -v ${pwd}:var/task -w /var/task awsruby32
```

   Cuando se inicie el contenedor, debería ver un mensaje de bash.

```
bash-4.2#
```

4. Configure la agrupación de paquetes para instalar las gemas especificadas en el `Gemfile` del directorio `vendor/bundle` local e instale las dependencias.

```
bash-4.2# bundle config set --local path 'vendor/bundle' && bundle install
```

5. Cree un paquete de despliegue con el código de la función y sus dependencias. En este ejemplo, el archivo que contiene el código del controlador de la función se llama `lambda_function.rb`.

```
bash-4.2# zip -r my_deployment_package.zip lambda_function.rb vendor
```

6. Salga del contenedor y regrese al directorio del proyecto local.

```
bash-4.2# exit
```

Ahora puede utilizar el paquete de despliegue del archivo .zip para crear o actualizar la función de Lambda. Consulte Creación y actualización de funciones de Lambda Ruby mediante archivos .zip

Creación y actualización de funciones de Lambda Ruby mediante archivos .zip

Una vez que haya creado su paquete de implementación .zip, puede utilizarlo para crear una nueva función de Lambda o actualizar una existente. Puede implementar el paquete .zip a través de la consola, la AWS Command Line Interface y la API de Lambda. También puede crear y actualizar funciones de Lambda mediante AWS Serverless Application Model (AWS SAM) y AWS CloudFormation.

El tamaño máximo de un paquete de despliegue .zip para Lambda es de 250 MB (descomprimido). Tenga en cuenta que este límite se aplica al tamaño combinado de todos los archivos que cargue, incluidas las capas de Lambda.

El tiempo de ejecución de Lambda necesita permiso para leer los archivos del paquete de implementación. En la notación octal de permisos de Linux, Lambda necesita 644 permisos para archivos no ejecutables (rw-r--r--) y 755 permisos (rwxr-xr-x) para directorios y archivos ejecutables.

En Linux y macOS, utilice el comando `chmod` para cambiar los permisos de los archivos y directorios del paquete de implementación. Por ejemplo, para brindarle a un archivo ejecutable los permisos correctos, ejecute el siguiente comando.

```
chmod 755 <filepath>
```

Para cambiar los permisos de los archivos en Windows, consulte Set, View, Change, or Remove Permissions on an Object en la documentación de Microsoft Windows.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la consola

Para crear una nueva función, primero debe crearla en la consola y, a continuación, cargar el archivo .zip. Para actualizar una función existente, abra la página de la función correspondiente y, a continuación, siga el mismo procedimiento para agregar el archivo .zip actualizado.

Si el archivo .zip tiene un tamaño inferior a 50 MB, puede crear o actualizar una función al cargarlo directamente desde su equipo local. Para archivos .zip de más de 50 MB, primero debe cargar su paquete en un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS Management Console, consulte Introducción a Amazon S3. Para cargar archivos mediante la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

> **Note**
>
> No puede cambiar el tipo de paquete de implementación (.zip o imagen de contenedor) de una función existente. Por ejemplo, no se puede convertir una función de imagen de contenedor para utilizar un archivo .zip. Debe crear una nueva función.

Para crear una nueva función (consola)

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija Crear función.
2. Elija Crear desde cero.
3. En Información básica, haga lo siguiente:
   a. En Nombre de la función, escriba el nombre de la función.
   b. En Tiempo de ejecución, seleccione el tiempo de ejecución que desea utilizar.

c. (Opcional) Para Arquitectura, elija la arquitectura del conjunto de instrucciones para su función. La arquitectura predeterminada es x86_64. Asegúrese de que el paquete de despliegue .zip para su función sea compatible con la arquitectura del conjunto de instrucciones que seleccione.

4. (Opcional) En Permisos, expanda Cambiar función de ejecución predeterminada. Puede crear un nuevo Rol de ejecución o utilizar uno existente.
5. Elija Crear función. Lambda crea una función básica “Hola, mundo” mediante el tiempo de ejecución elegido.

Para cargar un archivo .zip desde su equipo local (consola)

1. En la página Funciones de la consola de Lambda, elija la función para la que desea cargar el archivo .zip.
2. Seleccione la pestaña Código.
3. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
4. Elija un archivo .zip.
5. Para cargar el archivo .zip, haga lo siguiente:

   a. Seleccione Cargar y, a continuación, seleccione su archivo .zip en el selector de archivos.

   b. Elija Abrir.

   c. Seleccione Guardar.

Carga de un archivo .zip desde un bucket de Amazon S3 (consola)

1. En la página Funciones de la consola de Lambda, elija la función para la que desea cargar un nuevo archivo .zip.
2. Seleccione la pestaña Código.
3. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
4. Elija la ubicación de Amazon S3.
5. Pegue la URL del enlace de Amazon S3 de su archivo .zip y seleccione Guardar.

Actualización de las funciones del archivo .zip mediante el editor de código de la consola

Para algunas funciones con paquetes de despliegue en formato .zip, puede utilizar el editor de código integrado en la consola de Lambda para actualizar el código de la función de forma directa. Para utilizar esta característica, la función debe cumplir los siguientes criterios:

- La función debe utilizar uno de los tiempos de ejecución del lenguaje interpretado (Python, Node.js o Ruby)
- El paquete de implementación de la función debe tener un tamaño inferior a 50 MB (sin comprimir).

El código de función de las funciones con paquetes de despliegue de imágenes de contenedores no se puede editar directamente en la consola.

Para actualizar el código de función mediante el editor de código de la consola

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y seleccione su función.
2. Seleccione la pestaña Código.
3. En el panel Código fuente, seleccione su archivo de código fuente y edítelo en el editor de código integrado.
4. Cuando haya terminado de editar el código, expanda la sección IMPLEMENTAR en la barra lateral principal y elija Implementar.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la AWS CLI

Puede utilizar la AWS CLI para crear una nueva función o actualizar una existente con un archivo .zip. Utilice los comandos create-function y update-function-code para implementar su paquete .zip. Si el archivo .zip tiene un tamaño inferior a 50 MB, puede cargarlo desde una ubicación de archivo en su equipo de compilación local. Para archivos más grandes, debe cargar su paquete .zip desde un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

> **Note**
>
> Si carga su archivo .zip desde un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, el bucket debe estar ubicado en la misma Región de AWS que su función.

Para crear una nueva función mediante un archivo .zip con la AWS CLI, debe especificar lo siguiente:

- El nombre de la función (`--function-name`).
- El tiempo de ejecución de la función (`--runtime`).
- El nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución de la función (`--role`).
- El nombre del método de controlador en el código de la función (`--handler`).

También debe especificar la ubicación del archivo .zip. Si el archivo .zip se encuentra en una carpeta de su equipo de compilación local, utilice la opción `--zip-file` para especificar la ruta del archivo, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime ruby3.2 --handler lambda_function.lambda_handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Para especificar la ubicación del archivo .zip en un bucket de Amazon S3, utilice la opción `--code`, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo. Solo necesita utilizar el parámetro `S3ObjectVersion` para los objetos con versiones.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime ruby3.2 --handler lambda_function.lambda_handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--code S3Bucket=amzn-s3-demo-
bucket,S3Key=myFileName.zip,S3ObjectVersion=myObjectVersion
```

Para actualizar una función existente mediante la CLI, especifique el nombre de la función mediante el parámetro `--function-name`. También debe especificar la ubicación del archivo .zip que desea utilizar para actualizar el código de la función. Si el archivo .zip se encuentra en una carpeta de su equipo de compilación local, utilice la opción `--zip-file` para especificar la ruta del archivo, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Para especificar la ubicación del archivo .zip en un bucket de Amazon S3, utilice las opciones `--s3-bucket` y `--s3-key` tal como se muestra en el siguiente comando de ejemplo. Solo necesita utilizar el parámetro `--s3-object-version` para los objetos con versiones.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--s3-bucket amzn-s3-demo-bucket --s3-key myFileName.zip --s3-object-version myObject
 Version
```

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la API de Lambda

Para crear y actualizar funciones con un archivo de archivos .zip, utilice las siguientes operaciones de la API:

- CreateFunction
- UpdateFunctionCode

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante AWS SAM

AWS Serverless Application Model (AWS SAM) es un conjunto de herramientas que ayuda a agilizar el proceso de creación y ejecución de aplicaciones sin servidor en AWS. Defina los recursos de su aplicación en una plantilla YAML o JSON y utilice la interfaz de la línea de comandos de AWS SAM (AWS SAM CLI) para crear, empaquetar e implementar sus aplicaciones. Al crear una función de Lambda a partir de una plantilla de AWS SAM, AWS SAM crea automáticamente un paquete de despliegue .zip o una imagen de contenedor con el código de la función y las dependencias que especifique. Para obtener más información sobre el uso de AWS SAM para crear e implementar funciones de Lambda, consulte Introducción a AWS SAM en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

También puede utilizar AWS SAM para crear una función de Lambda con un archivo de archivos .zip existente. Para crear una función de Lambda mediante AWS SAM, puede guardar el archivo .zip en un bucket de Amazon S3 o en una carpeta local de su equipo de compilación. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

En la plantilla de AWS SAM, el recurso `AWS::Serverless::Function` especifica la función de Lambda. En este recurso, establezca las siguientes propiedades para crear una función mediante un archivo de archivos .zip:

- `PackageType`: se establece como `Zip`.
- `CodeUri`: se establece como el URI de Amazon S3, la ruta a la carpeta local o el objeto FunctionCode del código de la función.
- `Runtime`: se establece como el entorno de ejecución elegido

Con AWS SAM, si su archivo .zip tiene más de 50 MB, no es necesario cargarlo primero en un bucket de Amazon S3. AWS SAM puede cargar paquetes .zip hasta el tamaño máximo permitido de 250 MB (descomprimidos) desde una ubicación de su equipo de compilación local.

Para obtener más información sobre la implementación de funciones mediante un archivo .zip en AWS SAM, consulte AWS::Serverless::Function en la Guía para desarrolladores de AWS SAM.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante AWS CloudFormation

Puede utilizar AWS CloudFormation para crear una función de Lambda con un archivo de archivos .zip. Para crear una función de Lambda a partir de un archivo .zip, primero debe cargar el archivo a un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

En la plantilla de AWS CloudFormation, el recurso `AWS::Lambda::Function` especifica la función de Lambda. En este recurso, establezca las siguientes propiedades para crear una función mediante un archivo de archivos .zip:

- `PackageType`: se establece como `Zip`.
- `Code`: ingrese el nombre del bucket de Amazon S3 y el nombre del archivo .zip en los campos `S3Bucket` y `S3Key`.
- `Runtime`: se establece como el tiempo de ejecución elegido.

El archivo .zip que genera AWS CloudFormation no puede superar los 4 MB. Para obtener más información sobre la implementación de funciones mediante un archivo .zip en AWS CloudFormation, consulte AWS::Lambda::Function en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

Implementación de funciones de Lambda de Ruby con imágenes de contenedor

Hay tres formas de crear una imagen de contenedor para una función de Lambda en Ruby:

- Uso de una imagen base de AWS para Ruby

  Las imágenes base de AWS vienen precargadas con un tiempo de ejecución de lenguaje, un cliente de interfaz de tiempo de ejecución para administrar la interacción entre Lambda y el código de la función y un emulador de interfaz de tiempo de ejecución para realizar pruebas a nivel local.

- Uso de una imagen base exclusiva del sistema operativo de AWS

  Las imágenes base exclusivas del sistema operativo de AWScontienen una distribución de Amazon Linux y el emulador de interfaz de tiempo de ejecución. Por lo general, estas imágenes se utilizan para crear imágenes contenedoras para lenguajes compilados, como Go y Rust, y para un lenguaje o versión de un lenguaje para los que Lambda no proporciona una imagen base, como Node.js 19. También puede usar imágenes base exclusivas del sistema operativo para implementar un tiempo de ejecución personalizado. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Ruby en la imagen.

- Uso de una imagen base que no sea de AWS

  Puede utilizar una imagen base alternativa de otro registro de contenedores, como Alpine Linux o Debian. También puede utilizar una imagen personalizada creada por su organización. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Ruby en la imagen.

> **Tip**
>
> Para reducir el tiempo que tardan las funciones de contenedor de Lambda en activarse, consulte Uso de compilaciones de varias fases en la documentación de Docker. Para compilar imágenes de contenedores eficientes, siga Prácticas recomendadas para escribir Dockerfiles.

En esta página, se explica cómo compilar, probar e implementar imágenes de contenedor para Lambda.

Temas

Imágenes base de AWS para Ruby

AWS proporciona las siguientes imágenes base para Ruby:

Etiqueta	Tiempo de ejecución	Sistema operativo	Dockerfile	Obsolescencia
3.3	Ruby 3.3	Amazon Linux 2023	Dockerfile para Ruby 3.3 en GitHub	No programado
3.2	Ruby 3.2	Amazon Linux 2	Dockerfile para Ruby 3.2 en GitHub	No programado

Repositorio de Amazon ECR: gallery.ecr.aws/lambda/ruby

Uso de una imagen base de AWS para Ruby

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Versión 2 de la AWS CLI
- Docker
- Ruby

Creación de una imagen a partir de una imagen base

Cómo crear una imagen de contenedor para Ruby

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

```
mkdir example
```

```
cd example
```

2. Cree un nuevo archivo denominado `Gemfile`. Aquí se enumeran los paquetes de RubyGems necesarios para la aplicación. AWS SDK for Ruby está disponible en RubyGems. Debe elegir archivos gem de servicios de AWS específicos para instalar. Por ejemplo, para utilizar la gema de Ruby para Lambda, su Gemfile debe tener este aspecto:

```
source 'https://rubygems.org'

gem 'aws-sdk-lambda'
```

   Como alternativa, el archivo gem aws-sdk contiene todos los archivos gem de los servicios de AWS disponibles. Este archivo gem es muy grande. Le recomendamos que lo utilice solo si depende de muchos servicios de AWS.

3. Instale las dependencias especificadas en el Gemfile mediante el paquete de instalación.

```
bundle install
```

4. Cree un nuevo archivo denominado `lambda_function.rb`. Puede agregar el siguiente código de función de muestra al archivo para realizar pruebas o utilizar su propio código.

   Example Función de Ruby

```
module LambdaFunction
  class Handler
    def self.process(event:,context:)
      "Hello from Lambda!"
    end
  end
end
```

5. Cree un nuevo Dockerfile. El siguiente Dockerfile de ejemplo utiliza una imagen base de AWS. Este Dockerfile utiliza la siguiente configuración:

   - Establezca la propiedad `FROM` en el URI de la imagen base.
   - Utilice el comando COPY para copiar el código de la función y las dependencias del tiempo de ejecución a `{LAMBDA_TASK_ROOT}`, una variable de entorno definido de Lambda.
   - Establezca el argumento `CMD` para el controlador de la función de Lambda.

Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción USER.

Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/ruby:3.2

# Copy Gemfile and Gemfile.lock
COPY Gemfile Gemfile.lock ${LAMBDA_TASK_ROOT}/

# Install Bundler and the specified gems
RUN gem install bundler:2.4.20 && \
    bundle config set --local path 'vendor/bundle' && \
    bundle install

# Copy function code
COPY lambda_function.rb ${LAMBDA_TASK_ROOT}/

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override outside
 of the Dockerfile)
CMD [ "lambda_function.LambdaFunction::Handler.process" ]
```

6. Cree la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

1. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. En este ejemplo, `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
   ```

   Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

   > **Note**
   >
   > Si creó la imagen de Docker para la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de utilizar la opción `--platform linux/arm64` en lugar de `--platform linux/amd64`.

2. Desde una nueva ventana de terminal, publique un evento en el punto de conexión local.

   Linux/macOS

   En Linux y macOS, ejecute el siguiente comando `curl`:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   En PowerShell, ejecute el siguiente comando `Invoke-WebRequest`:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

3. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

4. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

   - `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
   - Reemplace <ECRrepositoryUri> por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Ejemplo:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.
7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Uso de una imagen base alternativa con el cliente de interfaz de tiempo de ejecución

Si usa una imagen base exclusiva del sistema operativo o una imagen base alternativa, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución en su imagen. El cliente de interfaz de tiempo de ejecución extiende el Uso de la API de tiempo de ejecución de Lambda para tiempos de ejecución personalizados, que administra la interacción entre Lambda y el código de la función.

Instale el cliente de interfaz de tiempo de ejecución de Lambda para Ruby mediante el administrador de paquetes de RubyGems.org:

```
gem install aws_lambda_ric
```

También puede descargar el cliente de interfaz de tiempo de ejecución de Ruby desde GitHub. El cliente de interfaz de tiempo de ejecución admite las versiones 2.5.x a 2.7.x de Ruby.

En el siguiente ejemplo, se muestra cómo crear una imagen de contenedor para Ruby con una imagen base que no es de AWS. El Dockerfile de ejemplo utiliza una imagen base oficial de Ruby. El Dockerfile incluye el cliente de interfaz de tiempo de ejecución.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Versión 2 de la AWS CLI
- Docker
- Ruby

Creación de imágenes a partir de una imagen base alternativa

Para crear una imagen de contenedor para Ruby a partir de una imagen base alternativa

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

   ```
   mkdir example
   cd example
   ```

2. Cree un nuevo archivo denominado `Gemfile`. Aquí se enumeran los paquetes de RubyGems necesarios para la aplicación. AWS SDK for Ruby está disponible en RubyGems. Debe elegir archivos gem de servicios de AWS específicos para instalar. Por ejemplo, para utilizar la gema de Ruby para Lambda, su Gemfile debe tener este aspecto:

   ```
   source 'https://rubygems.org'

   gem 'aws-sdk-lambda'
   ```

   Como alternativa, el archivo gem aws-sdk contiene todos los archivos gem de los servicios de AWS disponibles. Este archivo gem es muy grande. Le recomendamos que lo utilice solo si depende de muchos servicios de AWS.

3. Instale las dependencias especificadas en el Gemfile mediante el paquete de instalación.

   ```
   bundle install
   ```

4. Cree un nuevo archivo denominado `lambda_function.rb`. Puede agregar el siguiente código de función de muestra al archivo para realizar pruebas o utilizar su propio código.

   Example Función de Ruby

   ```
   module LambdaFunction
   ```

```
  class Handler
    def self.process(event:,context:)
      "Hello from Lambda!"
    end
  end
end
```

5. Cree un nuevo Dockerfile. El siguiente Dockerfile utiliza una imagen base de Ruby en lugar de una imagen base de AWS. El Dockerfile incluye el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Ruby, que hace que la imagen sea compatible con Lambda. Como alternativa, puede agregar el cliente de interfaz de tiempo de ejecución al Gemfile de su aplicación.

   - Establezca la propiedad `FROM` como la imagen base de Ruby.
   - Cree un directorio para el código de la función y una variable de entorno que apunte a ese directorio. En este ejemplo, el directorio es `/var/task`, que replica el entorno de ejecución de Lambda. Sin embargo, puede elegir cualquier directorio para el código de la función porque el Dockerfile no utiliza una imagen base AWS.
   - Configure `ENTRYPOINT` como el módulo que desea que el contenedor de Docker ejecute cuando se inicie. En este caso, el módulo es el cliente de interfaz de tiempo de ejecución.
   - Establezca el argumento `CMD` para el controlador de la función de Lambda.

   Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción `USER`.

   Example Dockerfile

```
FROM ruby:2.7

# Install the runtime interface client for Ruby
RUN gem install aws_lambda_ric

# Add the runtime interface client to the PATH
ENV PATH="/usr/local/bundle/bin:${PATH}"

# Create a directory for the Lambda function
ENV LAMBDA_TASK_ROOT=/var/task
```

```
RUN mkdir -p ${LAMBDA_TASK_ROOT}
WORKDIR ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Copy Gemfile and Gemfile.lock
COPY Gemfile Gemfile.lock ${LAMBDA_TASK_ROOT}/

# Install Bundler and the specified gems
RUN gem install bundler:2.4.20 && \
    bundle config set --local path 'vendor/bundle' && \
    bundle install

# Copy function code
COPY lambda_function.rb ${LAMBDA_TASK_ROOT}/

# Set runtime interface client as default command for the container runtime
ENTRYPOINT [ "aws_lambda_ric" ]

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override outside
 of the Dockerfile)
CMD [ "lambda_function.LambdaFunction::Handler.process" ]
```

6. Cree la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

Utilice el emulador de interfaz de tiempo de ejecución para probar la imagen localmente. Puede crear el emulador en su imagen o usar el procedimiento siguiente para instalarlo en su equipo local.

Para instalar y ejecutar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución en su equipo local

1. Desde el directorio del proyecto, ejecute el siguiente comando para descargar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución (arquitectura x86-64) de GitHub e instalarlo en su equipo local.

   Linux/macOS

   ```
   mkdir -p ~/.aws-lambda-rie && \
       curl -Lo ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie && \
       chmod +x ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie
   ```

   Para instalar el emulador arm64, reemplace la URL del repositorio de GitHub en el comando anterior por lo siguiente:

   ```
   https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie-arm64
   ```

   PowerShell

   ```
   $dirPath = "$HOME\.aws-lambda-rie"
   if (-not (Test-Path $dirPath)) {
       New-Item -Path $dirPath -ItemType Directory
   }

   $downloadLink = "https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie"
   $destinationPath = "$HOME\.aws-lambda-rie\aws-lambda-rie"
   Invoke-WebRequest -Uri $downloadLink -OutFile $destinationPath
   ```

   Para instalar el emulador arm64, reemplace el `$downloadLink` con lo siguiente:

   ```
   https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie-arm64
   ```

2. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. Tenga en cuenta lo siguiente:

   - `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.
   - `aws_lambda_ric lambda_function.LambdaFunction::Handler.process` es el `ENTRYPOINT` seguido del `CMD` de su Dockerfile.

Linux/macOS

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v ~/.aws-lambda-rie:/aws-lambda -p
 9000:8080 \
    --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie \
    docker-image:test \
        aws_lambda_ric lambda_function.LambdaFunction::Handler.process
```

PowerShell

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v "$HOME\.aws-lambda-rie:/aws-lambda" -p
 9000:8080 `
--entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie `
docker-image:test `
    aws_lambda_ric lambda_function.LambdaFunction::Handler.process
```

Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Si creó la imagen de Docker para la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de utilizar la opción `--platform linux/arm64` en lugar de `--platform linux/amd64`.

3. Publique un evento en el punto de conexión local.

Linux/macOS

En Linux y macOS, ejecute el siguiente comando `curl`:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
 '{"payload":"hello world!"}'
```

PowerShell

En PowerShell, ejecute el siguiente comando `Invoke-WebRequest`:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

4. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

5. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

- `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
- Reemplace `<ECRrepositoryUri>` por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Ejemplo:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.
7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Uso de capas para funciones de Lambda en Ruby

Una capa de Lambda es un archivo .zip que contiene código o datos adicionales. Las capas suelen contener dependencias de biblioteca, un tiempo de ejecución personalizado o archivos de configuración. La creación de una capa implica tres pasos generales:

1. Empaquete el contenido de su capa. Esto significa crear un archivo de archivo. zip que contenga las dependencias que desea usar en sus funciones.
2. Cree la capa en Lambda.
3. Agregue la capa a sus funciones.

Este tema contiene los pasos y las instrucciones sobre cómo empaquetar y crear correctamente una capa de Lambda en Ruby con dependencias de bibliotecas externas.

Temas

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Ruby 3.3, que se distribuye con el instalador del paquete `gem`.
- Versión 2 de la AWS CLI

A lo largo de este tema, haremos referencia a la aplicación de muestra `layer-ruby` en el repositorio de GitHub awsdocs. Esta aplicación contiene scripts que descargan las dependencias y generan las capas. La aplicación también contiene las funciones correspondientes que utilizan las dependencias de las capas. Tras crear una capa, puede implementar e invocar la función correspondiente para comprobar que todo funciona correctamente. Como utiliza el tiempo de ejecución de Ruby 3.3 para las funciones, las capas también deben ser compatibles con Ruby 3.3.

En la aplicación de muestra `layer-ruby`, empaqueta la biblioteca `tzinfo` en una capa de Lambda. El directorio `layer/` contiene los scripts para generar la capa. El directorio `function/` contiene una función de ejemplo que ayuda a comprobar el funcionamiento de la capa. La mayor parte de este tutorial explica cómo crear y empaquetar esta capa.

Compatibilidad de la capa de Ruby con el tiempo de ejecución de Lambda

Al empaquetar el código en una capa de Ruby, se especifica el tiempo de ejecución de Lambda con el que es compatible el código. Para evaluar la compatibilidad del código con un tiempo de ejecución, tenga en cuenta las versiones de Ruby, los sistemas operativos y las arquitecturas de conjunto de instrucciones para las que está diseñado el código.

Los tiempos de ejecución de Ruby de Lambda especifican su versión y sistema operativo de Ruby. En este documento, utiliza el tiempo de ejecución de Ruby 3.3, que se basa en AL2023. Para obtener más información acerca de las versiones de tiempo de ejecución, consulte the section called “Tiempos de ejecución admitidos”. Cuando crea una función de Lambda, especifica la arquitectura del conjunto de instrucciones. En este documento, utiliza la arquitectura `x86_64`. Para obtener más información acerca de las arquitecturas en Lambda, consulte the section called “Conjuntos de instrucciones (ARM/x86)”.

Cuando se utiliza el código incluido en un paquete, cada responsable del paquete define de forma independiente su compatibilidad. La mayoría de las gemas están escritas completamente en Ruby y son compatibles con cualquier tiempo de ejecución que utilice una versión compatible con el lenguaje de Ruby.

A veces, las gemas utilizan una característica de Ruby conocida como extensiones para compilar código o incluir código precompilado como parte de su proceso de instalación. Si depende de una gema con una extensión nativa, debes evaluar la compatibilidad entre el sistema operativo y la arquitectura del conjunto de instrucciones. Para evaluar la compatibilidad entre las gemas y el tiempo de ejecución de Ruby, debe inspeccionar las gemas y su documentación. Para identificar si la gema usa extensiones, compruebe si se define `extensions` en la especificación de la gema. Ruby identifica la plataforma en la que se ejecuta mediante la constante global `RUBY_PLATFORM`. El tiempo de ejecución de Ruby de Lambda define la plataforma como `aarch64-linux` cuando se ejecuta en la arquitectura `arm64` o `x86_64-linux` cuando se ejecuta en la arquitectura `x86_64`. No existe una forma garantizada de comprobar si una gema es compatible con estas plataformas, pero algunas gemas declaran sus plataformas compatibles mediante el atributo de especificación de gema `platform`.

Rutas de capa para tiempos de ejecución de Ruby

Cuando agrega una capa a una función, Lambda carga el contenido de la capa en el directorio `/opt` de ese entorno de ejecución. Para cada tiempo de ejecución de Lambda, la variable `PATH` ya incluye rutas de carpeta específicas en el directorio `/opt`. Para garantizar que la variable `PATH` recoja el contenido de la capa, el archivo .zip de la capa, debe tener sus dependencias en las siguientes rutas de carpeta:

- `ruby/gems/`*x*, donde x es la versión de Ruby del tiempo de ejecución, como `3.3.0`.
- `ruby/lib/`

En este documento, utiliza la ruta `ruby/gems/`*x*. Lambda espera que el contenido de este directorio coincida con la estructura de un directorio de instalación de Bundler. Guarde las dependencias de las gemas en el subdirectorio `/gems` de la ruta de la capa, junto con otros subdirectorios de metadatos. Por ejemplo, el archivo .zip de capa resultante que cree en este tutorial tiene la siguiente estructura de directorios:

```
layer_content.zip
# ruby
    # gems
        # 3.3.0
            # gems
                # tzinfo-2.0.6
                # <other_dependencies> (i.e. dependencies of the tzinfo package)
                # ...
            # <metadata generated by bundle>
```

La biblioteca `tzinfo` está ubicada correctamente en el directorio `ruby/gems/3.3.0/`. Esto garantiza que Lambda pueda localizar la biblioteca durante las invocaciones de funciones.

Empaquetado del contenido de la capa

En este ejemplo, empaqueta la biblioteca `tzinfo` de Ruby en un archivo .zip de capa. Siga los pasos que se indican a continuación para instalar y empaquetar el contenido de la capa.

Instalación y empaquetado del contenido de la capa

1. Clone el repositorio de `aws-lambda-developer-guide` de GitHub, que contiene el código de muestra que necesita en el directorio `sample-apps/layer-ruby`.

```
git clone https://github.com/awsdocs/aws-lambda-developer-guide.git
```

2. Navegue hasta el directorio `layer` de la aplicación de ejemplo `layer-ruby`. Este directorio contiene los scripts que usa para crear y empaquetar la capa correctamente.

```
cd aws-lambda-developer-guide/sample-apps/layer-ruby/layer
```

3. Examine `Gemfile`. Este archivo define las dependencias que desea incluir en la capa, es decir, la biblioteca `tzinfo`. Puede actualizar este archivo para incluir cualquier dependencia que desee incluir en su propia capa.

   Example Archivo Gemfile

```
source "https://rubygems.org"

gem "tzinfo"
```

4. Asegúrese de tener los permisos para ejecutar ambos scripts.

```
chmod 744 1-install.sh && chmod 744 2-package.sh
```

5. Ejecute el script `1-install.sh` mediante el siguiente comando:

```
./1-install.sh
```

   Este script configura Bundler para instalar las dependencias en el directorio del proyecto. A continuación, instala todas las dependencias necesarias en el directorio `vendor/bundle/`.

   Example 1-install.sh

```
bundle config set --local path 'vendor/bundle'
bundle install
```

6. Ejecute el script `2-package.sh` mediante el siguiente comando:

```
./2-package.sh
```

   Este script copia el contenido del directorio `vendor/bundle` a un nuevo directorio denominado `ruby`. Luego, comprime el contenido del directorio `ruby` en un archivo llamado

`layer_content.zip`. Este es el archivo .zip para su capa. Puede descomprimir el archivo y comprobar que contiene la estructura de archivos correcta, como se muestra en la sección the section called “Rutas de capa para tiempos de ejecución de Ruby”.

Example 2-package.sh

```
mkdir -p ruby/gems/3.3.0
cp -r vendor/bundle/ruby/3.3.0/* ruby/gems/3.3.0/
zip -r layer_content.zip ruby
```

Creación de la capa

En esta sección, seleccione el archivo `layer_content.zip` que generó en la sección anterior y cárguelo como una capa de Lambda. Puede cargar una capa mediante la AWS Management Console o la API de Lambda en la AWS Command Line Interface (AWS CLI). Al cargar el archivo .zip de la capa, en el siguiente comando de AWS CLI PublishLayerVersion, especifique `ruby3.3` como tiempo de ejecución compatible y `arm64` como arquitectura compatible.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name ruby-requests-layer \
    --zip-file fileb://layer_content.zip \
    --compatible-runtimes ruby3.3 \
    --compatible-architectures "arm64"
```

En la respuesta, anote el `LayerVersionArn`, que tiene este aspecto: `arn:aws:lambda:us-east-1:`*`123456789012`*`:layer:ruby-requests-layer:1`. Necesitará este nombre de recurso de Amazon (ARN) en el siguiente paso de este tutorial cuando agregue la capa a la función.

Adición de la capa a la función

En esta sección, implementa una función de Lambda de ejemplo que utiliza la biblioteca `tzinfo` en su código de función y, a continuación, adjunta la capa. Para implementar la función, necesita un the section called “Rol de ejecución (permisos para que las funciones accedan a otros recursos)”. Si no dispone de un rol de ejecución existente, siga los pasos de la sección desplegable.

(Opcional) Creación de un rol de ejecución

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.

2. Elija Crear rol.
3. Cree un rol con las propiedades siguientes.

   - Trusted entity (Entidad de confianza).–Lambda:.
   - Permisos: AWSLambdaBasicExecutionRole.
   - Nombre de rol: **`lambda-role`**.

   La política AWSLambdaBasicExecutionRole tiene permisos que la función necesita para escribir registros a Registros de CloudWatch.

El código de la función de Lambda importa la biblioteca `tzinfo` y, a continuación, devuelve el código de estado y una cadena de fecha localizada.

```
require 'json'
require 'tzinfo'

def lambda_handler(event:, context:)
    tz = TZInfo::Timezone.get('America/New_York')
    { statusCode: 200, body: tz.to_local(Time.utc(2018, 2, 1, 12, 30, 0)) }
end
```

Implementación de la función de Lambda

1. Vaya al directorio `function/`. Si se encuentra actualmente en el directorio `layer/`, ejecute el siguiente comando:

   ```
   cd ../function
   ```

2. Cree un archivo .zip del paquete de implementación utilizando el siguiente comando:

   ```
   zip my_deployment_package.zip lambda_function.rb
   ```

3. Implemente la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--role` por el ARN del rol de ejecución:

   ```
   aws lambda create-function --function-name ruby_function_with_layer \
       --runtime ruby3.3 \
       --architectures "arm64" \
       --handler lambda_function.lambda_handler \
   ```

```
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
    --zip-file fileb://my_deployment_package.zip
```

4. A continuación, adjunte la capa a la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--layers` por el ARN de la versión de capa que indicó anteriormente:

```
aws lambda update-function-configuration --function-name ruby_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --layers "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:ruby-requests-layer:1"
```

5. Finalmente, intente invocar su función usando el siguiente comando de AWS CLI:

```
aws lambda invoke --function-name ruby_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "key": "value" }' response.json
```

   Debería ver un resultado con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

   El archivo de salida `response.json` contiene detalles sobre la respuesta.

(Opcional) Eliminación de los recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Eliminación de la capa de Lambda

1. Abra la página de Capas de la consola de Lambda.
2. Seleccione la capa que ha creado.
3. Elija Eliminar; luego, vuelva a elegir Eliminar.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.

2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y seleccione Delete (Eliminar).

Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar la información de la función de Ruby

Cuando Lambda ejecuta su función, pasa un objeto context al controlador. Este objeto proporciona métodos y propiedades que facilitan información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución.

Métodos de context

- `get_remaining_time_in_millis`: devuelve el número de milisegundos que quedan antes del tiempo de espera de la ejecución.

Propiedades de context

- `function_name`: el nombre de la función de Lambda.
- `function_version`: la versión de la función.
- `invoked_function_arn`: el nombre de recurso de Amazon (ARN) que se utiliza para invocar esta función. Indica si el invocador especificó un número de versión o alias.
- `memory_limit_in_mb`: cantidad de memoria asignada a la función.
- `aws_request_id`: el identificador de la solicitud de invocación.
- `log_group_name`: grupo de registros de para la función.
- `log_stream_name`: el flujo de registro de la instancia de la función.
- `deadline_ms`: la fecha en la que la función agota su tiempo de ejecución en milisegundos de tiempo Unix.
- `identity`: (aplicaciones móviles) Información acerca de la identidad de Amazon Cognito que autorizó la solicitud.
- `client_context`: (aplicaciones móviles) Contexto de cliente proporcionado a Lambda por la aplicación cliente.

Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Ruby

AWS Lambda supervisa automáticamente funciones de Lambda en su nombre y envía registros a Amazon CloudWatch. Su función de Lambda viene con un grupo de registros de Registros de CloudWatch y con un flujo de registro para cada instancia de su función. El entorno de tiempo de ejecución de Lambda envía detalles sobre cada invocación al flujo de registro y retransmite los registros y otras salidas desde el código de la función. Para obtener más información, consulte Uso de registros de Registros de CloudWatch con Lambda.

Esta página describe cómo producir resultados de registro a partir del código de la función de Lambda o registros de acceso mediante AWS Command Line Interface, la consola de Lambda o la consola de CloudWatch.

Secciones

Crear una función que devuelve registros

Para generar registros desde el código de su función puede utilizar instrucciones `puts` o cualquier biblioteca de registro que escriba en `stdout` o en `stderr`. En el siguiente ejemplo, se registran los valores de las variables de entorno y el objeto de evento.

Example lambda_function.rb

```
# lambda_function.rb

def handler(event:, context:)
    puts "## ENVIRONMENT VARIABLES"
    puts ENV.to_a
    puts "## EVENT"
    puts event.to_a
end
```

Example formato de registro

```
START RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95 Version: $LATEST
## ENVIRONMENT VARIABLES
environ({'AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME': '/aws/lambda/my-function',
 'AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME': '2020/01/31/[$LATEST]3893xmpl7fac4485b47bb75b671a283c',
 'AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME': 'my-function', ...})
## EVENT
{'key': 'value'}
END RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95
REPORT RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95  Duration: 15.74 ms  Billed
 Duration: 16 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 56 MB  Init Duration: 130.49 ms
XRAY TraceId: 1-5e34a614-10bdxmplf1fb44f07bc535a1   SegmentId: 07f5xmpl2d1f6f85
 Sampled: true
```

El tiempo de ejecución de Ruby registra las líneas `START`, `END` y `REPORT` de cada invocación. La línea del informe proporciona los siguientes detalles.

Campos de datos de línea REPORT

- RequestId: el ID de solicitud único para la invocación.
- Duración: la cantidad de tiempo que el método de controlador de función pasó procesando el evento.
- Duración facturada: la cantidad de tiempo facturado por la invocación.
- Tamaño de memoria: la cantidad de memoria asignada a la función.
- Máximo de memoria usada: la cantidad de memoria utilizada por la función. Cuando las invocaciones comparten un entorno de ejecución, Lambda informa de la memoria máxima utilizada en todas las invocaciones. Este comportamiento puede dar como resultado un valor notificado superior al esperado.
- Duración de inicio: para la primera solicitud servida, la cantidad de tiempo que tardó el tiempo de ejecución en cargar la función y ejecutar código fuera del método del controlador.
- TraceId de XRAY: para las solicitudes rastreadas, el ID de seguimientode AWS X-Ray.
- SegmentId: para solicitudes rastreadas, el ID del segmento de X-Ray.
- Muestras: para solicitudes rastreadas, el resultado del muestreo.

Para obtener registros más detallados, utilice the section called “Trabajo con la biblioteca logger en Ruby”.

Visualización de los registros en la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para ver la salida del registro después de invocar una función de Lambda.

Si su código se puede probar desde el editor de código integrado, encontrará los registros en los resultados de ejecución. Cuando utilice la característica de prueba de la consola para invocar una función, encontrará la Salida de registro en la sección de Detalles.

Visualización de los registros de en la consola de CloudWatch

Puede utilizar la consola Amazon CloudWatch para ver los registros de todas las invocaciones de funciones de Lambda.

Visualización de los registros en la consola CloudWatch

1. En la consola de CloudWatch, abra la página de grupos de registro.
2. Seleccione el grupo de registros para su función (/aws/lambda/***your-function-name***).
3. Elija una secuencia de registro.

Cada flujo de registro se corresponde con una instancia de su función. Aparece un flujo de registro cuando actualiza la función de Lambda y cuando se crean instancias adicionales para manejar varias invocaciones simultáneas. Para encontrar registros para una invocación específica, le recomendamos que interfiera su función con AWS X-Ray. X-Ray registra los detalles sobre la solicitud y el flujo de registro en el seguimiento.

Visualización de los registros mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI)

La AWS CLI es una herramienta de código abierto que lo habitlita para interactuar con los servicios de AWS mediante el uso de comandos en el shell de la línea de comandos. Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de la versión 2 de la AWS CLI.

Puede utilizar la CLI de AWS CLI para recuperar registros de una invocación mediante la opción de comando `--log-type`. La respuesta contiene un campo `LogResult` que contiene hasta 4 KB de registros con codificación base64 a partir de la invocación.

Example recuperar un ID de registro

En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar un ID de registro del campo `LogResult` para una función denominada `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example decodificar los registros

En el mismo símbolo del sistema, utilice la utilidad `base64` para decodificar los registros. En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar registros codificados en base64 para `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

La utilidad `base64` está disponible en Linux, macOS y Ubuntu en Windows. Es posible que los usuarios de macOS necesiten usar `base64 -D`.

Example get-logs.sh script

En el mismo símbolo del sistema, utilice el siguiente script para descargar los últimos cinco eventos de registro. El script utiliza `sed` para eliminar las comillas del archivo de salida y permanece inactivo durante 15 segundos para dar tiempo a que los registros estén disponibles. La salida incluye la respuesta de Lambda y la salida del comando `get-log-events`.

Copie el contenido de la siguiente muestra de código y guárdelo en su directorio de proyecto Lambda como `get-logs.sh`.

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS y Linux (solamente)

En el mismo símbolo del sistema, es posible que los usuarios de macOS y Linux necesiten ejecutar el siguiente comando para asegurarse de que el script es ejecutable.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example recuperar los últimos cinco eventos de registro

En el mismo símbolo del sistema, ejecute el siguiente script para obtener los últimos cinco eventos de registro.

```
./get-logs.sh
```

Debería ver los siguientes datos de salida:


```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```

Eliminación de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros indefinidamente, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después de lo cual los registros se eliminan automáticamente.

Trabajo con la biblioteca logger en Ruby

La biblioteca logger de Ruby devuelve registros optimizados que se leen fácilmente. Utilice la utilidad de logger para generar información detallada, mensajes y códigos de error relacionados con su función.

```
# lambda_function.rb

require 'logger'

def handler(event:, context:)
  logger = Logger.new($stdout)
  logger.info('## ENVIRONMENT VARIABLES')
  logger.info(ENV.to_a)
  logger.info('## EVENT')
  logger.info(event)
  event.to_a
end
```

La salida de `logger` incluye el nivel de registro, la marca de tiempo y el ID de la solicitud.

```
START RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125 Version: $LATEST
[INFO]  2020-01-31T22:12:58.534Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    ##
 ENVIRONMENT VARIABLES

[INFO]  2020-01-31T22:12:58.534Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125
    environ({'AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME': '/aws/lambda/my-function',
 'AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME': '2020/01/31/[$LATEST]1bbe51xmplb34a2788dbaa7433b0aa4d',
 'AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME': 'my-function', ...})

[INFO]  2020-01-31T22:12:58.535Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    ## EVENT

[INFO]  2020-01-31T22:12:58.535Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    {'key':
 'value'}

END RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125
```

```
REPORT RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125  Duration: 2.75 ms   Billed
 Duration: 3 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 56 MB  Init Duration: 113.51 ms
XRAY TraceId: 1-5e34a66a-474xmpl7c2534a87870b4370   SegmentId: 073cxmpl3e442861
 Sampled: true
```

Instrumentación del código Ruby en AWS Lambda

Lambda se integra con AWS X-Ray para permitirle rastrear, depurar y optimizar las aplicaciones de Lambda. Puede utilizar X-Ray para rastrear una solicitud a medida que esta recorre los recursos de la aplicación, desde el frontend de la API hasta el almacenamiento y la base de datos del backend. Solo con agregar la biblioteca SDK de X-Ray a la configuración de compilación, puede registrar los errores y la latencia de cualquier llamada que realice la función a un servicio de AWS.

Después de configurar el seguimiento activo, se pueden observar solicitudes específicas a través de la aplicación. El gráfico de servicios de X-Ray muestra información sobre la aplicación y todos sus componentes. En el siguiente ejemplo, se muestra una aplicación con dos funciones. La función principal procesa eventos y, a veces, devuelve errores. La segunda función de la cadena procesa los errores que aparecen en el primer grupo de registros y utiliza el SDK de AWS para llamar a X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) y Registros de Amazon CloudWatch.

Para activar el seguimiento activo de la función Lambda mediante la consola, siga estos pasos:

Cómo activar el seguimiento activo

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuration (Configuración), y luego Monitoring and operations tools (Herramientas de supervisión y operaciones).
4. Elija Editar.
5. En X-Ray, active Rastreo activo.

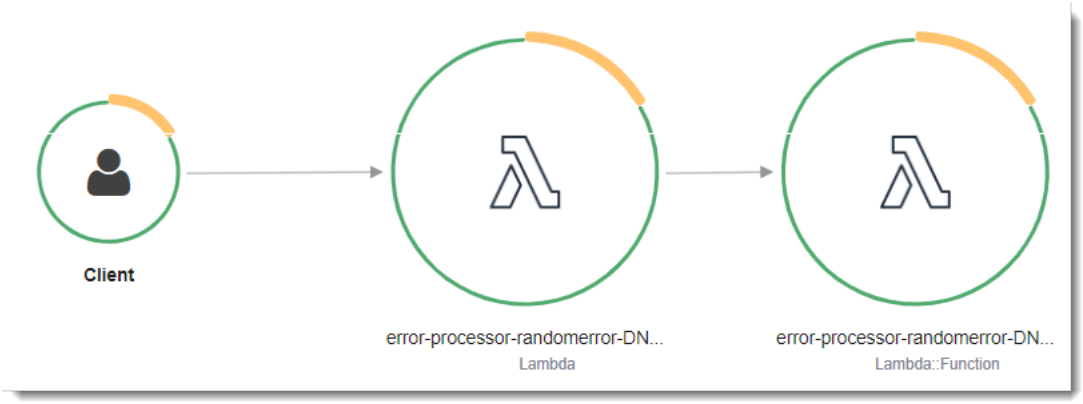
6. Seleccione Guardar.

> **Precios**
>
> Puede utilizar el seguimiento de X-Ray de manera gratuita cada mes hasta un límite determinado como parte del nivel Gratuito de AWS. A partir de ese umbral, X-Ray realiza cargos por almacenamiento y recuperación del seguimiento. Para más información, consulte Precios de AWS X-Ray.

La función necesita permiso para cargar datos de rastreo en X-Ray. Cuando activa el rastreo activo en la consola de Lambda, Lambda agrega los permisos necesarios al rol de ejecución de la función. De lo contrario, agregue la política AWSXRayDaemonWriteAccess al rol de ejecución.

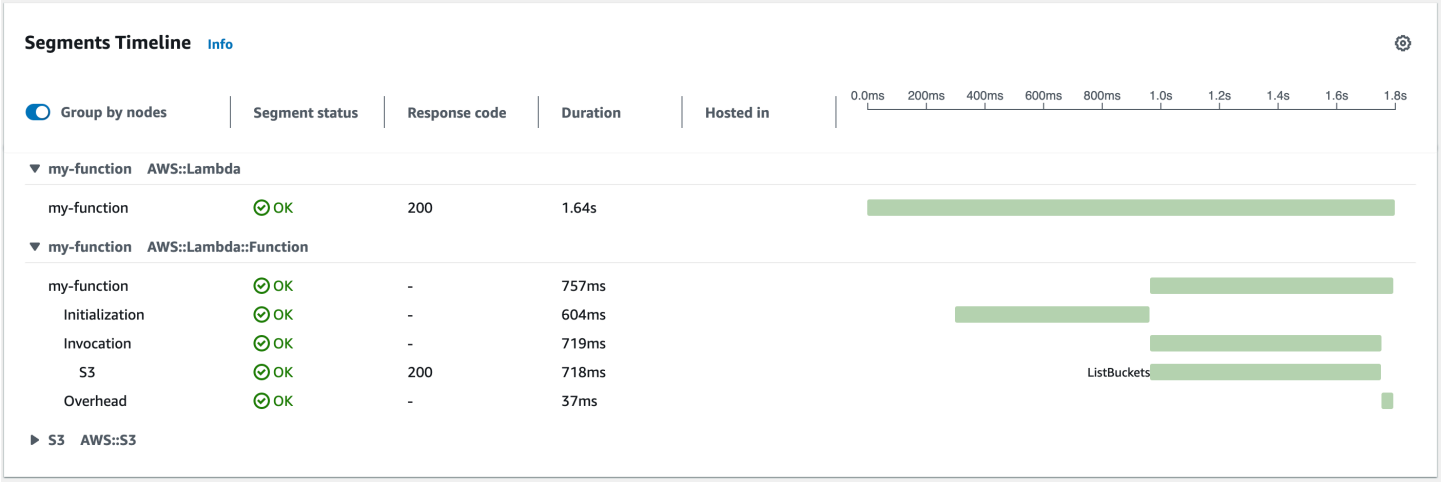
X-Ray no sigue todas las solicitudes realizadas a la aplicación. X-Ray aplica un algoritmo de muestreo para garantizar que el seguimiento sea eficiente, a la vez que proporciona una muestra representativa de todas las solicitudes. La tasa de muestreo es 1 solicitud por segundo y un 5 por ciento de las solicitudes adicionales. La frecuencia de muestreo de X-Ray no se puede configurar para las funciones.

En X-Ray, un seguimiento registra información sobre una solicitud procesada por uno o varios servicios. Lambda registra 2 segmentos por seguimiento, lo que crea dos nodos en el gráfico de servicios. La siguiente imagen resalta estos dos nodos:



El primer nodo, situado a la izquierda, representa el servicio de Lambda, que recibe la solicitud de invocación. El segundo nodo representa la función Lambda específica. En el siguiente ejemplo, se muestra un seguimiento con estos dos segmentos. Ambos se denominan my-function, pero uno tiene un origen de `AWS::Lambda` y el otro tiene origen de `AWS::Lambda::Function`. Si el

segmento `AWS::Lambda` muestra un error, el servicio Lambda tuvo un problema. Si el segmento `AWS::Lambda::Function` muestra un error, la función tuvo un problema.



En este ejemplo, el segmento `AWS::Lambda::Function` aparece ampliado para mostrar los tres subsegmentos.

> **Note**
>
> AWS está implementando cambios en el servicio Lambda. Debido a estos cambios, es posible que vea pequeñas diferencias entre la estructura y el contenido de los mensajes de registro del sistema y los segmentos de rastro emitidos por diferentes funciones de Lambda en su Cuenta de AWS.
>
> El rastro de ejemplo que se muestra aquí ilustra el segmento de función de estilo antiguo. Las diferencias entre los segmentos de estilo antiguo y nuevo se describen en los párrafos siguientes.
>
> Estos cambios se implementarán en las próximas semanas y todas las funciones de todas las Regiones de AWS, excepto en las regiones de China y GovCloud, pasarán a utilizar el nuevo formato de mensajes de registro y segmentos de rastro.

El segmento de función de estilo antiguo contiene los siguientes subsegmentos:

- Inicialización: representa el tiempo dedicado a cargar la función y ejecutar el código de inicialización. Este subsegmento aparece únicamente para el primer evento que procesa cada instancia de la función.
- Invocación: representa el tiempo dedicado a ejecutar el código del controlador.

- Sobrecarga: representa el tiempo que el tiempo de ejecución de Lambda dedica a prepararse para gestionar el siguiente evento.

El segmento de función de estilo nuevo no contiene ningún subsegmento de `Invocation`. En cambio, los subsegmentos de clientes se adjuntan directamente al segmento de la función. Para obtener más información sobre la estructura de los segmentos de funciones de estilo antiguo y nuevo, consulte the section called “Comprensión de los rastros”.

Puede instrumentar el código de controlador para registrar metadatos y rastrear llamadas descendentes. Para registrar detalles sobre las llamadas que su controlador realiza a otros recursos y servicios, use el X-Ray SDK para Ruby. Para obtener el SDK, agregue el paquete `aws-xray-sdk` a las dependencias de la aplicación.

Example blank-ruby/function/Gemfile

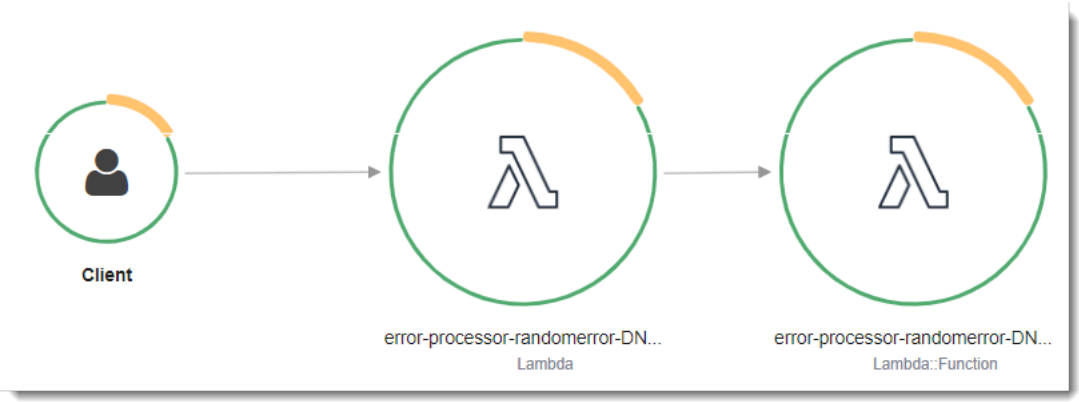
```
# Gemfile
source 'https://rubygems.org'

gem 'aws-xray-sdk', '0.11.4'
gem 'aws-sdk-lambda', '1.39.0'
gem 'test-unit', '3.3.5'
```

Para instrumentar clientes de AWS SDK, se requiere el módulo `aws-xray-sdk/lambda` después de crear un cliente en el código de inicialización.

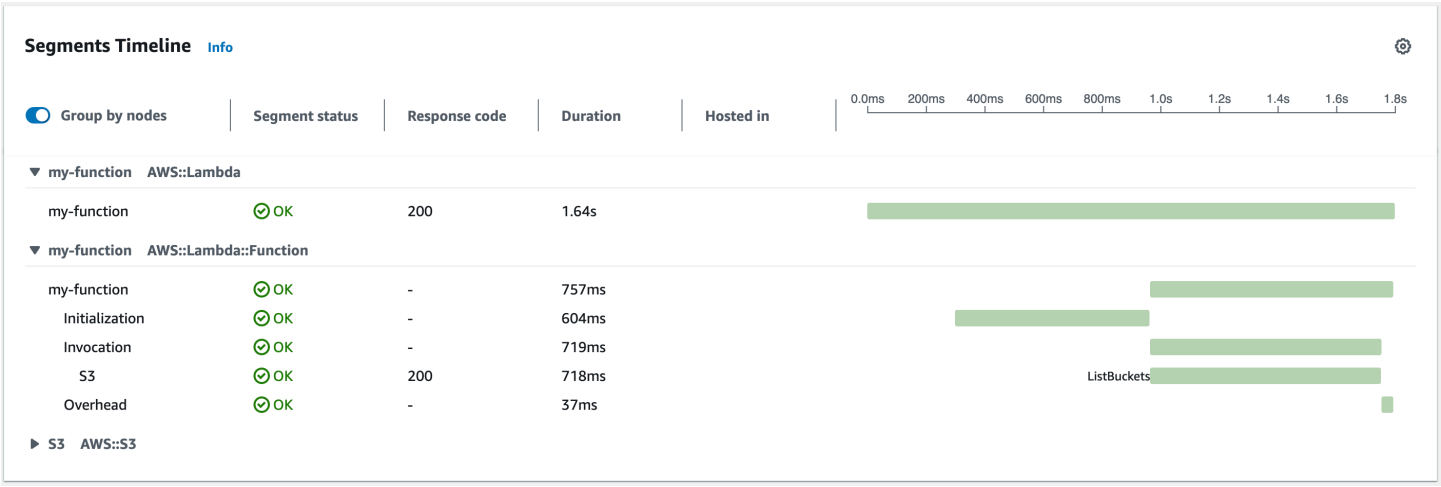
Example blank-ruby/function/lambda_function.rb: seguimiento de un cliente SDK de AWS.

```
# lambda_function.rb
require 'logger'
require 'json'
require 'aws-sdk-lambda'
$client = Aws::Lambda::Client.new()
$client.get_account_settings()

require 'aws-xray-sdk/lambda'

def lambda_handler(event:, context:)
  logger = Logger.new($stdout)
  ...
```

En X-Ray, un seguimiento registra información sobre una solicitud procesada por uno o varios servicios. Lambda registra 2 segmentos por seguimiento, lo que crea dos nodos en el gráfico de servicios. La siguiente imagen resalta estos dos nodos:



El primer nodo, situado a la izquierda, representa el servicio de Lambda, que recibe la solicitud de invocación. El segundo nodo representa la función Lambda específica. En el siguiente ejemplo, se muestra un seguimiento con estos dos segmentos. Ambos se denominan my-function, pero uno tiene un origen de `AWS::Lambda` y el otro tiene origen de `AWS::Lambda::Function`. Si el segmento `AWS::Lambda` muestra un error, el servicio Lambda tuvo un problema. Si el segmento `AWS::Lambda::Function` muestra un error, la función tuvo un problema.



En este ejemplo, el segmento `AWS::Lambda::Function` aparece ampliado para mostrar los tres subsegmentos.

> **Note**
>
> AWS está implementando cambios en el servicio Lambda. Debido a estos cambios, es posible que vea pequeñas diferencias entre la estructura y el contenido de los mensajes de

registro del sistema y los segmentos de rastro emitidos por diferentes funciones de Lambda en su Cuenta de AWS.
El rastro de ejemplo que se muestra aquí ilustra el segmento de función de estilo antiguo. Las diferencias entre los segmentos de estilo antiguo y nuevo se describen en los párrafos siguientes.
Estos cambios se implementarán en las próximas semanas y todas las funciones de todas las Regiones de AWS, excepto en las regiones de China y GovCloud, pasarán a utilizar el nuevo formato de mensajes de registro y segmentos de rastro.

El segmento de función de estilo antiguo contiene los siguientes subsegmentos:

- Inicialización: representa el tiempo dedicado a cargar la función y ejecutar el código de inicialización. Este subsegmento aparece únicamente para el primer evento que procesa cada instancia de la función.
- Invocación: representa el tiempo dedicado a ejecutar el código del controlador.
- Sobrecarga: representa el tiempo que el tiempo de ejecución de Lambda dedica a prepararse para gestionar el siguiente evento.

El segmento de función de estilo nuevo no contiene ningún subsegmento de `Invocation`. En cambio, los subsegmentos de clientes se adjuntan directamente al segmento de la función. Para obtener más información sobre la estructura de los segmentos de funciones de estilo antiguo y nuevo, consulte the section called “Comprensión de los rastros”.

También puede instrumentar clientes HTTP, registrar consultas SQL y crear subsegmentos personalizados con anotaciones y metadatos. Para obtener más información, consulte El X-Ray SDK para Ruby en la Guía para desarrolladores de AWS X-Ray.

Secciones

- Habilitación del seguimiento activo con la API de Lambda
- Habilitación del seguimiento activo con AWS CloudFormation
- Almacenamiento de dependencias en tiempo de ejecución en una capa

Habilitación del seguimiento activo con la API de Lambda

Para administrar la configuración de seguimiento con la AWS CLI o el AWS SDK, utilice las siguientes operaciones de API:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

El siguiente comando de ejemplo de la AWS CLI habilita el seguimiento activo en una función llamada my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

El modo de seguimiento forma parte de la configuración específica de la versión, cuando se publica una versión de la función. No se puede cambiar el modo de seguimiento de una versión publicada.

Habilitación del seguimiento activo con AWS CloudFormation

Para activar el seguimiento en un recurso de `AWS::Lambda::Function` de una plantilla de AWS CloudFormation, utilice la propiedad `TracingConfig`.

Example función-inline.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Para un recurso `AWS::Serverless::Function` de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) , utilice la propiedad `Tracing`.

Example template.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
```

```
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Almacenamiento de dependencias en tiempo de ejecución en una capa

Si utiliza el X-Ray SDK para instrumentar el código de las funciones de los clientes del SDK de AWS, el paquete de implementación puede llegar a ser bastante grande. Para evitar que se carguen dependencias en tiempo de ejecución cada vez que se actualice el código de las funciones, empaquete el X-Ray SDK en una capa de Lambda.

En el ejemplo siguiente, se muestra un recurso de `AWS::Serverless::LayerVersion` que almacena el X-Ray SDK para Ruby.

Example template.yml: capa de dependencias.

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: function/.
      Tracing: Active
      Layers:
        - !Ref libs
      ...
  libs:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: blank-ruby-lib
      Description: Dependencies for the blank-ruby sample app.
      ContentUri: lib/.
      CompatibleRuntimes:
        - ruby2.5
```

Con esta configuración, solo se actualiza la capa de la biblioteca si se modifican las dependencias del tiempo de ejecución. Dado que el paquete de implementación de la función contiene únicamente el código, esto puede ayudar a reducir los tiempos de carga.

Para crear una capa de dependencias, es necesario realizar cambios en la compilación para generar el archivo de capas antes de la implementación. Para ver un ejemplo de trabajo, consulte la aplicación de ejemplo blank-ruby.

Creación de funciones de Lambda con Java

Puede ejecutar código Java en AWS Lambda. Lambda proporciona tiempos de ejecución para Java que ejecutan código para procesar eventos. El código se ejecuta en un entorno de Amazon Linux que incluye las credenciales de AWS de un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) administrado por usted.

Lambda admite los siguientes tiempos de ejecución de Java.

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloquear Actualizar función
Java 21	`java21`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Java 17	`java17`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado
Java 11	`java11`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado
Java 8	`java8.al2`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado

Lambda proporciona las siguientes bibliotecas de funciones de Java:

- com.amazonaws:aws-lambda-java-core (obligatoria): define interfaces de métodos de controlador y el objeto contextual que el entorno de ejecución pasa al controlador. Si define sus propios tipos de entrada, esta es la única biblioteca que necesita.
- com.amazonaws:aws-lambda-java-events: tipos de entrada de eventos procedentes de servicios que invocan funciones de Lambda.
- com.amazonaws:aws-lambda-java-log4j2: una biblioteca de appender de Log4j 2 para Apache que puede usar para agregar el ID solicitado en la invocación actual a los registros de funciones.
- SDK de AWS para Java 2.0: el SDK oficial de AWS para el lenguaje de programación Java.

> **Important**
>
> No utilice componentes privados (por ejemplo, campos, métodos o clases) de la API de JDK. Los componentes de la API que no son públicos pueden cambiar o eliminarse en cualquier actualización, y la aplicación dejará de funcionar.

Para crear una función Java

1. Abra la consola de Lambda.
2. Elija Crear función.
3. Configure los siguientes ajustes:
   - En Nombre de la función: ingrese el nombre de la función.
   - En Tiempo de ejecución, elija Java 21.
4. Elija Crear función.
5. Para configurar un evento de prueba, seleccione Prueba.
6. En Nombre del evento, escriba **`test`**.
7. Elija Guardar cambios.
8. Elija Test (Probar) para invocar la función.

La consola crea una función de Lambda con una clase de controlador denominada `Hello`. Dado que Java es un lenguaje compilado, no puede ver ni editar el código fuente en la consola de Lambda, pero puede modificar su configuración, invocarla y configurar disparadores.

> **Note**
>
> Para comenzar con el desarrollo de aplicaciones en su entorno local, implemente una de las aplicaciones de ejemplo disponibles en el repositorio de GitHub de esta guía.

La clase `Hello` cuenta con una función denominada `handleRequest` que toma un objeto de evento y un objeto context. Esta es la función de controlador a la que llama Lambda cuando se invoca la función. El tiempo de ejecución de la función de Java obtiene los eventos de invocación de Lambda y se los pasa al controlador. En la configuración de función, el valor de controlador es `example.Hello::handleRequest`.

Para actualizar el código de la función, cree un paquete de implementación, que es un archivo .zip que contiene el código de la función. A medida que avanza su función de desarrollo, querrá almacenar su código de función en el control del código fuente, agregar bibliotecas y automatizar las implementaciones. Comience creando un paquete de implementación y actualizando el código en la línea de comandos.

El tiempo de ejecución de la función pasa un objeto context al controlador, además del evento de invocación. El objeto context contiene información adicional acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución. Hay más información disponible en las variables de entorno.

Su función de Lambda tiene un grupo de registros de Registros de CloudWatch. El tiempo de ejecución de la función envía detalles de cada invocación a Registros de CloudWatch. Se transmite cualquier registro que su función genere durante la invocación. Si su función devuelve un error, Lambda formatea el error y lo devuelve al invocador.

Temas

- Definir el controlador de las funciones de Lambda en Java
- Implementar funciones de Lambda Java con archivos de archivo .zip o JAR
- Implementar funciones Java Lambda con imágenes de contenedor
- Uso de capas para funciones de Lambda en Java
- Mejora del rendimiento de inicio con Lambda SnapStart
- Personalización de la serialización para las funciones Java de Lambda
- Personalice el comportamiento de inicio del tiempo de ejecución de Java para funciones de Lambda
- Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar información de funciones de Java
- Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Java
- Instrumentación del código Java en AWS Lambda
- Aplicaciones de ejemplo de Java para AWS Lambda

Definir el controlador de las funciones de Lambda en Java

El controlador de la función de Lambda es el método del código de la función que procesa eventos. Cuando se invoca una función, Lambda ejecuta el método del controlador. La función se ejecuta hasta que el controlador devuelve una respuesta, se cierra o se agota el tiempo de espera.

El repositorio de GitHub para esta guía contiene aplicaciones de ejemplo fáciles de implementar en las que se muestran diferentes tipos de controladores. Para obtener más información, consulte el final de este tema.

Secciones

Ejemplo de controlador: tiempos de ejecución de Java 17

En el siguiente ejemplo de Java 17, una clase llamada `HandlerIntegerJava17` define un método de controlador denominado `handleRequest`. El método del controlador incluye las siguientes entradas:

- Un `IntegerRecord`, que es un registro de Java personalizado que representa los datos de eventos. En este ejemplo, definimos `IntegerRecord` de la siguiente manera:

```
record IntegerRecord(int x, int y, String message) {
}
```

- Un objeto de contexto, que proporciona métodos y propiedades que brindan información sobre la invocación, la función y el entorno de ejecución.

Supongamos que queremos escribir una función que registre el `message` de la entrada `IntegerRecord` y devuelva la suma de `x` y `y`. El siguiente es el código de la función:

Example HandlerIntegerJava17.java

```
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;

// Handler value: example.HandlerInteger
public class HandlerIntegerJava17 implements RequestHandler<IntegerRecord, Integer>{

  @Override
  /*
   * Takes in an InputRecord, which contains two integers and a String.
   * Logs the String, then returns the sum of the two Integers.
   */
  public Integer handleRequest(IntegerRecord event, Context context)
  {
    LambdaLogger logger = context.getLogger();
    logger.log("String found: " + event.message());
    return event.x() + event.y();
  }
}

record IntegerRecord(int x, int y, String message) {
}
```

Usted especifica qué método desea que invoque Lambda al establecer el parámetro del controlador en la configuración de su función. Puede expresar el controlador en los siguientes formatos:

- *package*.*Class*::*method*: formato completo. Por ejemplo: `example.Handler::handleRequest`.
- *package*.*Class*: formato abreviado para las clases que implementan una interfaz de controlador. Por ejemplo: `example.Handler`.

Cuando Lambda invoca su controlador, el tiempo de ejecución de Lambda recibe un evento como una cadena con formato JSON y lo convierte en un objeto. En el ejemplo anterior, un evento de ejemplo podría verse así:

Example evento.json

```
{
  "x": 1,
  "y": 20,
  "message": "Hello World!"
}
```

Puede guardar este archivo y probar la función de forma local con el siguiente comando de AWS Command Line Interface (CLI):

```
aws lambda invoke --function-name function_name --payload file://event.json out.json
```

Ejemplo de controlador: tiempos de ejecución de Java 11 e inferiores

Lambda solo admite registros de Java 17 y tiempos de ejecución posteriores. En todos los entornos de ejecución de Java, puede usar una clase para representar los datos de eventos. En el siguiente ejemplo, se toma una lista de números enteros y un objeto de contexto como entrada y se devuelve la suma de todos los números enteros de la lista.

Example Handler.java

En el siguiente ejemplo, la clase `Handler` define un método de controlador llamado `handleRequest`. El método handler toma un evento y un objeto contextual como entrada y devuelve una cadena.

Example HandlerList.java

```
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;

import java.util.List;

// Handler value: example.HandlerList
public class HandlerList implements RequestHandler<List<Integer>, Integer>{

  @Override
  /*
```

```
    * Takes a list of Integers and returns its sum.
    */
  public Integer handleRequest(List<Integer> event, Context context)
  {
    LambdaLogger logger = context.getLogger();
    logger.log("EVENT TYPE: " + event.getClass().toString());
    return event.stream().mapToInt(Integer::intValue).sum();
  }
}
```

Para ver más ejemplos, consulte Ejemplo de código de controlador.

Código de inicialización

Lambda ejecuta su código estático y el constructor de clases durante la fase de inicialización antes de invocar la función por primera vez. Los recursos que se crean durante la inicialización permanecen en la memoria entre las invocaciones y el controlador puede reutilizarlos miles de veces. Por lo tanto, puede agregar un código de inicialización fuera de su método de controlador principal para ahorrar tiempo de cómputo y reutilizar recursos en varias invocaciones.

En el siguiente ejemplo, el código de inicialización del cliente está fuera del método del controlador principal. El tiempo de ejecución inicializa el cliente antes de que la función publique su primer evento. Los eventos posteriores son mucho más rápidos porque Lambda no necesita volver a inicializar el cliente.

Example Handler.java

```
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;

import java.util.Map;

import software.amazon.awssdk.services.lambda.LambdaClient;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.GetAccountSettingsResponse;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.LambdaException;

// Handler value: example.Handler
public class Handler implements RequestHandler<Map<String,String>, String> {
```

```
    private static final LambdaClient lambdaClient = LambdaClient.builder().build();

    @Override
    public String handleRequest(Map<String,String> event, Context context) {

        LambdaLogger logger = context.getLogger();
        logger.log("Handler invoked");

        GetAccountSettingsResponse response = null;
        try {
            response = lambdaClient.getAccountSettings();
        } catch(LambdaException e) {
            logger.log(e.getMessage());
        }
        return response != null ? "Total code size for your account is " +
 response.accountLimit().totalCodeSize() + " bytes" : "Error";
    }
}
```

Elección de los tipos de entrada y salida

Especifique el tipo de objeto al que se asigna el evento en la firma del método del controlador. En el ejemplo anterior, el entorno de ejecución de Java deserializa el evento en un tipo que implementa la interfaz `Map<String,String>`. Los mapas de cadena a cadena funcionan para eventos planos como los siguientes:

Example Event.json: datos del tiempo

```
{
  "temperatureK": 281,
  "windKmh": -3,
  "humidityPct": 0.55,
  "pressureHPa": 1020
}
```

Sin embargo, el valor de cada campo debe ser una cadena o un número. Si el evento contiene un campo que tiene un objeto como valor, el entorno de ejecución no puede deserializarlo y devuelve un error.

Elija un tipo de entrada que funcione con los datos del evento que procesa la función. Puede utilizar un tipo básico, un tipo genérico o un tipo bien definido.

Tipos de entrada

- `Integer`, `Long`, `Double`, etc.: - El evento es un número sin formato adicional; por ejemplo, `3.5`. El entorno de ejecución convierte el valor en un objeto del tipo especificado.
- `String`: el evento es una cadena JSON, incluidas las comillas; por ejemplo, `"My string."`. El tiempo de ejecución convierte el valor (sin comillas) en un objeto `String`.
- *`Type`*, `Map<String,`*`Type`*`>`, etc.: - El evento es un objeto JSON. El entorno de ejecución lo deserializa en un objeto del tipo especificado o una interfaz.
- `List<Integer>`, `List<String>`, `List<Object>`, etc.: - El evento es una matriz JSON. El entorno de ejecución lo deserializa en un objeto del tipo especificado o una interfaz.
- `InputStream`: el evento es cualquier tipo JSON. El entorno de ejecución pasa una secuencia de bytes del documento al controlador sin modificaciones. Usted deserializa la entrada y escribe la salida en una secuencia de salida.
- Tipo de biblioteca: en el caso de los eventos enviados por los servicios de AWS, utilice los tipos de la biblioteca aws-lambda-java-events.

Si define su propio tipo de entrada, debería ser un objeto Java estándar (POJO) mutable y deserializable, con un constructor predeterminado y unas propiedades predeterminadas para cada campo del evento. Las claves del evento que no se asignan a una propiedad, así como las propiedades que no están incluidas en el evento, se eliminan sin errores.

El tipo de salida puede ser un objeto o `void`. El entorno de ejecución serializa los valores devueltos en texto. Si la salida es un objeto con campos, el entorno de ejecución lo serializa en un documento JSON. Si se trata de un tipo que encapsula un valor primitivo, el tiempo de ejecución devuelve una representación de texto de ese valor.

Interfaces de controlador

La biblioteca aws-lambda-java-core define dos interfaces para los métodos de controlador. Utilice las interfaces proporcionadas para simplificar la configuración del controlador y validar la firma del método del controlador en tiempo de compilación.

- com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler
- com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestStreamHandler

La interfaz `RequestHandler` es un tipo genérico que toma dos parámetros: el tipo de entrada y el tipo de salida. Los dos tipos deben ser objetos. Cuando se utiliza esta interfaz, el entorno de ejecución de Java deserializa el evento en un objeto con el tipo de entrada y serializa la salida en texto. Utilice esta interfaz si la serialización integrada funcione con los tipos de entrada y salida.

Example Handler.java: interfaz del controlador

```
// Handler value: example.Handler
public class Handler implements RequestHandler<Map<String,String>, String>{
  @Override
  public String handleRequest(Map<String,String> event, Context context)
```

Para usar su propia serialización, implemente la interfaz `RequestStreamHandler`. Con esta interfaz, Lambda pasa al controlador un flujo de entrada y otrp flujo de salida. El controlador lee los bytes de la secuencia de entrada, escribe en la secuencia de salida y devuelve void.

En el ejemplo siguiente de Java 21 se muestra cómo puede utilizar una función de Lambda para procesar pedidos. En el ejemplo se utilizan tipos de lectores y escritores almacenados en el búfer para trabajar con las transmisiones de entrada y salida, y muestra cómo puede definir registros Java personalizados para utilizarlos en su función.

Example HandlerStream.java

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestStreamHandler;
import com.fasterxml.jackson.annotation.JsonProperty;
import com.fasterxml.jackson.databind.ObjectMapper;

import java.io.IOException;
import java.io.InputStream;
import java.io.OutputStream;
import java.util.List;

public class HandlerStream implements RequestStreamHandler {

    private static final ObjectMapper objectMapper = new ObjectMapper();

    @Override
    public void handleRequest(InputStream input, OutputStream output, Context context)
 throws IOException {
        Order order = objectMapper.readValue(input, Order.class);
```

```
        processOrder(order);
        OrderAccepted orderAccepted = new OrderAccepted(order.orderId);

        objectMapper.writeValue(output, orderAccepted);
    }

    private void processOrder(Order order) {
        // business logic
    }

    public record Order(@JsonProperty("orderId") String orderId, @JsonProperty("items")
 List<Item> items) { }

    public record Item(@JsonProperty("name") String name, @JsonProperty("quantity")
 Integer quantity) { }

    public record OrderAccepted(@JsonProperty("orderId") String orderId) { }
}
```

Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda

Siga las directrices de la siguiente lista para utilizar las prácticas recomendadas de codificación al crear sus funciones de Lambda:

- Separe el controlador de Lambda de la lógica del núcleo. Esto le permite probar las distintas unidades de la función con mayor facilidad.
- Controle las dependencias del paquete de implementación de la función. El entorno de ejecución AWS Lambda contiene varias bibliotecas. Para disponer del conjunto más reciente de características y actualizaciones de seguridad, Lambda actualizará periódicamente estas bibliotecas. Estas actualizaciones pueden introducir cambios sutiles en el comportamiento de la función de Lambda. Para disponer de un control total de las dependencias que utiliza la función, empaquete todas las dependencias con el paquete de implementación.
- Minimice la complejidad de las dependencias. Son preferibles los marcos de trabajo más sencillos, ya que se cargan rápidamente al arrancar el entorno de ejecución. Por ejemplo, es preferible utilizar los marcos de trabajo de inserción de dependencias (IoC) de Java más sencillos, como Dagger o Guice, que los más complejos, como Spring Framework.
- Minimice el tamaño del paquete de implementación de acuerdo con las necesidades de su tiempo de ejecución. Esto reducirá la cantidad de tiempo que tarda el paquete de implementación en descargarse y desempaquetarse antes de la invocación. En las funciones creadas en Java, evite

cargar toda la biblioteca de SDK de AWS como parte del paquete de implementación. En lugar de ello, cree dependencias selectivas de los módulos que seleccionen los componentes del SDK que necesita (por ejemplo, DynamoDB, módulos del SDK de Amazon S3 y bibliotecas básicas de Lambda).

- Reutilice el entorno de ejecución para mejorar el rendimiento de la función. Inicialice los clientes de SDK y las conexiones de base de datos fuera del controlador de funciones y almacene localmente en caché los recursos estáticos en el directorio `/tmp`. Las invocaciones posteriores procesadas por la misma instancia de su función pueden reutilizar estos recursos. Esto ahorra costes al reducir el tiempo de ejecución de la función.

  Para evitar posibles filtraciones de datos entre las invocaciones, no utilice el entorno de ejecución para almacenar datos de usuario, eventos u otra información con implicaciones de seguridad. Si su función se basa en un estado mutable que no se puede almacenar en la memoria dentro del controlador, considere crear una función independiente o versiones independientes de una función para cada usuario.
- Utilice una directiva keep-alive para mantener conexiones persistentes. Lambda purga las conexiones inactivas a lo largo del tiempo. Si intenta reutilizar una conexión inactiva al invocar una función, se producirá un error de conexión. Para mantener la conexión persistente, use la directiva keep-alive asociada al tiempo de ejecución. Para ver un ejemplo, consulte Reutilización de conexiones con Keep-Alive en Node.js.
- Utilice variables de entorno para pasar parámetros operativos a su función. Por ejemplo, si está escribiendo en un bucket de Amazon S3, en lugar de codificar de forma rígida el nombre del bucket, configúrelo como una variable de entorno.
- Evite utilizar invocaciones recursivas en la función de Lambda, en las que la función se invoca a sí misma o inicia un proceso que puede volver a invocarla. Esto podría producir un volumen no intencionado de invocaciones de la función y costos elevados. Si observa un volumen imprevisto de invocaciones, establezca la simultaneidad reservada de funciones en `0` inmediatamente para limitar todas las invocaciones de la función mientras actualiza el código.
- No utilice API no documentadas y no públicas en el código de la función de Lambda. Para tiempos de ejecución administrados de AWS Lambda, Lambda aplica periódicamente actualizaciones funcionales y de seguridad a las API internas de Lambda. Estas actualizaciones de las API internas pueden ser incompatibles con versiones anteriores, lo que conlleva consecuencias no deseadas, como errores de invocación si su función depende de estas API no públicas. Consulte la referencia de la API para obtener una lista de las API disponibles públicamente.

- Escriba el código idempotente. Escribir el código idempotente para las funciones garantiza que los eventos duplicados se gestionen de la misma manera. El código debe validar y gestionar correctamente los eventos duplicados. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente?.

- Evite utilizar la caché de DNS de Java. Las funciones de Lambda ya almacenan en caché las respuestas de DNS. Si utiliza otra caché de DNS, es posible que se agoten los tiempos de espera de conexión.

  La clase `java.util.logging.Logger` puede habilitar indirectamente la caché de DNS de la JVM. Para anular la configuración predeterminada, defina networkaddress.cache.ttl en 0 antes de inicializar `logger`. Ejemplo:

```
public class MyHandler {
  // first set TTL property
  static{
   java.security.Security.setProperty("networkaddress.cache.ttl" , "0");
  }
 // then instantiate logger
  var logger = org.apache.logging.log4j.LogManager.getLogger(MyHandler.class);
}
```

- Reduzca el tiempo que tarda Lambda en desempaquetar los paquetes de implementación escritos en Java colocando los archivos `.jar` de dependencias en un directorio /lib independiente. Esto es más rápido que colocar todo el código de la función en un único archivo jar con un gran número de archivos `.class`. Para obtener instrucciones, consulte Implementar funciones de Lambda Java con archivos de archivo .zip o JAR.

Ejemplo de código del controlador

El repositorio de GitHub para esta guía contiene aplicaciones de ejemplo en las que se muestra el uso de diferentes tipos de controladores e interfaces. Cada una de las aplicaciones de ejemplo contiene scripts para facilitar la implementación y la limpieza, una plantilla de AWS SAM y recursos de soporte.

Aplicaciones de Lambda de ejemplo en Java

- java17-examples: una función de Java que demuestra cómo utilizar un registro de Java para representar un objeto de datos de eventos de entrada.

- java-basic: una colección de funciones de Java mínimas con pruebas unitarias y configuración de registro variable.
- java-events: una colección de funciones Java que contiene un código básico sobre cómo gestionar los eventos de varios servicios, como Amazon API Gateway, Amazon SQS y Amazon Kinesis. Estas funciones utilizan la última versión de la biblioteca aws-lambda-java-events (3.0.0 y más recientes). Estos ejemplos no requieren utilizar AWS SDK como una dependencia.
- s3-java: una función de Java que procesa los eventos de notificación de Amazon S3 y utiliza Java Class Library (JCL) para crear miniaturas de los archivos de imagen cargados.
- custom-serialization: ejemplos de cómo implementar la serialización personalizada con bibliotecas populares como fastJson, Gson, Moshi y jackson-jr.
- Uso de API Gateway para invocar una función de Lambda: una función Java que escanea una tabla de Amazon DynamoDB que contiene información sobre los empleados. Luego, utiliza Amazon Simple Notification Service para enviar un mensaje de texto a los empleados que celebran sus aniversarios laborales. En este ejemplo, se utiliza API Gateway para invocar la función.

Las aplicaciones `java-events` y `s3-java` toman un evento de un servicio de AWS como entrada y devuelven una cadena. La aplicación `java-basic` contiene varios tipos de controladores:

- Handler.java: toma `Map<String,String>` como entrada.
- HandlerInteger.java: toma `Integer` como entrada.
- HandlerList.java: toma `List<Integer>` como entrada.
- HandlerStream.java: toma `InputStream` y `OutputStream` como entrada.
- HandlerString.java: toma `String` como entrada.
- HandlerWeatherData.java: toma un tipo personalizado como entrada.

Para probar diferentes tipos de controlador, solo tiene que cambiar el valor del controlador en la plantilla de AWS SAM. Para obtener instrucciones detalladas, consulte el archivo readme (léame) de la aplicación de ejemplo.

Implementar funciones de Lambda Java con archivos de archivo .zip o JAR

El código de la función AWS Lambda se compone de scripts o programas compilados y sus dependencias. Utiliza un paquete de implementación para implementar su código de función en Lambda. Lambda admite dos tipos de paquetes de implementación: imágenes de contenedor y archivos .zip.

Esta página describe cómo crear un archivo.zip o archivo Jar en su paquete de implementación y luego usar el archivo para implementar el código de función a AWS Lambda con el AWS Command Line Interface (AWS CLI).

Secciones

Requisitos previos

La AWS CLI es una herramienta de código abierto que lo habitlita para interactuar con los servicios de AWS mediante el uso de comandos en el shell de la línea de comandos. Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de la versión 2 de la AWS CLI.

Herramientas y bibliotecas

Lambda proporciona las siguientes bibliotecas de funciones de Java:

- com.amazonaws:aws-lambda-java-core (obligatoria): define interfaces de métodos de controlador y el objeto contextual que el entorno de ejecución pasa al controlador. Si define sus propios tipos de entrada, esta es la única biblioteca que necesita.

- com.amazonaws:aws-lambda-java-events: tipos de entrada de eventos procedentes de servicios que invocan funciones de Lambda.
- com.amazonaws:aws-lambda-java-log4j2: una biblioteca de appender de Log4j 2 para Apache que puede usar para agregar el ID solicitado en la invocación actual a los registros de funciones.
- AWSSDK para Java 2.0: el SDK oficial de AWS para el lenguaje de programación Java.

Estas bibliotecas están disponibles en el repositorio central de Maven. Agréguelas a la definición de la compilación de la siguiente manera:

Gradle

```
dependencies {
    implementation 'com.amazonaws:aws-lambda-java-core:1.2.2'
    implementation 'com.amazonaws:aws-lambda-java-events:3.11.1'
    runtimeOnly 'com.amazonaws:aws-lambda-java-log4j2:1.5.1'
}
```

Maven

```
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>com.amazonaws</groupId>
      <artifactId>aws-lambda-java-core</artifactId>
      <version>1.2.2</version>
    </dependency>
    <dependency>
      <groupId>com.amazonaws</groupId>
      <artifactId>aws-lambda-java-events</artifactId>
      <version>3.11.1</version>
    </dependency>
    <dependency>
      <groupId>com.amazonaws</groupId>
      <artifactId>aws-lambda-java-log4j2</artifactId>
      <version>1.5.1</version>
    </dependency>
  </dependencies>
```

Para crear un paquete de implementación, compile el código de función y las dependencias en un único archivo .zip o Java Archive (JAR). En el caso de Gradle, use el tipo de compilación `Zip`. En

el caso de Apache Maven, use el complemento Maven Shade. Cargue el paquete de despliegue a través de la consola de Lambda, la API de Lambda o AWS Serverless Application Model (AWS SAM).

> **Note**
>
> Para que el tamaño del paquete de implementación sea reducido, empaquete las dependencias de la función en capas. Las capas le permiten administrar las dependencias de forma independiente, pueden utilizarlas varias funciones y pueden compartirse con otras cuentas. Para obtener más información, consulte Capas de Lambda.

Compilación de un paquete de implementación con Gradle

Utilice el tipo de compilación `Zip` para crear un paquete de despliegue con el código de función y las dependencias de Gradle. Este es un ejemplo de un archivo build.gradle de muestra completo:

Example build.gradle: tarea de compilación

```
task buildZip(type: Zip) {
    into('lib') {
        from(jar)
        from(configurations.runtimeClasspath)
    }
}
```

Esta configuración de compilación produce un paquete de implementación en el directorio `build/distributions`. Dentro de la instrucción `into('lib')`, la tarea `jar` crea un archivo JAR que contiene las clases principales en una carpeta denominada `lib`. A continuación, la tarea `configurations.runtimeClassPath` copia las bibliotecas de dependencias de la ruta de clases de la compilación en el mismo archivo `lib`.

Example build.gradle: dependencias

```
dependencies {
    ...
    implementation 'com.amazonaws:aws-lambda-java-core:1.2.2'
    implementation 'com.amazonaws:aws-lambda-java-events:3.11.1'
    implementation 'org.apache.logging.log4j:log4j-api:2.17.1'
```

```
    implementation 'org.apache.logging.log4j:log4j-core:2.17.1'
    runtimeOnly 'org.apache.logging.log4j:log4j-slf4j18-impl:2.17.1'
    runtimeOnly 'com.amazonaws:aws-lambda-java-log4j2:1.5.1'
    ...
}
```

Lambda carga los archivos JAR en orden alfabético Unicode. Si hay varios archivos JAR en el directorio `lib` que contienen la misma clase, se utiliza el primero. Puede utilizar el siguiente script de shell para identificar las clases duplicadas.

Example test-zip.sh

```
mkdir -p expanded
unzip path/to/my/function.zip -d expanded
find ./expanded/lib -name '*.jar' | xargs -n1 zipinfo -1 | grep '.*.class' | sort |
 uniq -c | sort
```

Creación de una capa de Java para las dependencias

> **Note**
>
> El uso de capas con funciones en un lenguaje compilado, como Java, puede no ofrecer las mismas ventajas que con un lenguaje interpretado, como Python. Como Java es un lenguaje compilado, las funciones aún tienen que cargar de forma manual los ensamblajes compartidos en la memoria durante la fase de inicio, lo que puede aumentar los tiempos de arranque en frío. En su lugar, se recomienda incluir cualquier código compartido en el momento de la compilación para aprovechar las optimizaciones del compilador integradas.

En las instrucciones de esta sección, se muestra cómo incluir las dependencias en una capa. Para obtener instrucciones sobre cómo incluir las dependencias en el paquete de implementación, consulte the section called “Compilación de un paquete de implementación con Gradle” o the section called “Compilación de un paquete de implementación con Maven”.

Cuando agrega una capa a una función, Lambda carga el contenido de la capa en el directorio `/opt` de ese entorno de ejecución. Para cada tiempo de ejecución de Lambda, la variable `PATH` ya incluye rutas de carpeta específicas en el directorio `/opt`. Para garantizar que la variable `PATH` recoja el contenido de la capa, el archivo .zip de la capa, debe tener sus dependencias en las siguientes rutas de carpeta:

- `java/lib` (CLASSPATH)

Por ejemplo, la estructura del archivo .zip de la capa podría tener el siguiente aspecto:

```
jackson.zip
# java/lib/jackson-core-2.2.3.jar
```

Además, Lambda detecta de forma automática cualquier biblioteca en el directorio `/opt/lib` y todos los archivos binarios en el directorio `/opt/bin`. Para asegurarse de que Lambda encuentre el contenido de la capa de forma correcta, también puede crear una capa con la siguiente estructura:

```
custom-layer.zip
# lib
    | lib_1
    | lib_2
# bin
    | bin_1
    | bin_2
```

Después de empaquetar la capa, consulte the section called “Creación y eliminación de capas” y the section called “Adición de capas” para completar la configuración de la capa.

Compilación de un paquete de implementación con Maven

Para crear un paquete de implementación con Maven, use el complemento Maven Shade. El complemento crea un archivo JAR que contiene el código compilado de la función y todas sus dependencias.

Example pom.xml: configuración del complemento

```
      <plugin>
        <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
        <artifactId>maven-shade-plugin</artifactId>
        <version>3.2.2</version>
        <configuration>
          <createDependencyReducedPom>false</createDependencyReducedPom>
        </configuration>
        <executions>
          <execution>
            <phase>package</phase>
```

```
            <goals>
              <goal>shade</goal>
            </goals>
          </execution>
        </executions>
      </plugin>
```

Para crear el paquete de implementación, utilice el comando `mvn package`.

```
[INFO] Scanning for projects...
[INFO] -----------------------< com.example:java-maven >-----------------------
[INFO] Building java-maven-function 1.0-SNAPSHOT
[INFO] --------------------------------[ jar ]---------------------------------
...
[INFO] --- maven-jar-plugin:2.4:jar (default-jar) @ java-maven ---
[INFO] Building jar: target/java-maven-1.0-SNAPSHOT.jar
[INFO]
[INFO] --- maven-shade-plugin:3.2.2:shade (default) @ java-maven ---
[INFO] Including com.amazonaws:aws-lambda-java-core:jar:1.2.2 in the shaded jar.
[INFO] Including com.amazonaws:aws-lambda-java-events:jar:3.11.1 in the shaded jar.
[INFO] Including joda-time:joda-time:jar:2.6 in the shaded jar.
[INFO] Including com.google.code.gson:gson:jar:2.8.6 in the shaded jar.
[INFO] Replacing original artifact with shaded artifact.
[INFO] Replacing target/java-maven-1.0-SNAPSHOT.jar with target/java-maven-1.0-
SNAPSHOT-shaded.jar
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] Total time:  8.321 s
[INFO] Finished at: 2020-03-03T09:07:19Z
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
```

Este comando genera un archivo JAR en el directorio `target`.

> **Note**
>
> Si trabaja con un JAR de varias versiones (MRJAR), debe incluir el MRJAR (es decir, el JAR sombreado producido por el complemento Maven Shade) en el directorio `lib` y comprimirlo antes de subir el paquete de despliegue a Lambda. De lo contrario, es posible que Lambda no descomprima correctamente el archivo JAR, lo que hará que se ignore el archivo `MANIFEST.MF`.

Si utiliza la biblioteca de appender (`aws-lambda-java-log4j2`), también debe configurar un transformador para el complemento Maven Shade. La biblioteca de transformadores combina versiones de un archivo de caché que aparecen tanto en la biblioteca de appender como en Log4j.

Example pom.xml: configuración del complemento con el appender Log4j 2

```
      <plugin>
        <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
        <artifactId>maven-shade-plugin</artifactId>
        <version>3.2.2</version>
        <configuration>
          <createDependencyReducedPom>false</createDependencyReducedPom>
        </configuration>
        <executions>
          <execution>
            <phase>package</phase>
            <goals>
              <goal>shade</goal>
            </goals>
            <configuration>
              <transformers>
                <transformer
implementation="com.github.edwgiz.maven_shade_plugin.log4j2_cache_transformer.PluginsCacheFile
                </transformer>
              </transformers>
            </configuration>
          </execution>
        </executions>
        <dependencies>
          <dependency>
            <groupId>com.github.edwgiz</groupId>
            <artifactId>maven-shade-plugin.log4j2-cachefile-transformer</artifactId>
            <version>2.13.0</version>
          </dependency>
        </dependencies>
      </plugin>
```

Carga de un paquete de despliegue con la consola de Lambda

Para crear una nueva función, primero debe crearla en la consola y, a continuación, cargar el archivo .zip o JAR. Para actualizar una función existente, abra la página de la función y, a continuación, siga el mismo procedimiento para agregar el archivo .zip o JAR actualizado.

Si el archivo del paquete de despliegue tiene un tamaño inferior a los 50 MB, puede cargarlo directamente desde su equipo local. Para los archivos .zip o JAR de un tamaño mayor que 50 MB, es preciso cargar el paquete en un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS Management Console, consulte Introducción a Amazon S3. Para cargar archivos mediante la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

> **Note**
>
> No puede cambiar el tipo de paquete de implementación (.zip o imagen de contenedor) de una función existente. Por ejemplo, no se puede convertir una función de imagen de contenedor para utilizar un archivo .zip. Debe crear una nueva función.

Para crear una nueva función (consola)

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija Crear función.
2. Elija Crear desde cero.
3. En Información básica, haga lo siguiente:
   a. En Nombre de la función, escriba el nombre de la función.
   b. En Tiempo de ejecución, seleccione el tiempo de ejecución que desea utilizar.
   c. (Opcional) Para Arquitectura, elija la arquitectura del conjunto de instrucciones para su función. La arquitectura predeterminada es x86_64. Asegúrese de que el paquete de despliegue .zip para su función sea compatible con la arquitectura del conjunto de instrucciones que seleccione.
4. (Opcional) En Permisos, expanda Cambiar función de ejecución predeterminada. Puede crear un nuevo Rol de ejecución o utilizar uno existente.
5. Elija Crear función. Lambda crea una función básica “Hola, mundo” mediante el tiempo de ejecución elegido.

Para cargar un archivo .zip o JAR desde su equipo local (consola)

1. En la página Funciones de la consola de Lambda, elija la función para la que desea cargar el archivo .zip o JAR.
2. Seleccione la pestaña Código.

3. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
4. Elija archivo .zip o .jar.
5. Para cargar un archivo .zip o JAR, haga lo siguiente:

    a. Seleccione Cargar y, a continuación, seleccione su archivo .zip o JAR en el selector de archivos.
    b. Elija Abrir.
    c. Seleccione Guardar.

Para cargar un archivo .zip o JAR desde un bucket de Amazon S3 (consola)

1. En la página Funciones de la consola de Lambda, elija la función para la que desea cargar un nuevo archivo .zip o JAR.
2. Seleccione la pestaña Código.
3. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
4. Elija la ubicación de Amazon S3.
5. Pegue la URL del enlace de Amazon S3 de su archivo .zip y seleccione Guardar.

Carga de un paquete de despliegue con la AWS CLI

Puede utilizar la AWS CLI para crear una nueva función o actualizar una existente mediante un archivo .zip o JAR. Utilice los comandos create-function y update-function-code para implementar el paquete .zip o JAR. Si el archivo tiene un tamaño inferior a los 50 MB, puede cargarlo desde su equipo de compilación local. Para archivos más grandes, es preciso cargar el paquete .zip o JAR desde un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

> **Note**
>
> Si carga su archivo .zip o JAR desde un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, el bucket debe estar ubicado en la misma Región de AWS que su función.

Para crear una nueva función mediante un archivo .zip o JAR con la AWS CLI, debe especificar lo siguiente:

- El nombre de la función (`--function-name`).
- El tiempo de ejecución de la función (`--runtime`).
- El nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución de la función (`--role`).
- El nombre del método de controlador en el código de la función (`--handler`).

También debe especificar la ubicación del archivo .zip o JAR. Si el archivo .zip o JAR se encuentra en una carpeta de su equipo de compilación local, utilice la opción `--zip-file` para especificar la ruta del archivo, tal como se muestra en el siguiente comando de ejemplo.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime java21 --handler example.handler \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-lambda-role \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Para especificar la ubicación del archivo .zip en un bucket de Amazon S3, utilice la opción `--code`, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo. Solo necesita utilizar el parámetro `S3ObjectVersion` para los objetos con versiones.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime java21 --handler example.handler \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-lambda-role \
--code S3Bucket=amzn-s3-demo-
bucket,S3Key=myFileName.zip,S3ObjectVersion=myObjectVersion
```

Para actualizar una función existente mediante la CLI, especifique el nombre de la función mediante el parámetro `--function-name`. También debe especificar la ubicación del archivo .zip que desea utilizar para actualizar el código de la función. Si el archivo .zip se encuentra en una carpeta de su equipo de compilación local, utilice la opción `--zip-file` para especificar la ruta del archivo, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Para especificar la ubicación del archivo .zip en un bucket de Amazon S3, utilice las opciones `--s3-bucket` y `--s3-key` tal como se muestra en el siguiente comando de ejemplo. Solo necesita usar el parámetro `--s3-object-version` para los objetos con versiones.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
```

```
--s3-bucket amzn-s3-demo-bucket --s3-key myFileName.zip --s3-object-version myObject
 Version
```

Carga de un paquete de implementación con AWS SAM

Puede usar el AWS SAM para automatizar las implementaciones del código de función, la configuración y las dependencias. AWS SAM es una extensión de AWS CloudFormation que proporciona una sintaxis simplificada para definir aplicaciones sin servidor. En la siguiente plantilla de ejemplo, se define una función con un paquete de implementación en el directorio `build/distributions` que usa Gradle:

Example template.yml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: 'AWS::Serverless-2016-10-31'
Description: An AWS Lambda application that calls the Lambda API.
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: build/distributions/java-basic.zip
      Handler: example.Handler
      Runtime: java21
      Description: Java function
      MemorySize: 512
      Timeout: 10
      # Function's execution role
      Policies:
        - AWSLambdaBasicExecutionRole
        - AWSLambda_ReadOnlyAccess
        - AWSXrayWriteOnlyAccess
        - AWSLambdaVPCAccessExecutionRole
      Tracing: Active
```

Para crear la función, utilice los comandos `package` y `deploy`. Estos comandos son personalizaciones de la CLI de AWS CLI. Contienen otros comandos que van a cargar el paquete de implementación en Amazon S3, reescribir la plantilla con el URI del objeto y actualizar el código de la función.

El siguiente script de ejemplo ejecuta una compilación de Gradle y carga el paquete de implementación que crea. Crea una pila de AWS CloudFormation la primera vez que la ejecuta. Si la pila ya existe, el script la actualiza.

Example deploy.sh

```
#!/bin/bash
set -eo pipefail
aws cloudformation package --template-file template.yml --s3-bucket MY_BUCKET --output-
template-file out.yml
aws cloudformation deploy --template-file out.yml --stack-name java-basic --
capabilities CAPABILITY_NAMED_IAM
```

Para ver un ejemplo completo, consulte las siguientes aplicaciones:

Aplicaciones de Lambda de ejemplo en Java

- java17-examples: una función de Java que demuestra cómo utilizar un registro de Java para representar un objeto de datos de eventos de entrada.
- java-basic: una colección de funciones de Java mínimas con pruebas unitarias y configuración de registro variable.
- java-events: una colección de funciones Java que contiene un código básico sobre cómo gestionar los eventos de varios servicios, como Amazon API Gateway, Amazon SQS y Amazon Kinesis. Estas funciones utilizan la última versión de la biblioteca aws-lambda-java-events (3.0.0 y más recientes). Estos ejemplos no requieren utilizar AWS SDK como una dependencia.
- s3-java: una función de Java que procesa los eventos de notificación de Amazon S3 y utiliza Java Class Library (JCL) para crear miniaturas de los archivos de imagen cargados.
- custom-serialization: ejemplos de cómo implementar la serialización personalizada con bibliotecas populares como fastJson, Gson, Moshi y jackson-jr.
- Uso de API Gateway para invocar una función de Lambda: una función Java que escanea una tabla de Amazon DynamoDB que contiene información sobre los empleados. Luego, utiliza Amazon Simple Notification Service para enviar un mensaje de texto a los empleados que celebran sus aniversarios laborales. En este ejemplo, se utiliza API Gateway para invocar la función.

Implementar funciones Java Lambda con imágenes de contenedor

Hay tres formas de crear una imagen de contenedor para una función de Lambda en Java:

- Uso de una imagen base de AWS para Java

  Las imágenes base de AWS vienen precargadas con un tiempo de ejecución de lenguaje, un cliente de interfaz de tiempo de ejecución para administrar la interacción entre Lambda y el código de la función y un emulador de interfaz de tiempo de ejecución para realizar pruebas a nivel local.

- Uso de una imagen base exclusiva del sistema operativo de AWS

  Las imágenes base exclusivas del sistema operativo de AWScontienen una distribución de Amazon Linux y el emulador de interfaz de tiempo de ejecución. Por lo general, estas imágenes se utilizan para crear imágenes contenedoras para lenguajes compilados, como Go y Rust, y para un lenguaje o versión de un lenguaje para los que Lambda no proporciona una imagen base, como Node.js 19. También puede usar imágenes base exclusivas del sistema operativo para implementar un tiempo de ejecución personalizado. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Java en la imagen.

- Uso de una imagen base que no sea de AWS

  Puede utilizar una imagen base alternativa de otro registro de contenedores, como Alpine Linux o Debian. También puede utilizar una imagen personalizada creada por su organización. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Java en la imagen.

> **Tip**
>
> Para reducir el tiempo que tardan las funciones de contenedor de Lambda en activarse, consulte Uso de compilaciones de varias fases en la documentación de Docker. Para compilar imágenes de contenedores eficientes, siga Prácticas recomendadas para escribir Dockerfiles.

En esta página, se explica cómo compilar, probar e implementar imágenes de contenedor para Lambda.

Temas

Imágenes base de AWS para Java

AWS proporciona las siguientes imágenes base para Java:

Etiqueta	Tiempo de ejecución	Sistema operativo	Dockerfile	Obsolescencia
21	Java 21	Amazon Linux 2023	Dockerfile para Java 21 en GitHub	No programado
17	Java 17	Amazon Linux 2	Dockerfile para Java 17 en GitHub	No programado
11	Java 11	Amazon Linux 2	Dockerfile para Java 11 en GitHub	No programado
8.al2	Java 8	Amazon Linux 2	Dockerfile para Java 8 en GitHub	No programado

Repositorio de Amazon ECR: gallery.ecr.aws/lambda/java

Las imágenes base de Java 21 y versiones posteriores se basan en la imagen de contenedor mínima de Amazon Linux 2023. Las imágenes base anteriores utilizan Amazon Linux 2. AL2023 ofrece varias ventajas con respecto a Amazon Linux 2, incluida una huella de implementación más reducida y versiones actualizadas de bibliotecas como `glibc`.

Las imágenes basadas en AL2023 utilizan `microdnf` (enlazadas simbólicamente como `dnf`) como administrador de paquetes en lugar de `yum`, que es el administrador de paquetes predeterminado en Amazon Linux 2. `microdnf` es una implementación independiente de `dnf`. Para obtener una lista de los paquetes que se incluyen en las imágenes basadas en AL2023, consulte las columnas de Minimal Container de Comparing packages installed on Amazon Linux 2023 Container Images. Para obtener más información sobre las diferencias entre AL2023 y Amazon Linux 2, consulte Introducing the Amazon Linux 2023 runtime for AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.

> **Note**
>
> Para ejecutar imágenes basadas en AL2023 de forma local, incluso con AWS Serverless Application Model (AWS SAM), debe usar Docker en la versión 20.10.10 o posterior.

Uso de una imagen base de AWS para Java

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Java (por ejemplo, Amazon Corretto)
- Docker (versión mínima 20.10.10 para las imágenes base de Java 21 y versiones posteriores)
- Apache Maven o Gradle
- Versión 2 de la AWS CLI

Creación de una imagen a partir de una imagen base

Maven

1. Ejecute el siguiente comando para crear un proyecto de Maven con el arquetipo de Lambda. Se requieren los siguientes parámetros:

   - service: el cliente del Servicio de AWS que se va a utilizar en la función de Lambda. Para ver una lista de las fuentes disponibles, consulte aws-sdk-java-v2/services en GitHub.
   - region: la Región de AWS en la que desea crear la función de Lambda.
   - groupId: el espacio de nombres completo del paquete de la aplicación.
   - artifactId: el nombre del proyecto. Esto se convierte en el nombre del directorio del proyecto.

   En Linux y macOS, ejecute este comando:

```
mvn -B archetype:generate \
   -DarchetypeGroupId=software.amazon.awssdk \
   -DarchetypeArtifactId=archetype-lambda -Dservice=s3 -Dregion=US_WEST_2 \
   -DgroupId=com.example.myapp \
```

```
   -DartifactId=myapp
```

En PowerShell, ejecute este comando:

```
mvn -B archetype:generate `
   "-DarchetypeGroupId=software.amazon.awssdk" `
   "-DarchetypeArtifactId=archetype-lambda" "-Dservice=s3" "-Dregion=US_WEST_2"
 `
   "-DgroupId=com.example.myapp" `
   "-DartifactId=myapp"
```

El arquetipo de Maven para Lambda está preconfigurado para compilar con Java SE 8 e incluye una dependencia a AWS SDK for Java. Si crea su proyecto con un arquetipo diferente o mediante otro método, debe configurar el compilador de Java para Maven y declarar el SDK como dependencia.

2. Abra el directorio *myapp*`/src/main/java/com/example/`*myapp* y busque el archivo `App.java`. Se trata del código de la función de Lambda. Puede utilizar el código de muestra proporcionado para realizar pruebas o sustituirlo por su propio código.
3. Regrese al directorio raíz del proyecto y, a continuación, cree un nuevo Dockerfile con la siguiente configuración:

   - Establezca la propiedad `FROM` en el URI de la imagen base.
   - Establezca el argumento `CMD` para el controlador de la función de Lambda.

   Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción `USER`.

   Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/java:21

# Copy function code and runtime dependencies from Maven layout
COPY target/classes ${LAMBDA_TASK_ROOT}
COPY target/dependency/* ${LAMBDA_TASK_ROOT}/lib/
```

```
# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override
 outside of the Dockerfile)
CMD [ "com.example.myapp.App::handleRequest" ]
```

4. Compile el proyecto y recopile las dependencias del tiempo de ejecución.

```
mvn compile dependency:copy-dependencies -DincludeScope=runtime
```

5. Cree la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

Gradle

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

```
mkdir example
cd example
```

2. Ejecute el siguiente comando para que Gradle genere un nuevo proyecto de aplicación Java en el directorio `example` de su entorno. En Seleccionar DSL del script de compilación, elija 2: Groovy.

```
gradle init --type java-application
```

3. Abra el directorio */example*`/app/src/main/java/`*example* y busque el archivo `App.java`. Se trata del código de la función de Lambda. Puede utilizar el siguiente código de muestra para realizar pruebas o sustituirlo por su propio código.

Example App.java

```
package com.example;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
public class App implements RequestHandler<Object, String> {
    public String handleRequest(Object input, Context context) {
        return "Hello world!";
    }
}
```

4. Abra el archivo `build.gradle`. Si utiliza el código de función de muestra del paso anterior, sustituya el contenido de `build.gradle` por lo siguiente. Si utiliza su propio código de función, modifique el archivo `build.gradle` según sea necesario.

   Example build.gradle (Groovy DSL)

```
plugins {
  id 'java'
}
group 'com.example'
version '1.0-SNAPSHOT'
sourceCompatibility = 1.8
repositories {
  mavenCentral()
}
dependencies {
  implementation 'com.amazonaws:aws-lambda-java-core:1.2.1'
}
jar {
  manifest {
      attributes 'Main-Class': 'com.example.App'
  }
}
```

5. El comando `gradle init` del paso 2 también generó un caso de prueba ficticio en el directorio `app/test`. Para los fines de este tutorial, evite la ejecución de las pruebas al eliminar el directorio de `/test`.
6. Compilar el proyecto.

```
gradle build
```

7. En el directorio raíz del proyecto (`/example`), cree un Dockerfile con la siguiente configuración:

   - Establezca la propiedad `FROM` en el URI de la imagen base.
   - Utilice el comando COPY para copiar el código de la función y las dependencias del tiempo de ejecución a `{LAMBDA_TASK_ROOT}`, una variable de entorno definido de Lambda.
   - Establezca el argumento `CMD` para el controlador de la función de Lambda.

   Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción `USER`.

   Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/java:21

# Copy function code and runtime dependencies from Gradle layout
COPY app/build/classes/java/main ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override
 outside of the Dockerfile)
CMD [ "com.example.App::handleRequest" ]
```

8. Cree la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de

instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

1. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. En este ejemplo, `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
   ```

   Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

   > **Note**
   >
   > Si creó la imagen de Docker para la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de utilizar la opción `--platform linux/arm64` en lugar de `--platform linux/amd64`.

2. Desde una nueva ventana de terminal, publique un evento en el punto de conexión local.

   Linux/macOS

   En Linux y macOS, ejecute el siguiente comando `curl`:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   En PowerShell, ejecute el siguiente comando `Invoke-WebRequest`:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

3. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

4. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

   - `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
   - Reemplace <ECRrepositoryUri> por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Ejemplo:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.
7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
```

```
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Uso de una imagen base alternativa con el cliente de interfaz de tiempo de ejecución

Si usa una imagen base exclusiva del sistema operativo o una imagen base alternativa, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución en su imagen. El cliente de interfaz de tiempo de ejecución extiende el Uso de la API de tiempo de ejecución de Lambda para tiempos de ejecución personalizados, que administra la interacción entre Lambda y el código de la función.

Instale el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para Java en su Dockerfile o como una dependencia en su proyecto. Por ejemplo, para instalar el cliente de interfaz de tiempo de ejecución mediante el administrador de paquetes de Maven, agregue los siguientes a su archivo `pom.xml`:

```
<dependency>
    <groupId>com.amazonaws</groupId>
    <artifactId>aws-lambda-java-runtime-interface-client</artifactId>
    <version>2.3.2</version>
```

```
</dependency>
```

Para obtener detalles sobre el paquete, consulte AWS Lambda Java Runtime Interface Client en Maven Central Repository. También puede ver el código fuente del cliente de interfaz de tiempo de ejecución de Java en el repositorio de GitHub AWS Lambda Java Support Libraries.

En el siguiente ejemplo, se muestra cómo crear una imagen de contenedor para Java mediante una imagen de Amazon Corretto. Amazon Corretto es una distribución sin costo, multiplataforma y lista para producción de Open Java Development Kit (OpenJDK). El proyecto Maven incluye el cliente de interfaz de tiempo de ejecución como una dependencia.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Java (por ejemplo, Amazon Corretto)
- Docker
- Apache Maven
- Versión 2 de la AWS CLI

Creación de imágenes a partir de una imagen base alternativa

1. Cree un proyecto de Maven. Se requieren los siguientes parámetros:

   - groupId: el espacio de nombres completo del paquete de la aplicación.
   - artifactId: el nombre del proyecto. Esto se convierte en el nombre del directorio del proyecto.

   Linux/macOS

   ```
   mvn -B archetype:generate \
      -DarchetypeArtifactId=maven-archetype-quickstart \
      -DgroupId=example \
      -DartifactId=myapp \
      -DinteractiveMode=false
   ```

   PowerShell

   ```
   mvn -B archetype:generate `
   ```

```
    -DarchetypeArtifactId=maven-archetype-quickstart `
    -DgroupId=example `
    -DartifactId=myapp `
    -DinteractiveMode=false
```

2. Abra el directorio del proyecto.

```
cd myapp
```

3. Reemplace el contenido del archivo `pom.xml` por lo siguiente. Este archivo contiene el aws-lambda-java-runtime-interface-client como dependencia. Como opción, puede instalar el cliente de interfaz de tiempo de ejecución en el Dockerfile. Sin embargo, el enfoque más simple es incluir la biblioteca como una dependencia.

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://
www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/
maven-v4_0_0.xsd">
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>example</groupId>
  <artifactId>hello-lambda</artifactId>
  <packaging>jar</packaging>
  <version>1.0-SNAPSHOT</version>
  <name>hello-lambda</name>
  <url>http://maven.apache.org</url>
  <properties>
    <maven.compiler.source>1.8</maven.compiler.source>
    <maven.compiler.target>1.8</maven.compiler.target>
  </properties>
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>com.amazonaws</groupId>
      <artifactId>aws-lambda-java-runtime-interface-client</artifactId>
      <version>2.3.2</version>
    </dependency>
  </dependencies>
  <build>
    <plugins>
      <plugin>
        <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
        <artifactId>maven-dependency-plugin</artifactId>
        <version>3.1.2</version>
        <executions>
```

```
          <execution>
            <id>copy-dependencies</id>
            <phase>package</phase>
            <goals>
              <goal>copy-dependencies</goal>
            </goals>
          </execution>
        </executions>
      </plugin>
    </plugins>
  </build>
</project>
```

4. Abra el directorio *myapp*`/src/main/java/com/example/`*myapp* y busque el archivo `App.java`. Se trata del código de la función de Lambda. Reemplace el código con lo siguiente.

   Example controlador de funciones

   ```
   package example;

   public class App {
       public static String sayHello() {
           return "Hello world!";
       }
   }
   ```

5. El comando `mvn -B archetype:generate` del paso 1 también generó un caso de prueba ficticio en el directorio `src/test`. Para los fines de este tutorial, evite la ejecución de las pruebas y elimine todo este directorio de `/test` generado.
6. Regrese al directorio raíz del proyecto y, a continuación, crea un nuevo Dockerfile. El siguiente Dockerfile de ejemplo usa una imagen de Amazon Corretto. Amazon Corretto es una distribución sin costo, multiplataforma y lista para producción de OpenJDK.

   - Establezca la propiedad `FROM` en el URI de la imagen base.
   - Configure `ENTRYPOINT` como el módulo que desea que el contenedor de Docker ejecute cuando se inicie. En este caso, el módulo es el cliente de interfaz de tiempo de ejecución.
   - Establezca el argumento `CMD` para el controlador de la función de Lambda.

   Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un

usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción USER.

Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/amazoncorretto/amazoncorretto:21 as base

# Configure the build environment
FROM base as build
RUN yum install -y maven
WORKDIR /src

# Cache and copy dependencies
ADD pom.xml .
RUN mvn dependency:go-offline dependency:copy-dependencies

# Compile the function
ADD . .
RUN mvn package

# Copy the function artifact and dependencies onto a clean base
FROM base
WORKDIR /function

COPY --from=build /src/target/dependency/*.jar ./
COPY --from=build /src/target/*.jar ./

# Set runtime interface client as default command for the container runtime
ENTRYPOINT [ "/usr/bin/java", "-cp", "./*",
 "com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda" ]
# Pass the name of the function handler as an argument to the runtime
CMD [ "example.App::sayHello" ]
```

7. Cree la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

Utilice el emulador de interfaz de tiempo de ejecución para probar la imagen localmente. Puede crear el emulador en su imagen o usar el procedimiento siguiente para instalarlo en su equipo local.

Para instalar y ejecutar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución en su equipo local

1. Desde el directorio del proyecto, ejecute el siguiente comando para descargar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución (arquitectura x86-64) de GitHub e instalarlo en su equipo local.

   Linux/macOS

   ```
   mkdir -p ~/.aws-lambda-rie && \
       curl -Lo ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie && \
       chmod +x ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie
   ```

   Para instalar el emulador arm64, reemplace la URL del repositorio de GitHub en el comando anterior por lo siguiente:

   ```
   https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie-arm64
   ```

   PowerShell

   ```
   $dirPath = "$HOME\.aws-lambda-rie"
   if (-not (Test-Path $dirPath)) {
       New-Item -Path $dirPath -ItemType Directory
   }
   ```

```
$downloadLink = "https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/
releases/latest/download/aws-lambda-rie"
$destinationPath = "$HOME\.aws-lambda-rie\aws-lambda-rie"
Invoke-WebRequest -Uri $downloadLink -OutFile $destinationPath
```

Para instalar el emulador arm64, reemplace el `$downloadLink` con lo siguiente:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

2. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. Tenga en cuenta lo siguiente:

   - `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.
   - `/usr/bin/java -cp './*' com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda example.App::sayHello` es el ENTRYPOINT seguido del CMD de su Dockerfile.

   Linux/macOS

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -d -v ~/.aws-lambda-rie:/aws-lambda -p
    9000:8080 \
       --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie \
       docker-image:test \
           /usr/bin/java -cp './*'
    com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda
    example.App::sayHello
   ```

   PowerShell

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -d -v "$HOME\.aws-lambda-rie:/aws-lambda" -p
    9000:8080 `
   --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie `
   docker-image:test `
       /usr/bin/java -cp './*'
    com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda
    example.App::sayHello
   ```

   Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Si creó la imagen de Docker para la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de utilizar la opción `--platform linux/arm64` en lugar de `--platform linux/amd64`.

3. Publique un evento en el punto de conexión local.

   Linux/macOS

   En Linux y macOS, ejecute el siguiente comando `curl`:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   En PowerShell, ejecute el siguiente comando `Invoke-WebRequest`:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

   Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
    "application/json"
   ```

4. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

5. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
```

```
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

   - `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
   - Reemplace <ECRrepositoryUri> por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

   ```
   docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
   ```

   Ejemplo:

   ```
   docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
   world:latest
   ```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

   ```
   docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
   ```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.

7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el

siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Uso de capas para funciones de Lambda en Java

Una capa de Lambda es un archivo .zip que contiene código o datos adicionales. Las capas suelen contener dependencias de biblioteca, un tiempo de ejecución personalizado o archivos de configuración. La creación de una capa implica tres pasos generales:

1. Empaquete el contenido de su capa. Esto significa crear un archivo de archivo. zip que contenga las dependencias que desea usar en sus funciones.
2. Cree la capa en Lambda.
3. Agregue la capa a sus funciones.

Este tema contiene los pasos y las instrucciones sobre cómo empaquetar y crear correctamente una capa de Lambda en Java con dependencias de bibliotecas externas.

Temas

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Java 21
- Apache Maven versión 3.8.6 o posterior
- Versión 2 de la AWS CLI

> **Note**
>
> Asegúrese de que la versión de Java a la que hace referencia Maven sea la misma que la versión de Java de la función que pretende implementar. Por ejemplo, para una función de Java 21, el comando `mvn -v` debería incluir la versión 21 de Java en el resultado:

```
Apache Maven 3.8.6
...
Java version: 21.0.2, vendor: Oracle Corporation, runtime: /Library/Java/
JavaVirtualMachines/jdk-21.jdk/Contents/Home
...
```

A lo largo de este tema, haremos referencia a la aplicación de muestra `layer-java` en el repositorio de GitHub awsdocs. Esta aplicación contiene scripts que descargan las dependencias y generan las capas. La aplicación también contiene las funciones correspondientes que utilizan las dependencias de las capas. Tras crear una capa, puede implementar e invocar la función correspondiente para comprobar que todo funciona correctamente. Debido a que utiliza el tiempo de ejecución de Java 21 para las funciones, las capas también deben ser compatibles con Java 21.

La aplicación `layer-java` de ejemplo contiene un único ejemplo en dos subdirectorios. El directorio `layer` contiene un archivo `pom.xml` que define las dependencias de la capa, así como los scripts para generar la capa. El directorio `function` contiene una función de ejemplo que ayuda a comprobar el funcionamiento de la capa. Este tutorial explica cómo crear y empaquetar esta capa.

Compatibilidad de capas de Java con Amazon Linux

El primer paso para crear una capa consiste en agrupar todo el contenido de la capa en un archivo .zip. Dado que las funciones de Lambda se ejecutan en Amazon Linux, el contenido de la capa debe poder compilarse y crearse en un entorno de Linux.

El código Java está diseñado para ser independiente de la plataforma, por lo que puede empaquetar las capas en su máquina local aunque no utilice un entorno Linux. Tras cargar la capa de Java en Lambda, seguirá siendo compatible con Amazon Linux.

Rutas de capa para tiempos de ejecución de Java

Cuando agrega una capa a una función, Lambda carga el contenido de la capa en el directorio `/opt` de ese entorno de ejecución. Para cada tiempo de ejecución de Lambda, la variable `PATH` ya incluye rutas de carpeta específicas en el directorio `/opt`. Para garantizar que la variable `PATH` recoja el contenido de la capa, el archivo .zip de la capa debe tener sus dependencias en las siguientes rutas de carpeta:

- `java/lib`

Por ejemplo, el archivo .zip de capa resultante que cree en este tutorial tiene la siguiente estructura de directorios:

```
layer_content.zip
# java
    # lib
        # layer-java-layer-1.0-SNAPSHOT.jar
```

El archivo JAR `layer-java-layer-1.0-SNAPSHOT.jar` (un uber-jar que contiene todas las dependencias necesarias) está ubicado correctamente en el directorio `java/lib`. Esto garantiza que Lambda pueda localizar la biblioteca durante las invocaciones de funciones.

Empaquetado del contenido de la capa

En este ejemplo, empaquetará las dos bibliotecas Java siguientes en un único archivo JAR:

- aws-lambda-java-core: conjunto mínimo de definiciones de interfaz para trabajar con Java en AWS Lambda
- Jackson: un popular conjunto de herramientas de procesamiento de datos, especialmente para trabajar con JSON.

Siga los pasos que se indican a continuación para instalar y empaquetar el contenido de la capa.

Instalación y empaquetado del contenido de la capa

1. Clone el repositorio de `aws-lambda-developer-guide` de GitHub, que contiene el código de muestra que necesita en el directorio `sample-apps/layer-java`.

   ```
   git clone https://github.com/awsdocs/aws-lambda-developer-guide.git
   ```

2. Navegue hasta el directorio `layer` de la aplicación de ejemplo `layer-java`. Este directorio contiene los scripts que usa para crear y empaquetar la capa correctamente.

   ```
   cd aws-lambda-developer-guide/sample-apps/layer-java/layer
   ```

3. Examine el archivo `pom.xml`. En la sección `<dependencies>`, defina las dependencias que desea incluir en la capa, es decir, las bibliotecas `aws-lambda-java-core` y `jackson-databind`. Puede actualizar este archivo para incluir cualquier dependencia que desee incluir en su propia capa.

Example pom.xml

```
<dependencies>
    <dependency>
        <groupId>com.amazonaws</groupId>
        <artifactId>aws-lambda-java-core</artifactId>
        <version>1.2.3</version>
    </dependency>

    <dependency>
        <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
        <artifactId>jackson-databind</artifactId>
        <version>2.17.0</version>
    </dependency>
</dependencies>
```

> **Note**
>
> La sección `<build>` de este archivo `pom.xml` contiene dos complementos. maven-compiler-plugin que compila el código fuente. maven-shade-plugin que empaqueta sus artefactos en un único uber-jar.

4. Asegúrese de tener los permisos para ejecutar ambos scripts.

```
chmod 744 1-install.sh && chmod 744 2-package.sh
```

5. Ejecute el script `1-install.sh` mediante el siguiente comando:

```
./1-install.sh
```

Este script ejecuta `mvn clean install` en el directorio actual. Esto crea el uber-jar con todas las dependencias necesarias en el directorio `target/`.

Example 1-install.sh

```
mvn clean install
```

6. Ejecute el script `2-package.sh` mediante el siguiente comando:

```
./2-package.sh
```

Este script crea la estructura de directorios `java/lib` que necesita para empaquetar correctamente el contenido de la capa. A continuación, copia el uber-jar del directorio `/target` al directorio `java/lib` recién creado. Finalmente, el script comprime el contenido del directorio `java` en un archivo llamado `layer_content.zip`. Este es el archivo .zip para su capa. Puede descomprimir el archivo y comprobar que contiene la estructura de archivos correcta, como se muestra en la sección the section called “Rutas de capa para tiempos de ejecución de Java”.

Example 2-package.sh

```
mkdir java
mkdir java/lib
cp -r target/layer-java-layer-1.0-SNAPSHOT.jar java/lib/
zip -r layer_content.zip java
```

Creación de la capa

En esta sección, seleccione el archivo `layer_content.zip` que generó en la sección anterior y cárguelo como una capa de Lambda. Puede cargar una capa mediante la AWS Management Console o la API de Lambda en la AWS Command Line Interface (AWS CLI). Al cargar el archivo .zip de la capa, en el siguiente comando de AWS CLI PublishLayerVersion, especifique `java21` como tiempo de ejecución compatible y `arm64` como arquitectura compatible.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name java-jackson-layer \
    --zip-file fileb://layer_content.zip \
    --compatible-runtimes java21 \
    --compatible-architectures "arm64"
```

En la respuesta, anote el `LayerVersionArn`, que tiene este aspecto: `arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:java-jackson-layer:1`. Necesitará este nombre de recurso de Amazon (ARN) en el siguiente paso de este tutorial cuando agregue la capa a la función.

Adición de la capa a la función

En esta sección, despliega una función de Lambda de ejemplo que utiliza la biblioteca Jackson en su código de función y a continuación adjunta la capa. Para implementar la función, necesita un the

section called “Rol de ejecución (permisos para que las funciones accedan a otros recursos)”. Si no dispone de un rol de ejecución existente, siga los pasos de la sección desplegable.

(Opcional) Creación de un rol de ejecución

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. Cree un rol con las propiedades siguientes.
   - Trusted entity (Entidad de confianza).–Lambda:.
   - Permisos: AWSLambdaBasicExecutionRole.
   - Nombre de rol: **`lambda-role`**.

   La política AWSLambdaBasicExecutionRole tiene permisos que la función necesita para escribir registros a Registros de CloudWatch.

El código de la función de Lambda toma un `Map<String, String>` como entrada y usa Jackson para escribir la entrada como una cadena JSON antes de convertirla en un objeto de Java F1Car predefinido. Por último, la función utiliza los campos del objeto F1Car para crear una cadena que devuelve la función.

```
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.fasterxml.jackson.databind.ObjectMapper;

import java.io.IOException;
import java.util.Map;

public class Handler {

    public String handleRequest(Map<String, String> input, Context context) throws
 IOException {
        // Parse the input JSON
        ObjectMapper objectMapper = new ObjectMapper();
        F1Car f1Car = objectMapper.readValue(objectMapper.writeValueAsString(input),
 F1Car.class);
```

```
        StringBuilder finalString = new StringBuilder();
        finalString.append(f1Car.getDriver());
        finalString.append(" is a driver for team ");
        finalString.append(f1Car.getTeam());
        return finalString.toString();
    }
}
```

Implementación de la función de Lambda

1. Vaya al directorio `function/`. Si se encuentra actualmente en el directorio `layer/`, ejecute el siguiente comando:

   ```
   cd ../function
   ```

2. Cree el proyecto usando el siguiente comando de Maven:

   ```
   mvn package
   ```

   Este comando genera un archivo JAR en el directorio `target/` denominado `layer-java-function-1.0-SNAPSHOT.jar`.

3. Implemente la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--role` por el ARN del rol de ejecución:

   ```
   aws lambda create-function --function-name java_function_with_layer \
       --runtime java21 \
       --architectures "arm64" \
       --handler example.Handler::handleRequest \
       --timeout 30 \
       --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
       --zip-file fileb://target/layer-java-function-1.0-SNAPSHOT.jar
   ```

4. A continuación, adjunte la capa a la función. En el siguiente comando de AWS CLI, sustituya el parámetro `--layers` por el ARN de la versión de capa que indicó anteriormente:

   ```
   aws lambda update-function-configuration --function-name java_function_with_layer \
       --cli-binary-format raw-in-base64-out \
       --layers "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:java-jackson-layer:1"
   ```

5. Finalmente, intente invocar su función usando el siguiente comando de AWS CLI:

```
aws lambda invoke --function-name java_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "driver": "Max Verstappen", "team": "Red Bull" }' response.json
```

Debería ver un resultado con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Esto indica que la función pudo usar la dependencia de Jackson para ejecutar la función correctamente. Puede comprobar que el archivo de salida `response.json` contiene la cadena devuelta correcta:

```
"Max Verstappen is a driver for team Red Bull"
```

(Opcional) Eliminación de los recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Eliminación de la capa de Lambda

1. Abra la página de Capas de la consola de Lambda.
2. Seleccione la capa que ha creado.
3. Elija Eliminar; luego, vuelva a elegir Eliminar.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y seleccione Delete (Eliminar).

Mejora del rendimiento de inicio con Lambda SnapStart

Lambda SnapStart para Java puede mejorar hasta 10 veces el rendimiento de inicio en las aplicaciones con exigencias en materia de latencia, sin costo adicional y normalmente sin cambios en el código de la función. El factor que más contribuye a la latencia de inicio (a menudo denominado tiempo de inicio en frío) es el tiempo que Lambda dedica a inicializar la función, que incluye cargar el código de la función, iniciar el tiempo de ejecución e inicializar el código de la función.

Con SnapStart, Lambda inicializa la función al publicar una versión de la función. Lambda toma una instantánea de Firecracker microVM del estado de la memoria y el disco correspondientes al entorno de ejecución inicializado, cifra la instantánea y la almacena en caché para acceder a ella con baja latencia. Al invocar la versión de la función por primera vez y a medida que las invocaciones escalan verticalmente, Lambda reanuda los nuevos entornos de ejecución a partir de la instantánea almacenada en caché, en lugar de inicializarlos desde cero, lo que mejora la latencia de inicio.

> **Important**
>
> Si sus aplicaciones dependen de la singularidad del estado, debe evaluar el código de su función y comprobar que es resistente a las operaciones de instantáneas. Para obtener más información, consulte Control de la exclusividad con Lambda SnapStart.

Temas

- Maximice el rendimiento de Lambda SnapStart
- Solución de problemas de errores de SnapStart para funciones de Java de Lambda

Características y limitaciones compatibles

SnapStart admite Java 11 y los tiempos de ejecución administrados de Java posteriores. No se admiten otros tiempos de ejecución administrados (como `nodejs20.x` y `python3.12`), Tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo, ni imágenes de contenedor

SnapStart no admite la simultaneidad aprovisionada, Amazon Elastic File System (Amazon EFS), ni almacenamiento efímero de más de 512 MB.

Para trabajar con SnapStart, puede utilizar la consola de Lambda, la AWS Command Line Interface (AWS CLI), la API de Lambda, AWS SDK for Java, el servicio AWS CloudFormation, AWS Serverless Application Model (AWS SAM) y AWS Cloud Development Kit (AWS CDK). Para obtener más información, consulte Activación y administración de Lambda SnapStart.

> **Note**
>
> Puede usar SnapStart solo en las versiones de funciones publicadas y en los alias que apunten a versiones. No puede usar SnapStart en la versión no publicada de una función ($LATEST).

Regiones admitidas

SnapStart está disponible en las siguientes Regiones de AWS:

- Este de EE. UU. (Norte de Virginia)
- Este de EE. UU. (Ohio)
- Oeste de EE. UU. (Norte de California)
- Oeste de EE. UU. (Oregón)
- África (Ciudad del Cabo)
- Asia-Pacífico (Hong Kong)
- Asia-Pacífico (Mumbai)
- Asia-Pacífico (Hyderabad)

- Asia-Pacífico (Tokio)
- Asia-Pacífico (Seúl)
- Asia-Pacífico (Osaka)
- Asia-Pacífico (Singapur)
- Asia-Pacífico (Sídney)
- Asia-Pacífico (Yakarta)
- Asia-Pacífico (Melbourne)
- Canadá (centro)
- Europa (Estocolmo)
- Europa (Fráncfort)
- Europa (Zúrich)
- Europa (Irlanda)
- Europa (Londres)
- Europa (París)
- Europa (Milán)
- Europa (España)
- Medio Oriente (EAU)
- Medio Oriente (Baréin)
- América del Sur (São Paulo)

Consideraciones sobre compatibilidad

Con SnapStart, Lambda utiliza una única instantánea como estado inicial para varios entornos de ejecución. Si la función utiliza alguno de los siguientes factores durante la fase de inicialización, es posible que deba realizar algunos cambios antes de usar SnapStart:

Singularidad

Si el código de inicialización genera contenido único que se incluye en la instantánea, es posible que el contenido no lo sea cuando se reutilice en los entornos de ejecución. Para mantener la exclusividad al utilizar SnapStart, debe generar contenido único después de la inicialización. Esto incluye ID y secretos únicos y entropía que se utiliza para generar pseudoaleatoriedad. Para aprender a restaurar la singularidad, consulte Control de la exclusividad con Lambda SnapStart.

Conexiones de red

El estado de las conexiones que establece la función durante la fase de inicialización no está garantizado cuando Lambda vuelve a activar la función a partir de una instantánea. Valide el estado de sus conexiones de red y vuelva a establecerlas según sean necesarias. En la mayoría de los casos, las conexiones de red que establece un SDK de AWS se reanudan automáticamente. Para otras conexiones, consulte las prácticas recomendadas.

Datos temporales

Algunas funciones descargan o inicializan datos efímeros, como credenciales temporales o marcas temporales almacenadas en caché, durante la fase de inicialización. Actualice los datos efímeros en el controlador de funciones antes de usarlos, incluso cuando no utilice SnapStart.

Precios de SnapStart

No se aplica ningún costo adicional por usar SnapStart. Se le cobrará en función del número de solicitudes de tus funciones, del tiempo que el código tarda en ejecutarse y de la memoria configurada para la función. La duración se calcula desde el momento en que el código comienza a ejecutarse hasta que devuelve resultados o finaliza de algún otro modo, y se redondea al milisegundo más cercano.

Los cargos por la duración se aplican al código que se ejecuta en el controlador de funciones, al código de inicialización que se declara fuera del controlador, al periodo que tarda en cargarse el tiempo de ejecución (JVM) y a cualquier código que se ejecute en un enlace de tiempo de ejecución. Para obtener más información sobre cómo calcula Lambda la duración, consulte Monitoreo para Lambda SnapStart.

Para las funciones configuradas con SnapStart, Lambda recicla periódicamente los entornos de ejecución y vuelve a ejecutar el código de inicialización. Para mejorar la resiliencia, Lambda crea instantáneas en varias regiones. Se cobran cargos cada vez que Lambda vuelve a ejecutar el código de inicialización en otra región. Para obtener más información sobre cómo Lambda calcula los cargos, consulte Precios de AWS Lambda.

Comparación entre Lambda SnapStart y la simultaneidad aprovisionada

Tanto Lambda SnapStart como la simultaneidad aprovisionada pueden reducir los inicios en frío y las latencias atípicas cuando una función escala verticalmente. SnapStart lo ayuda a mejorar el rendimiento de inicio hasta 10 veces sin costo adicional. La simultaneidad aprovisionada mantiene

las funciones inicializadas y listas para responder en cuestión de milisegundos de dos dígitos. La configuración de la simultaneidad aprovisionada genera cargos para su Cuenta de AWS. Utilice la simultaneidad aprovisionada si su aplicación tiene requisitos estrictos de latencia para los inicios en frío. No puede utilizar SnapStart y la simultaneidad aprovisionada en la misma versión de la función.

> **Note**
>
> SnapStart funciona mejor cuando se usa con invocaciones de funciones a escala. Es posible que las funciones que se invocan con poca frecuencia no experimenten las mismas mejoras de rendimiento.

Recursos adicionales de

Además de leer los demás temas de este capítulo, también le recomendamos que pruebe el taller Inicio más rápido con AWS Lambda SnapStart y que vea la sesión Inicios en frío rápidos para sus funciones de Java de AWS re:Invent 2022.

Activación y administración de Lambda SnapStart

Para utilizar SnapStart, active SnapStart en una función de Lambda nueva o existente. A continuación, publique e invoque una versión de la función.

Temas

Activación de SnapStart (consola)

Para activar SnapStart para una función

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función.
3. Elija Configuration (Configuración) y, a continuación, General configuration (Configuración general).
4. En el panel de General configuration (Configuración general), elija Edit (Editar).
5. En la página Edit basic settings (Editar la configuración básica), para SnapStart, seleccione Published versions (Versiones publicadas).
6. Seleccione Save (Guardar).
7. Publique una versión de la función. Lambda inicializa el código, crea una instantánea del entorno de ejecución inicializado y, a continuación, almacena la instantánea en caché para acceder a ella con baja latencia.
8. Invoque la versión de la función.

Activación de SnapStart (AWS CLI)

Para activar SnapStart para una función existente

1. Actualice la configuración de la función ejecutando el comando update-function-configuration con la opción --snap-start.

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --snap-start ApplyOn=PublishedVersions
```

2. Utilice el comando publish-version para publicar una versión de la función.

```
aws lambda publish-version \
  --function-name my-function
```

3. Confirme que SnapStart está activado para la versión de la función; para ello, ejecute el comando get-function-configuration y especifique el número de versión. El siguiente ejemplo especifica la versión 1.

```
aws lambda get-function-configuration \
  --function-name my-function:1
```

   Si la respuesta muestra que OptimizationStatus es On y Estado es `Active`, SnapStart se activa y hay una instantánea disponible para la versión de la función especificada.

```
"SnapStart": {
    "ApplyOn": "PublishedVersions",
    "OptimizationStatus": "On"
 },
 "State": "Active",
```

4. Para invocar la versión de la función, ejecute el comando invoke y especifique la versión. El siguiente ejemplo invoca la versión 1.

```
aws lambda invoke \
  --cli-binary-format raw-in-base64-out \
  --function-name my-function:1 \
  --payload '{ "name": "Bob" }' \
  response.json
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Para activar SnapStart cuando crea una nueva función

1. Ejecute el comando create-function para crear una función con la opción --snap-start. Para --role, especifique el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución.

```
aws lambda create-function \
  --function-name my-function \
  --runtime "java21" \
  --zip-file fileb://my-function.zip \
  --handler my-function.handler \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex \
  --snap-start ApplyOn=PublishedVersions
```

2. Cree una versión con el comando publish-version.

```
aws lambda publish-version \
  --function-name my-function
```

3. Confirme que SnapStart está activado para la versión de la función; para ello, ejecute el comando get-function-configuration y especifique el número de versión. El siguiente ejemplo especifica la versión 1.

```
aws lambda get-function-configuration \
  --function-name my-function:1
```

Si la respuesta muestra que OptimizationStatus es On y Estado es `Active`, SnapStart se activa y hay una instantánea disponible para la versión de la función especificada.

```
"SnapStart": {
     "ApplyOn": "PublishedVersions",
     "OptimizationStatus": "On"
  },
```

```
  "State": "Active",
```

4. Para invocar la versión de la función, ejecute el comando invoke y especifique la versión. El siguiente ejemplo invoca la versión 1.

```
aws lambda invoke \
  --cli-binary-format raw-in-base64-out \
  --function-name my-function:1 \
  --payload '{ "name": "Bob" }' \
  response.json
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Activación de SnapStart (API)

Para activar SnapStart

1. Realice una de las siguientes acciones siguientes:
   - Cree una nueva función con SnapStart activado mediante la acción de la API CreateFunction con el parámetro SnapStart.
   - Active SnapStart para una función existente mediante la acción UpdateFunctionConfiguration con el parámetro SnapStart.
2. Publique una versión de la versión con la acción publish-version. Lambda inicializa el código, crea una instantánea del entorno de ejecución inicializado y, a continuación, almacena la instantánea en caché para acceder a ella con baja latencia.
3. Confirme que SnapStart esté activado para la versión de la función mediante la acción GetFunctionConfiguration. Especifique un número de versión para confirmar que SnapStart está activado para esa versión. Si la respuesta muestra que OptimizationStatus es On y Estado es `Active`, SnapStart se activa y hay una instantánea disponible para la versión de la función especificada.

```
"SnapStart": {
        "ApplyOn": "PublishedVersions",
```

```
        "OptimizationStatus": "On"
    },
    "State": "Active",
```

4. Invoque la versión de la función con la acción Invoke.

Lambda SnapStart y estados de la función

Se pueden producir los siguientes estados de función al utilizar SnapStart. También pueden surgir cuando Lambda recicla periódicamente el entorno de ejecución y vuelve a ejecutar el código de inicialización de una función configurada con SnapStart.

- `Pending`: Lambda está inicializando el código y tomando una instantánea del entorno de ejecución inicializado. Las invocaciones u otras acciones de API que actúen en la versión de la función producirán errores.
- `Active`: la creación de instantáneas está completa y puede invocar la función. Para usar SnapStart, debe invocar la versión de la función publicada, no la versión no publicada ($LATEST).
- `Inactive`: la versión de la función no se ha invocado durante 14 días. Cuando la versión de la función se vuelve `Inactive`, Lambda elimina la instantánea. Si invoca la versión de la función transcurridos 14 días, Lambda devuelve una respuesta `SnapStartNotReadyException` y comienza a inicializar una nueva instantánea. Espere hasta que la versión de la función alcance el estado `Active` y, a continuación, vuelva a invocarla. El estado `Inactive` también puede producirse cuando Lambda ejecuta un reciclaje periódico del entorno de ejecución. En este caso, si la función no se inicializa, puede entrar en el estado `Inactive`.
- `Failed`: Lambda encontró un error al ejecutar el código de inicialización o al crear la instantánea.

Actualización de una instantánea

Lambda crea una instantánea para cada versión de función publicada. Para actualizar una instantánea, publique una nueva versión de la función. Lambda actualiza automáticamente las instantáneas con los parches de seguridad y de tiempo de ejecución más recientes.

Uso de SnapStart con AWS SDK for Java

Para realizar llamadas AWS SDK desde su función, Lambda genera un conjunto efímero de credenciales al asumir el rol de ejecución de la función. Estas credenciales están disponibles como variables de entorno durante la invocación de la función. No es necesario proporcionar

las credenciales de SDK directamente en el código. De forma predeterminada, la cadena de proveedores de credenciales comprueba secuencialmente cada lugar en el que puede configurar las credenciales y elige el primero disponible, normalmente las variables de entorno (`AWS_ACCESS_KEY_ID`, `AWS_SECRET_ACCESS_KEY`, y `AWS_SESSION_TOKEN`).

> **Note**
>
> Cuando SnapStart está activado, el tiempo de ejecución de Java utiliza automáticamente las credenciales del contenedor (`AWS_CONTAINER_CREDENTIALS_FULL_URI` y `AWS_CONTAINER_AUTHORIZATION_TOKEN`) en lugar de las variables de entorno de la clave de acceso. Esto evita que las credenciales caduquen antes de que se restablezca la función.

Uso de SnapStart con AWS CloudFormation, AWS SAM y AWS CDK

- AWS CloudFormation: declare la entidad SnapStart en su plantilla.
- AWS Serverless Application Model (AWS SAM): declare la propiedad SnapStart en su plantilla.
- AWS Cloud Development Kit (AWS CDK): utilice el tipo SnapStartProperty.

Eliminación de instantáneas

Lambda elimina las instantáneas cuando sucede lo siguiente:

- Elimina la función o la versión de la función.
- No invoca la versión de la función durante 14 días. Tras 14 días sin una invocación, la versión de la función pasa al estado Inactive (Inactivo). Si invoca la versión de la función transcurridos 14 días, Lambda devuelve una respuesta `SnapStartNotReadyException` y comienza a inicializar una nueva instantánea. Espere hasta que la versión de la función alcance el estado Active (Activo) y, a continuación, vuelva a invocarla.

Lambda elimina todos los recursos asociados a las instantáneas eliminadas de acuerdo con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD).

Control de la exclusividad con Lambda SnapStart

Cuando las invocaciones escalar verticalmente en una función de SnapStart, Lambda utiliza una instantánea exclusiva inicializada para reanudar varios entornos de ejecución. Si el código de inicialización genera contenido único que se incluye en la instantánea, es posible que el contenido no lo sea cuando se reutilice en los entornos de ejecución. Para mantener la exclusividad al utilizar SnapStart, debe generar contenido único después de la inicialización. Esto incluye ID y secretos únicos y entropía que se utiliza para generar pseudoaleatoriedad.

Sugerimos las siguientes prácticas recomendadas para ayudarlo a mantener la exclusividad en su código: Lambda también proporciona una herramienta de escaneo SnapStart de código abierto para ayudar a comprobar si el código asume que es exclusivo. Si genera datos exclusivos durante la fase de inicialización, puede utilizar un enlace de tiempo de ejecución para restaurar la exclusividad. Con los enlaces de tiempo de ejecución, puede ejecutar un código específico inmediatamente antes de que Lambda tome una instantánea o inmediatamente después de que Lambda reanude una función a partir de una instantánea.

Evite guardar el estado que depende de la exclusividad durante la inicialización.

Durante la fase de inicialización de la función, evite almacenar en caché datos destinados a ser exclusivos, por ejemplo, generar un ID exclusivo para el registro. En su lugar, le recomendamos que genere datos exclusivos dentro del controlador de funciones o que utilice un enlace de tiempo de ejecución.

Example — Generar un ID exclusivo en el controlador de funciones

En el ejemplo siguiente se muestra cómo generar un UUID en el controlador de funciones.

```
import java.util.UUID;
  public class Handler implements RequestHandler<String, String> {
    private static UUID uniqueSandboxId = null;
    @Override
    public String handleRequest(String event, Context context) {
      if (uniqueSandboxId == null)
        uniqueSandboxId = UUID.randomUUID();
      System.out.println("Unique Sandbox Id: " + uniqueSandboxId);
      return "Hello, World!";
    }
  }
```

Utilice generadores de números pseudoaleatorios criptográficamente seguros (CSPRNG)

Si su aplicación depende de la aleatoriedad, le recomendamos que utilice generadores de números pseudoaleatorios criptográficamente seguros. El tiempo de ejecución gestionado por Lambda para Java incluye dos CSPRNG integrados (OpenSSL 1.0.2 y `java.security.SecureRandom`) que mantienen automáticamente la aleatoriedad con SnapStart. Software que siempre obtiene números aleatorios de `/dev/random` o `/dev/urandom` también mantiene la aleatoriedad con SnapStart.

Las bibliotecas de criptografía de AWS mantienen automáticamente la aleatoriedad con SnapStart a partir de las versiones mínimas especificadas en la siguiente tabla. Si utiliza estas bibliotecas con las funciones de Lambda, asegúrese de usar las siguientes versiones mínimas o posteriores:

Library	Versión mínima compatible (x86)	Versión mínima compatible (ARM)
AWS libcrypto (AWS-LC)	1.16.0	1.30.0
AWS libcrypto FIPS	2.0.13	2.0.13

Si empaqueta las bibliotecas criptográficas anteriores con sus funciones de Lambda como dependencias transitivas a través de las siguientes bibliotecas, asegúrese de utilizar las siguientes versiones mínimas o posteriores:

Library	Versión mínima compatible (x86)	Versión mínima compatible (ARM)
AWS SDK for Java 2.x	2.23.20	2.26.12
AWS Common Runtime for Java	0.29.8	0.29.25
Amazon Corretto Crypto Provider	2.4.1	2.4.1
Amazon Corretto Crypto Provider, FIPS	2.4.1	2.4.1

Example — java.security.Secure Random

En el siguiente ejemplo se utiliza `java.security.SecureRandom`, que genera secuencias numéricas exclusivas incluso cuando la función se restaura a partir de una instantánea.

```
import java.security.SecureRandom;
  public class Handler implements RequestHandler<String, String> {
    private static SecureRandom rng = new SecureRandom();
    @Override
    public String handleRequest(String event, Context context) {
      for (int i = 0; i < 10; i++) {
        System.out.println(rng.next());
      }
      return "Hello, World!";
    }
  }
```

Herramienta de análisis de SnapStart

Lambda proporciona una herramienta de escaneo para ayudar a comprobar si el código asume que es exclusivo. La herramienta de escaneo SnapStart es un complemento de SpotBugs de código abierto que ejecuta un análisis estático en función de un conjunto de reglas. La herramienta de escaneo ayuda a identificar posibles implementaciones de código que podrían romper las suposiciones con respecto a la exclusividad. Para obtener instrucciones de instalación y una lista de las comprobaciones que realiza la herramienta de escaneo, consulte el repositorio aws-lambda-snapstart-java-rules en GitHub.

Para obtener más información sobre cómo gestionar la exclusividad con SnapStart, consulte Inicio más rápido con AWS Lambda SnapStart en el blog de computación de AWS.

Implemente el código antes o después de las instantáneas de la función de Lambda

Puede utilizar enlaces de tiempo de ejecución para implementar el código antes de que Lambda cree una instantánea o después de que Lambda restaure una función desde una instantánea. Los enlaces de tiempo de ejecución están disponibles como parte del proyecto Coordinated Restore at Checkpoint (CRaC) de código abierto. El CRaC está en desarrollo para el Open Java Development Kit (OpenJDK). Para ver un ejemplo de cómo utilizar CRaC con una aplicación de referencia, visite el repositorio de CRaC en GitHub. CRaC utiliza tres elementos principales:

- `Resource`: una interfaz con dos métodos, `beforeCheckpoint()` y `afterRestore()`. Utilice estos métodos para implementar el código que desea ejecutar antes de una instantánea y después de una restauración.
- `Context <R extends Resource>`: para recibir notificaciones de puntos de comprobación y restauraciones, debe haber un `Resource` con un `Context`.
- `Core`: el servicio de coordinación, que proporciona el `Context` global predeterminado mediante el método estático `Core.getGlobalContext()`.

Para obtener más información sobre `Context` y `Resource`, consulte Package org.crac en la documentación de CRaC.

Siga los siguientes pasos para implementar enlaces de tiempo de ejecución con Package org.crac. El tiempo de ejecución de Lambda contiene una implementación contextual de CRaC personalizada que invoca los enlaces de tiempo de ejecución antes de realizar comprobaciones y después de restaurarlos.

Paso 1: Actualizar la configuración de compilación

Agregue la dependencia `org.crac` a la configuración de compilación. El siguiente ejemplo utiliza Gradle. Para ver ejemplos de otros sistemas de compilación, consulte la documentación de Apache Maven.

```
dependencies {
    compile group: 'com.amazonaws', name: 'aws-lambda-java-core', version: '1.2.1'
    # All other project dependecies go here:
    # ...
    # Then, add the org.crac dependency:
 implementation group: 'org.crac', name: 'crac', version: '1.4.0'
```

```
}
```

Paso 2: Actualizar del controlador de Lambda

El controlador de la función de Lambda es el método del código de la función que procesa eventos. Cuando se invoca una función, Lambda ejecuta el método del controlador. La función se ejecuta hasta que el controlador devuelve una respuesta, se cierra o se agota el tiempo de espera.

Para obtener más información, consulte Definir el controlador de las funciones de Lambda en Java.

El siguiente controlador de ejemplo muestra cómo ejecutar el código antes de comprobar (`beforeCheckpoint()`) y después de restaurarlo (`afterRestore()`). Este controlador también registra el `Resource` al `Context` global administrado en tiempo de ejecución.

> **Note**
>
> Cuando Lambda crea una instantánea, el código de inicialización puede ejecutarse durante un máximo de 15 minutos. El límite de tiempo es de 130 segundos o el tiempo de espera de la función configurado (máximo de 900 segundos), lo que sea mayor. Los enlaces en tiempo de ejecución `beforeCheckpoint()` cuentan para el límite de tiempo del código de inicialización. Cuando Lambda restaura una instantánea, el tiempo de ejecución (JVM) debe cargarse y los enlaces de tiempo de ejecución `afterRestore()` deben completarse antes de que transcurra el tiempo de espera (10 segundos). De lo contrario, obtendrá una excepción SnapStartTimeoutException.

```
...
  import org.crac.Resource;
  import org.crac.Core;
  ...
public class CRaCDemo implements RequestStreamHandler, Resource {
    public CRaCDemo() {
      Core.getGlobalContext().register(this);
    }
    public String handleRequest(String name, Context context) throws IOException {
      System.out.println("Handler execution");
      return "Hello " + name;
    }
    @Override
    public void beforeCheckpoint(org.crac.Context<? extends Resource> context)
```

```
        throws Exception {
      System.out.println("Before checkpoint");
    }
    @Override
    public void afterRestore(org.crac.Context<? extends Resource> context)
        throws Exception {
      System.out.println("After restore");
```

`Context` mantiene solo una `WeakReference` para el objeto registrado. Si un `Resource` es una recopilación de elementos no utilizados, los enlaces de tiempo de ejecución no se ejecutan. Su código debe mantener una referencia segura para el `Resource` para garantizar que se ejecute el enlace de tiempo de ejecución.

Estos son dos ejemplos de patrones que se deben evitar:

Example — Objeto sin una referencia sólida

```
Core.getGlobalContext().register( new MyResource() );
```

Example — Objetos de clases anónimas

```
Core.getGlobalContext().register( new Resource() {

   @Override
   public void afterRestore(Context<? extends Resource> context) throws Exception {
    // ...
   }

   @Override
   public void beforeCheckpoint(Context<? extends Resource> context) throws Exception {
    // ...
   }

} );
```

En su lugar, mantenga una referencia sólida. En el siguiente ejemplo, el recurso registrado no es una recopilación de elementos no utilizados y los enlaces de tiempo de ejecución se ejecutan de manera uniforme.

Example — Objeto con una referencia sólida

```
Resource myResource = new MyResource(); // This reference must be maintained to prevent
 the registered resource from being garbage collected
Core.getGlobalContext().register( myResource );
```

Monitoreo para Lambda SnapStart

Puede monitorear las funciones de Lambda SnapStart con Amazon CloudWatch, AWS X-Ray y la Acceso a datos de telemetría en tiempo real para extensiones mediante la API de telemetría.

> **Note**
>
> Las variables de entorno `AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME` y `AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME` no están disponibles en las funciones de Lambda SnapStart.

CloudWatch para SnapStart

Hay algunas diferencias con el formato de flujo de registro de CloudWatch para las funciones de SnapStart:

- Registros de inicialización: cuando se crea un nuevo entorno de ejecución, el `REPORT` no incluye el campo `Init Duration`. Esto se debe a que Lambda inicializa las funciones de SnapStart cuando se crea una versión, en lugar de durante la invocación de la función. Para las funciones de SnapStart, el campo `Init Duration` está en el registro `INIT_REPORT`. Este registro muestra los detalles de Fase "init", lo que incluye la duración de cualquier enlace de tiempo de ejecución de `beforeCheckpoint`.
- Registros de invocación: cuando se crea un nuevo entorno de ejecución, el `REPORT` incluye los campos `Restore Duration` y `Billed Restore Duration`:
  - `Restore Duration`: el tiempo que tarda Lambda en restaurar una instantánea, cargar el tiempo de ejecución (JVM) y ejecutar cualquier enlace `afterRestore`. El proceso de restauración de instantáneas puede incluir el tiempo dedicado a actividades fuera de la micro VM. Este tiempo se informa en `Restore Duration`.
  - `Billed Restore Duration`: el tiempo que tarda Lambda en cargar el tiempo de ejecución (JVM) y ejecutar cualquier enlace `afterRestore`. No se le cobrará por el tiempo que tarde en restaurar una instantánea.

> **Note**
>
> Los cargos por la duración se aplican al código que se ejecuta en el controlador de funciones, al código de inicialización que se declara fuera del controlador, al periodo que

tarda en cargarse el tiempo de ejecución (JVM) y a cualquier código que se ejecute en un enlace de tiempo de ejecución. Para obtener más información, consulte Precios de SnapStart.

La duración del arranque en frío es la suma de `Restore Duration` + `Duration`.

El siguiente ejemplo es una consulta de Lambda Insights que devuelve los percentiles de latencia de las funciones de SnapStart. Para obtener más información sobre las consultas de Lambda Insights, consulte Ejemplo de flujo de trabajo mediante consultas para solucionar problemas de una función.

```
filter @type = "REPORT"
  | parse @log /\d+:\/aws\/lambda\/(?<function>.*)/
  | parse @message /Restore Duration: (?<restoreDuration>.*?) ms/
  | stats
count(*) as invocations,
pct(@duration+coalesce(@initDuration,0)+coalesce(restoreDuration,0), 50) as p50,
pct(@duration+coalesce(@initDuration,0)+coalesce(restoreDuration,0), 90) as p90,
pct(@duration+coalesce(@initDuration,0)+coalesce(restoreDuration,0), 99) as p99,
pct(@duration+coalesce(@initDuration,0)+coalesce(restoreDuration,0), 99.9) as p99.9
group by function, (ispresent(@initDuration) or ispresent(restoreDuration)) as
 coldstart
  | sort by coldstart desc
```

Seguimiento activo de X-Ray para SnapStart

Puede usar X-Ray para rastrear las solicitudes a las funciones de Lambda SnapStart. Hay algunas diferencias con los subsegmentos de X-Ray de las funciones SnapStart:

- No hay ningún subsegmento de `Initialization` para las funciones SnapStart.
- El subsegmento `Restore` muestra el tiempo que tarda Lambda en restaurar una instantánea, cargar el tiempo de ejecución (JVM) y ejecutar cualquier enlace de tiempo de ejecución de `afterRestore`. El proceso de restauración de instantáneas puede incluir el tiempo dedicado a actividades fuera de la micro VM. Esta vez se informa en el subsegmento `Restore`. No se le cobrará por el tiempo que pase fuera de la micro VM para restaurar una instantánea.

Eventos de la API de telemetría para SnapStart

Lambda envía los siguientes eventos de SnapStart a API de telemetría:

- `platform.restoreStart`: muestra la hora en que comenzó la fase `Restore`.
- `platform.restoreRuntimeDone`: muestra si la fase `Restore` se ha realizado correctamente. Lambda envía este mensaje cuando el tiempo de ejecución envía una solicitud de API `restore/next` de tiempo de ejecución. Hay tres estados posibles: éxito, error y tiempo de espera agotado.
- `platform.restoreReport`: muestra cuánto duró la fase `Restore` y cuántos milisegundos se le facturaron durante esta fase.

Métricas de URL de función y Amazon API Gateway

Si crea una API web con API Gateway, puede utilizar la métrica de IntegrationLatency para medir la latencia completa (el tiempo transcurrido entre el momento en que API Gateway transmite una solicitud al backend y el momento en que recibe una respuesta del backend).

Si utiliza la URL de función de Lambda, puede utilizar la métrica URLRequestLatency para medir la latencia completa (el tiempo transcurrido entre el momento en que la URL de función recibe una solicitud y el momento en que la URL de función devuelve una respuesta).

Modelo de seguridad para Lambda SnapStart

Lambda SnapStart admite el cifrado en reposo. Lambda cifra las instantáneas con una AWS KMS key. De forma predeterminada, Lambda utiliza una Clave administrada de AWS. Si este comportamiento predeterminado se ajusta a su flujo de trabajo, no tiene que configurar nada más. De lo contrario, puede utilizar la opción `--kms-key-arn` del comando create-function o update-function-configuration para proporcionar una clave AWS KMS gestionada por el cliente. Puede hacerlo para controlar la rotación de la clave de KMS o para cumplir con los requisitos de su organización para administrar claves de KMS. Las claves administradas por el cliente ocasionan cargos de AWS KMS estándar. Para más información, consulte Precios de AWS Key Management Service.

Al eliminar una función o versión de la función de SnapStart, fallan todas las solicitudes de `Invoke` a esa función o versión de la función. Lambda elimina automáticamente las instantáneas que no se invocan durante 14 días. Lambda elimina todos los recursos asociados a las instantáneas eliminadas de acuerdo con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD).

Maximice el rendimiento de Lambda SnapStart

Temas

Ajuste del rendimiento

> **Note**
>
> SnapStart funciona mejor cuando se usa con invocaciones de funciones a escala. Es posible que las funciones que se invocan con poca frecuencia no experimenten las mismas mejoras de rendimiento.

Para maximizar las ventajas de SnapStart, le recomendamos que precargue las clases que contribuyen a la latencia de inicio en el código de inicialización en lugar de hacerlo en el controlador de funciones. Esto elimina de la ruta de invocación la latencia asociada a la carga pesada de clases, lo que optimiza el rendimiento de inicio con SnapStart.

Si no puede precargar las clases durante la inicialización, le recomendamos que las precargue con invocaciones ficticias. Para ello, actualice el código del controlador de funciones, como se muestra en el siguiente ejemplo de la función tienda de mascotas del repositorio de Labs GitHub de AWS.

```
private static SpringLambdaContainerHandler<AwsProxyRequest, AwsProxyResponse> handler;
  static {
      try {
          handler =
 SpringLambdaContainerHandler.getAwsProxyHandler(PetStoreSpringAppConfig.class);

          // Use the onStartup method of the handler to register the custom filter
          handler.onStartup(servletContext -> {
              FilterRegistration.Dynamic registration =
 servletContext.addFilter("CognitoIdentityFilter", CognitoIdentityFilter.class);
              registration.addMappingForUrlPatterns(EnumSet.of(DispatcherType.REQUEST),
 false, "/*");
          });
```

```
            // Send a fake Amazon API Gateway request to the handler to load classes
    ahead of time
            ApiGatewayRequestIdentity identity = new ApiGatewayRequestIdentity();
            identity.setApiKey("foo");
            identity.setAccountId("foo");
            identity.setAccessKey("foo");

            AwsProxyRequestContext reqCtx = new AwsProxyRequestContext();
            reqCtx.setPath("/pets");
            reqCtx.setStage("default");
            reqCtx.setAuthorizer(null);
            reqCtx.setIdentity(identity);

            AwsProxyRequest req = new AwsProxyRequest();
            req.setHttpMethod("GET");
            req.setPath("/pets");
            req.setBody("");
            req.setRequestContext(reqCtx);

            Context ctx = new TestContext();
            handler.proxy(req, ctx);


        } catch (ContainerInitializationException e) {
            // if we fail here. We re-throw the exception to force another cold start
            e.printStackTrace();
            throw new RuntimeException("Could not initialize Spring framework", e);
        }
    }
```

Prácticas recomendadas para redes

El estado de las conexiones que establece la función durante la fase de inicialización no está garantizado cuando Lambda vuelve a activar la función a partir de una instantánea. En la mayoría de los casos, las conexiones de red que establece un SDK de AWS se reanudan automáticamente. Recomendamos que siga las siguientes prácticas recomendadas para otras conexiones.

Restablezca las conexiones de red.

Restablezca siempre las conexiones de red cuando la función se reanude a partir de una instantánea. Se recomienda restablecer las conexiones de red en el controlador de funciones. Como alternativa, puede utilizar un enlace de tiempo de ejecución de `afterRestore`.

No utilice el nombre de host como identificador único del entorno de ejecución.

Se recomienda no utilizar un `hostname` para identificar el entorno de ejecución como un nodo o contenedor único en las aplicaciones. Con SnapStart, se utiliza una sola instantánea como estado inicial para varios entornos de ejecución y todos los entornos de ejecución devuelven el mismo valor de `hostname` para `InetAddress.getLocalHost()`. Para las aplicaciones que requieren una identidad de entorno de ejecución o un valor de `hostname` único, se recomienda generar un ID único en el controlador de funciones. O bien, utilice un enlace de tiempo de ejecución de `afterRestore` para generar un ID único y, a continuación, utilice el ID único como identificador del entorno de ejecución.

Evite vincular conexiones a puertos de origen fijos.

Se recomienda evitar vincular las conexiones de red a puertos de origen fijos. Las conexiones se restablecen cuando se reanuda una función a partir de una instantánea y las conexiones de red que están enlazadas a un puerto de origen fijo pueden fallar.

Evite utilizar la caché de DNS de Java.

Las funciones de Lambda ya almacenan en caché las respuestas de DNS. Si utiliza otra caché de DNS con SnapStart, es posible que se agoten los tiempos de espera de conexión cuando la función se reanude a partir de una instantánea.

La clase `java.util.logging.Logger` puede habilitar indirectamente la caché de DNS de la JVM. Para anular la configuración predeterminada, defina networkaddress.cache.ttl en 0 antes de inicializar `logger`. Ejemplo:

```
public class MyHandler {
  // first set TTL property
  static{
   java.security.Security.setProperty("networkaddress.cache.ttl" , "0");
  }
 // then instantiate logger
  var logger = org.apache.logging.log4j.LogManager.getLogger(MyHandler.class);
}
```

Para evitar errores `UnknownHostException` en el tiempo de ejecución de Java 11, se recomienda establecer el valor `networkaddress.cache.negative.ttl` en 0. En Java 17 y tiempos de ejecución posteriores, este paso no es necesario. Puede establecer esta propiedad para una función de Lambda con la variable de entorno `AWS_LAMBDA_JAVA_NETWORKADDRESS_CACHE_NEGATIVE_TTL=0`.

Al deshabilitar la caché de DNS de la JVM, no se deshabilita la caché de DNS administrada de Lambda.

Solución de problemas de errores de SnapStart para funciones de Java de Lambda

En esta página se abordan los problemas comunes que se producen al usar SnapStart de Lambda, incluidos los errores de creación de instantáneas, los errores de tiempo de espera y los errores de servicio interno.

SnapStartNotReadyException

Error: se produjo un error (SnapStartNotReadyException) al llamar a la operación Invoke20150331: Lambda está inicializando la función. Estará lista para invocarse una vez que el estado de la función pase a estar ACTIVO.

Causas habituales

Este error se produce al intentar invocar una versión de función que se encuentra en el estado `Inactive`. La versión de la función pasa a un estado `Inactive` cuando no se ha invocado durante 14 días o cuando Lambda recicla periódicamente el entorno de ejecución.

Resolución

Espere hasta que la versión de la función alcance el estado `Active` y, a continuación, vuelva a invocarla.

SnapStartTimeoutException

Problema: recibe una excepción `SnapStartTimeoutExceptio`n cuando intenta invocar una versión de la función SnapStart.

Causa habitual

Durante la fase de restauración, Lambda restaura el tiempo de ejecución de Java y ejecuta todos los enlaces en tiempo de ejecución de `afterRestore()`. Si un enlace en tiempo de ejecución de `afterRestore()` dura más de 10 segundos, se agota el tiempo de espera de la fase `Restore` y se produce un error al intentar invocar la función. Los problemas con la conexión de red y las credenciales también pueden provocar tiempos de espera de la fase `Restore`.

Resolución

Compruebe los registros de CloudWatch de la función para ver si hay errores de tiempo de espera que se hayan producido durante la fase Restore. Asegúrese de que todos los enlaces de `afterRestore()` se completen en menos de 10 segundos.

Example Registro de CloudWatch

```
{ "cause": "Lambda couldn't restore the snapshot within the timeout limit. (Service:
 Lambda, Status Code: 408, Request ID: 11a222c3-410f-427c-ab22-931d6bcbf4f2)", "error":
 "Lambda.SnapStartTimeoutException"}
```

Error de servicio interno 500

Error: Lambda no ha podido crear una nueva instantánea porque ha alcanzado el límite de creación simultánea de instantáneas.

Causa habitual

Un error 500 es un error interno del propio servicio de Lambda y no un problema con la función o el código. Estos errores suelen ser intermitentes.

Resolución

Intente volver a publicar la versión de la función.

401 sin autorización

Error: el token de sesión o la clave de cabecera son incorrectos

Causa habitual

Este error se produce al utilizar el Almacén de parámetros de AWS Systems Manager y la extensión AWS Secrets Manager con SnapStart de Lambda.

Resolución

El Almacén de parámetros de AWS Systems Manager y la extensión AWS Secrets Manager no son compatibles con SnapStart. La extensión genera credenciales para comunicarse con AWS Secrets Manager durante la inicialización de la función, lo que provoca errores en las credenciales caducadas cuando se utiliza con SnapStart.

UnknownHostException

Error: no se puede ejecutar la solicitud HTTP: el certificado `abc.us-east-1.amazonaws.com` no coincide con ninguno de los nombres alternativos del asunto.

Causa habitual

Las funciones de Lambda ya almacenan en caché las respuestas de DNS. Si utiliza otra caché de DNS con SnapStart, es posible que se agoten los tiempos de espera de conexión cuando la función se reanude a partir de una instantánea.

Resolución

Para evitar errores `UnknownHostException` en el tiempo de ejecución de Java 11, se recomienda establecer el valor `networkaddress.cache.negative.ttl` en 0. En Java 17 y tiempos de ejecución posteriores, este paso no es necesario. Puede establecer esta propiedad para una función de Lambda con la variable de entorno `AWS_LAMBDA_JAVA_NETWORKADDRESS_CACHE_NEGATIVE_TTL=0`.

Fallos en la creación de la instantánea

Error: AWS Lambda no pudo invocar la función SnapStart. Si el error persiste, compruebe los registros de CloudWatch de su función para comprobar si hay errores de inicialización.

Resolución

Revise los registros de Amazon CloudWatch de su función para ver los tiempos de espera del enlace en tiempo de ejecución de `beforeCheckpoint()`. También puede intentar publicar una nueva versión de la función, lo que a veces puede resolver el problema.

Latencia de creación de instantáneas

Problema: al publicar una nueva versión de una función, la función permanece en el estado `Pending` durante mucho tiempo.

Causa habitual

Cuando Lambda crea una instantánea, el código de inicialización puede ejecutarse durante un máximo de 15 minutos. El límite de tiempo es de 130 segundos o el tiempo de espera de la función configurado (máximo de 900 segundos), lo que sea mayor.

Si la función está adjunta a una VPC, es posible que Lambda también necesite crear interfaces de red antes de que la función pase a un estado `Active`. Si intenta invocar la versión de la función mientras la función está en estado `Pending`, es posible que obtenga un error 409 `ResourceConflictException`. Si la función se invoca mediante un punto de conexión de Amazon API Gateway, es posible que aparezca un error 500 en API Gateway.

Resolución

Espere al menos 15 minutos a que se inicialice la versión de la función antes de invocarla.

Personalización de la serialización para las funciones Java de Lambda

Los tiempos de ejecución administrados por Java de Lambda admiten la serialización personalizada para eventos JSON. La serialización personalizada puede simplificar el código y, potencialmente, mejorar el rendimiento.

Temas

Cuándo se usa la serialización personalizada

Cuando se invoca la función de Lambda, los datos del evento de entrada deben deserializarse en un objeto de Java y la salida de la función debe volver a serializarse en un formato que pueda devolverse como respuesta de la función. Los tiempos de ejecución administrados por Java de Lambda proporcionan capacidades de serialización y deserialización predeterminadas que funcionan bien para gestionar las cargas útiles de eventos de varios servicios de AWS, como Amazon API Gateway y Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS). Para trabajar con estos eventos de integración de servicios en la función, agregue la dependencia aws-java-lambda-events a su proyecto. Esta biblioteca de AWS contiene objetos de Java que representan estos eventos de integración de servicios.

También puede usar sus propios objetos para representar el evento JSON que pasa a la función de Lambda. El tiempo de ejecución administrado intenta serializar el JSON en una nueva instancia del objeto con su comportamiento predeterminado. Si el serializador predeterminado no tiene el comportamiento deseado para el caso de uso, use la serialización personalizada.

Por ejemplo, supongamos que su controlador de funciones espera una clase `Vehicle` como entrada, con la siguiente estructura:

```
public class Vehicle {
    private String vehicleType;
    private long vehicleId;
}
```

Sin embargo, la carga útil del evento JSON tiene este aspecto:

```
{
    "vehicle-type": "car",
    "vehicleID": 123
}
```

En este escenario, la serialización predeterminada en el tiempo de ejecución administrado espera que los nombres de las propiedades de JSON coincidan con los nombres de propiedad de las clases de Java en mayúsculas y minúsculas (`vehicleType`, `vehicleId`). Como los nombres de las propiedades del evento JSON no usan el formato camelCase (`vehicle-type`,`vehicleID`), debe usar una serialización personalizada.

Implementación de una serialización personalizada

Utilice una interfaz del proveedor de servicios para cargar el serializador que elija en lugar de la lógica de serialización predeterminada del tiempo de ejecución administrado. Puede serializar las cargas útiles de eventos JSON directamente en objetos de Java mediante la interfaz `RequestHandler` estándar.

Uso de la serialización personalizada en la función Java de Lambda

1. Agregue la biblioteca aws-lambda-java-core como una dependencia. Esta biblioteca incluye la interfaz CustomPojoSerializer, junto con otras definiciones de interfaz para trabajar con Java en Lambda.
2. Cree un archivo con el nombre `com.amazonaws.services.lambda.runtime.CustomPojoSerializer` en el directorio `src/main/META-INF/services/` del proyecto.
3. En este archivo, especifique el nombre completo de la implementación del serializador personalizado, que debe implementar la interfaz `CustomPojoSerializer`. Ejemplo:

   ```
   com.mycompany.vehicles.CustomLambdaSerialzer
   ```

4. Implementa la interfaz `CustomPojoSerializer` para proporcionar la lógica de serialización personalizada.
5. Utiliza la interfaz `RequestHandler` estándar de la función de Lambda. El tiempo de ejecución administrado utilizará su serializador personalizado.

Para obtener más ejemplos de cómo implementar la serialización personalizada con bibliotecas populares como fastJson, Gson, Moshi y jackson-jr, consulte la muestra custom-serialization en el repositorio de GitHub de AWS.

Prueba de la serialización personalizada

Pruebe la función para asegurarse de que la lógica de serialización y deserialización funcione según lo esperado. Puede utilizar la Interfaz de la línea de comandos de AWS Serverless Application Model comandos (CLI de AWS SAM) para emular la invocación de la carga útil de Lambda. Esto puede ayudarle a probar e iterar rápidamente su función a medida que ingresa un serializador personalizado.

1. Cree un archivo con la carga útil del evento JSON con la que desea invocar la función y, a continuación, llame a la CLI de AWS SAM.
2. Ejecute el comando sam local invoke para invocar la función localmente. Ejemplo:

```
sam local invoke -e src/test/resources/event.json
```

Para obtener más información, consulte Locally invoke Lambda functions with AWS SAM.

Personalice el comportamiento de inicio del tiempo de ejecución de Java para funciones de Lambda

En esta página, se describe la configuración específica de las funciones de Java en AWS Lambda. Puede utilizar esta configuración para personalizar el comportamiento de inicio del tiempo de ejecución de Java. Esto puede reducir la latencia general de las funciones y mejorar su rendimiento general, sin tener que modificar ningún código.

Secciones

Cómo entender la variable de entorno **`JAVA_TOOL_OPTIONS`**

En Java, Lambda admite la variable de entorno `JAVA_TOOL_OPTIONS` para establecer variables de línea de comandos adicionales. Puede utilizar esta variable de entorno de varias maneras, como para personalizar la configuración de compilación por niveles. En el siguiente ejemplo, se muestra cómo utilizar la variable de entorno `JAVA_TOOL_OPTIONS` en este caso de uso.

Ejemplo: cómo personalizar la configuración de compilación por niveles

La compilación por niveles es una característica de la máquina virtual Java (JVM). Puede utilizar configuraciones específicas de compilación por niveles para aprovechar al máximo la compilación en tiempo de ejecución (JIT) de la JVM. Por lo general, el compilador C1 está optimizado para un inicio rápido. El compilador C2 está optimizado para obtener el mejor rendimiento general, pero también utiliza más memoria y tarda más en lograrlo.

Hay 5 niveles diferentes de compilación por niveles. En el nivel 0, la JVM interpreta el código de bytes de Java. En el nivel 4, la JVM usa el compilador C2 para analizar los datos de creación de perfiles recopilados durante el inicio de la aplicación. Con el tiempo, monitorea el uso del código para identificar las mejores optimizaciones.

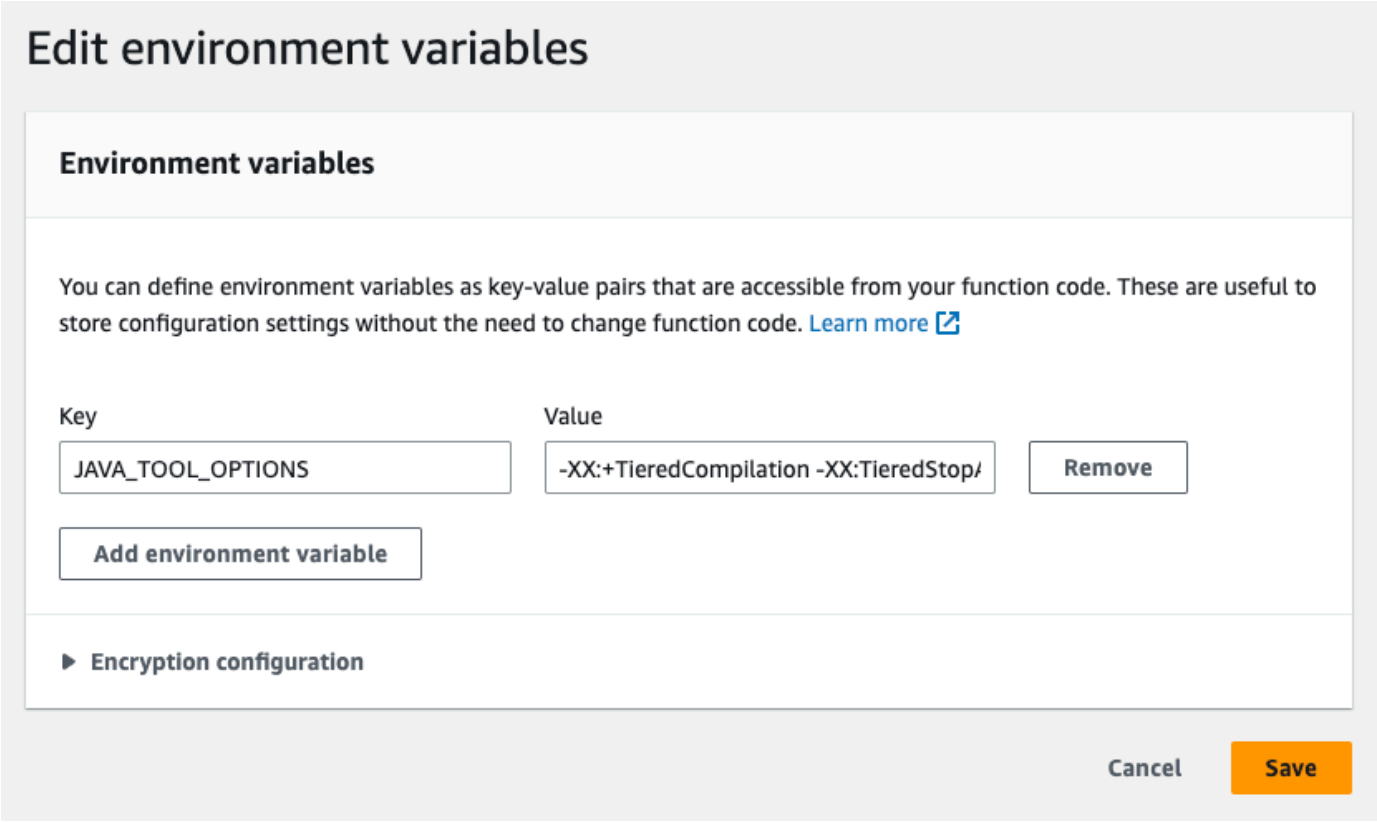
La personalización del nivel de compilación por niveles puede ayudarlo a reducir la latencia de inicio en frío de la función de Java. Por ejemplo, defina el nivel de compilación por niveles en 1 para que la JVM utilice el compilador C1. Este compilador produce rápidamente código nativo optimizado, pero no genera ningún dato de creación de perfiles y nunca usa el compilador C2.

En el tiempo de ejecución de Java 17, el indicador de JVM para la compilación por niveles está configurado para detenerse en el nivel 1 de forma predeterminada. Para el tiempo de ejecución de

Java 11 y versiones anteriores, puede establecer el nivel de compilación por niveles en 1 mediante los siguientes pasos:

Para personalizar la configuración de compilación por niveles (consola)

1. Abra la página Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función de Java para la que desea personalizar la compilación por niveles.
3. Elija la pestaña Configuración y, a continuación, elija Variables de entorno en el menú de la izquierda.
4. Elija Editar.
5. Elija Add environment variable (Añadir variable de entorno).
6. Para la clave, ingrese `JAVA_TOOL_OPTIONS`. Para el valor, ingrese `-XX:+TieredCompilation -XX:TieredStopAtLevel=1`.



7. Seleccione Guardar.

> **Note**
>
> También puede utilizar Lambda SnapStart para mitigar los problemas de arranque en frío. SnapStart utiliza instantáneas almacenadas en caché de su entorno de ejecución para mejorar de forma significativa el rendimiento de inicio. Para obtener más información sobre las características, las limitaciones y las regiones admitidas de SnapStart, consulte Mejora del rendimiento de inicio con Lambda SnapStart.

Ejemplo: personalización del comportamiento de GC mediante JAVA_TOOL_OPTIONS

Los tiempos de ejecución de Java 11 utilizan el recopilador de elementos no utilizados (GC) en serie para la recopilación de elementos no utilizados. De forma predeterminada, los tiempos de ejecución de Java 17 también utilizan el GC en serie. Sin embargo, con Java 17 también puede usar la variable de entorno `JAVA_TOOL_OPTIONS` para cambiar el GC predeterminado. Puede elegir entre el GC en paralelo y el GC Shenandoah.

Por ejemplo, si su carga de trabajo utiliza más memoria y varias CPU, considere la posibilidad de utilizar el GC en paralelo para obtener un mejor rendimiento. Para ello, agregue lo siguiente al valor de la variable de entorno `JAVA_TOOL_OPTIONS`:

```
-XX:+UseParallelGC
```

Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar información de funciones de Java

Cuando Lambda ejecuta su función, pasa un objeto context al controlador. Este objeto proporciona métodos y propiedades que facilitan información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución.

Métodos de context

- `getRemainingTimeInMillis()`: devuelve el número de milisegundos que quedan antes del tiempo de espera de la ejecución.
- `getFunctionName()`: el nombre de la función de Lambda.
- `getFunctionVersion()`: devuelve la version de la función.
- `getInvokedFunctionArn()`: devuelve el nombre de recurso de Amazon (ARN) que se utiliza para invocar la función. Indica si el invocador especificó un número de versión o alias.
- `getMemoryLimitInMB()`: devuelve la cantidad de memoria asignada a la función.
- `getAwsRequestId()`: devuelve el identificador de la solicitud de invocación.
- `getLogGroupName()`: devuelve el grupo de registros de para la función.
- `getLogStreamName()`: devuelve el flujo de registro de la instancia de la función.
- `getIdentity()`: (aplicaciones móviles) devuelve la información acerca de la identidad de Amazon Cognito que autorizó la solicitud.
- `getClientContext()`: (aplicaciones móviles) devuelve el contexto de cliente proporcionado a Lambda por la aplicación cliente.
- `getLogger()`: devuelve el objeto logger para la función.

En el ejemplo siguiente, se muestra una función que utiliza el objeto contextual para acceder al registrador de Lambda.

Example Handler.java

```
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
```

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;

import java.util.Map;

// Handler value: example.Handler
public class Handler implements RequestHandler<Map<String,String>, Void>{

  @Override
  public Void handleRequest(Map<String,String> event, Context context)
  {
    LambdaLogger logger = context.getLogger();
    logger.log("EVENT TYPE: " + event.getClass());
    return null;
  }
}
```

La función registra el tipo de clase del evento entrante antes de volver a `null`.

Example salida del registro

```
EVENT TYPE: class java.util.LinkedHashMap
```

La interfaz del objeto contextual está disponible en la biblioteca aws-lambda-java-core. Puede implementar esta interfaz para crear una clase contextual para las pruebas. En el ejemplo siguiente, se muestra una clase contextual que devuelve valores ficticios para la mayoría de las propiedades y un registrador de pruebas en funcionamiento.

Example src/test/java/example/TestContext.java

```
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.CognitoIdentity;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.ClientContext;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;

public class TestContext implements Context{

  public TestContext() {}
  public String getAwsRequestId(){
    return new String("495b12a8-xmpl-4eca-8168-160484189f99");
  }
```

```
  public String getLogGroupName(){
    return new String("/aws/lambda/my-function");
  }
  public String getLogStreamName(){
    return new String("2020/02/26/[$LATEST]704f8dxmpla04097b9134246b8438f1a");
  }
  public String getFunctionName(){
    return new String("my-function");
  }
  public String getFunctionVersion(){
    return new String("$LATEST");
  }
  public String getInvokedFunctionArn(){
    return new String("arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function");
  }
  public CognitoIdentity getIdentity(){
    return null;
  }
  public ClientContext getClientContext(){
    return null;
  }
  public int getRemainingTimeInMillis(){
    return 300000;
  }
  public int getMemoryLimitInMB(){
    return 512;
  }
  public LambdaLogger getLogger(){
    return new TestLogger();
  }

}
```

Para obtener más información sobre los registros, consulte Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Java.

Contexto en aplicaciones de ejemplo

El repositorio de GitHub para esta guía contiene aplicaciones de ejemplo en las que se muestra el uso del objeto contextual. Cada una de las aplicaciones de ejemplo contiene scripts para facilitar la implementación y la limpieza, una plantilla de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) y recursos de soporte.

Aplicaciones de Lambda de ejemplo en Java

- java17-examples: una función de Java que demuestra cómo utilizar un registro de Java para representar un objeto de datos de eventos de entrada.
- java-basic: una colección de funciones de Java mínimas con pruebas unitarias y configuración de registro variable.
- java-events: una colección de funciones Java que contiene un código básico sobre cómo gestionar los eventos de varios servicios, como Amazon API Gateway, Amazon SQS y Amazon Kinesis. Estas funciones utilizan la última versión de la biblioteca aws-lambda-java-events (3.0.0 y más recientes). Estos ejemplos no requieren utilizar AWS SDK como una dependencia.
- s3-java: una función de Java que procesa los eventos de notificación de Amazon S3 y utiliza Java Class Library (JCL) para crear miniaturas de los archivos de imagen cargados.
- custom-serialization: ejemplos de cómo implementar la serialización personalizada con bibliotecas populares como fastJson, Gson, Moshi y jackson-jr.
- Uso de API Gateway para invocar una función de Lambda: una función Java que escanea una tabla de Amazon DynamoDB que contiene información sobre los empleados. Luego, utiliza Amazon Simple Notification Service para enviar un mensaje de texto a los empleados que celebran sus aniversarios laborales. En este ejemplo, se utiliza API Gateway para invocar la función.

Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Java

AWS Lambda supervisa de forma automática funciones de Lambda y envía entradas de registros a Amazon CloudWatch. Su función de Lambda viene con un grupo de registros de Registros de CloudWatch y con un flujo de registro para cada instancia de su función. El entorno de tiempo de ejecución de Lambda envía detalles sobre cada invocación y otros resultados del código de su función al flujo de registro. Para obtener más información acerca de Registros de CloudWatch, consulte Uso de registros de Registros de CloudWatch con Lambda.

Para generar registros desde el código de función, puede utilizar los métodos de java.lang.System o cualquier módulo de registro que escriba en stdout o stderr.

Secciones

Crear una función que devuelve registros

Para generar registros desde el código de función, puede utilizar los métodos de java.lang.System o cualquier módulo de registro que escriba en `stdout` o `stderr`. La biblioteca aws-lambda-java-core tiene una clase de registrador llamada `LambdaLogger` a la que se puede acceder desde el objeto contextual. La clase de registrador admite registros multilínea.

En el ejemplo siguiente se utiliza el registrador `LambdaLogger` proporcionado por el objeto contextual.

Example Handler.java

```
// Handler value: example.Handler
public class Handler implements RequestHandler<Object, String>{
  Gson gson = new GsonBuilder().setPrettyPrinting().create();
  @Override
  public String handleRequest(Object event, Context context)
  {
    LambdaLogger logger = context.getLogger();
    String response = new String("SUCCESS");
    // log execution details
    logger.log("ENVIRONMENT VARIABLES: " + gson.toJson(System.getenv()));
    logger.log("CONTEXT: " + gson.toJson(context));
    // process event
    logger.log("EVENT: " + gson.toJson(event));
    return response;
  }
}
```

Example formato de registro

```
START RequestId: 6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0 Version: $LATEST
ENVIRONMENT VARIABLES:
{
    "_HANDLER": "example.Handler",
    "AWS_EXECUTION_ENV": "AWS_Lambda_java8",
    "AWS_LAMBDA_FUNCTION_MEMORY_SIZE": "512",
    ...
}
CONTEXT:
{
    "memoryLimit": 512,
    "awsRequestId": "6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0",
    "functionName": "java-console",
    ...
}
EVENT:
{
  "records": [
    {
      "messageId": "19dd0b57-xmpl-4ac1-bd88-01bbb068cb78",
      "receiptHandle": "MessageReceiptHandle",
      "body": "Hello from SQS!",
```

```
        ...
    }
  ]
}
END RequestId: 6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0
REPORT RequestId: 6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0 Duration: 198.50 ms Billed
 Duration: 200 ms Memory Size: 512 MB Max Memory Used: 90 MB Init Duration: 524.75 ms
```

El tiempo de ejecución de Java registra las líneas `START`, `END` y `REPORT` de cada invocación. La línea del informe proporciona los siguientes detalles:

Campos de datos de línea REPORT

- RequestId: el ID de solicitud único para la invocación.
- Duración: la cantidad de tiempo que el método de controlador de función pasó procesando el evento.
- Duración facturada: la cantidad de tiempo facturado por la invocación.
- Tamaño de memoria: la cantidad de memoria asignada a la función.
- Máximo de memoria usada: la cantidad de memoria utilizada por la función. Cuando las invocaciones comparten un entorno de ejecución, Lambda informa de la memoria máxima utilizada en todas las invocaciones. Este comportamiento puede dar como resultado un valor notificado superior al esperado.
- Duración de inicio: para la primera solicitud servida, la cantidad de tiempo que tardó el tiempo de ejecución en cargar la función y ejecutar código fuera del método del controlador.
- TraceId de XRAY: para las solicitudes rastreadas, el ID de seguimientode AWS X-Ray.
- SegmentId: para solicitudes rastreadas, el ID del segmento de X-Ray.
- Muestras: para solicitudes rastreadas, el resultado del muestreo.

Uso de los controles de registro avanzados de Lambda con Java

Para tener más control sobre cómo se registran, procesan y consumen los registros de las funciones, puede configurar las siguientes opciones de registro para los tiempos de ejecución de Java admitidos:

- Formato de registro: seleccione entre texto sin formato y el formato JSON estructurado para los registros de su función

- Nivel de registro: para los registros en formato JSON, elija el nivel de detalle de los registros que Lambda envía a CloudWatch, como ERROR, DEBUG o INFO
- Grupo de registro: elija el grupo de registro de CloudWatch al que su función envía los registros

Para obtener más información sobre estas opciones de registro e instrucciones sobre cómo configurar la función para utilizarlas, consulte the section called “Configuración de registros de funciones”.

Para utilizar las opciones de formato de registro y nivel de registro con las funciones de Lambda de Java, consulte las instrucciones en las siguientes secciones.

Uso del formato de registro JSON estructurado con Java

Si selecciona JSON para el formato de registro de la función, Lambda enviará los registros de salida utilizando la clase `LambdaLogger` como JSON estructurado. Cada objeto de registro JSON contiene, por lo menos, cuatro pares clave-valor con las siguientes claves:

- `"timestamp"`: la hora en que se generó el mensaje de registro
- `"level"`: el nivel de registro asignado al mensaje
- `"message"`: el contenido del mensaje de registro
- `"AWSrequestId"`: el ID de solicitud único para la invocación de la función

Según el método de registro que utilice, las salidas de registro de la función capturadas en formato JSON también pueden contener pares de clave-valor adicionales.

Para asignar un nivel a los registros que cree con el registrador `LambdaLogger`, debe proporcionar un argumento `LogLevel` en el comando de registro, como se muestra en el siguiente ejemplo.

Example Código de registro Java

```
LambdaLogger logger = context.getLogger();
logger.log("This is a debug log", LogLevel.DEBUG);
```

Este registro generado por este código de ejemplo sería capturado en los Registros de CloudWatch de la siguiente manera:

Example Entrada de registro JSON

```
{
```

```
    "timestamp":"2023-11-01T00:21:51.358Z",
    "level":"DEBUG",
    "message":"This is a debug log",
    "AWSrequestId":"93f25699-2cbf-4976-8f94-336a0aa98c6f"
}
```

Si no asigna un nivel a la salida del registro, Lambda asignará el nivel INFO automáticamente.

Si su código ya usa otra biblioteca de registro para generar registros con JSON estructurado, no necesita hacer ningún cambio. Lambda no codifica dos veces ningún registro que ya esté codificado en JSON. Incluso si configura su función para utilizar el formato de registro JSON, las salidas del registro aparecen en CloudWatch en la estructura JSON que defina.

Uso del filtrado a nivel de registro con Java

Para que AWS Lambda filtre los registros de las aplicaciones según su nivel de registro, la función debe usar registros con formato JSON. Puede lograr esto de dos maneras:

- Cree salidas de registro con el estándar `LambdaLogger` y configure su función para que utilice el formato de registro JSON. Lambda, a continuación, filtra los resultados del registro mediante el par clave-valor de “nivel” del objeto JSON que se describe en the section called “Uso del formato de registro JSON estructurado con Java”. Para obtener información sobre cómo configurar el formato de registro de la función, consulte the section called “Configuración de registros de funciones”.
- Utilice otra biblioteca o método de registro para crear registros estructurados en JSON en su código que incluyan un par clave-valor “nivel” que defina el nivel de la salida del registro. También puede utilizar cualquier biblioteca de registro que pueda escribir registros JSON en `stdout` o `stderr`. Por ejemplo, puede utilizar Powertools para AWS Lambda o el paquete Log4j2 para generar salidas de registros estructurados JSON a partir de su código. Consulte the section called “Uso de Powertools para AWS Lambda (Java) y AWS SAM para el registro estructurado” y the section called “Implementación del registro avanzado con Log4j2 y SLF4J” para obtener más información.

Cuando configura la función para que utilice el filtrado a nivel de registro, debe seleccionar una de las siguientes opciones para el nivel de registros que desea que Lambda envíe a los Registros de CloudWatch:

Nivel de registro	Uso estándar
TRACE (más detallado)	La información más detallada que se utiliza para rastrear la ruta de ejecución del código
DEBUG	Información detallada para la depuración del sistema
INFO	Mensajes que registran el funcionamiento normal de su función
WARN	Mensajes sobre posibles errores que pueden provocar un comportamiento inesperado si no se abordan
ERROR	Mensajes sobre problemas que impiden que el código funcione según lo esperado
FATAL (menos detallado)	Mensajes sobre errores graves que hacen que la aplicación deje de funcionar

Para que Lambda filtre los registros de la función, también debe incluir un par clave-valor `"timestamp"` en la salida del registro JSON. La hora debe especificarse con un formato de marca de tiempo RFC 3339 válido. Si no proporciona una marca de tiempo válida, Lambda asignará al registro el nivel INFO y agregará una marca de tiempo por usted.

Lambda envía los registros del nivel seleccionado y en un nivel inferior a CloudWatch. Por ejemplo, si configura un nivel de registro de WARN, Lambda enviará los registros correspondientes a los niveles WARN, ERROR y FATAL.

Implementación del registro avanzado con Log4j2 y SLF4J

> **Note**
>
> AWS Lambda no incluye Log4j2 en los tiempos de ejecución administrados ni en las imágenes de contenedores base. Por lo tanto, no se ven afectados por los problemas descritos en CVE-2021-44228, CVE-2021-45046 y CVE-2021-45105.

En los casos en los que una función de cliente incluya una versión de Log4j2 afectada, hemos aplicado cambios a los tiempos de ejecución administrados de Java y las imágenes de contenedores base de Lambda para poder mitigar los problemas de CVE-2021-44228, CVE-2021-45046 y CVE-2021-45105. Como resultado de este cambio, los clientes que utilizan Log4J2 pueden ver una entrada de registro adicional, similar a "`Transforming org/apache/logging/log4j/core/lookup/JndiLookup (java.net.URLClassLoader@...)`". Cualquier cadena de registro que haga referencia al asignador jndi en la salida de Log4J2 se reemplazará por "`Patched JndiLookup::lookup()`".
Independientemente de este cambio, recomendamos encarecidamente a todos los clientes cuyas funciones incluyan Log4j2 que actualicen a la última versión. En concreto, los clientes que utilicen la biblioteca aws-lambda-java-log4j2 en sus funciones deben actualizar a la versión 1.5.0 (o posterior) y volver a implementarlas. Esta versión actualiza las dependencias de la utilidad Log4j2 subyacentes a la versión 2.17.0 (o posterior). El binario aws-lambda-java-log4j2 actualizado está disponible en el repositorio de Maven y su código fuente está disponible en GitHub.
Por último, tenga en cuenta que las bibliotecas relacionadas con aws-lambda-java-log4j (v1.0.0 o 1.0.1) no deben usarse por ningún motivo. Estas bibliotecas están relacionadas con la versión 1.x de log4j, que dejó de estar disponible en 2015. Las bibliotecas no son compatibles, no se mantienen ni están parcheadas y tienen vulnerabilidades de seguridad conocidas.

Para personalizar la salida del registro, posibilitar el registro durante las pruebas unitarias y registrar las llamadas del AWS SDK, utilice Apache Log4j2 con SLF4J. Log4j es una biblioteca de registros para programas Java que permite configurar diversos niveles de registro y utilizar bibliotecas de appender. SLF4J es una biblioteca de fachadas que permite cambiar la biblioteca empleada sin modificar el código de la función.

Para agregar el ID de la solicitud a los registros de la función, use el appender de la biblioteca aws-lambda-java-log4j2.

Example src/main/resources/log4j2.xml: configuración de appender.

```
<Configuration>
  <Appenders>
    <Lambda name="Lambda" format="${env:AWS_LAMBDA_LOG_FORMAT:-TEXT}">
       <LambdaTextFormat>
```

```
        <PatternLayout>
            <pattern>%d{yyyy-MM-dd HH:mm:ss} %X{AWSRequestId} %-5p %c{1} - %m%n </
pattern>
        </PatternLayout>
      </LambdaTextFormat>
      <LambdaJSONFormat>
        <JsonTemplateLayout eventTemplateUri="classpath:LambdaLayout.json" />
      </LambdaJSONFormat>
    </Lambda>
  </Appenders>
  <Loggers>
    <Root level="${env:AWS_LAMBDA_LOG_LEVEL:-INFO}">
      <AppenderRef ref="Lambda"/>
    </Root>
    <Logger name="software.amazon.awssdk" level="WARN" />
    <Logger name="software.amazon.awssdk.request" level="DEBUG" />
  </Loggers>
</Configuration>
```

Puede decidir cómo se configuran sus registros de Log4j2 para las salidas de texto plano o JSON especificando un diseño debajo en las etiquetas `<LambdaTextFormat>` y `<LambdaJSONFormat>`.

Con esta configuración, en el modo texto, en cada línea se antepone la fecha, la hora, el ID de la solicitud, el nivel de registro y el nombre de la clase. En el modo JSON, `<JsonTemplateLayout>` se usa con una configuración que se incluye junto con la biblioteca `aws-lambda-java-log4j2`.

SLF4J es una biblioteca de fachadas para los registros de código Java. En el código de la función, se utiliza la fábrica del registrador de SLF4J para recuperar un registrador con métodos para niveles de registro como `info()` y `warn()`. En la configuración de compilación, puede incluir la biblioteca de registros y el adaptador de SLF4J en el classpath. Si cambia las bibliotecas en la configuración de compilación, puede cambiar el tipo de registrador sin necesidad de modificar el código de la función. Es necesario utilizar SLF4J para capturar registros de SDK para Java.

En el siguiente código de ejemplo, la clase de controlador utiliza SLF4J para recuperar un registrador.

Example src/main/java/example/HandlerS3.java: registro con SLF4J

```
package example;

import org.slf4j.Logger;
```

```
import org.slf4j.LoggerFactory;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.S3Event;

import static org.apache.logging.log4j.CloseableThreadContext.put;


public class HandlerS3 implements RequestHandler<S3Event, String>{
    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(HandlerS3.class);

    @Override
    public String handleRequest(S3Event event, Context context) {
        for(var record : event.getRecords()) {
            try (var loggingCtx = put("awsRegion", record.getAwsRegion())) {
                loggingCtx.put("eventName", record.getEventName());
                loggingCtx.put("bucket", record.getS3().getBucket().getName());
                loggingCtx.put("key", record.getS3().getObject().getKey());

                logger.info("Handling s3 event");
            }
        }

        return "Ok";
    }
}
```

Este código produce salidas del registro similares a las siguientes:

Example formato de registro

```
{
    "timestamp": "2023-11-15T16:56:00.815Z",
    "level": "INFO",
    "message": "Handling s3 event",
    "logger": "example.HandlerS3",
    "AWSRequestId": "0bced576-3936-4e5a-9dcd-db9477b77f97",
    "awsRegion": "eu-south-1",
    "bucket": "java-logging-test-input-bucket",
    "eventName": "ObjectCreated:Put",
    "key": "test-folder/"
}
```

La configuración de compilación toma dependencias del tiempo de ejecución del appender de Lambda y del adaptador de SLF4J, y dependencias de implementación de Log4J2.

Example build.gradle: dependencias de registro

```
dependencies {
    ...
    'com.amazonaws:aws-lambda-java-log4j2:[1.6.0,)',
    'com.amazonaws:aws-lambda-java-events:[3.11.3,)',
    'org.apache.logging.log4j:log4j-layout-template-json:[2.17.1,)',
    'org.apache.logging.log4j:log4j-slf4j2-impl:[2.19.0,)',
    ...
}
```

Cuando ejecuta el código localmente para realizar pruebas, el objeto contextual con el registrador de Lambda no está disponible y no hay ningún ID de solicitud que el appender de Lambda pueda utilizar. Para ver ejemplos de configuraciones de prueba, consulte las aplicaciones de la siguiente sección.

Uso de otras herramientas y bibliotecas de registro

Powertools para AWS Lambda (Java) es un kit de herramientas para desarrolladores destinado a implementar prácticas recomendadas sin servidor y aumentar la velocidad de los desarrolladores. La utilidad de registro proporciona un logger optimizado para Lambda que incluye información adicional sobre el contexto de la función en todas las funciones con un resultado estructurado como JSON. Utilice esta utilidad para hacer lo siguiente:

- Capturar campos clave del contexto de Lambda, arranque en frío y resultados de registro de estructuras como JSON
- Registrar los eventos de invocación de Lambda cuando se le indique (desactivado de forma predeterminada)
- Imprimir todos los registros solo para un porcentaje de las invocaciones mediante el muestreo de registros (desactivado de forma predeterminada)
- Agregar claves adicionales al registro estructurado en cualquier momento
- Utilizar un formateador de registros personalizado (traiga su propio formateador) para generar registros en una estructura compatible con el RFC de registro de su organización

Uso de Powertools para AWS Lambda (Java) y AWS SAM para el registro estructurado

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación de muestra “Hola, mundo” de Java con módulos de Powertools para AWS Lambda (Java)~ integrados mediante AWS SAM. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje `hello world`.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Java 11
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS SAM

1. Inicialice la aplicación con la plantilla “Hola, mundo” de Java.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-java --name sam-app --package-type
 Zip --runtime java11 --no-tracing
```

2. Compile la aplicación.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Implemente la aplicación.

```
sam deploy --guided
```

4. Siga las indicaciones que aparecen en pantalla. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

> **Note**
>
> En HelloWorldFunction es posible que no tenga definida la autorización, ¿está bien?, asegúrese de ingresar y.

5. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Para obtener los registros de la función, ejecute sam logs. Para obtener más información, consulte Uso de registros en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

```
sam logs --stack-name sam-app
```

El resultado del registro tendrá este aspecto:

```
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:34.095000
 INIT_START Runtime Version: java:11.v15    Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:eu-
central-1::runtime:0a25e3e7a1cc9ce404bc435eeb2ad358d8fa64338e618d0c224fe509403583ca
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:34.114000
 Picked up JAVA_TOOL_OPTIONS: -XX:+TieredCompilation -XX:TieredStopAtLevel=1
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:34.793000
 Transforming org/apache/logging/log4j/core/lookup/JndiLookup
 (lambdainternal.CustomerClassLoader@1a6c5a9e)
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:35.252000
 START RequestId: 7fcf1548-d2d4-41cd-a9a8-6ae47c51f765 Version: $LATEST
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:36.531000 {
  "_aws": {
    "Timestamp": 1675416276051,
    "CloudWatchMetrics": [
      {
```

```
        "Namespace": "sam-app-powerools-java",
        "Metrics": [
          {
            "Name": "ColdStart",
            "Unit": "Count"
          }
        ],
        "Dimensions": [
          [
            "Service",
            "FunctionName"
          ]
        ]
      }
    ]
  },
  "function_request_id": "7fcf1548-d2d4-41cd-a9a8-6ae47c51f765",
  "traceId":
 "Root=1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd;Parent=e29684c1be352ce4;Sampled=1",
  "FunctionName": "sam-app-HelloWorldFunction-y9Iu1FLJJBGD",
  "functionVersion": "$LATEST",
  "ColdStart": 1.0,
  "Service": "service_undefined",
  "logStreamId": "2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81",
  "executionEnvironment": "AWS_Lambda_java11"
}
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:36.974000 Feb
 03, 2023 9:24:36 AM com.amazonaws.xray.AWSXRayRecorder <init>
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:36.993000 Feb
 03, 2023 9:24:36 AM com.amazonaws.xray.config.DaemonConfiguration <init>
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:36.993000
 INFO: Environment variable AWS_XRAY_DAEMON_ADDRESS is set. Emitting to daemon on
 address XXXX.XXXX.XXXX.XXXX:2000.
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:37.331000
 09:24:37.294 [main] INFO  helloworld.App - {"version":null,"resource":"/
hello","path":"/hello/","httpMethod":"GET","headers":{"Accept":"*/
*","CloudFront-Forwarded-Proto":"https","CloudFront-Is-Desktop-
Viewer":"true","CloudFront-Is-Mobile-Viewer":"false","CloudFront-Is-
SmartTV-Viewer":"false","CloudFront-Is-Tablet-Viewer":"false","CloudFront-
Viewer-ASN":"16509","CloudFront-Viewer-Country":"IE","Host":"XXXX.execute-
api.eu-central-1.amazonaws.com","User-Agent":"curl/7.86.0","Via":"2.0
 f0300a9921a99446a44423d996042050.cloudfront.net (CloudFront)","X-Amz-
Cf-Id":"t9W5ByT11HaY33NM8YioKECn_4eMpNsOMPfEVRczD7T1RdhbtiwV1Q==","X-
Amzn-Trace-Id":"Root=1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd","X-Forwarded-
```

```
For":"XX.XXX.XXX.XX, XX.XXX.XXX.XX","X-Forwarded-Port":"443","X-
Forwarded-Proto":"https"},"multiValueHeaders":{"Accept":["*/
*"],"CloudFront-Forwarded-Proto":["https"],"CloudFront-Is-Desktop-Viewer":
["true"],"CloudFront-Is-Mobile-Viewer":["false"],"CloudFront-Is-SmartTV-
Viewer":["false"],"CloudFront-Is-Tablet-Viewer":["false"],"CloudFront-Viewer-
ASN":["16509"],"CloudFront-Viewer-Country":["IE"],"Host":["XXXX.execute-
api.eu-central-1.amazonaws.com"],"User-Agent":["curl/7.86.0"],"Via":["2.0
 f0300a9921a99446a44423d996042050.cloudfront.net (CloudFront)"],"X-Amz-
Cf-Id":["t9W5ByT11HaY33NM8YioKECn_4eMpNsOMPfEVRczD7T1RdhbtiwV1Q=="],"X-
Amzn-Trace-Id":["Root=1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd"],"X-Forwarded-
For":["XXX, XXX"],"X-Forwarded-Port":["443"],"X-Forwarded-Proto":
["https"]},"queryStringParameters":null,"multiValueQueryStringParameters":null,"pathParamet
{"accountId":"XXX","stage":"Prod","resourceId":"at73a1","requestId":"ba09ecd2-
acf3-40f6-89af-fad32df67597","operationName":null,"identity":
{"cognitoIdentityPoolId":null,"accountId":null,"cognitoIdentityId":null,"caller":null,"apiK
hello","httpMethod":"GET","apiId":"XXX","path":"/Prod/
hello/","authorizer":null},"body":null,"isBase64Encoded":false}
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:37.351000
 09:24:37.351 [main] INFO  helloworld.App - Retrieving https://
checkip.amazonaws.com
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:39.313000 {
  "function_request_id": "7fcf1548-d2d4-41cd-a9a8-6ae47c51f765",
  "traceId":
 "Root=1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd;Parent=e29684c1be352ce4;Sampled=1",
  "xray_trace_id": "1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd",
  "functionVersion": "$LATEST",
  "Service": "service_undefined",
  "logStreamId": "2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81",
  "executionEnvironment": "AWS_Lambda_java11"
}
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:39.371000 END
 RequestId: 7fcf1548-d2d4-41cd-a9a8-6ae47c51f765
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:39.371000
 REPORT RequestId: 7fcf1548-d2d4-41cd-a9a8-6ae47c51f765    Duration: 4118.98 ms
 Billed Duration: 4119 ms    Memory Size: 512 MB    Max Memory Used: 152 MB    Init
 Duration: 1155.47 ms
XRAY TraceId: 1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd    SegmentId: 3a028fee19b895cb
 Sampled: true
```

8. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
sam delete
```

Administración de retención de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros de forma indefinida, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después del cual CloudWatch los eliminará de forma automática. Para configurar la retención de registros, agregue lo siguiente a la plantilla de AWS SAM:

```
Resources:
  HelloWorldFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      # Omitting other properties

  LogGroup:
    Type: AWS::Logs::LogGroup
    Properties:
      LogGroupName: !Sub "/aws/lambda/${HelloWorldFunction}"
      RetentionInDays: 7
```

Visualización de los registros en la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para ver la salida del registro después de invocar una función de Lambda.

Si su código se puede probar desde el editor de código integrado, encontrará los registros en los resultados de ejecución. Cuando utilice la característica de prueba de la consola para invocar una función, encontrará la Salida de registro en la sección de Detalles.

Visualización de los registros de en la consola de CloudWatch

Puede utilizar la consola Amazon CloudWatch para ver los registros de todas las invocaciones de funciones de Lambda.

Visualización de los registros en la consola CloudWatch

1. En la consola de CloudWatch, abra la página de grupos de registro.
2. Seleccione el grupo de registros para su función (/aws/lambda/***your-function-name***).
3. Elija una secuencia de registro.

Cada flujo de registro se corresponde con una instancia de su función. Aparece un flujo de registro cuando actualiza la función de Lambda y cuando se crean instancias adicionales para manejar varias invocaciones simultáneas. Para encontrar registros para una invocación específica, le recomendamos que interfiera su función con AWS X-Ray. X-Ray registra los detalles sobre la solicitud y el flujo de registro en el seguimiento.

Visualización de los registros mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI)

La AWS CLI es una herramienta de código abierto que lo habitlita para interactuar con los servicios de AWS mediante el uso de comandos en el shell de la línea de comandos. Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de la versión 2 de la AWS CLI.

Puede utilizar la CLI de AWS CLI para recuperar registros de una invocación mediante la opción de comando `--log-type`. La respuesta contiene un campo `LogResult` que contiene hasta 4 KB de registros con codificación base64 a partir de la invocación.

Example recuperar un ID de registro

En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar un ID de registro del campo `LogResult` para una función denominada `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example decodificar los registros

En el mismo símbolo del sistema, utilice la utilidad `base64` para decodificar los registros. En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar registros codificados en base64 para `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
```

```
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

La utilidad `base64` está disponible en Linux, macOS y Ubuntu en Windows. Es posible que los usuarios de macOS necesiten usar `base64 -D`.

Example get-logs.sh script

En el mismo símbolo del sistema, utilice el siguiente script para descargar los últimos cinco eventos de registro. El script utiliza `sed` para eliminar las comillas del archivo de salida y permanece inactivo durante 15 segundos para dar tiempo a que los registros estén disponibles. La salida incluye la respuesta de Lambda y la salida del comando `get-log-events`.

Copie el contenido de la siguiente muestra de código y guárdelo en su directorio de proyecto Lambda como `get-logs.sh`.

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
```

```
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS y Linux (solamente)

En el mismo símbolo del sistema, es posible que los usuarios de macOS y Linux necesiten ejecutar el siguiente comando para asegurarse de que el script es ejecutable.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example recuperar los últimos cinco eventos de registro

En el mismo símbolo del sistema, ejecute el siguiente script para obtener los últimos cinco eventos de registro.

```
./get-logs.sh
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
```

```
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```


Eliminación de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros indefinidamente, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después de lo cual los registros se eliminan automáticamente.

Código de registro de ejemplo

El repositorio de GitHub para esta guía contiene aplicaciones de ejemplo en las que se muestra el uso de diferentes configuraciones de registro. Cada una de las aplicaciones de ejemplo contiene scripts para facilitar la implementación y la limpieza, una plantilla de AWS SAM y recursos de soporte.

Aplicaciones de Lambda de ejemplo en Java

- java17-examples: una función de Java que demuestra cómo utilizar un registro de Java para representar un objeto de datos de eventos de entrada.
- java-basic: una colección de funciones de Java mínimas con pruebas unitarias y configuración de registro variable.

- java-events: una colección de funciones Java que contiene un código básico sobre cómo gestionar los eventos de varios servicios, como Amazon API Gateway, Amazon SQS y Amazon Kinesis. Estas funciones utilizan la última versión de la biblioteca aws-lambda-java-events (3.0.0 y más recientes). Estos ejemplos no requieren utilizar AWS SDK como una dependencia.
- s3-java: una función de Java que procesa los eventos de notificación de Amazon S3 y utiliza Java Class Library (JCL) para crear miniaturas de los archivos de imagen cargados.
- custom-serialization: ejemplos de cómo implementar la serialización personalizada con bibliotecas populares como fastJson, Gson, Moshi y jackson-jr.
- Uso de API Gateway para invocar una función de Lambda: una función Java que escanea una tabla de Amazon DynamoDB que contiene información sobre los empleados. Luego, utiliza Amazon Simple Notification Service para enviar un mensaje de texto a los empleados que celebran sus aniversarios laborales. En este ejemplo, se utiliza API Gateway para invocar la función.

En la aplicación de ejemplo `java-basic`, se muestra una configuración de registro mínima que admite pruebas de registro. El código del controlador utiliza el registrador de `LambdaLogger` proporcionado por el objeto contextual. En el caso de las pruebas, la aplicación utiliza una clase personalizada de `TestLogger` que implementa la interfaz `LambdaLogger` con un registrador de Log4j2. SLF4J se utiliza como fachada para garantizar la compatibilidad con el SDK de AWS. Las bibliotecas de registro se excluyen de la salida de compilación para mantener un tamaño de paquete de implementación pequeño.

Instrumentación del código Java en AWS Lambda

Lambda se integra con AWS X-Ray para permitirle seguir, depurar y optimizar aplicaciones de Lambda. Puede utilizar X-Ray para seguir una solicitud mientras atraviesa los recursos de la aplicación, que pueden incluir funciones de Lambda y otros servicios de AWS.

Para enviar datos de seguimiento a X-Ray, puede utilizar una de estas dos bibliotecas de SDK:

- AWS Distro for OpenTelemetry (ADOT): distribución segura, lista para producción y con soporte de AWS del OpenTelemetry (OTel) SDK.
- AWS X-Ray SDK para Java: un SDK para generar y enviar datos de seguimiento a X-Ray.
- Powertools para AWS Lambda(Java): un kit de herramientas para desarrolladores destinado a implementar prácticas recomendadas sin servidor y aumentar la velocidad de los desarrolladores.

Cada uno de los SDK ofrecen formas de enviar los datos de telemetría al servicio X-Ray. Tras ello, se puede utilizar X-Ray para consultar, filtrar y obtener información sobre las métricas de rendimiento de la aplicación con el fin de identificar problemas y oportunidades de optimización.

> **Important**
>
> Los SDK de X-Ray y Powertools para AWS Lambda son parte de una solución de instrumentación completamente integrada que ofrece AWS. Las capas Lambda de ADOT forman parte de un estándar que abarca todo el sector para la instrumentación de seguimiento que recopila más datos en general, pero es posible que no sean adecuadas para todos los casos de uso. Puede implementar el seguimiento integral en X-Ray con cualquiera de las soluciones. Para obtener más información sobre cuál elegir, consulte Elegir entre SDK de AWS Distro para OpenTelemetry y X-Ray.

Secciones

- Activación del seguimiento con AWS CloudFormation
- Interpretación de un seguimiento de X-Ray
- Almacenamiento de dependencias de tiempo de ejecución en una capa (X-Ray SDK)
- Seguimiento de X-Ray en aplicaciones de ejemplo (X-Ray SDK)

Uso de Powertools para AWS Lambda (Java) y AWS SAM para el seguimiento

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación de muestra “Hola, mundo” de Java con módulos de Powertools para AWS Lambda (Java) integrados mediante AWS SAM. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje `hello world`.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Java 11
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS SAM

1. Inicialice la aplicación con la plantilla “Hola, mundo” de Java.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-java --name sam-app --package-type
 Zip --runtime java11 --no-tracing
```

2. Compile la aplicación.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Implemente la aplicación.

```
sam deploy --guided
```

4. Siga las indicaciones que aparecen en pantalla. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

> **Note**
>
> En HelloWorldFunction es posible que no tenga definida la autorización, ¿está bien?, asegúrese de ingresar y.

5. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Para obtener el seguimiento de la función, ejecute sam traces.

```
sam traces
```

El resultado del seguimiento tendrá este aspecto:

```
New XRay Service Graph
  Start time: 2023-02-03 14:31:48+01:00
  End time: 2023-02-03 14:31:48+01:00
  Reference Id: 0 - (Root) AWS::Lambda - sam-app-HelloWorldFunction-y9Iu1FLJJBGD -
 Edges: []
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
```

```
      - total response time: 5.587
  Reference Id: 1 - client - sam-app-HelloWorldFunction-y9Iu1FLJJBGD - Edges: [0]
   Summary_statistics:
     - total requests: 0
     - ok count(2XX): 0
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0

XRay Event [revision 3] at (2023-02-03T14:31:48.500000) with id
 (1-63dd0cc4-3c869dec72a586875da39777) and duration (5.603s)
 - 5.587s - sam-app-HelloWorldFunction-y9Iu1FLJJBGD [HTTP: 200]
 - 4.053s - sam-app-HelloWorldFunction-y9Iu1FLJJBGD
   - 1.181s - Initialization
   - 4.037s - Invocation
     - 1.981s - ## handleRequest
       - 1.840s - ## getPageContents
   - 0.000s - Overhead
```

8. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
sam delete
```

Uso de Powertools para AWS Lambda (Java) y el AWS CDK para el seguimiento

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación de muestra “Hola, mundo” de Java con módulos de Powertools para AWS Lambda (Java) integrados mediante AWS CDK. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje hello world.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Java 11

- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 2 de la AWS CDK
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS CDK

1. Cree un directorio de proyecto para la nueva aplicación.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inicialice la aplicación.

```
cdk init app --language java
```

3. Ejecute el siguiente comando para crear el proyecto de Maven:

```
mkdir app
cd app
mvn archetype:generate -DgroupId=helloworld -DartifactId=Function -
DarchetypeArtifactId=maven-archetype-quickstart -DinteractiveMode=false
```

4. Abra `pom.xml` en el directorio `hello-world\app\Function` y sustituya el código existente por el siguiente código, el cual incluye dependencias y complementos de Maven para Powertools.

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://
www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/
maven-v4_0_0.xsd">
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>helloworld</groupId>
  <artifactId>Function</artifactId>
  <packaging>jar</packaging>
  <version>1.0-SNAPSHOT</version>
  <name>Function</name>
  <url>http://maven.apache.org</url>
<properties>
    <maven.compiler.source>11</maven.compiler.source>
    <maven.compiler.target>11</maven.compiler.target>
```

```
    <log4j.version>2.17.2</log4j.version>
</properties>
    <dependencies>
        <dependency>
            <groupId>junit</groupId>
            <artifactId>junit</artifactId>
            <version>3.8.1</version>
            <scope>test</scope>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
            <artifactId>powertools-tracing</artifactId>
            <version>1.3.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
            <artifactId>powertools-metrics</artifactId>
            <version>1.3.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
            <artifactId>powertools-logging</artifactId>
            <version>1.3.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>com.amazonaws</groupId>
            <artifactId>aws-lambda-java-core</artifactId>
            <version>1.2.2</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>com.amazonaws</groupId>
            <artifactId>aws-lambda-java-events</artifactId>
            <version>3.11.1</version>
        </dependency>
  </dependencies>
<build>
    <plugins>
        <plugin>
            <groupId>org.codehaus.mojo</groupId>
            <artifactId>aspectj-maven-plugin</artifactId>
            <version>1.14.0</version>
            <configuration>
                <source>${maven.compiler.source}</source>
                <target>${maven.compiler.target}</target>
```

```
                <complianceLevel>${maven.compiler.target}</complianceLevel>
                <aspectLibraries>
                    <aspectLibrary>
                        <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
                        <artifactId>powertools-tracing</artifactId>
                    </aspectLibrary>
                    <aspectLibrary>
                        <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
                        <artifactId>powertools-metrics</artifactId>
                    </aspectLibrary>
                    <aspectLibrary>
                        <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
                        <artifactId>powertools-logging</artifactId>
                    </aspectLibrary>
                </aspectLibraries>
            </configuration>
            <executions>
                <execution>
                    <goals>
                        <goal>compile</goal>
                    </goals>
                </execution>
            </executions>
        </plugin>
        <plugin>
                <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
                <artifactId>maven-shade-plugin</artifactId>
                <version>3.4.1</version>
                <executions>
                    <execution>
                        <phase>package</phase>
                        <goals>
                            <goal>shade</goal>
                        </goals>
                        <configuration>
                            <transformers>
                                <transformer

 implementation="com.github.edwgiz.maven_shade_plugin.log4j2_cache_transformer.PluginsCache
                                </transformer>
                            </transformers>
                            <createDependencyReducedPom>false</
createDependencyReducedPom>
                            <finalName>function</finalName>
```

```
                        </configuration>
                    </execution>
                </executions>
                <dependencies>
                    <dependency>
                        <groupId>com.github.edwgiz</groupId>
                        <artifactId>maven-shade-plugin.log4j2-cachefile-
transformer</artifactId>
                        <version>2.15</version>
                    </dependency>
                </dependencies>
        </plugin>
    </plugins>
</build>
</project>
```

5. Cree el directorio `hello-world\app\src\main\resource` y cree `log4j.xml` para la configuración del registro.

```
mkdir -p src/main/resource
cd src/main/resource
touch log4j.xml
```

6. Abra `log4j.xml` y agregue el siguiente código.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Configuration>
    <Appenders>
        <Console name="JsonAppender" target="SYSTEM_OUT">
            <JsonTemplateLayout
 eventTemplateUri="classpath:LambdaJsonLayout.json" />
        </Console>
    </Appenders>
    <Loggers>
        <Logger name="JsonLogger" level="INFO" additivity="false">
            <AppenderRef ref="JsonAppender"/>
        </Logger>
        <Root level="info">
            <AppenderRef ref="JsonAppender"/>
        </Root>
    </Loggers>
</Configuration>
```

7. Abra `App.java` desde el directorio `hello-world\app\Function\src\main\java\helloworld` y sustituya el código existente por el siguiente código. Se trata del código de la función de Lambda.

```
package helloworld;

import java.io.BufferedReader;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStreamReader;
import java.net.URL;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;
import java.util.stream.Collectors;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.APIGatewayProxyRequestEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.APIGatewayProxyResponseEvent;
import org.apache.logging.log4j.LogManager;
import org.apache.logging.log4j.Logger;
import software.amazon.lambda.powertools.logging.Logging;
import software.amazon.lambda.powertools.metrics.Metrics;
import software.amazon.lambda.powertools.tracing.CaptureMode;
import software.amazon.lambda.powertools.tracing.Tracing;

import static software.amazon.lambda.powertools.tracing.CaptureMode.*;

/**
 * Handler for requests to Lambda function.
 */
public class App implements RequestHandler<APIGatewayProxyRequestEvent,
 APIGatewayProxyResponseEvent> {
    Logger log = LogManager.getLogger(App.class);


    @Logging(logEvent = true)
    @Tracing(captureMode = DISABLED)
    @Metrics(captureColdStart = true)
    public APIGatewayProxyResponseEvent handleRequest(final
 APIGatewayProxyRequestEvent input, final Context context) {
        Map<String, String> headers = new HashMap<>();
        headers.put("Content-Type", "application/json");
        headers.put("X-Custom-Header", "application/json");
```

```
        APIGatewayProxyResponseEvent response = new APIGatewayProxyResponseEvent()
                .withHeaders(headers);
        try {
            final String pageContents = this.getPageContents("https://
checkip.amazonaws.com");
            String output = String.format("{ \"message\": \"hello world\",
 \"location\": \"%s\" }", pageContents);

            return response
                    .withStatusCode(200)
                    .withBody(output);
        } catch (IOException e) {
            return response
                    .withBody("{}")
                    .withStatusCode(500);
        }
    }
    @Tracing(namespace = "getPageContents")
    private String getPageContents(String address) throws IOException {
        log.info("Retrieving {}", address);
        URL url = new URL(address);
        try (BufferedReader br = new BufferedReader(new
 InputStreamReader(url.openStream()))) {
            return br.lines().collect(Collectors.joining(System.lineSeparator()));
        }
    }
}
```

8. Abra `HelloWorldStack.java` desde el directorio `hello-world\src\main\java\com\myorg` y sustituya el código existente por el siguiente código. Este código utiliza el Constructor de Lambda y el Constructor de ApiGatewayV2 para crear una API de REST y una función de Lambda.

```
package com.myorg;

import software.amazon.awscdk.*;
import software.amazon.awscdk.services.apigatewayv2.alpha.*;
import
 software.amazon.awscdk.services.apigatewayv2.integrations.alpha.HttpLambdaIntegration;
import
 software.amazon.awscdk.services.apigatewayv2.integrations.alpha.HttpLambdaIntegrationProps
import software.amazon.awscdk.services.lambda.Code;
```

```
import software.amazon.awscdk.services.lambda.Function;
import software.amazon.awscdk.services.lambda.FunctionProps;
import software.amazon.awscdk.services.lambda.Runtime;
import software.amazon.awscdk.services.lambda.Tracing;
import software.amazon.awscdk.services.logs.RetentionDays;
import software.amazon.awscdk.services.s3.assets.AssetOptions;
import software.constructs.Construct;

import java.util.Arrays;
import java.util.List;

import static java.util.Collections.singletonList;
import static software.amazon.awscdk.BundlingOutput.ARCHIVED;

public class HelloWorldStack extends Stack {
    public HelloWorldStack(final Construct scope, final String id) {
        this(scope, id, null);
    }

    public HelloWorldStack(final Construct scope, final String id, final StackProps
 props) {
        super(scope, id, props);

        List<String> functionPackagingInstructions = Arrays.asList(
                "/bin/sh",
                "-c",
                "cd Function " +
                        "&& mvn clean install " +
                        "&& cp /asset-input/Function/target/function.jar /asset-
output/"
        );
        BundlingOptions.Builder builderOptions = BundlingOptions.builder()
                .command(functionPackagingInstructions)
                .image(Runtime.JAVA_11.getBundlingImage())
                .volumes(singletonList(
                        // Mount local .m2 repo to avoid download all the
 dependencies again inside the container
                        DockerVolume.builder()
                                .hostPath(System.getProperty("user.home") +
 "/.m2/")
                                .containerPath("/root/.m2/")
                                .build()
                ))
                .user("root")
```

```
                .outputType(ARCHIVED);

        Function function = new Function(this, "Function", FunctionProps.builder()
                .runtime(Runtime.JAVA_11)
                .code(Code.fromAsset("app", AssetOptions.builder()
                        .bundling(builderOptions
                                .command(functionPackagingInstructions)
                                .build())
                        .build()))
                .handler("helloworld.App::handleRequest")
                .memorySize(1024)
                .tracing(Tracing.ACTIVE)
                .timeout(Duration.seconds(10))
                .logRetention(RetentionDays.ONE_WEEK)
                .build());

        HttpApi httpApi = new HttpApi(this, "sample-api", HttpApiProps.builder()
                .apiName("sample-api")
                .build());

        httpApi.addRoutes(AddRoutesOptions.builder()
                .path("/")
                .methods(singletonList(HttpMethod.GET))
                .integration(new HttpLambdaIntegration("function", function,
 HttpLambdaIntegrationProps.builder()
                        .payloadFormatVersion(PayloadFormatVersion.VERSION_2_0)
                        .build()))
                .build());

        new CfnOutput(this, "HttpApi", CfnOutputProps.builder()
                .description("Url for Http Api")
                .value(httpApi.getApiEndpoint())
                .build());
    }
}
```

9. Abra `pom.xml` desde el directorio `hello-world` y sustituya el código existente por el siguiente código.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://
maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd"
```

```
         xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://
www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

    <groupId>com.myorg</groupId>
    <artifactId>hello-world</artifactId>
    <version>0.1</version>

    <properties>
        <project.build.sourceEncoding>UTF-8</project.build.sourceEncoding>
        <cdk.version>2.70.0</cdk.version>
        <constructs.version>[10.0.0,11.0.0)</constructs.version>
        <junit.version>5.7.1</junit.version>
    </properties>

    <build>
        <plugins>
            <plugin>
                <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
                <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
                <version>3.8.1</version>
                <configuration>
                    <source>1.8</source>
                    <target>1.8</target>
                </configuration>
            </plugin>

            <plugin>
                <groupId>org.codehaus.mojo</groupId>
                <artifactId>exec-maven-plugin</artifactId>
                <version>3.0.0</version>
                <configuration>
                    <mainClass>com.myorg.HelloWorldApp</mainClass>
                </configuration>
            </plugin>
        </plugins>
    </build>

    <dependencies>
        <!-- AWS Cloud Development Kit -->
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.awscdk</groupId>
            <artifactId>aws-cdk-lib</artifactId>
            <version>${cdk.version}</version>
```

```
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.constructs</groupId>
            <artifactId>constructs</artifactId>
            <version>${constructs.version}</version>
        </dependency>
        <dependency>
          <groupId>org.junit.jupiter</groupId>
          <artifactId>junit-jupiter</artifactId>
          <version>${junit.version}</version>
          <scope>test</scope>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.awscdk</groupId>
            <artifactId>apigatewayv2-alpha</artifactId>
            <version>${cdk.version}-alpha.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.awscdk</groupId>
            <artifactId>apigatewayv2-integrations-alpha</artifactId>
            <version>${cdk.version}-alpha.0</version>
        </dependency>
    </dependencies>
</project>
```

10. Asegúrese de estar en el directorio `hello-world` e implemente la aplicación.

```
cdk deploy
```

11. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name HelloWorldStack --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HttpApi`].OutputValue' --output text
```

12. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

13. Para obtener el seguimiento de la función, ejecute sam traces.

```
sam traces
```

El resultado del seguimiento tendrá este aspecto:

```
New XRay Service Graph
  Start time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  End time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  Reference Id: 0 - (Root) AWS::Lambda - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j -
 Edges: [1]
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0.924
  Reference Id: 1 - AWS::Lambda::Function - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
 - Edges: []
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0.016
  Reference Id: 2 - client - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j - Edges: [0]
   Summary_statistics:
     - total requests: 0
     - ok count(2XX): 0
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0

XRay Event [revision 1] at (2023-02-03T14:59:50.204000) with id
 (1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299) and duration (0.924s)
 - 0.924s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j [HTTP: 200]
 - 0.016s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
   - 0.739s - Initialization
   - 0.016s - Invocation
     - 0.013s - ## lambda_handler
       - 0.000s - ## app.hello
   - 0.000s - Overhead
```

14. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
cdk destroy
```

Uso de ADOT para instrumentar las funciones de Java

ADOT proporciona capas de Lambda completamente administradas que empaquetan todo lo necesario para recopilar datos de telemetría mediante el OTel SDK. Utilizando esta capa, se pueden instrumentar las funciones de Lambda sin tener que modificar el código de ninguna función. También se puede configurar la capa para que realice una inicialización personalizada de OTel. Para obtener más información, consulte Configuración personalizada del recopilador de ADOT en Lambda en la documentación de ADOT.

Para los tiempos de ejecución de Java, puede elegir entre dos capas:

- Capa de Lambda administrada de AWS para ADOT Java (agente de instrumentación automática): esta capa transforma automáticamente el código de la función durante el inicio para recopilar datos de seguimiento. Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo utilizar esta capa junto con el agente de ADOT Java, consulte Soporte de Lambda de AWS Distro for OpenTelemetry para Java (agente de instrumentación automática) en la documentación de ADOT.
- Capa de Lambda administrada de AWS para ADOT Java: esta capa también proporciona instrumentación integrada para las funciones de Lambda, pero requiere algunos cambios de código manuales para inicializar el OTel SDK. Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo utilizar esta capa, consulte Soporte de Lambda de AWS Distro for OpenTelemetry para Java en la documentación de ADOT.

Uso del X-Ray SDK para instrumentar las funciones de Java

Para registrar datos sobre las llamadas que realiza la función a otros recursos y servicios de la aplicación, se puede agregar el X-Ray SDK para Java a la configuración de compilación. En el siguiente ejemplo, se muestra una configuración de compilación de Gradle que incluye las bibliotecas que activan la instrumentación automática de los clientes de AWS SDK for Java 2.x.

Example build.gradle: dependencias de seguimiento.

```
dependencies {
```

```
    implementation platform('software.amazon.awssdk:bom:2.16.1')
    implementation platform('com.amazonaws:aws-xray-recorder-sdk-bom:2.11.0')
    ...
    implementation 'com.amazonaws:aws-xray-recorder-sdk-core'
    implementation 'com.amazonaws:aws-xray-recorder-sdk-aws-sdk'
    implementation 'com.amazonaws:aws-xray-recorder-sdk-aws-sdk-v2-instrumentor'
    ...
}
```

Una vez agregadas las dependencias correctas y realizados los cambios de código necesarios, active el seguimiento en la configuración de la función mediante la consola de Lambda o la API.

Activación del seguimiento con la consola de Lambda

Para activar el seguimiento activo de la función Lambda mediante la consola, siga estos pasos:

Cómo activar el seguimiento activo

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuration (Configuración), y luego Monitoring and operations tools (Herramientas de supervisión y operaciones).
4. Elija Editar.
5. En X-Ray, active Rastreo activo.
6. Seleccione Guardar.

Activación del seguimiento con la API de Lambda

Configure el rastreo en la función Lambda con AWS CLI o SDK de AWS, utilice las siguientes operaciones de API:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

El siguiente comando de ejemplo de la AWS CLI habilita el seguimiento activo en una función llamada my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

El modo de seguimiento forma parte de la configuración específica de la versión, cuando se publica una versión de la función. No se puede cambiar el modo de seguimiento de una versión publicada.

Activación del seguimiento con AWS CloudFormation

Para activar el seguimiento en un recurso de `AWS::Lambda::Function` de una plantilla de AWS CloudFormation, utilice la propiedad `TracingConfig`.

Example función-inline.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Para un recurso `AWS::Serverless::Function` de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) , utilice la propiedad `Tracing`.

Example template.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Interpretación de un seguimiento de X-Ray

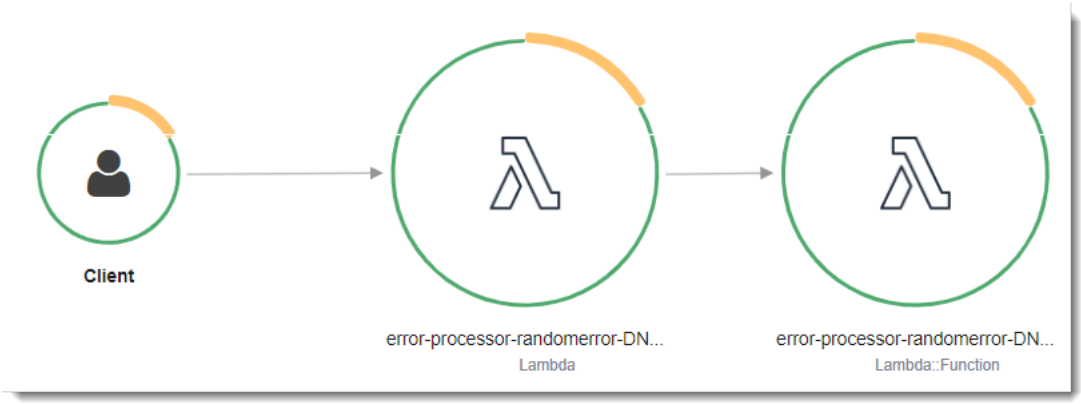
La función necesita permiso para cargar datos de rastreo en X-Ray. Cuando activa el rastreo activo en la consola de Lambda, Lambda agrega los permisos necesarios al rol de ejecución de la función. De lo contrario, agregue la política AWSXRayDaemonWriteAccess al rol de ejecución.

Después de configurar el seguimiento activo, se pueden observar solicitudes específicas a través de la aplicación. El gráfico de servicios de X-Ray muestra información sobre la aplicación y todos

sus componentes. En el siguiente ejemplo, se muestra una aplicación con dos funciones. La función principal procesa eventos y, a veces, devuelve errores. La segunda función de la cadena procesa los errores que aparecen en el primer grupo de registros y utiliza el SDK de AWS para llamar a X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) y Registros de Amazon CloudWatch.

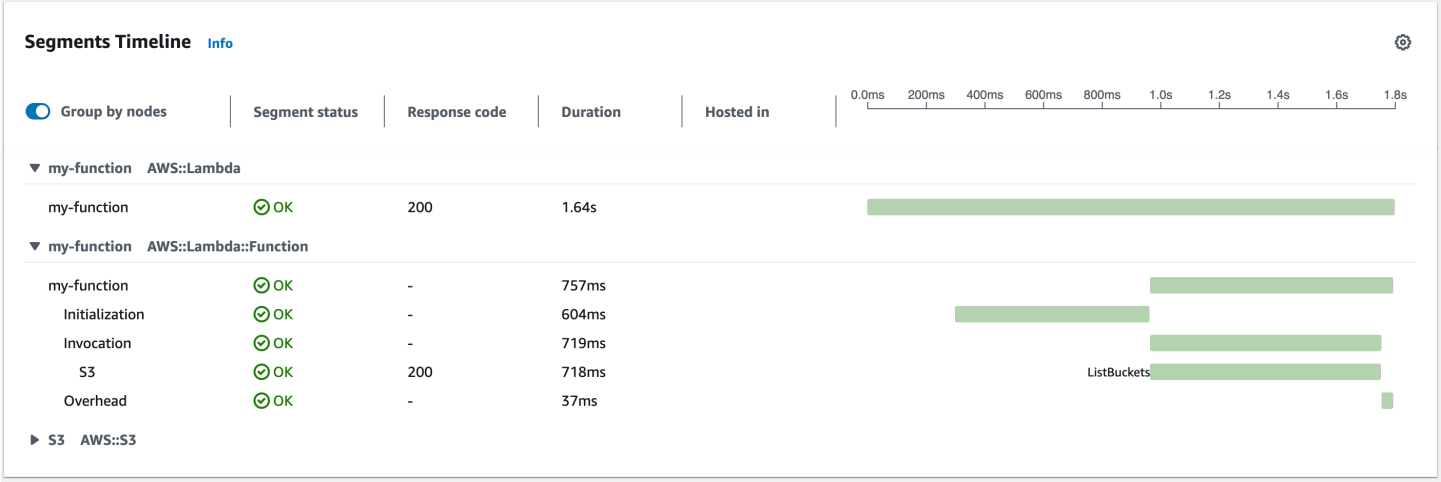
X-Ray no sigue todas las solicitudes realizadas a la aplicación. X-Ray aplica un algoritmo de muestreo para garantizar que el seguimiento sea eficiente, a la vez que proporciona una muestra representativa de todas las solicitudes. La tasa de muestreo es 1 solicitud por segundo y un 5 por ciento de las solicitudes adicionales. La frecuencia de muestreo de X-Ray no se puede configurar para las funciones.

En X-Ray, un seguimiento registra información sobre una solicitud procesada por uno o varios servicios. Lambda registra 2 segmentos por seguimiento, lo que crea dos nodos en el gráfico de servicios. La siguiente imagen resalta estos dos nodos:



El primer nodo, situado a la izquierda, representa el servicio de Lambda, que recibe la solicitud de invocación. El segundo nodo representa la función Lambda específica. En el siguiente ejemplo,

se muestra un seguimiento con estos dos segmentos. Ambos se denominan my-function, pero uno tiene un origen de `AWS::Lambda` y el otro tiene origen de `AWS::Lambda::Function`. Si el segmento `AWS::Lambda` muestra un error, el servicio Lambda tuvo un problema. Si el segmento `AWS::Lambda::Function` muestra un error, la función tuvo un problema.



En este ejemplo, el segmento `AWS::Lambda::Function` aparece ampliado para mostrar los tres subsegmentos.

> **Note**
>
> AWS está implementando cambios en el servicio Lambda. Debido a estos cambios, es posible que vea pequeñas diferencias entre la estructura y el contenido de los mensajes de registro del sistema y los segmentos de rastro emitidos por diferentes funciones de Lambda en su Cuenta de AWS.
> El rastro de ejemplo que se muestra aquí ilustra el segmento de función de estilo antiguo. Las diferencias entre los segmentos de estilo antiguo y nuevo se describen en los párrafos siguientes.
> Estos cambios se implementarán en las próximas semanas y todas las funciones de todas las Regiones de AWS, excepto en las regiones de China y GovCloud, pasarán a utilizar el nuevo formato de mensajes de registro y segmentos de rastro.

El segmento de función de estilo antiguo contiene los siguientes subsegmentos:

- Inicialización: representa el tiempo dedicado a cargar la función y ejecutar el código de inicialización. Este subsegmento aparece únicamente para el primer evento que procesa cada instancia de la función.

- Invocación: representa el tiempo dedicado a ejecutar el código del controlador.
- Sobrecarga: representa el tiempo que el tiempo de ejecución de Lambda dedica a prepararse para gestionar el siguiente evento.

El segmento de función de estilo nuevo no contiene ningún subsegmento de `Invocation`. En cambio, los subsegmentos de clientes se adjuntan directamente al segmento de la función. Para obtener más información sobre la estructura de los segmentos de funciones de estilo antiguo y nuevo, consulte the section called “Comprensión de los rastros”.

> **Note**
>
> Las funciones de Lambda SnapStart también incluyen un subsegmento `Restore`. El subsegmento `Restore` muestra el tiempo que tarda Lambda en restaurar una instantánea, cargar el tiempo de ejecución (JVM) y ejecutar cualquier enlace de tiempo de ejecución de `afterRestore`. El proceso de restauración de instantáneas puede incluir el tiempo dedicado a actividades fuera de la micro VM. Esta vez se informa en el subsegmento `Restore`. No se le cobrará por el tiempo que pase fuera de la micro VM para restaurar una instantánea.

También puede instrumentar clientes HTTP, registrar consultas SQL y crear subsegmentos personalizados con anotaciones y metadatos. Para obtener más información, consulte AWS X-Ray SDK para Java en la Guía para desarrolladores de AWS X-Ray.

> **Precios**
>
> Puede utilizar el seguimiento de X-Ray de manera gratuita cada mes hasta un límite determinado como parte del nivel Gratuito de AWS. A partir de ese umbral, X-Ray realiza cargos por almacenamiento y recuperación del seguimiento. Para más información, consulte Precios de AWS X-Ray.

Almacenamiento de dependencias de tiempo de ejecución en una capa (X-Ray SDK)

Si utiliza el X-Ray SDK para instrumentar el código de las funciones de los clientes del SDK de AWS, el paquete de implementación puede llegar a ser bastante grande. Para evitar que se carguen

dependencias en tiempo de ejecución cada vez que se actualice el código de las funciones, empaquete el X-Ray SDK en una capa de Lambda.

En el siguiente ejemplo, se muestra un recurso de `AWS::Serverless::LayerVersion` que almacena el AWS SDK for Java y el X-Ray SDK.

Example template.yml: capa de dependencias.

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: build/distributions/blank-java.zip
      Tracing: Active
      Layers:
        - !Ref libs
      ...
  libs:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: blank-java-lib
      Description: Dependencies for the blank-java sample app.
      ContentUri: build/blank-java-lib.zip
      CompatibleRuntimes:
        - java21
```

Con esta configuración, solo se actualiza la capa de la biblioteca si se modifican las dependencias del tiempo de ejecución. Dado que el paquete de implementación de la función contiene únicamente el código, esto puede ayudar a reducir los tiempos de carga.

Para crear una capa de dependencias, es necesario realizar cambios en la configuración de compilación para generar el archivo de capas antes de la implementación. Para ver un ejemplo práctico, consulte la aplicación de ejemplo java-basic en GitHub.

Seguimiento de X-Ray en aplicaciones de ejemplo (X-Ray SDK)

En el repositorio de GitHub correspondiente a esta guía hay aplicaciones de ejemplo que muestran cómo utilizar el seguimiento de X-Ray. Cada una de las aplicaciones de ejemplo contiene scripts para facilitar la implementación y la limpieza, una plantilla de AWS SAM y recursos de soporte.

Aplicaciones de Lambda de ejemplo en Java

- java17-examples: una función de Java que demuestra cómo utilizar un registro de Java para representar un objeto de datos de eventos de entrada.
- java-basic: una colección de funciones de Java mínimas con pruebas unitarias y configuración de registro variable.
- java-events: una colección de funciones Java que contiene un código básico sobre cómo gestionar los eventos de varios servicios, como Amazon API Gateway, Amazon SQS y Amazon Kinesis. Estas funciones utilizan la última versión de la biblioteca aws-lambda-java-events (3.0.0 y más recientes). Estos ejemplos no requieren utilizar AWS SDK como una dependencia.
- s3-java: una función de Java que procesa los eventos de notificación de Amazon S3 y utiliza Java Class Library (JCL) para crear miniaturas de los archivos de imagen cargados.
- custom-serialization: ejemplos de cómo implementar la serialización personalizada con bibliotecas populares como fastJson, Gson, Moshi y jackson-jr.
- Uso de API Gateway para invocar una función de Lambda: una función Java que escanea una tabla de Amazon DynamoDB que contiene información sobre los empleados. Luego, utiliza Amazon Simple Notification Service para enviar un mensaje de texto a los empleados que celebran sus aniversarios laborales. En este ejemplo, se utiliza API Gateway para invocar la función.

Todas las aplicaciones de ejemplo tienen activado el seguimiento activo de las funciones de Lambda. Por ejemplo, en la aplicación `s3-java`, se muestra la instrumentación automática de los clientes de AWS SDK for Java 2.x, la administración de segmentos para pruebas, subsegmentos personalizados y el uso de capas de Lambda para almacenar dependencias en tiempo de ejecución.

Aplicaciones de ejemplo de Java para AWS Lambda

El repositorio de GitHub para esta guía ofrece aplicaciones de ejemplo en las que se muestra el uso de Java en AWS Lambda. Cada una de las aplicaciones de ejemplo contiene scripts para facilitar la implementación y la limpieza, una plantilla de AWS CloudFormation y recursos de soporte.

Aplicaciones de Lambda de ejemplo en Java

- java17-examples: una función de Java que demuestra cómo utilizar un registro de Java para representar un objeto de datos de eventos de entrada.
- java-basic: una colección de funciones de Java mínimas con pruebas unitarias y configuración de registro variable.
- java-events: una colección de funciones Java que contiene un código básico sobre cómo gestionar los eventos de varios servicios, como Amazon API Gateway, Amazon SQS y Amazon Kinesis. Estas funciones utilizan la última versión de la biblioteca aws-lambda-java-events (3.0.0 y más recientes). Estos ejemplos no requieren utilizar AWS SDK como una dependencia.
- s3-java: una función de Java que procesa los eventos de notificación de Amazon S3 y utiliza Java Class Library (JCL) para crear miniaturas de los archivos de imagen cargados.
- custom-serialization: ejemplos de cómo implementar la serialización personalizada con bibliotecas populares como fastJson, Gson, Moshi y jackson-jr.
- Uso de API Gateway para invocar una función de Lambda: una función Java que escanea una tabla de Amazon DynamoDB que contiene información sobre los empleados. Luego, utiliza Amazon Simple Notification Service para enviar un mensaje de texto a los empleados que celebran sus aniversarios laborales. En este ejemplo, se utiliza API Gateway para invocar la función.

Ejecución de marcos Java populares en Lambda

- spring-cloud-function-samples: un ejemplo de Spring que muestra cómo utilizar el marco Spring Cloud Function para crear funciones de Lambda AWS.
- Demostración de la aplicación Spring Boot sin servidor: un ejemplo que muestra cómo configurar una aplicación Spring Boot típica en un tiempo de ejecución Java gestionado con y sin SnapStart, o como una imagen nativa de GraalVM con un tiempo de ejecución personalizado.
- Demostración de la aplicación MIcronaut sin servidor: un ejemplo que muestra cómo usar Micronaut en un tiempo de ejecución Java gestionado con y sin SnapStart, o como una imagen nativa de GraalVM con un tiempo de ejecución personalizado. Obtenga más información en las guías de Micronaut/Lambda.

- Demostración de la aplicación Quarkus sin servidor: un ejemplo que muestra cómo usar Quarkus en un tiempo de ejecución Java gestionado con y sin SnapStart, o como una imagen nativa de GraalVM con un tiempo de ejecución personalizado. Obtenga más información en la guía de Quarkus/Lambda y en la guía de Quarkus/SnapStart.

Si es la primera vez que utiliza las funciones de Lambda en Java, comience con los ejemplos de `java-basic`. Para comenzar con los orígenes de eventos de Lambda, consulte los ejemplos de `java-events`. Ambos conjuntos de ejemplos muestran el uso de las bibliotecas Java de Lambda, las variables de entorno, el SDK de AWS y el SDK de AWS X-Ray. Estos ejemplos requieren una configuración mínima y puede implementarlos desde la línea de comandos en menos de un minuto.

Creación de funciones de Lambda con Go

Go se implementa de manera distinta a otros tiempos de ejecución administrados. Como Go se compila de forma nativa en un archivo binario ejecutable, no requiere un tiempo de ejecución de lenguaje dedicado. Utilice un tiempo de ejecución exclusivo para el sistema operativo (la familia de tiempos de ejecución `provided`) para implementar las funciones de Go en Lambda.

Temas

Compatibilidad del tiempo de ejecución de Go

El tiempo de ejecución administrado de Go 1.x para Lambda ha quedado obsoleto. Si tiene funciones que usan el tiempo de ejecución de Go 1.x, debe migrar sus funciones a `provided.al2023` o `provided.al2`. Los tiempos de ejecución `provided.al2023` y `provided.al2` ofrecen varias ventajas sobre `go1.x`, incluida la compatibilidad con la arquitectura arm64 (procesadores Graviton2 de AWS), binarios más pequeños y tiempos de invocación ligeramente más rápidos.

No se requieren cambios de código para esta migración. Los únicos cambios necesarios se refieren a la forma en que se compila el paquete de implementación y al tiempo de ejecución que se utiliza para crear la función. Para obtener más información, consulte Migración de las funciones de AWS Lambda del tiempo de ejecución de Go1.x al tiempo de ejecución personalizado en Amazon Linux 2 en el Blog de informática de AWS.

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	`provided.al2023`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	`provided.al2`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado

Herramientas y bibliotecas

Lambda proporciona las siguientes herramientas y bibliotecas para el tiempo de ejecución Go:

- AWS SDK para Go: el SDK oficial de AWS para el lenguaje de programación Go.
- github.com/aws/aws-lambda-go/lambda: la implementación del modelo de programación de Lambda para Go. AWS Lambda utiliza este paquete para invocar su controlador.
- github.com/aws/aws-lambda-go/lambdacontext: elementos auxiliares para obtener acceso a la información de contexto del objeto de contexto.
- github.com/aws/aws-lambda-go/events: esta biblioteca proporciona definiciones de tipos para las integraciones de orígenes de eventos comunes.
- github.com/aws/aws-lambda-go/cmd/build-lambda-zip: Esta herramienta se puede utilizar para crear un archivo.zip en Windows.

Para obtener más información, consulte aws-lambda-go en GitHub.

Lambda proporciona las siguientes aplicaciones de ejemplo para el tiempo de ejecución Go:

Aplicaciones de ejemplo de Lambda en Go

- go-al2: una función de “Hola, mundo” que devuelve la dirección IP pública. Esta aplicación utiliza el tiempo de ejecución personalizado `provided.al2`.
- blank-go: una función Go que muestra el uso de las bibliotecas de Go de Lambda, el registro, las variables de entorno y el AWS SDK. Esta aplicación utiliza el tiempo de ejecución `go1.x`.

Definición de controladores de funciones de Lambda en Go

El controlador de la función de Lambda es el método del código de la función que procesa eventos. Cuando se invoca una función, Lambda ejecuta el método del controlador. La función se ejecuta hasta que el controlador devuelve una respuesta, se cierra o se agota el tiempo de espera.

En esta página, se describe cómo trabajar con los controladores de funciones de Lambda en Go, incluida la configuración del proyecto, las convenciones de nomenclatura y las prácticas recomendadas. Esta página también incluye un ejemplo de una función de Lambda de Go que recibe información sobre un pedido, genera un recibo en un archivo de texto y coloca este archivo en un bucket de Amazon Simple Storage Service (S3). Para obtener información sobre cómo implementar la función después de escribirla, consulte the section called “Implementar archivos de archivos .zip” o the section called “Implementación de imágenes de contenedor”.

Temas

Configuración del proyecto de controlador de Go

Una función de Lambda escrita en Go se crea como ejecutable de Go. Puede inicializar un proyecto de función de Lambda de Go de la misma manera que inicializa cualquier otro proyecto de Go mediante el siguiente comando `go mod init`:

```
go mod init example-go
```

En este caso, `example-go` es el nombre del módulo. Puede sustituirlo por cualquier valor. Este comando inicializa el proyecto y genera el archivo `go.mod` que enumera las dependencias del proyecto.

Use el comando `go get` para agregar cualquier dependencia externa al proyecto. Por ejemplo, en todas las funciones de Lambda de Go, debe incluir el paquete github.com/aws/aws-lambda-go/lambda, que implementa el modelo de programación de Lambda para Go. Incluye este paquete con el siguiente comando `go get`:

```
go get github.com/aws/aws-lambda-go
```

El código de la función debe estar en un archivo de Go. En el siguiente ejemplo, el nombre de este archivo es `main.go`. En este archivo, implementa la lógica de la función básica en un método de controlador, así como una función `main()` que llama a este controlador.

Código de función de Lambda de Go de ejemplo

El siguiente ejemplo de código de función de Lambda de Go recibe información sobre un pedido, genera un recibo en un archivo de texto y coloca este archivo en un bucket de Amazon S3.

Example Función de Lambda **`main.go`**

```
package main

import (
 "context"
 "encoding/json"
 "fmt"
 "log"
 "os"
 "strings"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/s3"
)

type Order struct {
 OrderID string  `json:"order_id"`
 Amount  float64 `json:"amount"`
 Item    string  `json:"item"`
}
```

```
var (
 s3Client *s3.Client
)

func init() {
 // Initialize the S3 client outside of the handler, during the init phase
 cfg, err := config.LoadDefaultConfig(context.TODO())
 if err != nil {
  log.Fatalf("unable to load SDK config, %v", err)
 }

 s3Client = s3.NewFromConfig(cfg)
}

func uploadReceiptToS3(ctx context.Context, bucketName, key, receiptContent string)
 error {
 _, err := s3Client.PutObject(ctx, &s3.PutObjectInput{
  Bucket: &bucketName,
  Key:    &key,
  Body:   strings.NewReader(receiptContent),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Failed to upload receipt to S3: %v", err)
  return err
 }
 return nil
}

func handleRequest(ctx context.Context, event json.RawMessage) error {
 // Parse the input event
 var order Order
 if err := json.Unmarshal(event, &order); err != nil {
  log.Printf("Failed to unmarshal event: %v", err)
  return err
 }

 // Access environment variables
 bucketName := os.Getenv("RECEIPT_BUCKET")
 if bucketName == "" {
  log.Printf("RECEIPT_BUCKET environment variable is not set")
  return fmt.Errorf("missing required environment variable RECEIPT_BUCKET")
 }
```

```
 // Create the receipt content and key destination
 receiptContent := fmt.Sprintf("OrderID: %s\nAmount: $%.2f\nItem: %s",
  order.OrderID, order.Amount, order.Item)
 key := "receipts/" + order.OrderID + ".txt"

 // Upload the receipt to S3 using the helper method
 if err := uploadReceiptToS3(ctx, bucketName, key, receiptContent); err != nil {
  return err
 }

 log.Printf("Successfully processed order %s and stored receipt in S3 bucket %s",
 order.OrderID, bucketName)
 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handleRequest)
}
```

Este archivo `main.go` contiene las siguientes secciones de código:

- `package main`: en Go, el paquete que contiene la función `func main()` debe tener siempre el nombre `main`.
- Bloque `import`: utilice este bloque para incluir las bibliotecas que requiere la función de Lambda.
- Bloque `type Order struct {}`: defina la forma del evento de entrada esperado en esta estructura de Go.
- Bloque `var ()`: utilice este bloque para definir cualquier variable global que vaya a utilizar en la función de Lambda.
- `func init() {}`: incluya cualquier código que desee que Lambda ejecute durante la fase de inicialización de este método `init()`.
- `func uploadReceiptToS3(...) {}`: este es un método auxiliar al que hace referencia el método del controlador principal `handleRequest`.
- `func handleRequest(ctx context.Context, event json.RawMessage) error {}`: este es el método del controlador principal, que contiene la lógica principal de la aplicación.
- `func main() {}`: este es un punto de entrada obligatorio para el controlador de Lambda. El argumento del método `lambda.Start()` es el método del controlador principal.

Para que esta función funcione correctamente, su rol de ejecución debe permitir la acción `s3:PutObject`. Además, asegúrese de definir la variable de entorno `RECEIPT_BUCKET`. Tras una invocación correcta, el bucket de Amazon S3 debe contener un archivo de recibo.

Convenciones de nomenclatura de controladores

En el caso de las funciones de Lambda de Go, es posible utilizar cualquier nombre para el controlador. En este ejemplo, el nombre del método del controlador es `handleRequest`. Para hacer referencia al valor del controlador en su código, puede utilizar la variable de entorno `_HANDLER`.

Para las funciones de Go implementadas que utilizan un paquete de implementación .zip, el archivo ejecutable que contiene el código de la función debe tener el nombre `bootstrap`. Además, el archivo `bootstrap` debe estar en la raíz del archivo .zip. Para las funciones de Go que utilizan una imagen de contenedor, puede utilizar cualquier nombre para el archivo ejecutable.

Definición del objeto de evento de entrada y acceso a él

El formato de entrada más común y estándar de las funciones de Lambda es JSON. En este ejemplo, la función espera una entrada similar a la siguiente:

```
{
    "order_id": "12345",
    "amount": 199.99,
    "item": "Wireless Headphones"
}
```

Al trabajar con funciones de Lambda en Go, puede definir la forma del evento de entrada esperado como una estructura de Go. En este ejemplo, definimos una estructura para representar `Order`:

```
type Order struct {
    OrderID string  `json:"order_id"`
    Amount  float64 `json:"amount"`
    Item    string  `json:"item"`
}
```

Esta estructura coincide con la forma de entrada esperada. Después de definir la estructura, puede escribir una firma de controlador que incluya un tipo de JSON genérico compatible con la biblioteca estándar encoding/json. A continuación, puede deserializarla en la estructura mediante la función func Unmarshal. Esto se ilustra en las primeras líneas del controlador:

```
func handleRequest(ctx context.Context, event json.RawMessage) error {
    // Parse the input event
    var order Order
    if err := json.Unmarshal(event, &order); err != nil {
        log.Printf("Failed to unmarshal event: %v", err)
        return err
    ...
}
```

Tras esta deserialización, puede acceder a los campos de la variable `order`. Por ejemplo, `order.OrderID` recupera el valor de `"order_id"` de la entrada original.

> **Note**
>
> El paquete `encoding/json` solo puede acceder a los campos exportados. Para que se exporten, los nombres de campo en la estructura de eventos deben estar en mayúsculas.

Acceso y uso del objeto de contexto de Lambda

El objeto de contexto de Lambda contiene información sobre la invocación, la función y el entorno de ejecución. En este ejemplo, declaramos esta variable como `ctx` en la firma del controlador:

```
func handleRequest(ctx context.Context, event json.RawMessage) error {
    ...
}
```

La entrada `ctx context.Context` es un argumento opcional en el controlador de funciones. Para obtener más información sobre las firmas de controlador aceptadas, consulte the section called "Firmas de controlador válidas para los controladores de Go".

Si hace llamadas a otros servicios mediante el AWS SDK, el objeto de contexto es obligatorio en algunas áreas clave. Por ejemplo, para inicializar correctamente los clientes del SDK, puede cargar la configuración correcta del AWS SDK mediante el objeto de contexto de la siguiente manera:

```
// Load AWS SDK configuration using the default credential provider chain
    cfg, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
```

Las propias llamadas al SDK pueden requerir el objeto de contexto como entrada. Por ejemplo, la llamada `s3Client.PutObject` acepta el objeto de contexto como primer argumento:

```
// Upload the receipt to S3
    _, err = s3Client.PutObject(ctx, &s3.PutObjectInput{
        ...
    })
```

Además de las solicitudes del AWS SDK, también puede usar el objeto de contexto para supervisar las funciones. Para obtener más información acerca del objeto de contexto, consulte the section called “Context”.

Firmas de controlador válidas para los controladores de Go

Al crear un controlador de funciones de Lambda en Go tiene varias opciones, pero debe cumplir las reglas siguientes:

- El controlador debe ser una función.
- El controlador puede aceptar entre 0 y 2 argumentos. Si hay dos argumentos, el primero debe implementar `context.Context`.
- El controlador puede devolver entre 0 y 2 argumentos. Si hay un único valor de retorno, este debe implementar `error`. Si hay dos valores de retorno, el segundo debe implementar `error`.

A continuación se enumeran las firmas de controlador válidas. `TIn` y `TOut` representan los tipos compatibles con la biblioteca estándar encoding/json. Para obtener más información, consulte func Unmarshal a fin de saber cómo se deserializan estos tipos.

- `func ()`
- `func () error`
- `func () (TOut, error)`
- `func (TIn) error`
- `func (TIn) (TOut, error)`
- `func (context.Context) error`
- `func (context.Context) (TOut, error)`

- `func (context.Context, TIn) error`
- `func (context.Context, TIn) (TOut, error)`

Uso de la versión 2 de AWS SDK for Go en el controlador

A menudo, utilizará las funciones de Lambda para interactuar con otros recursos de AWS o actualizarlos. La forma más sencilla de interactuar con estos recursos es utilizar la versión 2 de AWS SDK for Go.

> **Note**
>
> La versión 1 de AWS SDK for Go está en modo de mantenimiento y está previsto que deje de ser compatible el 31 de julio de 2025. Le recomendamos que utilice únicamente la versión 2 de AWS SDK for Go ahora en adelante.

Para agregar dependencias del SDK a la función, utilice el comando `go get` para los clientes del SDK específicos que necesite. En el código de ejemplo anterior, utilizamos la biblioteca `config` y la biblioteca `s3`. Para agregar estas dependencias, ejecute los siguientes comandos en el directorio que contiene los archivos `go.mod` y `main.go` :

```
go get github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config
go get github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/s3
```

A continuación, importe las dependencias en consecuencia en el bloque import de la función:

```
import (
    ...
    "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
    "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/s3"
)
```

Al utilizar el SDK en el controlador, configure los clientes con los ajustes correctos. La forma más sencilla de hacerlo es utilizar la cadena de proveedores de credenciales predeterminada. Este ejemplo ilustra una forma de cargar esta configuración:

```
// Load AWS SDK configuration using the default credential provider chain
```

```
    cfg, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
    if err != nil {
        log.Printf("Failed to load AWS SDK config: %v", err)
        return err
    }
```

Después de cargar esta configuración en la variable `cfg`, puede pasarla a las instancias del cliente. El código de ejemplo crea una instancia de un cliente de Amazon S3 de la siguiente manera:

```
// Create an S3 client
    s3Client := s3.NewFromConfig(cfg)
```

En este ejemplo, inicializamos el cliente de Amazon S3 en la función `init()` para evitar tener que inicializarlo cada vez que invocamos nuestra función. El problema es que Lambda no tiene acceso al objeto de contexto en la función `init()`. Como solución alternativa, puede pasar un marcador de posición, como `context.TODO()`, durante la fase de inicialización. Más adelante, cuando haga una llamada con el cliente, pase el objeto de contexto completo. Esta solución alternativa también se describe en the section called “Uso del contexto en las llamadas e inicializaciones de los clientes del AWS SDK”.

Después de configurar e inicializar el cliente del SDK, podrá usarlo para interactuar con otros servicios de AWS. El código de ejemplo llama a la API `PutObject` de Amazon S3 de la siguiente manera:

```
_, err = s3Client.PutObject(ctx, &s3.PutObjectInput{
    Bucket: &bucketName,
    Key:    &key,
    Body:   strings.NewReader(receiptContent),
})
```

Acceso a las variables de entorno

En el código del controlador, puede hacer referencia a cualquier variable de entorno mediante el método `os.Getenv()`. En este ejemplo, hacemos referencia a la variable de entorno `RECEIPT_BUCKET` definida mediante la siguiente línea de código:

```
// Access environment variables
    bucketName := os.Getenv("RECEIPT_BUCKET")
    if bucketName == "" {
```

```
        log.Printf("RECEIPT_BUCKET environment variable is not set")
        return fmt.Errorf("missing required environment variable RECEIPT_BUCKET")
    }
```

Uso del estado global

Para evitar la creación de nuevos recursos cada vez que se invoque la función, puede declarar y modificar variables globales fuera del código del controlador de la función de Lambda. Estas variables globales se definen en una instrucción o un bloque `var`. Además, el controlador puede declarar una función `init()` que se ejecute durante la fase de inicialización. El método `init` se comporta del mismo modo en AWS Lambda que en los programas de Go estándar.

Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Go

Siga las directrices de la siguiente lista para utilizar las prácticas recomendadas de codificación al crear sus funciones de Lambda:

- Separe el controlador de Lambda de la lógica del núcleo. Esto le permite probar las distintas unidades de la función con mayor facilidad.
- Minimice la complejidad de las dependencias. Son preferibles los marcos de trabajo más sencillos, ya que se cargan rápidamente al arrancar el entorno de ejecución.
- Minimice el tamaño del paquete de implementación de acuerdo con las necesidades de su tiempo de ejecución. Esto reducirá la cantidad de tiempo que tarda el paquete de implementación en descargarse y desempaquetarse antes de la invocación.

- Reutilice el entorno de ejecución para mejorar el rendimiento de la función. Inicialice los clientes de SDK y las conexiones de base de datos fuera del controlador de funciones y almacene localmente en caché los recursos estáticos en el directorio `/tmp`. Las invocaciones posteriores procesadas por la misma instancia de su función pueden reutilizar estos recursos. Esto ahorra costes al reducir el tiempo de ejecución de la función.

  Para evitar posibles filtraciones de datos entre las invocaciones, no utilice el entorno de ejecución para almacenar datos de usuario, eventos u otra información con implicaciones de seguridad. Si su función se basa en un estado mutable que no se puede almacenar en la memoria dentro del controlador, considere crear una función independiente o versiones independientes de una función para cada usuario.

- Utilice una directiva keep-alive para mantener conexiones persistentes. Lambda purga las conexiones inactivas a lo largo del tiempo. Si intenta reutilizar una conexión inactiva al invocar una función, se producirá un error de conexión. Para mantener la conexión persistente, use la directiva keep-alive asociada al tiempo de ejecución. Para ver un ejemplo, consulte Reutilización de conexiones con Keep-Alive en Node.js.
- Utilice variables de entorno para pasar parámetros operativos a su función. Por ejemplo, si está escribiendo en un bucket de Amazon S3, en lugar de codificar de forma rígida el nombre del bucket, configúrelo como una variable de entorno.
- Evite utilizar invocaciones recursivas en la función de Lambda, en las que la función se invoca a sí misma o inicia un proceso que puede volver a invocarla. Esto podría producir un volumen no intencionado de invocaciones de la función y costos elevados. Si observa un volumen imprevisto de invocaciones, establezca la simultaneidad reservada de funciones en `0` inmediatamente para limitar todas las invocaciones de la función mientras actualiza el código.
- No utilice API no documentadas y no públicas en el código de la función de Lambda. Para tiempos de ejecución administrados de AWS Lambda, Lambda aplica periódicamente actualizaciones funcionales y de seguridad a las API internas de Lambda. Estas actualizaciones de las API internas pueden ser incompatibles con versiones anteriores, lo que conlleva consecuencias no deseadas, como errores de invocación si su función depende de estas API no públicas. Consulte la referencia de la API para obtener una lista de las API disponibles públicamente.
- Escriba el código idempotente. Escribir el código idempotente para las funciones garantiza que los eventos duplicados se gestionen de la misma manera. El código debe validar y gestionar correctamente los eventos duplicados. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente?.

Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar la información de la función Go

En Lambda, el objeto de contexto proporciona métodos y propiedades con información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución. Cuando Lambda ejecuta su función, pasa un objeto context al controlador. Para usar el objeto de contexto en el controlador, puede declararlo opcionalmente como un parámetro de entrada para el controlador. El objeto de contexto es necesario si desea hacer lo siguiente en el controlador:

- Necesita acceder a cualquier variable, método o propiedad global que ofrece el objeto de contexto. Estos métodos y propiedades son útiles para tareas como determinar la entidad que invocó la función o medir el tiempo de invocación de la función, como se muestra en the section called "Acceso a la información del contexto de invocación".
- Debe utilizar AWS SDK for Go para hacer llamadas a otros servicios. El objeto de contexto es un parámetro de entrada importante para la mayoría de estas llamadas. Para obtener más información, consulte the section called "Uso del contexto en las llamadas e inicializaciones de los clientes del AWS SDK".

Temas

Variables, métodos y propiedades compatibles en el objeto de contexto

La biblioteca de contexto de Lambda proporciona las siguientes variables globales, métodos y propiedades.

Variables globales

- `FunctionName`: el nombre de la función de Lambda.
- `FunctionVersion`: la versión de la función.
- `MemoryLimitInMB`: cantidad de memoria asignada a la función.
- `LogGroupName`: el grupo de registros de para la función.
- `LogStreamName`: el flujo de registro de la instancia de la función.

Métodos de context

- `Deadline`: devuelve la fecha en la que la ejecución agota su tiempo de espera, en milisegundos de tiempo Unix.

Propiedades de context

- `InvokedFunctionArn`: el nombre de recurso de Amazon (ARN) que se utiliza para invocar la función. Indica si el invocador especificó un número de versión o alias.
- `AwsRequestID`: el identificador de la solicitud de invocación.
- `Identity`: (aplicaciones móviles) Información acerca de la identidad de Amazon Cognito que autorizó la solicitud.
- `ClientContext`: (aplicaciones móviles) Contexto de cliente proporcionado a Lambda por la aplicación cliente.

Acceso a la información del contexto de invocación

Las funciones de Lambda tienen acceso a metadatos acerca de su entorno y la solicitud de invocación. Se puede obtener acceso en el contexto del paquete. Si el controlador incluye `context.Context` como parámetro, Lambda información acerca de su función en la propiedad `Value` del contexto. Tenga en cuenta que debe importar la biblioteca `lambdacontext` para obtener acceso al contenido del objeto `context.Context`.

```
package main

import (
        "context"
        "log"
        "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
        "github.com/aws/aws-lambda-go/lambdacontext"
)

func CognitoHandler(ctx context.Context) {
        lc, _ := lambdacontext.FromContext(ctx)
        log.Print(lc.Identity.CognitoIdentityPoolID)
}

func main() {
        lambda.Start(CognitoHandler)
```

```
}
```

En el ejemplo anterior, `lc` es la variable que se usa para consumir la información que el objeto context capturó y `log.Print(lc.Identity.CognitoIdentityPoolID)` imprime dicha información, en este caso, CognitoIdentityPoolID.

En el ejemplo siguiente se indica cómo utilizar el objeto context para monitorear el tiempo que tarda en ejecutarse la función de Lambda. Esto le permite analizar las expectativas de desempeño y ajustar el código de su función en consecuencia, si es necesario.

```
package main

import (
        "context"
        "log"
        "time"
        "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func LongRunningHandler(ctx context.Context) (string, error) {

        deadline, _ := ctx.Deadline()
        deadline = deadline.Add(-100 * time.Millisecond)
        timeoutChannel := time.After(time.Until(deadline))

        for {

                select {

                case <- timeoutChannel:
                        return "Finished before timing out.", nil

                default:
                        log.Print("hello!")
                        time.Sleep(50 * time.Millisecond)
                }
        }
}

func main() {
        lambda.Start(LongRunningHandler)
}
```

Uso del contexto en las llamadas e inicializaciones de los clientes del AWS SDK

Si el controlador necesita usar AWS SDK for Go para hacer llamadas a otros servicios, incluya el objeto de contexto como entrada para el controlador. En AWS, una práctica recomendada es pasar el objeto de contexto en la mayoría de las llamadas al AWS SDK. Por ejemplo, la llamada `PutObject` a Amazon S3 acepta el objeto de contexto (`ctx`) como primer argumento:

```
// Upload an object to S3
    _, err = s3Client.PutObject(ctx, &s3.PutObjectInput{
        ...
    })
```

Para inicializar los clientes del SDK correctamente, también puede usar el objeto de contexto para cargar la configuración correcta antes de pasar ese objeto de configuración al cliente:

```
// Load AWS SDK configuration using the default credential provider chain
    cfg, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
    ...
    s3Client = s3.NewFromConfig(cfg)
```

Si quiere inicializar los clientes del SDK fuera del controlador principal (es decir, durante la fase de inicialización), puede pasar un objeto de contexto de marcador de posición:

```
func init() {
 // Initialize the S3 client outside of the handler, during the init phase
 cfg, err := config.LoadDefaultConfig(context.TODO())
 ...
 s3Client = s3.NewFromConfig(cfg)
}
```

Si inicializa los clientes de esta manera, asegúrese de pasar el objeto de contexto correcto en las llamadas al SDK desde el controlador principal.

Implementar funciones de Lambda en Go con archivos .zip

El código de la función AWS Lambda se compone de scripts o programas compilados y sus dependencias. Utiliza un paquete de implementación para implementar su código de función en Lambda. Lambda admite dos tipos de paquetes de implementación: imágenes de contenedor y archivos .zip.

En esta página se describe cómo crear un archivo .zip como paquete de despliegue para el tiempo de ejecución de Go y, a continuación, utilizar el archivo .zip para implementar el código de función con AWS Lambda mediante la AWS Management Console, la AWS Command Line Interface (AWS CLI) y AWS Serverless Application Model (AWS SAM).

Lambda usa permisos de archivo de POSIX, por lo que puede necesitar establecer permisos para la carpeta del paquete de despliegue antes de crear el archivo .zip.

Secciones

Creación de un archivo.zip en macOS y Linux

En los siguientes pasos, se muestra cómo compilar el archivo ejecutable mediante el comando go `build` y crear un paquete de implementación de archivos .zip para Lambda. Antes de compilar el código, asegúrese de haber instalado el paquete lambda de GitHub. Este módulo proporciona una implementación de la interfaz del tiempo de ejecución que administra la interacción entre Lambda y el código de la función. Para descargarla, ejecute el siguiente comando.

```
go get github.com/aws/aws-lambda-go/lambda
```

Si su función usa AWS SDK for Go, descargue el conjunto estándar de módulos del SDK, junto con los clientes de API de servicio de AWS que requiera su aplicación. Para obtener información sobre cómo instalar el SDK para Go, consulte Getting Started with the AWS SDK for Go V2.

Uso de la familia de tiempo de ejecución proporcionada

Go se implementa de manera distinta a otros tiempos de ejecución administrados. Como Go se compila de forma nativa en un archivo binario ejecutable, no requiere un tiempo de ejecución de

lenguaje dedicado. Utilice un tiempo de ejecución exclusivo para el sistema operativo (la familia de tiempos de ejecución `provided`) para implementar las funciones de Go en Lambda.

Para crear un paquete de paquete de implementación .zip (macOS o Linux)

1. En el directorio del proyecto que contiene el archivo `main.go` de la aplicación, compile el ejecutable. Tenga en cuenta lo siguiente:

   - El ejecutable debe denominarse `bootstrap`. Para obtener más información, consulte Convenciones de nomenclatura de controladores.
   - Establezca su arquitectura del conjunto de instrucciones de destino. El tiempo de ejecución de OS solo admite arm64 y x86_64.
   - Puede utilizar la etiqueta opcional `lambda.norpc` para excluir el componente de llamada a procedimiento remoto (RPC) de la biblioteca lambda. El componente de RPC solo es necesario si utiliza el tiempo de ejecución obsoleto Go 1.x. La exclusión del RPC reduce el tamaño del paquete de implementación.

   Para la arquitectura arm64:

   ```
   GOOS=linux GOARCH=arm64 go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
   ```

   Para la arquitectura x86_64:

   ```
   GOOS=linux GOARCH=amd64 go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
   ```

2. (Opcional) Es posible que necesite compilar paquetes con `CGO_ENABLED=0` establecido en Linux:

   ```
   GOOS=linux GOARCH=arm64 CGO_ENABLED=0 go build -o bootstrap -tags lambda.norpc
    main.go
   ```

   Este comando crea un paquete binario estable para las versiones estándar de la biblioteca de C (`libc`), que puede ser diferente en Lambda y en otros dispositivos.

3. Empaquete el ejecutable en un archivo.zip para crear un paquete de implementación.

   ```
   zip myFunction.zip bootstrap
   ```

> **Note**
>
> El archivo `bootstrap` debe estar en la raíz del archivo.zip.

4. Cree la función. Tenga en cuenta lo siguiente:

   - El binario debe tener un nombre `bootstrap`, pero el nombre del controlador puede ser cualquier cosa. Para obtener más información, consulte Convenciones de nomenclatura de controladores.
   - La opción `--architectures` es obligatoria si utiliza arm64. El valor predeterminado es x86_64.
   - Para `--role`, especifique el Nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime provided.al2023 --handler bootstrap \
--architectures arm64 \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Crear un archivo.zip en Windows

En los siguientes pasos, se muestra cómo descargar la herramienta build-lambda-zip para Windows desde GitHub, compilar el archivo ejecutable y crear un paquete de despliegue .zip.

> **Note**
>
> Si aún no lo ha hecho, debe instalar git y luego agregar el `git` ejecutable a su variable de `%PATH%` entorno de Windows.

Antes de compilar el código, asegúrese de haber instalado la biblioteca lambda desde GitHub. Para descargarla, ejecute el siguiente comando.

```
go get github.com/aws/aws-lambda-go/lambda
```

Si su función usa AWS SDK for Go, descargue el conjunto estándar de módulos del SDK, junto con los clientes de API de servicio de AWS que requiera su aplicación. Para obtener información sobre cómo instalar el SDK para Go, consulte Getting Started with the AWS SDK for Go V2.

Uso de la familia de tiempo de ejecución proporcionada

Go se implementa de manera distinta a otros tiempos de ejecución administrados. Como Go se compila de forma nativa en un archivo binario ejecutable, no requiere un tiempo de ejecución de lenguaje dedicado. Utilice un tiempo de ejecución exclusivo para el sistema operativo (la familia de tiempos de ejecución `provided`) para implementar las funciones de Go en Lambda.

Para crear un paquete de implementación .zip (Windows)

1. Descargue la herramienta build-lambda-zip de GitHub.

   ```
   go install github.com/aws/aws-lambda-go/cmd/build-lambda-zip@latest
   ```

2. Utilice la herramienta desde `GOPATH` para crear un archivo .zip. Si tiene una instalación predeterminada de Go, la herramienta suele estar en `%USERPROFILE%\Go\bin`. De lo contrario, vaya hasta la ubicación donde instaló el tiempo de ejecución de Go y haga una de las siguientes acciones:

   cmd.exe

   En cmd.exe, ejecute una de las siguientes opciones, según su arquitectura del conjunto de instrucciones de destino. El tiempo de ejecución de OS solo admite arm64 y x86_64.

   Puede utilizar la etiqueta opcional `lambda.norpc` para excluir el componente de llamada a procedimiento remoto (RPC) de la biblioteca lambda. El componente de RPC solo es necesario si utiliza el tiempo de ejecución obsoleto Go 1.x. La exclusión del RPC reduce el tamaño del paquete de implementación.

   Example — Para la arquitectura x86_64

   ```
   set GOOS=linux
   set GOARCH=amd64
   set CGO_ENABLED=0
   go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
   %USERPROFILE%\Go\bin\build-lambda-zip.exe -o myFunction.zip bootstrap
   ```

Example — Para la arquitectura arm64

```
set GOOS=linux
set GOARCH=arm64
set CGO_ENABLED=0
go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
%USERPROFILE%\Go\bin\build-lambda-zip.exe -o myFunction.zip bootstrap
```

PowerShell

En PowerShell, ejecute una de las siguientes opciones, según su arquitectura del conjunto de instrucciones de destino. El tiempo de ejecución de SO solo admite arm64 y x86_64.

Puede utilizar la etiqueta opcional `lambda.norpc` para excluir el componente de llamada a procedimiento remoto (RPC) de la biblioteca lambda. El componente de RPC solo es necesario si utiliza el tiempo de ejecución obsoleto Go 1.x. La exclusión del RPC reduce el tamaño del paquete de implementación.

Para la arquitectura x86_64:

```
$env:GOOS = "linux"
$env:GOARCH = "amd64"
$env:CGO_ENABLED = "0"
go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
~\Go\Bin\build-lambda-zip.exe -o myFunction.zip bootstrap
```

Para la arquitectura arm64:

```
$env:GOOS = "linux"
$env:GOARCH = "arm64"
$env:CGO_ENABLED = "0"
go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
~\Go\Bin\build-lambda-zip.exe -o myFunction.zip bootstrap
```

3. Cree la función. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El binario debe tener un nombre `bootstrap`, pero el nombre del controlador puede ser cualquier cosa. Para obtener más información, consulte Convenciones de nomenclatura de controladores.

- La opción `--architectures` es obligatoria si utiliza arm64. El valor predeterminado es x86_64.
- Para `--role`, especifique el Nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime provided.al2023 --handler bootstrap \
--architectures arm64 \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Creación y actualización de funciones de Lambda en Go mediante archivos .zip

Una vez que haya creado su paquete de implementación .zip, puede utilizarlo para crear una nueva función de Lambda o actualizar una existente. Puede implementar el paquete .zip a través de la consola, la AWS Command Line Interface y la API de Lambda. También puede crear y actualizar funciones de Lambda mediante AWS Serverless Application Model (AWS SAM) y AWS CloudFormation.

El tamaño máximo de un paquete de despliegue .zip para Lambda es de 250 MB (descomprimido). Tenga en cuenta que este límite se aplica al tamaño combinado de todos los archivos que cargue, incluidas las capas de Lambda.

El tiempo de ejecución de Lambda necesita permiso para leer los archivos del paquete de implementación. En la notación octal de permisos de Linux, Lambda necesita 644 permisos para archivos no ejecutables (rw-r--r--) y 755 permisos (rwxr-xr-x) para directorios y archivos ejecutables.

En Linux y macOS, utilice el comando `chmod` para cambiar los permisos de los archivos y directorios del paquete de implementación. Por ejemplo, para brindarle a un archivo ejecutable los permisos correctos, ejecute el siguiente comando.

```
chmod 755 <filepath>
```

Para cambiar los permisos de los archivos en Windows, consulte Set, View, Change, or Remove Permissions on an Object en la documentación de Microsoft Windows.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la consola

Para crear una nueva función, primero debe crearla en la consola y, a continuación, cargar el archivo .zip. Para actualizar una función existente, abra la página de la función correspondiente y, a continuación, siga el mismo procedimiento para agregar el archivo .zip actualizado.

Si el archivo .zip tiene un tamaño inferior a 50 MB, puede crear o actualizar una función al cargarlo directamente desde su equipo local. Para archivos .zip de más de 50 MB, primero debe cargar su paquete en un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS Management Console, consulte Introducción a Amazon S3. Para cargar archivos mediante la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

> **Note**
>
> No se puede convertir una función de imagen de contenedor existente para utilizar un archivo .zip. Debe crear una nueva función.

Para crear una nueva función (consola)

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija Crear función.
2. Elija Crear desde cero.
3. En Información básica, haga lo siguiente:
   a. En Nombre de función, escriba el nombre de la función.
   b. En Runtime (Tiempo de ejecución), elija `provided.al2023`.
4. (Opcional) En Permisos, expanda Cambiar función de ejecución predeterminada. Puede crear un nuevo Rol de ejecución o utilizar uno existente.
5. Elija Crear función. Lambda crea una función básica “Hola, mundo” mediante el tiempo de ejecución elegido.

Para cargar un archivo .zip desde su equipo local (consola)

1. En la página Funciones de la consola de Lambda, elija la función para la que desea cargar el archivo .zip.
2. Seleccione la pestaña Código.

3. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
4. Elija un archivo .zip.
5. Para cargar el archivo .zip, haga lo siguiente:

    a. Seleccione Cargar y, a continuación, seleccione su archivo .zip en el selector de archivos.
    b. Elija Abrir.
    c. Seleccione Guardar.

Carga de un archivo .zip desde un bucket de Amazon S3 (consola)

1. En la página Funciones de la consola de Lambda, elija la función para la que desea cargar un nuevo archivo .zip.
2. Seleccione la pestaña Código.
3. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
4. Elija la ubicación de Amazon S3.
5. Pegue la URL del enlace de Amazon S3 de su archivo .zip y seleccione Guardar.

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la AWS CLI

Puede utilizar la AWS CLI para crear una nueva función o actualizar una existente con un archivo .zip. Utilice los comandos create-function y update-function-code para implementar su paquete .zip. Si el archivo .zip tiene un tamaño inferior a 50 MB, puede cargarlo desde una ubicación de archivo en su equipo de compilación local. Para archivos más grandes, debe cargar su paquete .zip desde un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

> **Note**
>
> Si carga su archivo .zip desde un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, el bucket debe estar ubicado en la misma Región de AWS que su función.

Para crear una nueva función mediante un archivo .zip con la AWS CLI, debe especificar lo siguiente:

- El nombre de la función (`--function-name`).

- El tiempo de ejecución de la función (`--runtime`).
- El nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución de la función (`--role`).
- El nombre del método de controlador en el código de la función (`--handler`).

También debe especificar la ubicación del archivo .zip. Si el archivo .zip se encuentra en una carpeta de su equipo de compilación local, utilice la opción `--zip-file` para especificar la ruta del archivo, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime provided.al2023 --handler bootstrap \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Para especificar la ubicación del archivo .zip en un bucket de Amazon S3, utilice la opción `--code`, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo. Solo necesita utilizar el parámetro `S3ObjectVersion` para los objetos con versiones.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime provided.al2023 --handler bootstrap \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--code S3Bucket=amzn-s3-demo-
bucket,S3Key=myFileName.zip,S3ObjectVersion=myObjectVersion
```

Para actualizar una función existente mediante la CLI, especifique el nombre de la función mediante el parámetro `--function-name`. También debe especificar la ubicación del archivo .zip que desea utilizar para actualizar el código de la función. Si el archivo .zip se encuentra en una carpeta de su equipo de compilación local, utilice la opción `--zip-file` para especificar la ruta del archivo, como se muestra en el siguiente comando de ejemplo.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Para especificar la ubicación del archivo .zip en un bucket de Amazon S3, utilice las opciones `--s3-bucket` y `--s3-key` tal como se muestra en el siguiente comando de ejemplo. Solo necesita utilizar el parámetro `--s3-object-version` para los objetos con versiones.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
```

```
--s3-bucket amzn-s3-demo-bucket --s3-key myFileName.zip --s3-object-version myObject
 Version
```

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante la API de Lambda

Para crear y actualizar funciones con un archivo de archivos .zip, utilice las siguientes operaciones de la API:

- CreateFunction
- UpdateFunctionCode

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante AWS SAM

AWS Serverless Application Model (AWS SAM) es un conjunto de herramientas que ayuda a agilizar el proceso de creación y ejecución de aplicaciones sin servidor en AWS. Defina los recursos de su aplicación en una plantilla YAML o JSON y utilice la interfaz de la línea de comandos de AWS SAM (AWS SAM CLI) para crear, empaquetar e implementar sus aplicaciones. Al crear una función de Lambda a partir de una plantilla de AWS SAM, AWS SAM crea automáticamente un paquete de despliegue .zip o una imagen de contenedor con el código de la función y las dependencias que especifique. Para obtener más información sobre el uso de AWS SAM para crear e implementar funciones de Lambda, consulte Introducción a AWS SAM en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

También puede utilizar AWS SAM para crear una función de Lambda con un archivo de archivos .zip existente. Para crear una función de Lambda mediante AWS SAM, puede guardar el archivo .zip en un bucket de Amazon S3 o en una carpeta local de su equipo de compilación. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

En la plantilla de AWS SAM, el recurso `AWS::Serverless::Function` especifica la función de Lambda. En este recurso, establezca las siguientes propiedades para crear una función mediante un archivo de archivos .zip:

- `PackageType`: se establece como `Zip`.
- `CodeUri`: se establece como el URI de Amazon S3, la ruta a la carpeta local o el objeto FunctionCode del código de la función.
- `Runtime`: se establece como el entorno de ejecución elegido

Con AWS SAM, si su archivo .zip tiene más de 50 MB, no es necesario cargarlo primero en un bucket de Amazon S3. AWS SAM puede cargar paquetes .zip hasta el tamaño máximo permitido de 250 MB (descomprimidos) desde una ubicación de su equipo de compilación local.

Para obtener más información sobre la implementación de funciones mediante un archivo .zip en AWS SAM, consulte AWS::Serverless::Function en la Guía para desarrolladores de AWS SAM.

Ejemplo: uso de AWS SAM para crear una función de Go con provided.al2023

1. Cree una plantilla de AWS SAM con las propiedades siguientes:

   - BuildMethod: especifica el compilador de la aplicación. Utilice `go1.x`.
   - Tiempo de ejecución: use `provided.al2023`.
   - CodeUri: ingrese la ruta de su código.
   - Arquitecturas: use `[arm64]` para la arquitectura arm64. Use `[amd64]` o elimine la propiedad `Architectures` para la arquitectura del conjunto de instrucciones x86_64.

   Example template.yaml

   ```
   AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
   Transform: 'AWS::Serverless-2016-10-31'
   Resources:
     HelloWorldFunction:
       Type: AWS::Serverless::Function
       Metadata:
         BuildMethod: go1.x
       Properties:
         CodeUri: hello-world/ # folder where your main program resides
         Handler: bootstrap
         Runtime: provided.al2023
         Architectures: [arm64]
   ```

2. Utilice el comando sam build para compilar el ejecutable.

   ```
   sam build
   ```

3. Utilice el comando sam deploy para implementar la función en Lambda.

   ```
   sam deploy --guided
   ```

Creación y actualización de funciones con archivos .zip mediante AWS CloudFormation

Puede utilizar AWS CloudFormation para crear una función de Lambda con un archivo de archivos .zip. Para crear una función de Lambda a partir de un archivo .zip, primero debe cargar el archivo a un bucket de Amazon S3. Para obtener instrucciones sobre cómo cargar un archivo en un bucket de Amazon S3 con la AWS CLI, consulte Mover objetos en la Guía del usuario de la AWS CLI.

En la plantilla de AWS CloudFormation, el recurso `AWS::Lambda::Function` especifica la función de Lambda. En este recurso, establezca las siguientes propiedades para crear una función mediante un archivo de archivos .zip:

- `PackageType`: se establece como `Zip`.
- `Code`: ingrese el nombre del bucket de Amazon S3 y el nombre del archivo .zip en los campos `S3Bucket` y `S3Key`.
- `Runtime`: se establece como el tiempo de ejecución elegido.

El archivo .zip que genera AWS CloudFormation no puede superar los 4 MB. Para obtener más información sobre la implementación de funciones mediante un archivo .zip en AWS CloudFormation, consulte AWS::Lambda::Function en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

Implemente funciones Go Lambda con imágenes de contenedor

Hay dos formas de compilar una imagen de contenedor para una función de Lambda en Go:

- Uso de una imagen base exclusiva del sistema operativo de AWS

  Go se implementa de manera distinta a otros tiempos de ejecución administrados. Como Go se compila de forma nativa en un archivo binario ejecutable, no requiere un tiempo de ejecución de lenguaje dedicado. Utilice una imagen base exclusiva para el sistema operativo para crear imágenes de Go para Lambda. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el paquete `aws-lambda-go/lambda` en la imagen.

- Uso de una imagen base que no sea de AWS

  Puede utilizar una imagen base alternativa de otro registro de contenedores, como Alpine Linux o Debian. También puede utilizar una imagen personalizada creada por su organización. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el paquete `aws-lambda-go/lambda` en la imagen.

> **Tip**
>
> Para reducir el tiempo que tardan las funciones de contenedor de Lambda en activarse, consulte Uso de compilaciones de varias fases en la documentación de Docker. Para compilar imágenes de contenedores eficientes, siga Prácticas recomendadas para escribir Dockerfiles.

En esta página, se explica cómo compilar, probar e implementar imágenes de contenedor para Lambda.

Imágenes base de AWS para implementar funciones de Go

Go se implementa de manera distinta a otros tiempos de ejecución administrados. Como Go se compila de forma nativa en un archivo binario ejecutable, no requiere un tiempo de ejecución de lenguaje dedicado. Utilice una imagen base exclusiva para el sistema operativo para implementar funciones de Go en Lambda.

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	`provided.al2023`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	`provided.al2`	Amazon Linux 2	No programado	No programado	No programado

Galería pública de Amazon Elastic Container Registry: gallery.ecr.aws/lambda/provided

Cliente de interfaz de tiempo de ejecución de Go

El paquete `aws-lambda-go/lambda` incluye una implementación de la interfaz de tiempo de ejecución. Para ver ejemplos de cómo usar `aws-lambda-go/lambda` en la imagen, consulte Uso de una imagen base exclusiva del sistema operativo de AWS o Uso de una imagen base que no sea de AWS.

Uso de una imagen base exclusiva del sistema operativo de AWS

Go se implementa de manera distinta a otros tiempos de ejecución administrados. Como Go se compila de forma nativa en un archivo binario ejecutable, no requiere un tiempo de ejecución de lenguaje dedicado. Utilice una imagen base exclusiva para el sistema operativo para compilar imágenes de contenedor para funciones de Go.

Etiqueta	Tiempo de ejecución	Sistema operativo	Dockerfile	Obsolescencia
al2023	Tiempo de ejecución	Amazon Linux 2023	Dockerfile para tiempo de ejecución exclusivo	No programado

Etiqueta	Tiempo de ejecución	Sistema operativo	Dockerfile	Obsolescencia
	exclusivo del sistema operativo		del sistema operativo en GitHub	
al2	Tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo	Amazon Linux 2	Dockerfile para tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo en GitHub	No programado

Para obtener más información acerca de estas imágenes base, consulte provided en la galería pública de Amazon ECR.

Debe incluir el paquete aws-lambda-go/lambda con su controlador de Go. Este paquete implementa el modelo de programación para Go, incluida la interfaz de tiempo de ejecución.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Go
- Docker
- Versión 2 de la AWS CLI

Creación de una imagen a partir de la imagen base provided.al2023

Para compilar e implementar una función de Go con la imagen base de **`provided.al2023`**

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

```
mkdir hello
cd hello
```

2. Inicialice un nuevo módulo de Go.

```
go mod init example.com/hello-world
```

3. Agregue la biblioteca lambda como dependencia de su nuevo módulo.

```
go get github.com/aws/aws-lambda-go/lambda
```

4. Cree un archivo con el nombre `main.go` y, a continuación, ábralo en un editor de texto. Se trata del código de la función de Lambda. Puede utilizar el siguiente código de muestra para realizar pruebas o sustituirlo por su propio código.

```
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, event events.APIGatewayProxyRequest)
 (events.APIGatewayProxyResponse, error) {
 response := events.APIGatewayProxyResponse{
  StatusCode: 200,
  Body:       "\"Hello from Lambda!\"",
 }
 return response, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

5. Utilice un editor de texto para crear un Dockerfile en el directorio del proyecto.

   - El siguiente Dockerfile de ejemplo utiliza una compilación de varias etapas. Esto le permite utilizar una imagen base diferente en cada paso. Puede usar una imagen, como una imagen base de Go, para compilar el código y crear el binario ejecutable. Luego puede utilizar una imagen diferente, como `provided.al2023`, en la instrucción final `FROM` para definir la imagen que va a implementar en Lambda. El proceso de compilación está separado de la imagen de implementación final, por lo que la imagen final solo contiene los archivos necesarios para ejecutar la aplicación.

- Puede utilizar la etiqueta opcional `lambda.norpc` para excluir el componente de llamada a procedimiento remoto (RPC) de la biblioteca lambda. El componente de RPC solo es necesario si utiliza el tiempo de ejecución obsoleto Go 1.x. La exclusión del RPC reduce el tamaño del paquete de implementación.
- Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción `USER`.

Example — Dockerfile de compilación de varias etapas

> **Note**
>
> Asegúrese de que la versión de Go que especifique en su Dockerfile (por ejemplo, `golang:1.20`) sea la misma versión de Go que utilizó para crear su aplicación.

```
FROM golang:1.20 as build
WORKDIR /helloworld
# Copy dependencies list
COPY go.mod go.sum ./
# Build with optional lambda.norpc tag
COPY main.go .
RUN go build -tags lambda.norpc -o main main.go
# Copy artifacts to a clean image
FROM public.ecr.aws/lambda/provided:al2023
COPY --from=build /helloworld/main ./main
ENTRYPOINT [ "./main" ]
```

6. Compile la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

Utilice el emulador de interfaz de tiempo de ejecución para probar la imagen localmente. El emulador de interfaz de tiempo de ejecución se incluye en la imagen base de `provided.al2023`.

Para ejecutar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución en su equipo local

1. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. Tenga en cuenta lo siguiente:

   - `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.
   - `./main` es el `ENTRYPOINT` de su Dockerfile.

   ```
   docker run -d -p 9000:8080 \
   --entrypoint /usr/local/bin/aws-lambda-rie \
   docker-image:test ./main
   ```

   Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

2. Desde una nueva ventana de terminal, publique un evento en el siguiente punto de conexión mediante un comando curl:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Es posible que algunas funciones requieran una carga JSON. Ejemplo:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
 '{"payload":"hello world!"}'
```

3. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

4. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

   - `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
   - Reemplace `<ECRrepositoryUri>` por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Ejemplo:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world:latest
```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.
7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Uso de una imagen base que no sea de AWS

Puede crear una imagen de contenedor para Go a partir de una imagen base que no es de AWS. El Dockerfile de ejemplo en los siguientes pasos usa una imagen base de Alpine.

Debe incluir el paquete aws-lambda-go/lambda con su controlador de Go. Este paquete implementa el modelo de programación para Go, incluida la interfaz de tiempo de ejecución.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- Go
- Docker
- Versión 2 de la AWS CLI

Creación de imágenes a partir de una imagen base alternativa

Para crear e implementar una función de Go con una imagen base de Alpine

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

   ```
   mkdir hello
   cd hello
   ```

2. Inicialice un nuevo módulo de Go.

```
go mod init example.com/hello-world
```

3. Agregue la biblioteca lambda como dependencia de su nuevo módulo.

```
go get github.com/aws/aws-lambda-go/lambda
```

4. Cree un archivo con el nombre `main.go` y, a continuación, ábralo en un editor de texto. Se trata del código de la función de Lambda. Puede utilizar el siguiente código de muestra para realizar pruebas o sustituirlo por su propio código.

```
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, event events.APIGatewayProxyRequest)
 (events.APIGatewayProxyResponse, error) {
 response := events.APIGatewayProxyResponse{
  StatusCode: 200,
  Body:       "\"Hello from Lambda!\"",
 }
 return response, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

5. Utilice un editor de texto para crear un Dockerfile en el directorio del proyecto. El siguiente Dockerfile de ejemplo usa una imagen base de Alpine. Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción USER.

Example Dockerfile

> **Note**
>
> Asegúrese de que la versión de Go que especifique en su Dockerfile (por ejemplo, `golang:1.20`) sea la misma versión de Go que utilizó para crear su aplicación.

```
FROM golang:1.20.2-alpine3.16 as build
WORKDIR /helloworld
# Copy dependencies list
COPY go.mod go.sum ./
# Build
COPY main.go .
RUN go build -o main main.go
# Copy artifacts to a clean image
FROM alpine:3.16
COPY --from=build /helloworld/main /main
ENTRYPOINT [ "/main" ]
```

6. Compile la imagen de Docker con el comando docker build. En el siguiente ejemplo se asigna un nombre a la imagen `docker-image` y se le asigna la etiqueta `test`.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> El comando especifica la opción `--platform linux/amd64` para garantizar que el contenedor sea compatible con el entorno de ejecución de Lambda, independientemente de la arquitectura de la máquina de compilación. Si tiene intención de crear una función de Lambda con la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de cambiar el comando para utilizar la opción `--platform linux/arm64` en su lugar.

(Opcional) Prueba de la imagen de forma local

Utilice el emulador de interfaz de tiempo de ejecución para probar la imagen localmente. Puede crear el emulador en su imagen o usar el procedimiento siguiente para instalarlo en su equipo local.

Para instalar y ejecutar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución en su equipo local

1. Desde el directorio del proyecto, ejecute el siguiente comando para descargar el emulador de interfaz de tiempo de ejecución (arquitectura x86-64) de GitHub e instalarlo en su equipo local.

   Linux/macOS

   ```
   mkdir -p ~/.aws-lambda-rie && \
       curl -Lo ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-
   runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie && \
       chmod +x ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie
   ```

   Para instalar el emulador arm64, reemplace la URL del repositorio de GitHub en el comando anterior por lo siguiente:

   ```
   https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
   download/aws-lambda-rie-arm64
   ```

   PowerShell

   ```
   $dirPath = "$HOME\.aws-lambda-rie"
   if (-not (Test-Path $dirPath)) {
       New-Item -Path $dirPath -ItemType Directory
   }

   $downloadLink = "https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/
   releases/latest/download/aws-lambda-rie"
   $destinationPath = "$HOME\.aws-lambda-rie\aws-lambda-rie"
   Invoke-WebRequest -Uri $downloadLink -OutFile $destinationPath
   ```

   Para instalar el emulador arm64, reemplace el `$downloadLink` con lo siguiente:

   ```
   https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
   download/aws-lambda-rie-arm64
   ```

2. Inicie la imagen de Docker con el comando docker run. Tenga en cuenta lo siguiente:

   - `docker-image` es el nombre de la imagen y `test` es la etiqueta.
   - `/main` es el `ENTRYPOINT` de su Dockerfile.

Linux/macOS

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v ~/.aws-lambda-rie:/aws-lambda -p
 9000:8080 \
    --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie \
    docker-image:test \
        /main
```

PowerShell

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v "$HOME\.aws-lambda-rie:/aws-lambda" -p
 9000:8080 `
--entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie `
docker-image:test `
    /main
```

Este comando ejecuta la imagen como un contenedor y crea un punto de conexión local en `localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Si creó la imagen de Docker para la arquitectura del conjunto de instrucciones ARM64, asegúrese de utilizar la opción `--platform linux/arm64` en lugar de `--platform linux/amd64`.

3. Publique un evento en el punto de conexión local.

Linux/macOS

En Linux y macOS, ejecute el siguiente comando `curl`:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
 '{"payload":"hello world!"}'
```

PowerShell

En PowerShell, ejecute el siguiente comando `Invoke-WebRequest`:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
```

Este comando invoca la función con un evento vacío y devuelve una respuesta. Si utiliza su propio código de función en lugar del código de función de ejemplo, quizás quiera invocar la función con una carga JSON. Ejemplo:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

4. Obtenga el ID del contenedor.

```
docker ps
```

5. Use el comando docker kill para detener el contenedor. En este comando, reemplace `3766c4ab331c` por el ID del contenedor del paso anterior.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Implementación de la imagen

Para cargar la imagen en Amazon ECR y crear la función de Lambda

1. Para autenticar la CLI de Docker en su registro de Amazon ECR, ejecute el comando get-login-password.
   - Establezca el valor de `--region` en la Región de AWS en la que desee crear el repositorio de Amazon ECR.
   - Reemplace `111122223333` por el ID de su Cuenta de AWS.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Cree un repositorio en Amazon ECR con el comando create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> El repositorio de Amazon ECR debe estar en la misma Región de AWS que la función de Lambda.

Si se realiza de la forma correcta, verá una respuesta como la siguiente:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Copie el valor de `repositoryUri` de la salida del paso anterior.
4. Ejecute el comando docker tag para etiquetar la imagen local en su repositorio de Amazon ECR como la versión más reciente. En este comando:

- `docker-image:test` es el nombre y la etiqueta de su imagen de Docker. Son el nombre y la etiqueta de la imagen que especificó en el comando `docker build`.
- Reemplace `<ECRrepositoryUri>` por el `repositoryUri` que ha copiado. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Ejemplo:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Ejecute el comando docker push para implementar la imagen local en el repositorio de Amazon ECR. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI del repositorio.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Cree un rol de ejecución para la función si aún no tiene uno. Necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol en el paso siguiente.
7. Cree la función de Lambda. En `ImageUri`, especifique el URI del repositorio anterior. Asegúrese de incluir `:latest` al final del URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Puede crear una función con una imagen de una cuenta AWS diferente, siempre que la imagen esté en la misma región que la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos entre cuentas de Amazon ECR.

8. Invoque la función.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Para ver la salida de la función, compruebe el archivo `response.json`.

Para actualizar el código de la función, debe volver a compilar la imagen, cargar la nueva imagen en el repositorio de Amazon ECR y, a continuación, utilizar el comando update-function-code para implementar la imagen en la función de Lambda.

Lambda resuelve la etiqueta de la imagen en un resumen de imagen específico. Esto significa que si apunta la etiqueta de imagen que se utilizó para implementar la función a una nueva imagen en Amazon ECR, Lambda no actualiza automáticamente la función para usar la nueva imagen.

Para implementar la nueva imagen en la misma función de Lambda, debe usar el comando update-function-code, incluso si la etiqueta de la imagen en Amazon ECR sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo, la opción `--publish` crea una nueva versión de la función con la imagen del contenedor actualizada.

```
aws lambda update-function-code \
  --function-name hello-world \
  --image-uri 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --publish
```

Uso de capas para funciones de Lambda en Go

Una capa de Lambda es un archivo .zip que contiene código o datos adicionales. Las capas suelen contener dependencias de biblioteca, un tiempo de ejecución personalizado o archivos de configuración. La creación de una capa implica tres pasos generales:

1. Empaquete el contenido de su capa. Esto significa crear un archivo de archivo. zip que contenga las dependencias que desea usar en sus funciones.
2. Cree la capa en Lambda.
3. Agregue la capa a sus funciones.

No recomendamos usar capas para administrar las dependencias de las funciones de Lambda escritas en Go. Esto se debe a que las funciones de Lambda en Go se compilan en un único ejecutable, que se proporciona a Lambda al implementar la función. Este ejecutable contiene el código de la función compilada, junto con todas sus dependencias. El uso de capas no solo complica este proceso, sino que también aumenta los tiempos de arranque en frío, ya que las funciones tienen que cargar manualmente los ensamblajes adicionales en la memoria durante la fase de inicialización.

Para usar dependencias externas con los controladores de Go, inclúyalas directamente en el paquete de implementación. Al hacerlo, simplifica el proceso de implementación y también saca partido de las optimizaciones del compilador de Go integrado. Para ver un ejemplo de cómo importar y usar una dependencia como el AWS SDK para Go en su función, consulte the section called “Controlador”.

Registro y supervisión de las funciones de Lambda en Go

AWS Lambda supervisa automáticamente funciones de Lambda en su nombre y envía registros a Amazon CloudWatch. Su función de Lambda viene con un grupo de registros de Registros de CloudWatch y con un flujo de registro para cada instancia de su función. El entorno de tiempo de ejecución de Lambda envía detalles sobre cada invocación al flujo de registro y retransmite los registros y otras salidas desde el código de la función. Para obtener más información, consulte Uso de registros de Registros de CloudWatch con Lambda.

Esta página describe cómo producir resultados de registro a partir del código de la función de Lambda o registros de acceso mediante AWS Command Line Interface, la consola de Lambda o la consola de CloudWatch.

Secciones

Crear una función que devuelve registros

Para generar registros desde el código de la función, puede utilizar los métodos del paquete fmt o cualquier biblioteca de registro que escriba en `stdout` o en `stderr`. En el ejemplo siguiente, se utiliza el paquete de registro.

Example main.go: registro

```
func handleRequest(ctx context.Context, event events.SQSEvent) (string, error) {
  // event
  eventJson, _ := json.MarshalIndent(event, "", "  ")
  log.Printf("EVENT: %s", eventJson)
  // environment variables
  log.Printf("REGION: %s", os.Getenv("AWS_REGION"))
  log.Println("ALL ENV VARS:")
  for _, element := range os.Environ() {
    log.Println(element)
```

```
  }
```

Example formato de registro

```
START RequestId: dbda340c-xmpl-4031-8810-11bb609b4c71 Version: $LATEST
2020/03/27 03:40:05 EVENT: {
  "Records": [
    {
      "messageId": "19dd0b57-b21e-4ac1-bd88-01bbb068cb78",
      "receiptHandle": "MessageReceiptHandle",
      "body": "Hello from SQS!",
      "md5OfBody": "7b27xmplb47ff90a553787216d55d91d",
      "md5OfMessageAttributes": "",
      "attributes": {
        "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1523232000001",
        "ApproximateReceiveCount": "1",
        "SenderId": "123456789012",
        "SentTimestamp": "1523232000000"
      },
      ...
2020/03/27 03:40:05 AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME=2020/03/27/
[$LATEST]569cxmplc3c34c7489e6a97ad08b4419
2020/03/27 03:40:05 AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME=blank-go-function-9DV3XMPL6XBC
2020/03/27 03:40:05 AWS_LAMBDA_FUNCTION_MEMORY_SIZE=128
2020/03/27 03:40:05 AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION=$LATEST
2020/03/27 03:40:05 AWS_EXECUTION_ENV=AWS_Lambda_go1.x
END RequestId: dbda340c-xmpl-4031-8810-11bb609b4c71
REPORT RequestId: dbda340c-xmpl-4031-8810-11bb609b4c71 Duration: 38.66 ms Billed
 Duration: 39 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 54 MB Init Duration: 203.69 ms
XRAY TraceId: 1-5e7d7595-212fxmpl9ee07c4884191322 SegmentId: 42ffxmpl0645f474 Sampled:
 true
```

El tiempo de ejecución de Go registra las líneas `START`, `END` y `REPORT` de cada invocación. La línea del informe proporciona los siguientes detalles.

Campos de datos de línea REPORT

- RequestId: el ID de solicitud único para la invocación.
- Duración: la cantidad de tiempo que el método de controlador de función pasó procesando el evento.
- Duración facturada: la cantidad de tiempo facturado por la invocación.

- Tamaño de memoria: la cantidad de memoria asignada a la función.
- Máximo de memoria usada: la cantidad de memoria utilizada por la función. Cuando las invocaciones comparten un entorno de ejecución, Lambda informa de la memoria máxima utilizada en todas las invocaciones. Este comportamiento puede dar como resultado un valor notificado superior al esperado.
- Duración de inicio: para la primera solicitud servida, la cantidad de tiempo que tardó el tiempo de ejecución en cargar la función y ejecutar código fuera del método del controlador.
- TraceId de XRAY: para las solicitudes rastreadas, el ID de seguimientode AWS X-Ray.
- SegmentId: para solicitudes rastreadas, el ID del segmento de X-Ray.
- Muestras: para solicitudes rastreadas, el resultado del muestreo.

Visualización de los registros en la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para ver la salida del registro después de invocar una función de Lambda.

Si su código se puede probar desde el editor de código integrado, encontrará los registros en los resultados de ejecución. Cuando utilice la característica de prueba de la consola para invocar una función, encontrará la Salida de registro en la sección de Detalles.

Visualización de los registros de en la consola de CloudWatch

Puede utilizar la consola Amazon CloudWatch para ver los registros de todas las invocaciones de funciones de Lambda.

Visualización de los registros en la consola CloudWatch

1. En la consola de CloudWatch, abra la página de grupos de registro.
2. Seleccione el grupo de registros para su función (/aws/lambda/***your-function-name***).
3. Elija una secuencia de registro.

Cada flujo de registro se corresponde con una instancia de su función. Aparece un flujo de registro cuando actualiza la función de Lambda y cuando se crean instancias adicionales para manejar varias invocaciones simultáneas. Para encontrar registros para una invocación específica, le recomendamos que interfiera su función con AWS X-Ray. X-Ray registra los detalles sobre la solicitud y el flujo de registro en el seguimiento.

Visualización de los registros mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI)

La AWS CLI es una herramienta de código abierto que lo habitlita para interactuar con los servicios de AWS mediante el uso de comandos en el shell de la línea de comandos. Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de la versión 2 de la AWS CLI.

Puede utilizar la CLI de AWS CLI para recuperar registros de una invocación mediante la opción de comando `--log-type`. La respuesta contiene un campo `LogResult` que contiene hasta 4 KB de registros con codificación base64 a partir de la invocación.

Example recuperar un ID de registro

En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar un ID de registro del campo `LogResult` para una función denominada `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example decodificar los registros

En el mismo símbolo del sistema, utilice la utilidad `base64` para decodificar los registros. En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar registros codificados en base64 para `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos

globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

La utilidad `base64` está disponible en Linux, macOS y Ubuntu en Windows. Es posible que los usuarios de macOS necesiten usar `base64 -D`.

Example get-logs.sh script

En el mismo símbolo del sistema, utilice el siguiente script para descargar los últimos cinco eventos de registro. El script utiliza `sed` para eliminar las comillas del archivo de salida y permanece inactivo durante 15 segundos para dar tiempo a que los registros estén disponibles. La salida incluye la respuesta de Lambda y la salida del comando `get-log-events`.

Copie el contenido de la siguiente muestra de código y guárdelo en su directorio de proyecto Lambda como `get-logs.sh`.

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS y Linux (solamente)

En el mismo símbolo del sistema, es posible que los usuarios de macOS y Linux necesiten ejecutar el siguiente comando para asegurarse de que el script es ejecutable.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example recuperar los últimos cinco eventos de registro

En el mismo símbolo del sistema, ejecute el siguiente script para obtener los últimos cinco eventos de registro.

```
./get-logs.sh
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
```

```
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```


Eliminación de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros indefinidamente, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después de lo cual los registros se eliminan automáticamente.

Instrumentación del código Go en AWS Lambda

Lambda se integra con AWS X-Ray para permitirle seguir, depurar y optimizar aplicaciones de Lambda. Puede utilizar X-Ray para seguir una solicitud mientras atraviesa los recursos de la aplicación, que pueden incluir funciones de Lambda y otros servicios de AWS.

Para enviar datos de seguimiento a X-Ray, puede utilizar una de estas dos bibliotecas de SDK:

- AWS Distro for OpenTelemetry (ADOT): distribución segura, lista para producción y con soporte de AWS del OpenTelemetry (OTel) SDK.
- AWS X-Ray SDK for Go: un SDK para generar y enviar datos de seguimiento a X-Ray.

Cada uno de los SDK ofrecen formas de enviar los datos de telemetría al servicio X-Ray. Tras ello, se puede utilizar X-Ray para consultar, filtrar y obtener información sobre las métricas de rendimiento de la aplicación con el fin de identificar problemas y oportunidades de optimización.

> **Important**
>
> Los SDK de X-Ray y Powertools para AWS Lambda son parte de una solución de instrumentación completamente integrada que ofrece AWS. Las capas Lambda de ADOT forman parte de un estándar que abarca todo el sector para la instrumentación de seguimiento que recopila más datos en general, pero es posible que no sean adecuadas para todos los casos de uso. Puede implementar el seguimiento integral en X-Ray con cualquiera de las soluciones. Para obtener más información sobre cuál elegir, consulte Elegir entre SDK de AWS Distro para OpenTelemetry y X-Ray.

Secciones

Uso de ADOT para instrumentar las funciones de Go

ADOT proporciona capas de Lambda completamente administradas que empaquetan todo lo necesario para recopilar datos de telemetría mediante el OTel SDK. Utilizando esta capa, se pueden instrumentar las funciones de Lambda sin tener que modificar el código de ninguna función. También se puede configurar la capa para que realice una inicialización personalizada de OTel. Para obtener más información, consulte Configuración personalizada del recopilador de ADOT en Lambda en la documentación de ADOT.

Para los tiempos de ejecución de Go, puede agregar la capa de Lambda administrada por AWS para ADOT Go a fin de instrumentar de forma automática las funciones. Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo agregar esta capa, consulte Soporte de Lambda de AWS Distro OpenTelemetry para Go en la documentación de ADOT.

Uso del SDK de X-Ray para instrumentar las funciones de Go

Si desea registrar detalles sobre las llamadas que realiza la función de Lambda a otros recursos de la aplicación, también puede utilizar el SDK de AWS X-Ray para Go. Para obtener el SDK, descárguelo desde el repositorio de GitHub con `go get`:

```
go get github.com/aws/aws-xray-sdk-go
```

Para instrumentar clientes SDK de AWS, pase el cliente al método `xray.AWS()`. Luego puede hacer un seguimiento de las llamadas mediante la versión `WithContext` del método.

```
svc := s3.New(session.New())
xray.AWS(svc.Client)
...
svc.ListBucketsWithContext(ctx aws.Context, input *ListBucketsInput)
```

Una vez agregadas las dependencias correctas y realizados los cambios de código necesarios, active el seguimiento en la configuración de la función mediante la consola de Lambda o la API.

Activación del seguimiento con la consola de Lambda

Para activar el seguimiento activo de la función Lambda mediante la consola, siga estos pasos:

Cómo activar el seguimiento activo

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuration (Configuración), y luego Monitoring and operations tools (Herramientas de supervisión y operaciones).
4. Elija Editar.
5. En X-Ray, active Rastreo activo.
6. Seleccione Guardar.

Activación del seguimiento con la API de Lambda

Configure el rastreo en la función Lambda con AWS CLI o SDK de AWS, utilice las siguientes operaciones de API:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

El siguiente comando de ejemplo de la AWS CLI habilita el seguimiento activo en una función llamada my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

El modo de seguimiento forma parte de la configuración específica de la versión, cuando se publica una versión de la función. No se puede cambiar el modo de seguimiento de una versión publicada.

Activación del seguimiento con AWS CloudFormation

Para activar el seguimiento en un recurso de `AWS::Lambda::Function` de una plantilla de AWS CloudFormation, utilice la propiedad `TracingConfig`.

Example función-inline.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
```

```
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Para un recurso `AWS::Serverless::Function` de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) , utilice la propiedad `Tracing`.

Example template.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

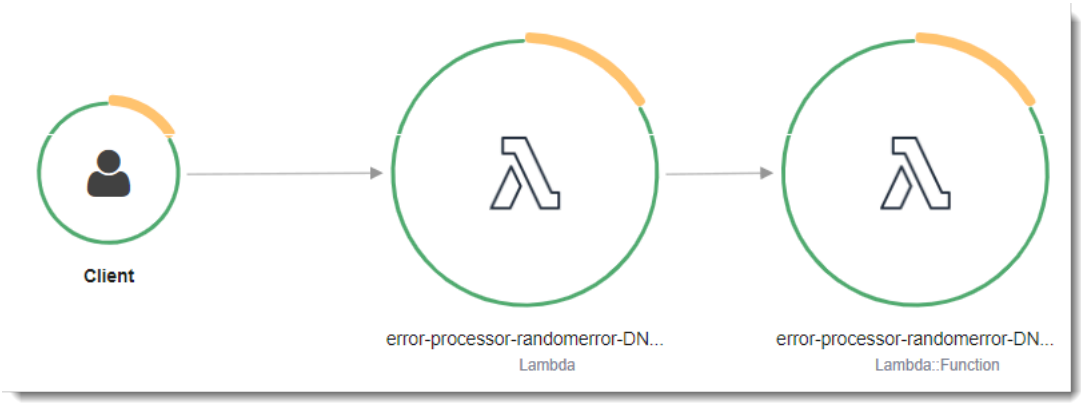
Interpretación de un seguimiento de X-Ray

La función necesita permiso para cargar datos de rastreo en X-Ray. Cuando activa el rastreo activo en la consola de Lambda, Lambda agrega los permisos necesarios al rol de ejecución de la función. De lo contrario, agregue la política AWSXRayDaemonWriteAccess al rol de ejecución.

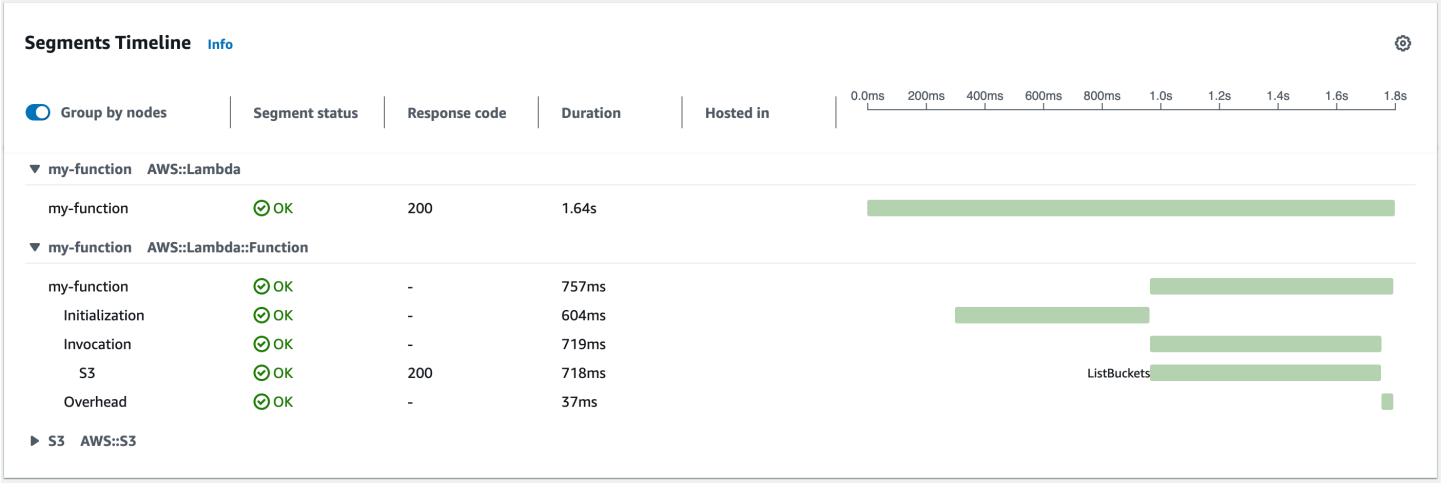
Después de configurar el seguimiento activo, se pueden observar solicitudes específicas a través de la aplicación. El gráfico de servicios de X-Ray muestra información sobre la aplicación y todos sus componentes. En el siguiente ejemplo, se muestra una aplicación con dos funciones. La función principal procesa eventos y, a veces, devuelve errores. La segunda función de la cadena procesa los errores que aparecen en el primer grupo de registros y utiliza el SDK de AWS para llamar a X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) y Registros de Amazon CloudWatch.

X-Ray no sigue todas las solicitudes realizadas a la aplicación. X-Ray aplica un algoritmo de muestreo para garantizar que el seguimiento sea eficiente, a la vez que proporciona una muestra representativa de todas las solicitudes. La tasa de muestreo es 1 solicitud por segundo y un 5 por ciento de las solicitudes adicionales. La frecuencia de muestreo de X-Ray no se puede configurar para las funciones.

En X-Ray, un seguimiento registra información sobre una solicitud procesada por uno o varios servicios. Lambda registra 2 segmentos por seguimiento, lo que crea dos nodos en el gráfico de servicios. La siguiente imagen resalta estos dos nodos:



El primer nodo, situado a la izquierda, representa el servicio de Lambda, que recibe la solicitud de invocación. El segundo nodo representa la función Lambda específica. En el siguiente ejemplo, se muestra un seguimiento con estos dos segmentos. Ambos se denominan my-function, pero uno tiene un origen de `AWS::Lambda` y el otro tiene origen de `AWS::Lambda::Function`. Si el segmento `AWS::Lambda` muestra un error, el servicio Lambda tuvo un problema. Si el segmento `AWS::Lambda::Function` muestra un error, la función tuvo un problema.



En este ejemplo, el segmento `AWS::Lambda::Function` aparece ampliado para mostrar los tres subsegmentos.

> **Note**
>
> AWS está implementando cambios en el servicio Lambda. Debido a estos cambios, es posible que vea pequeñas diferencias entre la estructura y el contenido de los mensajes de registro del sistema y los segmentos de rastro emitidos por diferentes funciones de Lambda en su Cuenta de AWS.
> El rastro de ejemplo que se muestra aquí ilustra el segmento de función de estilo antiguo. Las diferencias entre los segmentos de estilo antiguo y nuevo se describen en los párrafos siguientes.
> Estos cambios se implementarán en las próximas semanas y todas las funciones de todas las Regiones de AWS, excepto en las regiones de China y GovCloud, pasarán a utilizar el nuevo formato de mensajes de registro y segmentos de rastro.

El segmento de función de estilo antiguo contiene los siguientes subsegmentos:

- Inicialización: representa el tiempo dedicado a cargar la función y ejecutar el código de inicialización. Este subsegmento aparece únicamente para el primer evento que procesa cada instancia de la función.
- Invocación: representa el tiempo dedicado a ejecutar el código del controlador.
- Sobrecarga: representa el tiempo que el tiempo de ejecución de Lambda dedica a prepararse para gestionar el siguiente evento.

El segmento de función de estilo nuevo no contiene ningún subsegmento de `Invocation`. En cambio, los subsegmentos de clientes se adjuntan directamente al segmento de la función. Para obtener más información sobre la estructura de los segmentos de funciones de estilo antiguo y nuevo, consulte the section called “Comprensión de los rastros”.

También puede instrumentar clientes HTTP, registrar consultas SQL y crear subsegmentos personalizados con anotaciones y metadatos. Para obtener más información, consulte el SDK de AWS X-Ray para Go en la Guía para desarrolladores de AWS X-Ray.

> **Precios**
>
> Puede utilizar el seguimiento de X-Ray de manera gratuita cada mes hasta un límite determinado como parte del nivel Gratuito de AWS. A partir de ese umbral, X-Ray realiza cargos por almacenamiento y recuperación del seguimiento. Para obtener más información, consulte Precios de AWS X-Ray.

Creación de funciones Lambda con C#

Puede ejecutar la aplicación .NET en Lambda mediante los tiempos de ejecución administrados de .NET 6 o .NET 8, un tiempo de ejecución personalizado o una imagen de contenedor. Una vez compilado el código de la aplicación, puede implementarlo en Lambda como un archivo.zip o una imagen de contenedor. Lambda proporciona los siguientes tiempos de ejecución para lenguajes .NET:

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
.NET 8	`dotnet8`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
.NET 6	`dotnet6`	Amazon Linux 2	20 de diciembre de 2024	28 de febrero de 2025	31 de marzo de 2025

Configuración del entorno de desarrollo de .NET

Para desarrollar y construir sus funciones de Lambda, puede usar cualquiera de los entornos de desarrollo integrado (IDE) de .NET, incluidos Microsoft Visual Studio, Visual Studio Code, y JetBrains Rider. Para simplificar su experiencia de desarrollo, AWS proporciona un conjunto de plantillas de proyecto .NET, así como la interfaz de línea de comandos (CLI) `Amazon.Lambda.Tools`.

Ejecute los siguientes comandos de la CLI de .NET para instalar estas plantillas de proyecto y las herramientas de línea de comandos.

Instalación de las plantillas del proyecto .NET

Para instalar las plantillas del proyecto (.NET 8):

```
dotnet new install Amazon.Lambda.Templates
```

Para instalar las plantillas del proyecto (.NET 6):

```
dotnet new --install Amazon.Lambda.Templates
```

> **Note**
>
> Si utiliza el tiempo de ejecución de Lambda administrado por .NET 6, le recomendamos que lo actualice para utilizar .NET 8. Para obtener más información, consulte Administrar las actualizaciones de tiempo de ejecución de AWS Lambda e Introducción al tiempo de ejecución de .NET 8 para AWS Lambda en el blog de informática de AWS.

Instalación y actualización de las herramientas de la CLI

Ejecute los siguientes comandos para instalar, actualizar y desinstalar la CLI de `Amazon.Lambda.Tools`.

Para instalar las herramientas de línea de comandos:

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Para actualizar las herramientas de línea de comandos:

```
dotnet tool update -g Amazon.Lambda.Tools
```

Para desinstalar las herramientas de línea de comandos:

```
dotnet tool uninstall -g Amazon.Lambda.Tools
```

Definir el controlador de funciones de Lambda en C#

El controlador de la función de Lambda es el método del código de la función que procesa eventos. Cuando se invoca una función, Lambda ejecuta el método del controlador. La función se ejecuta hasta que el controlador devuelve una respuesta, se cierra o se agota el tiempo de espera.

Cuando se invoca la función y Lambda ejecuta el método controlador de la función, pasa dos argumentos a la función. El primer argumento es el objeto de `event`. Cuando otro Servicio de AWS invoca la función, el objeto `event` contiene datos sobre el evento que provocó la invocación de la función. Por ejemplo, un objeto `event` de API Gateway contiene información sobre la ruta, el método HTTP y los encabezados HTTP. La estructura exacta del evento varía en función del Servicio de AWS que esté invocando la función. Consulte Integración de otros servicios para obtener más información sobre los formatos de eventos para los servicios individuales.

Lambda también pasa un objeto `context` a la función. El objeto proporciona información sobre la invocación, la función y el entorno de ejecución. Para obtener más información, consulte the section called “Context”.

El formato nativo de todos los eventos de Lambda son secuencias de bytes que representan el evento con formato JSON. A menos que los parámetros de entrada y salida de la función sean del tipo `System.IO.Stream`, debe serializarlos. Especifique el serializador que quiere usar configurando el atributo de conjunto `LambdaSerializer`. Para obtener más información, consulte the section called “Serialización de las funciones de Lambda”.

Temas

- Modelos de ejecución de .NET para Lambda
- Controladores de bibliotecas de clases
- Controladores de conjuntos ejecutables
- Serialización de las funciones de Lambda
- Simplifique el código de funciones con el marco de anotaciones Lambda
- Restricciones del controlador de funciones de Lambda
- Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en C#

Modelos de ejecución de .NET para Lambda

Existen dos modelos de ejecución diferentes para ejecutar funciones de Lambda en .NET: el enfoque de biblioteca de clases y el enfoque de conjunto ejecutable.

En el enfoque de biblioteca de clases, se proporciona a Lambda una cadena que indica el `AssemblyName`, `ClassName` y `Method` de la función que se va a invocar. Para obtener más información sobre el formato de esta cadena, consulte the section called “Controladores de bibliotecas de clases”. Durante la fase de inicialización de la función, se inicializa la clase de la función y se ejecuta cualquier código del constructor.

En el enfoque de conjunto ejecutable, se utiliza la característica de declaraciones de nivel superior de C# 9. Este enfoque genera un conjunto ejecutable que Lambda ejecuta cada vez que recibe un comando invoke para su función. Solo debe proporcionar a Lambda el nombre del conjunto ejecutable que se va a ejecutar.

En las siguientes secciones se ofrece un ejemplo de código de función para estos dos enfoques.

Controladores de bibliotecas de clases

El siguiente código de función de Lambda muestra un ejemplo de un método de controlador (`FunctionHandler`) para una función de Lambda que utiliza el enfoque de biblioteca de clases. En esta función de ejemplo, Lambda recibe un evento de API Gateway que invoca la función. La función lee un registro de una base de datos y lo devuelve como parte de la respuesta de API Gateway.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializer

namespace GetProductHandler;

public class Function
{
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function()
    {
        this._repo = new DatabaseRepository();
    }

    public async Task<APIGatewayProxyResponse> FunctionHandler(APIGatewayProxyRequest
 request)
    {
        var id = request.PathParameters["id"];

        var databaseRecord = await this._repo.GetById(id);
```

```
        return new APIGatewayProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
            Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
        };
    }
}
```

Al crear una función de Lambda, debe proporcionar a Lambda información sobre el controlador de la función en forma de cadena de controlador. Esto le indica a Lambda qué método del código debe ejecutar cuando se invoque la función. En C#, el formato de la cadena del controlador cuando se utiliza el enfoque de biblioteca de clases es el siguiente:

`ASSEMBLY::TYPE::METHOD`, donde:

- `ASSEMBLY` es el nombre del archivo de conjunto de .NET para la aplicación. Si utiliza la CLI de `Amazon.Lambda.Tools` para compilar la aplicación y no establece el nombre del ensamblado con la propiedad `AssemblyName` del archivo .csproj, `ASSEMBLY` será simplemente el nombre de la carpeta que contiene el archivo .csproj.
- `TYPE` es el nombre completo del tipo de controlador, que consta de `Namespace` y `ClassName`.
- `METHOD` es el nombre del método de controlador en el código de la función.

En el código de ejemplo que se muestra, si se nombra el conjunto como `GetProductHandler`, entonces la cadena del controlador sería `GetProductHandler::GetProductHandler.Function::FunctionHandler`.

Controladores de conjuntos ejecutables

En el siguiente ejemplo, la función de Lambda se define como un conjunto ejecutable. El método controlador de este código recibe el nombre `Handler`. Cuando se utilizan ensamblados ejecutables, se debe iniciar el tiempo de ejecución de Lambda. Para ello, se utiliza el método `LambdaBootstrapBuilder.Create`. Este método toma como entradas el método que su función usa como controlador y el serializador Lambda que debe usar.

Para obtener más información sobre el uso de instrucciones de nivel superior, consulte Introducción del tiempo de ejecución .NET 6 de AWS Lambda en el Blog de computación de AWS.

```
namespace GetProductHandler;
```

```
IDatabaseRepository repo = new DatabaseRepository();

await LambdaBootstrapBuilder.Create<APIGatewayProxyRequest>(Handler, new
 DefaultLambdaJsonSerializer())
    .Build()
    .RunAsync();

async Task<APIGatewayProxyResponse> Handler(APIGatewayProxyRequest apigProxyEvent,
 ILambdaContext context)
{
    var id = apigProxyEvent.PathParameters["id"];

    var databaseRecord = await this.repo.GetById(id);

    return new APIGatewayProxyResponse
    {
        StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
        Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
    };
};
```

Cuando se utilizan conjuntos ejecutables, la cadena del controlador que indica a Lambda cómo ejecutar el código es el nombre del conjunto. En este ejemplo, eso sería `GetProductHandler`.

Serialización de las funciones de Lambda

Si las funciones de Lambda que utilizan tipos de entrada o salida distintos de un objeto `Stream`, debe agregar una biblioteca de serialización a la aplicación. Puede implementar la serialización mediante la serialización estándar basada en la reflexión proporcionada por `System.Text.Json` y `Newtonsoft.Json`, o mediante la serialización generada en la fuente.

Uso de la serialización generada en la fuente

La serialización generada en la fuente es una característica de las versiones 6 y posteriores de .NET que permite generar el código de serialización en tiempo de compilación. Elimina la necesidad de reflexión y puede mejorar el rendimiento de la función. Para utilizar la serialización generada en la fuente en la función, haga lo siguiente:

- Cree una nueva clase parcial que herede de `JsonSerializerContext` al añadir atributos `JsonSerializable` para todos los tipos que requieran serialización o deserialización.

- Configurar la `LambdaSerializer` para usar un `SourceGeneratorLambdaJsonSerializer<T>`.
- Actualice cualquier serialización o deserialización manual del código de su aplicación para usar la clase recién creada.

En el siguiente código se muestra un ejemplo de función que utiliza la serialización generada en la fuente.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(SourceGeneratorLambdaJsonSerializer<CustomSerializer>))]

public class Function
{
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function()
    {
        this._repo = new DatabaseRepository();
    }

    public async Task<APIGatewayProxyResponse> FunctionHandler(APIGatewayProxyRequest
 request)
    {
        var id = request.PathParameters["id"];

        var databaseRecord = await this._repo.GetById(id);

        return new APIGatewayProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
            Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord,
 CustomSerializer.Default.Product)
        };
    }
}

[JsonSerializable(typeof(APIGatewayProxyRequest))]
[JsonSerializable(typeof(APIGatewayProxyResponse))]
[JsonSerializable(typeof(Product))]
public partial class CustomSerializer : JsonSerializerContext
{
```

```
}
```

> **Note**
>
> Si desea utilizar la compilación anticipada (AOT) nativa con Lambda, debe usar la serialización generada en la fuente.

Uso de la serialización basada en la reflexión

AWS proporciona bibliotecas prediseñadas que le permiten añadir rápidamente la serialización a su aplicación. Esto se configura mediante los paquetes NuGet `Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson` o `Amazon.Lambda.Serialization.Json`. Entre bastidores, `Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson` utiliza `System.Text.Json` para realizar tareas de serialización y `Amazon.Lambda.Serialization.Json` utiliza el paquete `Newtonsoft.Json`.

También puede crear su propia biblioteca de serialización mediante la implementación de la interfaz `ILambdaSerializer`, que está disponible como parte de la biblioteca `Amazon.Lambda.Core`. Esta interfaz define dos métodos:

- `T Deserialize<T>(Stream requestStream);`

  Puede implementar este método para deserializar la carga de solicitud desde la API `Invoke` en el objeto que se pasa al controlador de la función de Lambda.
- `T Serialize<T>(T response, Stream responseStream);`

  Puede implementar este método para serializar el resultado que devuelve el controlador de la función de Lambda en la carga de respuesta que devuelve la API de operación `Invoke`.

Simplifique el código de funciones con el marco de anotaciones Lambda

Las anotaciones Lambda son un marco de trabajo para .NET 6 y .NET 8 que simplifica la escritura de funciones de Lambda mediante C#. Con el marco de anotaciones, puede reemplazar gran parte del código de una función de Lambda escrita con el modelo de programación normal. El código escrito con el marco utiliza expresiones más sencillas que le permiten centrarse en la lógica empresarial.

El siguiente código de ejemplo muestra cómo el uso del marco de anotaciones puede simplificar la escritura de funciones de Lambda. El primer ejemplo muestra el código escrito con el modelo de programa Lambda normal y el segundo muestra el equivalente con el marco de anotaciones.

```
public APIGatewayHttpApiV2ProxyResponse LambdaMathAdd(APIGatewayHttpApiV2ProxyRequest
 request, ILambdaContext context)
{
    if (!request.PathParameters.TryGetValue("x", out var xs))
    {
        return new APIGatewayHttpApiV2ProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.BadRequest
        };
    }
    if (!request.PathParameters.TryGetValue("y", out var ys))
    {
        return new APIGatewayHttpApiV2ProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.BadRequest
        };
    }
    var x = int.Parse(xs);
    var y = int.Parse(ys);
    return new APIGatewayHttpApiV2ProxyResponse
    {
        StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
        Body = (x + y).ToString(),
        Headers = new Dictionary#string, string> { { "Content-Type", "text/plain" } }
    };
}
```

```
[LambdaFunction]
[HttpApi(LambdaHttpMethod.Get, "/add/{x}/{y}")]
public int Add(int x, int y)
{
    return x + y;
}
```

Para ver otro ejemplo de cómo el uso de anotaciones Lambda puede simplificar su código, consulte este ejemplo de aplicación multiservicio en el repositorio de GitHub `awsdocs/aws-doc-sdk-examples`. La carpeta `PamApiAnnotations` usa anotaciones Lambda en el archivo principal

`function.cs`. A modo de comparación, la carpeta `PamApi` tiene archivos equivalentes escritos con el modelo de programación normal de Lambda.

El marco de anotaciones utiliza generadores de código fuente para generar código que se traduce del modelo de programación Lambda al código que se ve en el segundo ejemplo.

Para obtener más información acerca de cómo utilizar anotaciones de Lambda para .NET, consulte los recursos siguientes:

- El `aws/aws-lambda-dotnet` del repositorio de GitHub.
- Presentamos el marco de anotaciones de Lambda para .NET (versión preliminar) en el blog de herramientas para desarrolladores AWS.
- El paquete NuGet `Amazon.Lambda.Annotations`.

Inyección de dependencias con el marco de anotaciones Lambda

También puede utilizar el marco de anotaciones de Lambda para añadir una inyección de dependencias a las funciones de Lambda mediante una sintaxis con la que esté familiarizado. Al añadir un atributo `[LambdaStartup]` a un archivo `Startup.cs`, la estructura de anotaciones Lambda generará el código necesario en tiempo de compilación.

```
[LambdaStartup]
public class Startup
{
    public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
    {
        services.AddSingleton<IDatabaseRepository, DatabaseRepository>();
    }
}
```

La función de Lambda puede inyectar servicios mediante la inyección de un constructor o mediante la inyección en métodos individuales mediante el atributo `[FromServices]`.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializer

namespace GetProductHandler;
```

```
public class Function
{
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function(IDatabaseRepository repo)
    {
        this._repo = repo;
    }

    [LambdaFunction]
    [HttpApi(LambdaHttpMethod.Get, "/product/{id}")]
    public async Task<Product> FunctionHandler([FromServices] IDatabaseRepository
 repository, string id)
    {
        return await this._repo.GetById(id);
    }
}
```

Restricciones del controlador de funciones de Lambda

Tenga en cuenta que existen algunas restricciones que afectan a la firma del controlador.

- No puede ser `unsafe` ni utilizar tipos de puntero en la signatura del controlador, aunque puede utilizar el contexto `unsafe` dentro del método del controlador y sus dependencias. Para obtener más información, consulte inseguro (Referencia de C#) en el sitio web de Microsoft Docs.
- No puede pasar un número variable de parámetros utilizando la palabra clave `params`, ni utilizar `ArgIterator` como parámetro de entrada o de retorno que se utiliza para admitir un número variable de parámetros.
- El controlador no puede ser un método genérico, por ejemplo, IList<T> Sort<T(IList<T> input).
- No se admiten los controladores asíncronos con la signatura `async void`.

Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en C#

Siga las directrices de la siguiente lista para utilizar las prácticas recomendadas de codificación al crear sus funciones de Lambda:

- Separe el controlador de Lambda de la lógica del núcleo. Esto le permite probar las distintas unidades de la función con mayor facilidad.

- Controle las dependencias del paquete de implementación de la función. El entorno de ejecución AWS Lambda contiene varias bibliotecas. Para disponer del conjunto más reciente de características y actualizaciones de seguridad, Lambda actualizará periódicamente estas bibliotecas. Estas actualizaciones pueden introducir cambios sutiles en el comportamiento de la función de Lambda. Para disponer de un control total de las dependencias que utiliza la función, empaquete todas las dependencias con el paquete de implementación.
- Minimice la complejidad de las dependencias. Son preferibles los marcos de trabajo más sencillos, ya que se cargan rápidamente al arrancar el entorno de ejecución.
- Minimice el tamaño del paquete de implementación de acuerdo con las necesidades de su tiempo de ejecución. Esto reducirá la cantidad de tiempo que tarda el paquete de implementación en descargarse y desempaquetarse antes de la invocación. En las funciones creadas en .NET, evite cargar toda la biblioteca del SDK de AWS como parte del paquete de implementación. En lugar de ello, cree dependencias selectivas de los módulos que seleccionen los componentes del SDK que necesita (por ejemplo, DynamoDB, módulos del SDK de Amazon S3 y bibliotecas básicas de Lambda).

- Reutilice el entorno de ejecución para mejorar el rendimiento de la función. Inicialice los clientes de SDK y las conexiones de base de datos fuera del controlador de funciones y almacene localmente en caché los recursos estáticos en el directorio `/tmp`. Las invocaciones posteriores procesadas por la misma instancia de su función pueden reutilizar estos recursos. Esto ahorra costes al reducir el tiempo de ejecución de la función.

  Para evitar posibles filtraciones de datos entre las invocaciones, no utilice el entorno de ejecución para almacenar datos de usuario, eventos u otra información con implicaciones de seguridad. Si su función se basa en un estado mutable que no se puede almacenar en la memoria dentro del controlador, considere crear una función independiente o versiones independientes de una función para cada usuario.
- Utilice una directiva keep-alive para mantener conexiones persistentes. Lambda purga las conexiones inactivas a lo largo del tiempo. Si intenta reutilizar una conexión inactiva al invocar una función, se producirá un error de conexión. Para mantener la conexión persistente, use la directiva keep-alive asociada al tiempo de ejecución. Para ver un ejemplo, consulte Reutilización de conexiones con Keep-Alive en Node.js.
- Utilice variables de entorno para pasar parámetros operativos a su función. Por ejemplo, si está escribiendo en un bucket de Amazon S3, en lugar de codificar de forma rígida el nombre del bucket, configúrelo como una variable de entorno.

- Evite utilizar invocaciones recursivas en la función de Lambda, en las que la función se invoca a sí misma o inicia un proceso que puede volver a invocarla. Esto podría producir un volumen no intencionado de invocaciones de la función y costos elevados. Si observa un volumen imprevisto de invocaciones, establezca la simultaneidad reservada de funciones en `0` inmediatamente para limitar todas las invocaciones de la función mientras actualiza el código.
- No utilice API no documentadas y no públicas en el código de la función de Lambda. Para tiempos de ejecución administrados de AWS Lambda, Lambda aplica periódicamente actualizaciones funcionales y de seguridad a las API internas de Lambda. Estas actualizaciones de las API internas pueden ser incompatibles con versiones anteriores, lo que conlleva consecuencias no deseadas, como errores de invocación si su función depende de estas API no públicas. Consulte la referencia de la API para obtener una lista de las API disponibles públicamente.
- Escriba el código idempotente. Escribir el código idempotente para las funciones garantiza que los eventos duplicados se gestionen de la misma manera. El código debe validar y gestionar correctamente los eventos duplicados. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente?.

Crear e implementar funciones de Lambda C# con archivos de archivo .zip

Un paquete de implementación .NET (archivo de archivo .zip) contiene el ensamblado compilado de su función junto con todas sus dependencias de ensamblado. El paquete también contiene un archivo *proj*`.deps.json`. Esto indica al tiempo de ejecución .NET todas las dependencias de su función y un archivo *proj*`.runtimeconfig.json`, que se utiliza para configurar el tiempo de ejecución.

Para implementar funciones individuales de Lambda, puede usar la `Amazon.Lambda.Tools` CLI de .NET Lambda Global. El uso del comando `dotnet lambda deploy-function` crea automáticamente un paquete de implementación .zip y lo implementa en Lambda. Sin embargo, le recomendamos que utilice marcos como AWS Serverless Application Model (AWS SAM) o el AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) para implementar sus aplicaciones.NET en AWS.

Las aplicaciones sin servidor suelen incluir una combinación de funciones de Lambda y otros servicios administrados de Servicios de AWS que trabajan juntos para realizar una tarea empresarial determinada. AWS SAM y AWS CDK simplifican la creación e implementación de funciones de Lambda con otros Servicios de AWS a escala. La especificación de plantillas de AWS SAM proporciona una sintaxis sencilla y organizada para describir las funciones de Lambda, las API, los permisos, las configuraciones y los otros recursos de AWS que constituyen la aplicación sin servidor. Con AWS CDK puede definir la infraestructura de nube como código para ayudarle a crear aplicaciones fiables, escalables y rentables en la nube mediante marcos y lenguajes de programación modernos, como .NET. Tanto AWS CDK como AWS SAM utilizan la CLI de .NET Lambda Global para empaquetar sus funciones.

Si bien es posible utilizar Capas de Lambda con funciones en C# al utilizar la CLI de.NET Core, se recomienda que no lo haga. Las funciones en C# que utilizan capas cargan de forma manual los ensamblajes compartidos en la memoria durante el Fase "init", lo que puede aumentar los tiempos de arranque en frío. En su lugar, incluya todo el código compartido en el momento de la compilación para aprovechar las optimizaciones integradas en el compilador de .NET.

En las siguientes secciones, encontrará instrucciones para crear e implementar funciones de Lamba .NET mediante AWS SAM, AWS CDK y la CLI de .NET Lambda Global y la CLI.

Temas

- Uso de la CLI de .NET Lambda Global

- Implemente las funciones de Lambda C# utilizando AWS SAM
- Implemente las funciones de Lambda C# utilizando AWS CDK
- Implementación de aplicaciones ASP .NET

Uso de la CLI de .NET Lambda Global

La CLI de .NET y la extensión .NET Lambda Global Tools (`Amazon.Lambda.Tools`) ofrecen una forma multiplataforma para crear aplicaciones Lambda basadas en .NET, empaquetarlas e implementarlas en Lambda. En esta sección, aprenderá a crear nuevos proyectos .NET de Lambda mediante la CLI de .NET y las plantillas de Amazon Lambda, y a empaquetarlos e implementarlos mediante `Amazon.Lambda.Tools`

Temas

- Requisitos previos
- Creación de proyectos .NET mediante la CLI de .NET
- Implementación de proyectos.NET mediante la CLI de .NET
- Uso de capas de Lambda con la CLI de .NET

Requisitos previos

SDK para .NET 8

Si aún no lo ha hecho, instale el SDK y el tiempo de ejecución de .NET 8.

AWS Plantillas de proyecto .NET Amazon.Lambda.Templates

Para generar el código de la función de Lambda, utilice el paquete NuGet Amazon.Lambda.Templates. Para instalar este paquete de plantillas, ejecute el siguiente comando:

```
dotnet new install Amazon.Lambda.Templates
```

AWS Herramientas globales para la CLI de .NET Amazon.Lambda.Tools

Para crear sus funciones de Lambda, utilice la extensión de herramientas globales de .NET Amazon.Lambda.Tools. Ejecute el siguiente comando para instalar Amazon.Lambda.Tools:

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Para obtener más información sobre la Amazon.Lambda.Tools de la extensión de la CLI de .NET, consulte el repositorio en GitHub Extensiones de AWS para la CLI de .NET.

Creación de proyectos .NET mediante la CLI de .NET

En la CLI de .NET se usa el comando `dotnet new` para crear proyectos .NET desde la línea de comando. Lambda ofrece plantillas adicionales mediante el paquete `Amazon.Lambda.Templates` NuGet.

Tras la instalación de este paquete, ejecute el siguiente comando para ver una lista de las plantillas disponibles.

```
dotnet new list
```

Para examinar los detalles acerca de una plantilla, utilice la opción `help`. Por ejemplo, para ver los detalles de la plantilla `lambda.EmptyFunction`, ejecute el siguiente comando.

```
dotnet new lambda.EmptyFunction --help
```

Para crear una plantilla básica para una función de Lambda .NET, utilice la plantilla `lambda.EmptyFunction`. Esto crea una función sencilla que toma una cadena como entrada y la convierte a mayúsculas mediante el método `ToUpper`. Esta plantilla es compatible con las siguientes opciones:

- `--name`: el nombre de la función.
- `--region`: la región AWS para crear la función dentro.
- `--profile`: el nombre de un perfil en su archivo de credenciales de AWS SDK for .NET. Para obtener más información sobre los perfiles de credenciales en .NET, consulte Configurar credenciales AWS en SDK AWS para Guía para desarrolladores de .NET.

En este ejemplo, creamos una nueva función vacía llamada `myDotnetFunction` con el perfil y la configuración Región de AWS predeterminados:

```
dotnet new lambda.EmptyFunction --name myDotnetFunction
```

Este comando crea los siguientes archivos y directorios en el directorio de su proyecto.

```
### myDotnetFunction
    ### src
    #   ### myDotnetFunction
    #       ### Function.cs
    #       ### Readme.md
    #       ### aws-lambda-tools-defaults.json
    #       ### myDotnetFunction.csproj
    ### test
        ### myDotnetFunction.Tests
            ### FunctionTest.cs
            ### myDotnetFunction.Tests.csproj
```

En el directorio `src/myDotnetFunction`, examine los archivos siguientes:

- aws-lambda-tools-defaults.json: aquí se especifican las opciones de línea de comando al implementar su función de Lambda. Por ejemplo:

  ```
    "profile" : "default",
    "region" : "us-east-2",
    "configuration" : "Release",
    "function-architecture": "x86_64",
    "function-runtime":"dotnet8",
    "function-memory-size" : 256,
    "function-timeout" : 30,
    "function-handler" : "myDotnetFunction::myDotnetFunction.Function::FunctionHandler"
  ```

- Function.cs: el código de la función de controlador de Lambda. Es una plantilla de C# que incluye la biblioteca `Amazon.Lambda.Core` predeterminada y un atributo `LambdaSerializer` predeterminado. Para obtener más información acerca de las opciones y los requisitos de serialización, consulte Serialización de las funciones de Lambda. También incluye una función de muestra que puede editar para aplicar el código de su función de Lambda.

  ```
  using Amazon.Lambda.Core;

  // Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted into
   a .NET class.
  [assembly:
   LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializ

  namespace myDotnetFunction;
  ```

```
public class Function
{

    /// <summary>
    /// A simple function that takes a string and does a ToUpper
    /// </summary#
    /// <param name="input"></param>
    /// <param name="context"></param>
    /// <returns></returns>
    public string FunctionHandler(string input, ILambdaContext context)
    {
        return input.ToUpper();
    }
}
```

- myDotnetFunction.csproj: un archivo MSBuild que enumera los archivos y ensamblados que componen la aplicación.

```
<Project Sdk="Microsoft.NET.Sdk">
  <PropertyGroup>
    <TargetFramework>net8.0</TargetFramework>
    <ImplicitUsings>enable</ImplicitUsings>
    <Nullable>enable</Nullable>
    <GenerateRuntimeConfigurationFiles>true</GenerateRuntimeConfigurationFiles>
    <AWSProjectType>Lambda</AWSProjectType>
    <!-- This property makes the build directory similar to a publish directory and
 helps the AWS .NET Lambda Mock Test Tool find project dependencies. -->
    <CopyLocalLockFileAssemblies>true</CopyLocalLockFileAssemblies>
    <!-- Generate ready to run images during publishing to improve cold start time.
 -->
    <PublishReadyToRun>true</PublishReadyToRun>
  </PropertyGroup>
  <ItemGroup>
    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.Core" Version="2.2.0" />
    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson"
 Version="2.4.0" />
  </ItemGroup>
</Project>
```

- Readme: use este archivo para documentar su función de Lambda.

En el directorio `myfunction/test`, examine los archivos siguientes:

- myDotnetFunction.Tests.csproj: como se ha indicado con anterioridad, este es un archivo MSBuild que enumera los archivos y los ensamblados que componen el proyecto de prueba. Tenga en cuenta que también incluye la biblioteca `Amazon.Lambda.Core`, de modo que puede integrar a la perfección cualquier plantilla de Lambda necesaria para probar la función.

```
<Project Sdk="Microsoft.NET.Sdk">
   ...

    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.Core" Version="2.2.0 " />
   ...
```

- FunctionTest.cs: el mismo archivo de plantilla de código C# que se incluye en el directorio `src`. Edite este archivo para reflejar el código de producto de su función y probarlo antes de cargar su función de Lambda en un entorno de producción.

```
using Xunit;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.TestUtilities;

using MyFunction;

namespace MyFunction.Tests
{
    public class FunctionTest
    {
        [Fact]
        public void TestToUpperFunction()
        {

            // Invoke the lambda function and confirm the string was upper cased.
            var function = new Function();
            var context = new TestLambdaContext();
            var upperCase = function.FunctionHandler("hello world", context);

            Assert.Equal("HELLO WORLD", upperCase);
        }
    }
}
```

Implementación de proyectos.NET mediante la CLI de .NET

Para crear su paquete de implementación e implementarlo en Lambda, utilice las herramientas de CLI `Amazon.Lambda.Tools`. Para implementar la función a partir de los archivos que creó en los pasos anteriores, primero navegue hasta la carpeta que contiene el archivo `.csproj` de la función.

```
cd myDotnetFunction/src/myDotnetFunction
```

Para implementar el código en Lambda como un paquete de implementación .zip, ejecute el siguiente comando. Elija su propio nombre de función.

```
dotnet lambda deploy-function myDotnetFunction
```

Durante la implementación, el asistente le pide que seleccione un [the section called “Rol de ejecución (permisos para que las funciones accedan a otros recursos)”](). Para este ejemplo, seleccione `lambda_basic_role`.

Una vez implementada la función, puede probarla en la nube con el comando `dotnet lambda invoke-function`. Para el código de ejemplo de la plantilla `lambda.EmptyFunction`, puede probar su función pasando una cadena mediante la opción `--payload`.

```
dotnet lambda invoke-function myDotnetFunction --payload "Just checking if everything
 is OK"
```

Si la función se ha implementado correctamente, debería ver un resultado similar al siguiente.

```
dotnet lambda invoke-function myDotnetFunction --payload "Just checking if everything
 is OK"
Amazon Lambda Tools for .NET Core applications (5.8.0)
Project Home: https://github.com/aws/aws-extensions-for-dotnet-cli, https://github.com/
aws/aws-lambda-dotnet

Payload:
"JUST CHECKING IF EVERYTHING IS OK"

Log Tail:
START RequestId: id Version: $LATEST
END RequestId: id
REPORT RequestId: id  Duration: 0.99 ms       Billed Duration: 1 ms         Memory
 Size: 256 MB     Max Memory Used: 12 MB
```

Uso de capas de Lambda con la CLI de .NET

> **Note**
>
> El uso de capas con funciones en un lenguaje compilado, como C#, puede no ofrecer las mismas ventajas que con un lenguaje interpretado, como Python. Como C# es un lenguaje compilado, las funciones aún tienen que cargar de forma manual los ensamblajes compartidos en la memoria durante la fase de inicio, lo que puede aumentar los tiempos de arranque en frío. En su lugar, se recomienda incluir cualquier código compartido en el momento de la compilación para aprovechar las optimizaciones del compilador integradas.

La CLI de .NET admite comandos que lo ayudan a publicar capas e implementar funciones de C# que consumen capas. Para publicar una capa en un bucket de Amazon S3 específico, ejecute el siguiente comando en el mismo directorio que su archivo `.csproj`:

```
dotnet lambda publish-layer <layer_name> --layer-type runtime-package-store --s3-
bucket <s3_bucket_name>
```

Luego, cuando implemente la función mediante la CLI de .NET, especifique el ARN de la capa que consumirá en el siguiente comando:

```
dotnet lambda deploy-function <function_name> --function-layers arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:layer:layer-name:1
```

Para conocer un ejemplo completo de una función “Hola, mundo”, consulte la muestra blank-csharp-with-layer.

Implemente las funciones de Lambda C# utilizando AWS SAM

AWS Serverless Application Model (AWS SAM) es un conjunto de herramientas que ayuda a agilizar el proceso de creación y ejecución de aplicaciones sin servidor en AWS. Defina los recursos de su aplicación en una plantilla YAML o JSON y utilice la interfaz de la línea de comandos de AWS SAM (AWS SAM CLI) para crear, empaquetar e implementar sus aplicaciones. Al crear una función de Lambda a partir de una plantilla de AWS SAM, AWS SAM crea automáticamente un paquete de implementación .zip o una imagen de contenedor con el código de la función y las dependencias que especifique. Después, AWS SAM implementa la función mediante una pila AWS CloudFormation.zip

Para obtener más información sobre el uso de AWS SAM para crear e implementar funciones de Lambda, consulte Introducción a AWS SAM en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

Los siguientes pasos muestran cómo descargar, crear e implementar una aplicación Hello World .NET de muestra mediante AWS SAM. Esta aplicación de muestra utiliza una función de Lambda y un punto de conexión de Amazon API Gateway para implementar un backend de API básico. Cuando envía una solicitud GET de HTTP a su punto de conexión de API Gateway, la última invoca la función de Lambda. La función devuelve un mensaje “Hello world”, junto con la dirección IP de la instancia de la función de Lambda que procesa la solicitud.

Al crear e implementar la aplicación mediante AWS SAM, entre bastidores, la CLI AWS SAM utiliza el comando `dotnet lambda package` para empaquetar los grupos de códigos de las funciones de Lambda individuales.

Requisitos previos

SDK para .NET 8

Instale el SDK y el tiempo de ejecución de .NET 8.

Versión 1.39 o posterior de la CLI de AWS SAM

Para instalar la última versión de la CLI de AWS SAM, consulte Instalación de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS SAM

1. Inicialice la aplicación con la plantilla Hello world de .NET con el siguiente comando.

```
sam init --app-template hello-world --name sam-app \
--package-type Zip --runtime dotnet8
```

Este comando crea los siguientes archivos y directorios en el directorio de su proyecto.

```
### sam-app
    ### README.md
    ### events
    #   ### event.json
    ### omnisharp.json
```

```
    ### samconfig.toml
    ### src
    #   ### HelloWorld
    #       ### Function.cs
    #       ### HelloWorld.csproj
    #       ### aws-lambda-tools-defaults.json
    ### template.yaml
    ### test
        ### HelloWorld.Test
            ### FunctionTest.cs
            ### HelloWorld.Tests.csproj
```

2. Navegue hasta el directorio que contiene el `template.yaml file`. Este archivo es una plantilla que define los recursos AWS de la aplicación, incluida la función de Lambda y una API de API Gateway.

```
cd sam-app
```

3. Para crear la fuente de la aplicación, ejecute el siguiente comando.

```
sam build
```

4. Para implementar la aplicación en AWS, ejecute el siguiente comando.

```
sam deploy --guided
```

Este comando empaqueta e implementa la aplicación con la siguiente serie de solicitudes. Para aceptar las opciones predeterminadas, pulse Enter.

> **Note**
>
> Puede que HelloWorldFunction no tenga definida la autorización, ¿está bien? Asegúrese de ingresar y.

- Nombre de la pila: el nombre de la pila para la implementación en AWS CloudFormation. Este nombre debe ser exclusivo para Cuenta de AWS y Región de AWS.
- Región de AWS: El Región de AWS en el que desea implementar su aplicación.
- Confirme los cambios antes de la implementación: seleccione “Sí” para revisar manualmente cualquier conjunto de cambios antes de que AWS SAM implemente los cambios en la

aplicación. Si selecciona “No”, la CLI AWS SAM implementa automáticamente los cambios en las aplicaciones.

- Permitir la creación de roles de IAM en la CLI de SAM: muchas plantillas AWS SAM, incluida la de Hello world en este ejemplo, crean roles (de IAM) AWS Identity and Access Management para dar permiso a las funciones de Lambda para acceder a otras Servicios de AWS. Seleccione “Sí” para conceder permiso para implementar una pila AWS CloudFormation que cree o modifique los roles de IAM.
- Desactivar la reversión: de forma predeterminada, si AWS SAM encuentra un error durante la creación o la implementación de la pila, la devuelve a la versión anterior. Seleccione “No” para aceptar este valor predeterminado.
- Puede que HelloWorldFunction no tenga definida la autorización, ¿está bien?: Ingrese `y`.
- Guardar los argumentos en samconfig.toml: seleccione “Sí” para guardar las opciones de configuración. En el futuro, podrá volver a ejecutar `sam deploy` sin parámetros para implementar cambios en la aplicación.

5. Una vez finalizada la implementación de la aplicación, la CLI devuelve el nombre de recurso de Amazon (ARN) de la función de Lambda de Hello World y el rol de IAM creado para la misma. También muestra el punto de conexión de la API de API Gateway. Para probar la aplicación, abra el punto de conexión en un navegador. Verá una respuesta parecida a la siguiente.

```
{"message":"hello world","location":"34.244.135.203"}
```

6. Use el siguiente comando para eliminar los recursos. Tenga en cuenta que el punto de conexión de la API que ha creado es un punto de conexión público al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar este punto de conexión después de las pruebas.

```
sam delete
```

Siguientes pasos

Para obtener más información sobre AWS SAM para crear e implementar funciones de Lambda mediante .NET, consulte los siguientes recursos:

- La guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model (AWS SAM)
- Creación de aplicaciones .NET sin servidor con la CLI AWS Lambda de SAM

Implemente las funciones de Lambda C# utilizando AWS CDK

AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) es un marco de desarrollo de software de código abierto para definir la infraestructura de nube como código con marcos y lenguajes de programación modernos, como .NET. Los proyectos AWS CDK se ejecutan para generar plantillas AWS CloudFormation que luego se utilizan para implementar el código.

Para crear e implementar un ejemplo de aplicación Hello world .NET mediante AWS CDK, siga las instrucciones de las siguientes secciones. La aplicación de ejemplo implementa un backend de API básico que consta de un punto de conexión API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud HTTP GET al punto de conexión, API Gateway invoca la función de Lambda. La función devuelve un mensaje “Hello world”, junto con la dirección IP de la instancia Lambda que procesa la solicitud.

Requisitos previos

SDK para .NET 8

Instale el SDK y el tiempo de ejecución de .NET 8.

Versión 2 de la AWS CDK

Para obtener información sobre cómo instalar la última versión de AWS CDK consulte Introducción a la AWS CDK en la Guía para desarrolladores de AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) versión 2..

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS CDK

1. Cree un directorio de proyectos para la aplicación de ejemplo y navegue hasta él.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inicialice una nueva aplicación AWS CDK mediante la ejecución del siguiente comando.

```
cdk init app --language csharp
```

El comando crea los siguientes archivos y directorios en el directorio del proyecto

```
### README.md
```

```
### cdk.json
### src
    ### HelloWorld
    #   ### GlobalSuppressions.cs
    #   ### HelloWorld.csproj
    #   ### HelloWorldStack.cs
    #   ### Program.cs
    ### HelloWorld.sln
```

3. Abra el directorio `src` y cree una nueva función de Lambda mediante la CLI de .NET. Esta es la función que implementará mediante AWS CDK. En este ejemplo, se crea una función Hello world denominada `HelloWorldLambda` mediante la plantilla `lambda.EmptyFunction`.

```
cd src
dotnet new lambda.EmptyFunction -n HelloWorldLambda
```

Después de este paso, la estructura dentro del directorio de proyectos debería tener el siguiente aspecto.

```
### README.md
### cdk.json
### src
    ### HelloWorld
    #   ### GlobalSuppressions.cs
    #   ### HelloWorld.csproj
    #   ### HelloWorldStack.cs
    #   ### Program.cs
    ### HelloWorld.sln
    ### HelloWorldLambda
        ### src
        #   ### HelloWorldLambda
        #       ### Function.cs
        #       ### HelloWorldLambda.csproj
        #       ### Readme.md
        #       ### aws-lambda-tools-defaults.json
        ### test
            ### HelloWorldLambda.Tests
                ### FunctionTest.cs
                ### HelloWorldLambda.Tests.csproj
```

4. Abra el archivo `HelloWorldStack.cs` del directorio `src/HelloWorld`. Reemplace el contenido del archivo por lo siguiente.

```
using Amazon.CDK;
using Amazon.CDK.AWS.Lambda;
using Amazon.CDK.AWS.Logs;
using Constructs;

namespace CdkTest
{
    public class HelloWorldStack : Stack
    {
        internal HelloWorldStack(Construct scope, string id, IStackProps props =
 null) : base(scope, id, props)
        {
            var buildOption = new BundlingOptions()
            {
                Image = Runtime.DOTNET_8.BundlingImage,
                User = "root",
                OutputType = BundlingOutput.ARCHIVED,
                Command = new string[]{
            "/bin/sh",
                "-c",
                " dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools"+
                " && dotnet build"+
                " && dotnet lambda package --output-package /asset-output/
function.zip"
                }
            };

             var helloWorldLambdaFunction = new Function(this,
 "HelloWorldFunction", new FunctionProps
            {
                Runtime = Runtime.DOTNET_8,
                MemorySize = 1024,
                LogRetention = RetentionDays.ONE_DAY,
                Handler =
 "HelloWorldLambda::HelloWorldLambda.Function::FunctionHandler",
                Code = Code.FromAsset("./src/HelloWorldLambda/src/
HelloWorldLambda", new Amazon.CDK.AWS.S3.Assets.AssetOptions
                {
                    Bundling = buildOption
                }),
            });
        }
    }
```

```
}
```

Este es el código para compilar y empaquetar el código de la aplicación, así como la definición de la propia función de Lambda. El objeto `BundlingOptions` permite crear un archivo zip junto con un conjunto de comandos que se utilizan para generar el contenido del archivo zip. En este caso, el comando `dotnet lambda package` se usa para compilar y generar el archivo zip.

5. Para implementar la aplicación, ejecute el siguiente comando.

```
cdk deploy
```

6. Invoque la función de Lambda implementada mediante la CLI de .NET Lambda.

```
dotnet lambda invoke-function HelloWorldFunction -p "hello world"
```

7. Al acabar las prueba, a menos que desee retener los recursos que creó, puede eliminarlos. Use el siguiente comando para eliminar los recursos.

```
cdk destroy
```

Siguientes pasos

Para obtener más información sobre AWS CDK para crear e implementar funciones de Lambda mediante .NET, consulte los siguientes recursos:

- Utilización del CDK AWS en C#
- Cree, empaquete y publique funciones de Lambda C# de .NET con el CDK AWS

Implementación de aplicaciones ASP .NET

Además de alojar funciones basadas en eventos, también puede utilizar .NET con Lambda para alojar aplicaciones ASP .NET ligeras. Puede crear e implementar aplicaciones ASP .NET mediante el paquete NuGet `Amazon.Lambda.AspNetCoreServer`. En esta sección, aprenderá a implementar una API web de ASP .NET en Lambda mediante las herramientas de CLI de Lambda .NET.

Temas

- Requisitos previos
- Implementación de una API web de ASP.NET en Lambda

- Implementación de API mínimas de ASP .NET en Lambda

Requisitos previos

SDK para .NET 8

Instale el SDK de .NET 8 y el tiempo de ejecución de ASP .NET Core.

Amazon.Lambda.Tools

Para crear sus funciones de Lambda, utilice la extensión de herramientas globales de .NET Amazon.Lambda.Tools. Ejecute el siguiente comando para instalar Amazon.Lambda.Tools:

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Para obtener más información sobre la Amazon.Lambda.Tools de la extensión de la CLI de .NET, consulte el repositorio en GitHub Extensiones de AWS para la CLI de .NET.

Amazon.Lambda.Templates

Para generar el código de la función de Lambda, utilice el paquete NuGet Amazon.Lambda.Templates. Para instalar este paquete de plantillas, ejecute el siguiente comando:

```
dotnet new --install Amazon.Lambda.Templates
```

Implementación de una API web de ASP.NET en Lambda

Para implementar una API web mediante ASP .NET, puede usar las plantillas .NET Lambda para crear un nuevo proyecto de API web. Utilice el siguiente comando para inicializar un nuevo proyecto de API web de ASP .NET. En el comando de ejemplo, asignamos un nombre al proyecto `AspNetOnLambda`.

```
dotnet new serverless.AspNetCoreWebAPI -n AspNetOnLambda
```

Este comando crea los siguientes archivos y directorios en el directorio de su proyecto.

```
.
### AspNetOnLambda
```

```
    ### src
    #   ### AspNetOnLambda
    #       ### AspNetOnLambda.csproj
    #       ### Controllers
    #       #   ### ValuesController.cs
    #       ### LambdaEntryPoint.cs
    #       ### LocalEntryPoint.cs
    #       ### Readme.md
    #       ### Startup.cs
    #       ### appsettings.Development.json
    #       ### appsettings.json
    #       ### aws-lambda-tools-defaults.json
    #       ### serverless.template
    ### test
        ### AspNetOnLambda.Tests
            ### AspNetOnLambda.Tests.csproj
            ### SampleRequests
            #   ### ValuesController-Get.json
            ### ValuesControllerTests.cs
            ### appsettings.json
```

Cuando Lambda invoca la función, el punto de entrada que utiliza es el archivo `LambdaEntryPoint.cs`. El archivo creado por la plantilla Lambda de .NET contiene el siguiente código.

```
namespace AspNetOnLambda;

public class LambdaEntryPoint : Amazon.Lambda.AspNetCoreServer.APIGatewayProxyFunction
{
    protected override void Init(IWebHostBuilder builder)
    {
        builder
            .UseStartup#Startup#();
    }

    protected override void Init(IHostBuilder builder)
    {
    }
}
```

El punto de entrada utilizado por Lambda debe heredar de una de las tres clases base del paquete `Amazon.Lambda.AspNetCoreServer`. Estas tres clases base son:

- `APIGatewayProxyFunction`
- `APIGatewayHttpApiV2ProxyFunction`
- `ApplicationLoadBalancerFunction`

La clase predeterminada que se utiliza al crear el archivo `LambdaEntryPoint.cs` con la plantilla .NET Lambda proporcionada es `APIGatewayProxyFunction`. La clase base que utilice en la función depende de la capa de API situada delante de la función de Lambda.

Cada una de las tres clases base contiene un método público denominado `FunctionHandlerAsync`. El nombre de este método formará parte de la cadena de controladores que Lambda utiliza para invocar la función. El método `FunctionHandlerAsync` transforma la carga útil del evento entrante en el formato de ASP .NET correcto y la respuesta de ASP .NET en una carga útil de respuesta de Lambda. Para el proyecto `AspNetOnLambda` de ejemplo que se muestra, la cadena del controlador sería la siguiente.

```
AspNetOnLambda::AspNetOnLambda.LambdaEntryPoint::FunctionHandlerAsync
```

Para implementar la API en Lambda, ejecute los siguientes comandos para navegar al directorio que contiene el archivo de código fuente e implementar la función mediante AWS CloudFormation.

```
cd AspNetOnLambda/src/AspNetOnLambda
dotnet lambda deploy-serverless
```

> **Tip**
>
> Al implementar una API mediante el comando **`dotnet lambda deploy-serverless`**, AWS CloudFormation asigna un nombre a la función de Lambda según el nombre de pila que especifique durante la implementación. Para asignar un nombre personalizado a la función de Lambda, edite el archivo `serverless.template` para agregar una propiedad `FunctionName` al recurso `AWS::Serverless::Function`. Para obtener más información, consulte Tipo de nombre en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

Implementación de API mínimas de ASP .NET en Lambda

Para implementar una API mínima de ASP .NET en Lambda, puede usar las plantillas Lambda .NET para crear un nuevo proyecto de API mínima. Use el siguiente comando para inicializar un nuevo proyecto de API mínima. En este ejemplo, usamos el nombre de proyecto `MinimalApiOnLambda`.

```
dotnet new serverless.AspNetCoreMinimalAPI -n MinimalApiOnLambda
```

El comando crea los siguientes archivos y directorios en el directorio de su proyecto.

```
### MinimalApiOnLambda
    ### src
        ### MinimalApiOnLambda
            ### Controllers
            #   ### CalculatorController.cs
            ### MinimalApiOnLambda.csproj
            ### Program.cs
            ### Readme.md
            ### appsettings.Development.json
            ### appsettings.json
            ### aws-lambda-tools-defaults.json
            ### serverless.template
```

El archivo `Program.cs` contiene la salida siguiente.

```
var builder = WebApplication.CreateBuilder(args);

// Add services to the container.
builder.Services.AddControllers();

// Add AWS Lambda support. When application is run in Lambda Kestrel is swapped out as
 the web server with Amazon.Lambda.AspNetCoreServer. This
// package will act as the webserver translating request and responses between the
 Lambda event source and ASP.NET Core.
builder.Services.AddAWSLambdaHosting(LambdaEventSource.RestApi);

var app = builder.Build();


app.UseHttpsRedirection();
app.UseAuthorization();
app.MapControllers();
```

```
app.MapGet("/", () => "Welcome to running ASP.NET Core Minimal API on AWS Lambda");

app.Run();
```

Para configurar su API mínima para que se ejecute en Lambda, es posible que necesite editar este código para que las solicitudes y respuestas entre Lambda y ASP .NET Core se traduzcan correctamente. De forma predeterminada, la función está configurada para una fuente de eventos de la API de REST. En el caso de una API HTTP o un equilibrador de carga de aplicación, sustituya `(LambdaEventSource.RestApi)` por una de las siguientes opciones:

- `(LambdaEventSource.HttpAPi)`
- `(LambdaEventSource.ApplicationLoadBalancer)`

Para implementar su API mínima en Lambda, ejecute los siguientes comandos para navegar al directorio que contiene el archivo de código fuente e implementar la función mediante AWS CloudFormation.

```
cd MinimalApiOnLambda/src/MinimalApiOnLambda
dotnet lambda deploy-serverless
```

Implementar funciones de Lambda .NET con imágenes de contenedor

Hay tres formas de crear una imagen de contenedor para una función de Lambda en .NET:

- Uso de una imagen base de AWS para .NET

  Las imágenes base de AWS vienen precargadas con un tiempo de ejecución de lenguaje, un cliente de interfaz de tiempo de ejecución para administrar la interacción entre Lambda y el código de la función y un emulador de interfaz de tiempo de ejecución para realizar pruebas a nivel local.

- Uso de una imagen base exclusiva del sistema operativo de AWS

  Las imágenes base exclusivas del sistema operativo de AWScontienen una distribución de Amazon Linux y el emulador de interfaz de tiempo de ejecución. Por lo general, estas imágenes se utilizan para crear imágenes contenedoras para lenguajes compilados, como Go y Rust, y para un lenguaje o versión de un lenguaje para los que Lambda no proporciona una imagen base, como Node.js 19. También puede usar imágenes base exclusivas del sistema operativo para implementar un tiempo de ejecución personalizado. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para .NET en la imagen.

- Uso de una imagen base que no sea de AWS

  Puede utilizar una imagen base alternativa de otro registro de contenedores, como Alpine Linux o Debian. También puede utilizar una imagen personalizada creada por su organización. Para que la imagen sea compatible con Lambda, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución para .NET en la imagen.

> **Tip**
>
> Para reducir el tiempo que tardan las funciones de contenedor de Lambda en activarse, consulte Uso de compilaciones de varias fases en la documentación de Docker. Para compilar imágenes de contenedores eficientes, siga Prácticas recomendadas para escribir Dockerfiles.

En esta página, se explica cómo compilar, probar e implementar imágenes de contenedor para Lambda.

Temas

AWS imágenes base para .NET

AWS proporciona las siguientes imágenes base para .NET:

Etiqueta	Tiempo de ejecución	Sistema operativo	Dockerfile	Obsolescencia
8	.NET 8	Amazon Linux 2023	Dockerfile para .NET 8 en GitHub	No programado
6	.NET 6	Amazon Linux 2	Dockerfile para .NET 6 en GitHub	20 de diciembre de 2024

Repositorio de Amazon ECR: gallery.ecr.aws/lambda/dotnet

Uso de una imagen base de AWS para .NET

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- SDK de .NET: en los siguientes pasos se utiliza la imagen base de .NET 8. Asegúrese de que su versión de .NET coincida con la versión de la imagen base que especifique en su Dockerfile.
- Docker

Creación e implementación de una imagen con una imagen base

En los siguientes pasos, utilizará Amazon.Lambda.Templates y Amazon.Lambda.Tools para crear un proyecto .NET. A continuación, creará una imagen de Docker, cargará la imagen a Amazon ECR y la implementará en una función de Lambda.

1. Instale el paquete NuGet de Amazon.Lambda.Templates.

```
dotnet new install Amazon.Lambda.Templates
```

2. Cree un proyecto de .NET con la plantilla `lambda.image.EmptyFunction`.

```
dotnet new lambda.image.EmptyFunction --name MyFunction --region us-east-1
```

3. Vaya al directorio *MyFunction*`/src/`*MyFunction*. Aquí es donde se almacenan los archivos del proyecto. Examine los siguientes archivos:

   - aws-lambda-tools-defaults.json: en este archivo se especifican las opciones de la línea de comandos al implementar su función de Lambda.
   - Function.cs: el código de la función de controlador de Lambda. Es una plantilla de C# que incluye la biblioteca `Amazon.Lambda.Core` predeterminada y un atributo `LambdaSerializer` predeterminado. Para obtener más información acerca de las opciones y los requisitos de serialización, consulte Serialización de las funciones de Lambda. Puede utilizar el código proporcionado para realizar pruebas o sustituirlo por su propio código.
   - MyFunction.csproj: un archivo de proyecto de .NET que enumera los archivos y ensamblados que componen la aplicación.
   - Readme.md: este archivo contiene más información sobre la función de Lambda de muestra.

4. Examine el Dockerfile en el directorio `src/`*MyFunction*. Puede usar el Dockerfile proporcionado para realizar pruebas o sustituirlo por el suyo propio. Si usa el suyo propio, asegúrese de que se cumpla lo siguiente:

   - Establezca la propiedad `FROM` en el URI de la imagen base. Su versión de .NET debe coincidir con la versión de la imagen base.
   - Establezca el argumento `CMD` para el controlador de la función de Lambda. Esto debe coincidir con `image-command` en `aws-lambda-tools-defaults.json`.

   Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario `root` cuando no se proporciona ninguna instrucción USER.

Example Dockerfile

```
# You can also pull these images from DockerHub amazon/aws-lambda-dotnet:8
FROM public.ecr.aws/lambda/dotnet:8

# Copy function code to Lambda-defined environment variable
COPY publish/* ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override outside
 of the Dockerfile)
CMD [ "MyFunction::MyFunction.Function::FunctionHandler" ]
```

5. Instale la herramienta global .NET de Amazon.Lambda.Tools.

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Si ya se ha instalado Amazon.Lambda.Tools, asegúrese de que posee la versión más reciente.

```
dotnet tool update -g Amazon.Lambda.Tools
```

6. Cambie el directorio a *MyFunction*/src/*MyFunction* si aún no se encuentra allí.

```
cd src/MyFunction
```

7. Utilice Amazon.Lambda.Tools para crear la imagen de Docker, subirla a un nuevo repositorio de Amazon ECR e implementar la función de Lambda.

   En `--function-role`, especifique el nombre del rol (no el nombre de recurso de Amazon (ARN)) del rol de ejecución de la función. Por ejemplo, `lambda-role`.

```
dotnet lambda deploy-function MyFunction --function-role lambda-role
```

   Para obtener más información acerca de la herramienta global de .NET de Amazon.Lambda.Tools, consulte el repositorio Extensiones de AWS para la CLI de .NET en GitHub.

8. Invoque la función.

```
dotnet lambda invoke-function MyFunction --payload "Testing the function"
```

Si todo es correcto, verá lo siguiente:

```
Payload:
"TESTING THE FUNCTION"

Log Tail:
START RequestId: id Version: $LATEST
END RequestId: id
REPORT RequestId: id  Duration: 0.99 ms       Billed Duration: 1 ms         Memory
 Size: 256 MB     Max Memory Used: 12 MB
```

9. Elimine la función de Lambda.

```
dotnet lambda delete-function MyFunction
```

Uso de una imagen base alternativa con el cliente de interfaz de tiempo de ejecución

Si usa una imagen base exclusiva del sistema operativo o una imagen base alternativa, debe incluir el cliente de interfaz de tiempo de ejecución en su imagen. El cliente de interfaz de tiempo de ejecución extiende el Uso de la API de tiempo de ejecución de Lambda para tiempos de ejecución personalizados, que administra la interacción entre Lambda y el código de la función.

En el siguiente ejemplo, se muestra cómo crear una imagen de contenedor para .NET con una imagen base que no es de AWS y cómo agregar el paquete Amazon.Lambda.RuntimeSupport, que es el cliente de interfaz de tiempo de ejecución de Lambda para .NET. El Dockerfile de ejemplo utiliza la imagen base de .NET 8 para Microsoft.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- SDK de.NET : en los siguientes pasos, se utiliza una imagen base de .NET 8. Asegúrese de que su versión de .NET coincida con la versión de la imagen base que especifique en su Dockerfile.
- Docker

Creación e implementación de una imagen con una imagen base alternativa

1. Instale el paquete NuGet de Amazon.Lambda.Templates.

```
dotnet new install Amazon.Lambda.Templates
```

2. Cree un proyecto de .NET con la plantilla `lambda.CustomRuntimeFunction`. Esta plantilla incluye el paquete Amazon.Lambda.RuntimeSupport.

```
dotnet new lambda.CustomRuntimeFunction --name MyFunction --region us-east-1
```

3. Vaya al directorio *MyFunction*`/src/`*MyFunction*. Aquí es donde se almacenan los archivos del proyecto. Examine los siguientes archivos:

   - aws-lambda-tools-defaults.json: en este archivo se especifican las opciones de la línea de comandos al implementar su función de Lambda.
   - Function.cs: el código contiene una clase con un método `Main` que inicializa la biblioteca `Amazon.Lambda.RuntimeSupport` como el arranque. El método `Main` es el punto de entrada para el proceso de la función. El método `Main` empaqueta el controlador de funciones en un contenedor con el que puede funcionar el arranque. Para obtener más información, consulte Uso de Amazon.Lambda.RuntimeSupport como biblioteca de clases en el repositorio de GitHub.
   - MyFunction.csproj: un archivo de proyecto de .NET que enumera los archivos y ensamblados que componen la aplicación.
   - Readme.md: este archivo contiene más información sobre la función de Lambda de muestra.

4. Abra el archivo `aws-lambda-tools-defaults.json` y agregue las siguientes líneas:

```
  "package-type": "image",
  "docker-host-build-output-dir": "./bin/Release/lambda-publish"
```

   - package-type: define el paquete de despliegue como una imagen de contenedor.
   - docker-host-build-output-dir: establece el directorio de salida para el proceso de compilación.

   Example aws-lambda-tools-defaults.json

```
{
  "Information": [
```

```
    "This file provides default values for the deployment wizard inside Visual
 Studio and the AWS Lambda commands added to the .NET Core CLI.",
    "To learn more about the Lambda commands with the .NET Core CLI execute the
 following command at the command line in the project root directory.",
    "dotnet lambda help",
    "All the command line options for the Lambda command can be specified in this
 file."
  ],
  "profile": "",
  "region": "us-east-1",
  "configuration": "Release",
  "function-runtime": "provided.al2023",
  "function-memory-size": 256,
  "function-timeout": 30,
  "function-handler": "bootstrap",
  "msbuild-parameters": "--self-contained true",
  "package-type": "image",
  "docker-host-build-output-dir": "./bin/Release/lambda-publish"
}
```

5. Cree un Dockerfile en el directorio *MyFunction*/src/*MyFunction*. El siguiente Dockerfile de ejemplo usa una imagen base de .NET para Microsoft en lugar de una imagen base de AWS.

   - Establezca la propiedad FROM como el identificador de la imagen base. Su versión de .NET debe coincidir con la versión de la imagen base.
   - Utilice el comando COPY para copiar la función en el directorio /var/task.
   - Configure ENTRYPOINT como el módulo que desea que el contenedor de Docker ejecute cuando se inicie. En este caso, el módulo es el arranque, que inicializa la biblioteca Amazon.Lambda.RuntimeSupport.

   Tenga en cuenta que el Dockerfile de ejemplo no incluye una instrucción USER. Al implementar una imagen de contenedor en Lambda, Lambda define automáticamente un usuario predeterminado de Linux con permisos de privilegio mínimo. Esto es diferente del comportamiento estándar de Docker, que utiliza de forma predeterminada el usuario root cuando no se proporciona ninguna instrucción USER.

   Example Dockerfile

```
# You can also pull these images from DockerHub amazon/aws-lambda-dotnet:8
FROM mcr.microsoft.com/dotnet/runtime:8.0
```

```
# Set the image's internal work directory
WORKDIR /var/task

# Copy function code to Lambda-defined environment variable
COPY "bin/Release/net8.0/linux-x64"  .

# Set the entrypoint to the bootstrap
ENTRYPOINT ["/usr/bin/dotnet", "exec", "/var/task/bootstrap.dll"]
```

6. Instale la extensión de herramientas globales de .NET de Amazon.Lambda.Tools.

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Si ya se ha instalado Amazon.Lambda.Tools, asegúrese de que posee la versión más reciente.

```
dotnet tool update -g Amazon.Lambda.Tools
```

7. Utilice Amazon.Lambda.Tools para crear la imagen de Docker, subirla a un nuevo repositorio de Amazon ECR e implementar la función de Lambda.

En `--function-role`, especifique el nombre del rol (no el nombre de recurso de Amazon (ARN)) del rol de ejecución de la función. Por ejemplo, `lambda-role`.

```
dotnet lambda deploy-function MyFunction --function-role lambda-role
```

Para obtener más información acerca de la extensión CLI de la herramienta global de .NET de Amazon Lambda, consulte el repositorio Extensiones de AWS para la CLI de .NET en GitHub.

8. Invoque la función.

```
dotnet lambda invoke-function MyFunction --payload "Testing the function"
```

Si todo es correcto, verá lo siguiente:

```
Payload:
"TESTING THE FUNCTION"

Log Tail:
START RequestId: id Version: $LATEST
END RequestId: id
```

```
REPORT RequestId: id  Duration: 0.99 ms       Billed Duration: 1 ms         Memory
 Size: 256 MB     Max Memory Used: 12 MB
```

9. Elimine la función de Lambda.

```
dotnet lambda delete-function MyFunction
```

Compilar el código de una función de Lambda .NET en un formato de tiempo de ejecución nativo

.NET 8 admite la compilación nativa anticipada (AOT). Con el enfoque nativo anticipado, puede compilar el código de la función de Lambda en un formato de tiempo de ejecución nativo, lo que elimina la necesidad de compilar código .NET en el tiempo de ejecución. La compilación nativa anticipada puede reducir el tiempo de inicio en frío de las funciones de Lambda que crea con .NET. Para obtener más información, consulte Introducción al tiempo de ejecución de .NET 8 para AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.

Secciones

Tiempo de ejecución de Lambda

Utilice el tiempo de ejecución administrado de .NET 8 en Lambda para implementar una función de Lambda que se cree con la compilación nativa anticipada (AOT). Este tiempo de ejecución es compatible con las arquitecturas x86_64 y arm64.

Cuando implementa una función de Lambda en .NET sin utilizar AOT, la aplicación primero se compila en código de lenguaje intermedio (IL). Durante el tiempo de ejecución, la compilación en tiempo de ejecución (JIT) de Lambda toma el código IL y lo compila en código de máquina según sea necesario. Con una función de Lambda que se compila con antelación mediante una AOT nativa, el código se compila en código de máquina al implementar la función. Por lo tanto, no se depende del tiempo de ejecución de .NET ni del SDK en el tiempo de ejecución de Lambda para compilar el código antes de la ejecución.

Una limitación de AOT implica que el código de la aplicación debe compilarse en un entorno con el mismo sistema operativo Amazon Linux 2023 (AL2023) que utiliza el tiempo de ejecución de .NET 8. La CLI de Lambda .NET proporciona la funcionalidad para compilar la aplicación en un contenedor de Docker mediante una imagen AL2023.

Para evitar posibles problemas de compatibilidad entre arquitecturas, le recomendamos encarecidamente que compile el código en un entorno con la misma arquitectura de procesador que configuró para la función. Para obtener más información sobre las limitaciones de la compilación entre arquitecturas, consulte Compilación entre arquitecturas en la documentación de Microsoft .NET.

Requisitos previos

Docker

Para utilizar la AOT nativa, el código de la función debe compilarse en un entorno con el mismo sistema operativo AL2023 que el tiempo de ejecución de .NET 8. Los comandos de la CLI de .NET de las siguientes secciones utilizan Docker para desarrollar y crear funciones de Lambda en un entorno AL2023.

SDK para .NET 8

La compilación nativa anticipada es una característica de .NET 8. Debe instalar el SDK para .NET 8 en su máquina de compilación, no solo el tiempo de ejecución.

Amazon.Lambda.Tools

Para crear sus funciones de Lambda, utilice la extensión de herramientas globales de .NET Amazon.Lambda.Tools. Ejecute el siguiente comando para instalar Amazon.Lambda.Tools:

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Para obtener más información sobre la Amazon.Lambda.Tools de la extensión de la CLI de .NET, consulte el repositorio en GitHub Extensiones de AWS para la CLI de .NET.

Amazon.Lambda.Templates

Para generar el código de la función de Lambda, utilice el paquete NuGet Amazon.Lambda.Templates. Para instalar este paquete de plantillas, ejecute el siguiente comando:

```
dotnet new install Amazon.Lambda.Templates
```

Introducción

Tanto la CLI global de .NET como la AWS Serverless Application Model (AWS SAM) proporcionan plantillas de introducción para crear aplicaciones mediante la AOT nativa. Para crear su primera función de Lambda AOT nativa, lleve a cabo los pasos de las siguientes instrucciones.

Para inicializar e implementar una función de Lambda nativa compilada en AOT

1. Inicialice un nuevo proyecto con la plantilla AOT nativa y, a continuación, navegue hasta el directorio que contiene los archivos `.cs` y `.csproj` creados. En este ejemplo, asignamos un nombre a nuestra función `NativeAotSample`.

   ```
   dotnet new lambda.NativeAOT -n NativeAotSample
   cd ./NativeAotSample/src/NativeAotSample
   ```

   El archivo `Function.cs` creado por la plantilla AOT nativa contiene el siguiente código de función.

   ```
   using Amazon.Lambda.Core;
   using Amazon.Lambda.RuntimeSupport;
   using Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson;
   using System.Text.Json.Serialization;

   namespace NativeAotSample;

   public class Function
   {
       /// <summary>
       /// The main entry point for the Lambda function. The main function is called
    once during the Lambda init phase. It
       /// initializes the .NET Lambda runtime client passing in the function handler
    to invoke for each Lambda event and
       /// the JSON serializer to use for converting Lambda JSON format to the .NET
    types.
       /// </summary>
       private static async Task Main()
       {
           Func<string, ILambdaContext, string> handler = FunctionHandler;
           await LambdaBootstrapBuilder.Create(handler, new
    SourceGeneratorLambdaJsonSerializer<LambdaFunctionJsonSerializerContext>())
               .Build()
   ```

```
            .RunAsync();
    }

    /// <summary>
    /// A simple function that takes a string and does a ToUpper.
    ///
    /// To use this handler to respond to an AWS event, reference the appropriate
 package from
    /// https://github.com/aws/aws-lambda-dotnet#events
    /// and change the string input parameter to the desired event type. When the
 event type
    /// is changed, the handler type registered in the main method needs to be
 updated and the LambdaFunctionJsonSerializerContext
    /// defined below will need the JsonSerializable updated. If the return type
 and event type are different then the
    /// LambdaFunctionJsonSerializerContext must have two JsonSerializable
 attributes, one for each type.
    ///
    // When using Native AOT extra testing with the deployed Lambda functions is
 required to ensure
    // the libraries used in the Lambda function work correctly with Native AOT. If
 a runtime
    // error occurs about missing types or methods the most likely solution will be
 to remove references to trim-unsafe
    // code or configure trimming options. This sample defaults to partial TrimMode
 because currently the AWS
    // SDK for .NET does not support trimming. This will result in a larger
 executable size, and still does not
    // guarantee runtime trimming errors won't be hit.
    /// </summary>
    /// <param name="input"></param>
    /// <param name="context"></param>
    /// <returns></returns>
    public static string FunctionHandler(string input, ILambdaContext context)
    {
        return input.ToUpper();
    }
}

/// <summary>
/// This class is used to register the input event and return type for the
 FunctionHandler method with the System.Text.Json source generator.
/// There must be a JsonSerializable attribute for each type used as the input and
 return type or a runtime error will occur
```

```
/// from the JSON serializer unable to find the serialization information for
 unknown types.
/// </summary>
[JsonSerializable(typeof(string))]
public partial class LambdaFunctionJsonSerializerContext : JsonSerializerContext
{
    // By using this partial class derived from JsonSerializerContext, we can
 generate reflection free JSON Serializer code at compile time
    // which can deserialize our class and properties. However, we must attribute
 this class to tell it what types to generate serialization code for.
    // See https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/serialization/system-
text-json-source-generation
```

La AOT nativa compila la aplicación en un único binario nativo. El punto de entrada de ese binario es el método `static Main`. Dentro de `static Main`, se inicia el tiempo de ejecución de Lambda y se configura el método `FunctionHandler`. Como parte del arranque del tiempo de ejecución, se configura un serializador generado en la fuente mediante `new SourceGeneratorLambdaJsonSerializer<LambdaFunctionJsonSerializerContext>()`

2. Para implementar la aplicación en Lambda, asegúrese de que Docker se esté ejecutando en su entorno local y ejecute el siguiente comando.

```
dotnet lambda deploy-function
```

Entre bastidores, la CLI global de .NET descarga una imagen de Docker de AL2023 y compila el código de la aplicación dentro de un contenedor en ejecución. El binario compilado se devuelve a su sistema de archivos local antes de implementarlo en Lambda.

3. Pruebe la función al ejecutar el siguiente comando. Reemplace `<FUNCTION_NAME>` por el nombre que eligió para la función en el asistente de implementación.

```
dotnet lambda invoke-function <FUNCTION_NAME> --payload "hello world"
```

La respuesta de la CLI incluye detalles de rendimiento para el arranque en frío (duración de la inicialización) y el tiempo total de ejecución de la invocación de la función.

4. Para eliminar los recursos de AWS que creó siguiendo los pasos anteriores, ejecute el siguiente comando. Reemplace `<FUNCTION_NAME>` por el nombre que eligió para la función en el asistente de implementación. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará que se facturen gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

```
dotnet lambda delete-function <FUNCTION_NAME>
```

Serialización

Para implementar funciones en Lambda mediante la AOT nativa, el código de la función debe usar la serialización generada en la fuente. En lugar de utilizar la reflexión en tiempo de ejecución para recopilar los metadatos necesarios para acceder a las propiedades de los objetos con fines de serialización, los generadores de fuentes generan archivos fuente en C# que se compilan al crear la aplicación. Para configurar correctamente el serializador generado en código fuente, asegúrese de incluir todos los objetos de entrada y salida que utilice su función, así como cualquier tipo personalizado. Por ejemplo, una función de Lambda que recibe eventos de una API de REST de API Gateway y devuelve un tipo de `Product` personalizado incluiría un serializador definido de la siguiente manera.

```
[JsonSerializable(typeof(APIGatewayProxyRequest))]
[JsonSerializable(typeof(APIGatewayProxyResponse))]
[JsonSerializable(typeof(Product))]
public partial class CustomSerializer : JsonSerializerContext
{
}
```

Recorte

La AOT nativa recorta el código de la aplicación como parte de la compilación para garantizar que el binario sea lo más pequeño posible. .NET 8 para Lambda proporciona un mejor soporte de reducción de tamaño en comparación con las versiones anteriores de .NET. Se ha añadido compatibilidad con las bibliotecas de tiempo de ejecución de Lambda, SDK de .NET de AWS, las anotaciones de Lambda para .NET y .NET 8.

Estas mejoras ofrecen la posibilidad de eliminar las advertencias de recorte durante el tiempo de compilación, pero .NET nunca será completamente seguro para la reducción. Esto significa que las partes de las bibliotecas en las que se basa su función pueden recortarse como parte del paso de compilación. Para gestionarlo, puede definir `TrimmerRootAssemblies` en su archivo `.csproj`, tal como se muestra en el ejemplo siguiente.

```
<ItemGroup>
    <TrimmerRootAssembly Include="AWSSDK.Core" />
```

```
    <TrimmerRootAssembly Include="AWSXRayRecorder.Core" />
    <TrimmerRootAssembly Include="AWSXRayRecorder.Handlers.AwsSdk" />
    <TrimmerRootAssembly Include="Amazon.Lambda.APIGatewayEvents" />
    <TrimmerRootAssembly Include="bootstrap" />
    <TrimmerRootAssembly Include="Shared" />
</ItemGroup>
```

Tenga en cuenta que cuando reciba una advertencia de recorte, es posible que añadir la clase que genera la advertencia a `TrimmerRootAssembly` no resuelva el problema. Una advertencia de recorte indica que la clase está intentando acceder a otra clase que no se puede determinar hasta el tiempo de ejecución. Para evitar errores de tiempo de ejecución, añada esta segunda clase a `TrimmerRootAssembly`.

Para obtener más información sobre la administración de las advertencias de recorte, consulte Introducción a las advertencias de recorte en la documentación de Microsoft .NET.

Resolución de problemas

Error: no se admite la compilación nativa entre sistemas operativos.

> Su versión de la herramienta global de .NET Core Amazon.Lambda.Tools está desactualizada. Actualice la herramienta a la versión más reciente e inténtelo de nuevo.

Docker: el sistema operativo de imágenes “Linux” no se puede utilizar en esta plataforma.

> Docker está configurado en su sistema para usar contenedores de Windows. Cambie a contenedores de Linux para ejecutar el entorno de compilación nativa anticipada.

Para obtener más información sobre los errores comunes, consulte el repositorio en GitHub Enfoque nativo anticipado de AWS para .NET.

Uso del objeto de contexto de Lambda para recuperar información de funciones de C#

Cuando Lambda ejecuta su función, pasa un objeto context al controlador. Este objeto proporciona propiedades con información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución.

Propiedades de context

- `FunctionName`: el nombre de la función de Lambda.
- `FunctionVersion`: la versión de la función.
- `InvokedFunctionArn`: el nombre de recurso de Amazon (ARN) que se utiliza para invocar esta función. Indica si el invocador especificó un número de versión o alias.
- `MemoryLimitInMB`: cantidad de memoria asignada a la función.
- `AwsRequestId`: el identificador de la solicitud de invocación.
- `LogGroupName`: grupo de registros de para la función.
- `LogStreamName`: el flujo de registro de la instancia de la función.
- `RemainingTime`(`TimeSpan`): el número de milisegundos que quedan antes del tiempo de espera de la ejecución.
- `Identity`: (aplicaciones móviles) Información acerca de la identidad de Amazon Cognito que autorizó la solicitud.
- `ClientContext`: (aplicaciones móviles) Contexto de cliente proporcionado a Lambda por la aplicación cliente.
- `Logger`: el objeto logger para la función.

Puede utilizar información en el objeto `ILambdaContext` para generar información sobre la invocación de su función con fines de supervisión. El código siguiente proporciona un ejemplo de cómo agregar información de contexto a un marco de registro estructurado. En este ejemplo, la función agrega `AwsRequestId` a los resultados del registro. La función también utiliza la propiedad `RemainingTime` para cancelar una tarea en vuelo si está a punto de agotarse el tiempo de espera de la función de Lambda.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializer

namespace GetProductHandler;
```

```
public class Function
{
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function()
    {
        this._repo = new DatabaseRepository();
    }

    public async Task<APIGatewayProxyResponse> FunctionHandler(APIGatewayProxyRequest
 request, ILambdaContext context)
    {
        Logger.AppendKey("AwsRequestId", context.AwsRequestId);

        var id = request.PathParameters["id"];

        using var cts = new CancellationTokenSource();

        try
        {
            cts.CancelAfter(context.RemainingTime.Add(TimeSpan.FromSeconds(-1)));

            var databaseRecord = await this._repo.GetById(id, cts.Token);

            return new APIGatewayProxyResponse
            {
                StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
                Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
            };
        }
        finally
        {
            cts.Cancel();

            return new APIGatewayProxyResponse
            {
                StatusCode = (int)HttpStatusCode.InternalServerError,
                Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
            };
        }
    }
}
```

Registro y supervisión de las funciones de Lambda de C#

AWS Lambda supervisa de forma automática funciones de Lambda y envía entradas de registros a Amazon CloudWatch. Su función de Lambda viene con un grupo de registros de Registros de CloudWatch y con un flujo de registro para cada instancia de su función. El entorno de tiempo de ejecución de Lambda envía detalles sobre cada invocación y otros resultados del código de su función al flujo de registro. Para obtener más información acerca de Registros de CloudWatch, consulte Uso de registros de Registros de CloudWatch con Lambda.

Secciones

Crear una función que devuelve registros

Para generar registros desde el código de función, puede utilizar los métodos de la clase Console o cualquier biblioteca de registro que escriba en `stdout` o en `stderr`.

El tiempo de ejecución de .NET registra las líneas `START`, `END` y `REPORT` de cada invocación. La línea del informe proporciona los siguientes detalles.

Campos de datos de línea REPORT

- RequestId: el ID de solicitud único para la invocación.
- Duración: la cantidad de tiempo que el método de controlador de función pasó procesando el evento.
- Duración facturada: la cantidad de tiempo facturado por la invocación.
- Tamaño de memoria: la cantidad de memoria asignada a la función.
- Máximo de memoria usada: la cantidad de memoria utilizada por la función. Cuando las invocaciones comparten un entorno de ejecución, Lambda informa de la memoria máxima utilizada

en todas las invocaciones. Este comportamiento puede dar como resultado un valor notificado superior al esperado.

- Duración de inicio: para la primera solicitud servida, la cantidad de tiempo que tardó el tiempo de ejecución en cargar la función y ejecutar código fuera del método del controlador.
- TraceId de XRAY: para las solicitudes rastreadas, el ID de seguimientode AWS X-Ray.
- SegmentId: para solicitudes rastreadas, el ID del segmento de X-Ray.
- Muestras: para solicitudes rastreadas, el resultado del muestreo.

Uso de herramientas y bibliotecas de registro

Powertools para AWS Lambda (.NET) es un kit de herramientas para desarrolladores destinado a implementar prácticas recomendadas sin servidor y aumentar la velocidad de los desarrolladores. La utilidad de registro proporciona un logger optimizado para Lambda que incluye información adicional sobre el contexto de la función en todas las funciones con un resultado estructurado como JSON. Utilice esta utilidad para hacer lo siguiente:

- Capturar campos clave del contexto de Lambda, arranque en frío y resultados de registro de estructuras como JSON
- Registrar los eventos de invocación de Lambda cuando se le indique (desactivado de forma predeterminada)
- Imprimir todos los registros solo para un porcentaje de las invocaciones mediante el muestreo de registros (desactivado de forma predeterminada)
- Agregar claves adicionales al registro estructurado en cualquier momento
- Utilizar un formateador de registros personalizado (traiga su propio formateador) para generar registros en una estructura compatible con el RFC de registro de su organización

Uso de Powertools para AWS Lambda (.NET) y AWS SAM para el registro estructurado

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación de muestra “Hola, mundo” de C# con módulos de Powertools para AWS Lambda (.NET) integrados mediante AWS SAM. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway,

la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje `hello world`.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- .NET 6 o .NET 8
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS SAM

1. Inicialice la aplicación utilizando la plantilla de TypeScript de tipo Hola Mundo.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-dotnet --name sam-app --package-type
 Zip --runtime dotnet6 --no-tracing
```

2. Compile la aplicación.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Implemente la aplicación.

```
sam deploy --guided
```

4. Siga las indicaciones que aparecen en pantalla. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

> **Note**
>
> En HelloWorldFunction es posible que no tenga definida la autorización, ¿está bien?, asegúrese de ingresar y.

5. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Para obtener los registros de la función, ejecute sam logs. Para obtener más información, consulte Uso de registros en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

```
sam logs --stack-name sam-app
```

El resultado del registro tendrá este aspecto:

```
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8
 2023-02-20T14:15:27.988000 INIT_START Runtime Version:
 dotnet:6.v13        Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:ap-
southeast-2::runtime:699f346a05dae24c58c45790bc4089f252bf17dae3997e79b17d939a288aa1ec
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:28.229000
 START RequestId: bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e Version: $LATEST
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:29.259000
 2023-02-20T14:15:29.201Z        bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e    info
   {"_aws":{"Timestamp":1676902528962,"CloudWatchMetrics":[{"Namespace":"sam-
app-logging","Metrics":[{"Name":"ColdStart","Unit":"Count"}],"Dimensions":
[["FunctionName"],["Service"]]}]},"FunctionName":"sam-app-HelloWorldFunction-
haKIoVeose2p","Service":"PowertoolsHelloWorld","ColdStart":1}
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:30.479000
 2023-02-20T14:15:30.479Z        bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e    info
 {"ColdStart":true,"XrayTraceId":"1-63f3807f-5dbcb9910c96f50742707542","CorrelationId":"d3d
a549-4d67b2fdc015","FunctionName":"sam-app-HelloWorldFunction-
haKIoVeose2p","FunctionVersion":"$LATEST","FunctionMemorySize":256,"FunctionArn":"arn:aws:l
southeast-2:123456789012:function:sam-app-HelloWorldFunction-
haKIoVeose2p","FunctionRequestId":"bed25b38-d012-42e7-ba28-
f272535fb80e","Timestamp":"2023-02-20T14:15:30.4602970Z","Level":"Information","Service":"P
 world API - HTTP 200"}
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:30.599000
 2023-02-20T14:15:30.599Z        bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e    info
   {"_aws":{"Timestamp":1676902528922,"CloudWatchMetrics":[{"Namespace":"sam-
app-logging","Metrics":[{"Name":"ApiRequestCount","Unit":"Count"}],"Dimensions":
[["Service"]]}]},"Service":"PowertoolsHelloWorld","ApiRequestCount":1}
```

```
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:30.680000 END
 RequestId: bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:30.680000
 REPORT RequestId: bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e  Duration: 2450.99 ms
  Billed Duration: 2451 ms Memory Size: 256 MB     Max Memory Used: 74 MB  Init
 Duration: 240.05 ms
XRAY TraceId: 1-63f3807f-5dbcb9910c96f50742707542       SegmentId: 16b362cd5f52cba0
```

8. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
sam delete
```

Administración de retención de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros de forma indefinida, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después del cual CloudWatch los eliminará de forma automática. Para configurar la retención de registros, agregue lo siguiente a la plantilla de AWS SAM:

```
Resources:
  HelloWorldFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      # Omitting other properties

  LogGroup:
    Type: AWS::Logs::LogGroup
    Properties:
      LogGroupName: !Sub "/aws/lambda/${HelloWorldFunction}"
      RetentionInDays: 7
```

Visualización de los registros en la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para ver la salida del registro después de invocar una función de Lambda.

Si su código se puede probar desde el editor de código integrado, encontrará los registros en los resultados de ejecución. Cuando utilice la característica de prueba de la consola para invocar una función, encontrará la Salida de registro en la sección de Detalles.

Visualización de los registros de en la consola de CloudWatch

Puede utilizar la consola Amazon CloudWatch para ver los registros de todas las invocaciones de funciones de Lambda.

Visualización de los registros en la consola CloudWatch

1. En la consola de CloudWatch, abra la página de grupos de registro.
2. Seleccione el grupo de registros para su función (/aws/lambda/***your-function-name***).
3. Elija una secuencia de registro.

Cada flujo de registro se corresponde con una instancia de su función. Aparece un flujo de registro cuando actualiza la función de Lambda y cuando se crean instancias adicionales para manejar varias invocaciones simultáneas. Para encontrar registros para una invocación específica, le recomendamos que interfiera su función con AWS X-Ray. X-Ray registra los detalles sobre la solicitud y el flujo de registro en el seguimiento.

Visualización de los registros mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI)

La AWS CLI es una herramienta de código abierto que lo habitlita para interactuar con los servicios de AWS mediante el uso de comandos en el shell de la línea de comandos. Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de la versión 2 de la AWS CLI.

Puede utilizar la CLI de AWS CLI para recuperar registros de una invocación mediante la opción de comando `--log-type`. La respuesta contiene un campo `LogResult` que contiene hasta 4 KB de registros con codificación base64 a partir de la invocación.

Example recuperar un ID de registro

En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar un ID de registro del campo `LogResult` para una función denominada `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
```

```
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example decodificar los registros

En el mismo símbolo del sistema, utilice la utilidad `base64` para decodificar los registros. En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar registros codificados en base64 para `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

La utilidad `base64` está disponible en Linux, macOS y Ubuntu en Windows. Es posible que los usuarios de macOS necesiten usar `base64 -D`.

Example get-logs.sh script

En el mismo símbolo del sistema, utilice el siguiente script para descargar los últimos cinco eventos de registro. El script utiliza `sed` para eliminar las comillas del archivo de salida y permanece inactivo durante 15 segundos para dar tiempo a que los registros estén disponibles. La salida incluye la respuesta de Lambda y la salida del comando `get-log-events`.

Copie el contenido de la siguiente muestra de código y guárdelo en su directorio de proyecto Lambda como `get-logs.sh`.

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS y Linux (solamente)

En el mismo símbolo del sistema, es posible que los usuarios de macOS y Linux necesiten ejecutar el siguiente comando para asegurarse de que el script es ejecutable.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example recuperar los últimos cinco eventos de registro

En el mismo símbolo del sistema, ejecute el siguiente script para obtener los últimos cinco eventos de registro.

```
./get-logs.sh
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
```

```
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```


Eliminación de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros indefinidamente, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después de lo cual los registros se eliminan automáticamente.

Instrumentación de código C# en AWS Lambda

Lambda se integra con AWS X-Ray para permitirle seguir, depurar y optimizar aplicaciones de Lambda. Puede utilizar X-Ray para seguir una solicitud mientras atraviesa los recursos de la aplicación, que pueden incluir funciones de Lambda y otros servicios de AWS.

Para enviar datos de seguimiento a X-Ray, puede utilizar una de estas tres bibliotecas de SDK:

- AWS Distro for OpenTelemetry (ADOT): una distribución segura, lista para producción y con soporte de AWS del OpenTelemetry (OTel) SDK.
- AWS X-Ray SDK para .NET: un SDK para generar y enviar datos de seguimiento a X-Ray.
- Powertools para AWS Lambda (.NET): un kit de herramientas para desarrolladores destinado a implementar prácticas recomendadas sin servidor y aumentar la velocidad de los desarrolladores.

Cada uno de los SDK ofrecen formas de enviar los datos de telemetría al servicio X-Ray. Tras ello, se puede utilizar X-Ray para consultar, filtrar y obtener información sobre las métricas de rendimiento de la aplicación con el fin de identificar problemas y oportunidades de optimización.

> **Important**
>
> Los SDK de X-Ray y Powertools para AWS Lambda son parte de una solución de instrumentación completamente integrada que ofrece AWS. Las capas Lambda de ADOT forman parte de un estándar que abarca todo el sector para la instrumentación de seguimiento que recopila más datos en general, pero es posible que no sean adecuadas para todos los casos de uso. Puede implementar el seguimiento integral en X-Ray con cualquiera de las soluciones. Para obtener más información sobre cuál elegir, consulte Elegir entre SDK de AWS Distro para OpenTelemetry y X-Ray.

Secciones

Uso de Powertools para AWS Lambda (.NET) y AWS SAM para el seguimiento

Siga los pasos que figuran a continuación para descargar, crear e implementar una aplicación de muestra “Hola, mundo” de C# con módulos de Powertools para AWS Lambda (.NET) integrados mediante AWS SAM. Esta aplicación implementa un backend de API básico y utiliza Powertools para emitir registros, métricas y seguimiento. Consta de un punto de conexión de Amazon API Gateway y una función de Lambda. Cuando se envía una solicitud GET al punto de conexión de API Gateway, la función de Lambda se invoca, envía registros y métricas a CloudWatch mediante Embedded Metric Format y envía seguimiento a AWS X-Ray. La función devuelve el mensaje hello world.

Requisitos previos

Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de lo siguiente:

- .NET 6 o .NET 8
- Versión 2 de la AWS CLI
- Versión 1.75 o posterior de la CLI de AWS SAM. Si tiene una versión anterior de la CLI de AWS SAM, consulte Actualización de la CLI de AWS SAM.

Implementar una aplicación de ejemplo de AWS SAM

1. Inicialice la aplicación utilizando la plantilla de TypeScript de tipo Hola Mundo.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-dotnet --name sam-app --package-type
 Zip --runtime dotnet6 --no-tracing
```

2. Compile la aplicación.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Implemente la aplicación.

```
sam deploy --guided
```

4. Siga las indicaciones que aparecen en pantalla. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

> **Note**
>
> En HelloWorldFunction es posible que no tenga definida la autorización, ¿está bien?, asegúrese de ingresar y.

5. Obtenga la URL de la aplicación implementada:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Invoque el punto de conexión de la API:

```
curl <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Si se realiza de forma correcta, verá el siguiente resultado:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Para obtener el seguimiento de la función, ejecute sam traces.

```
sam traces
```

El resultado del seguimiento tendrá este aspecto:

```
New XRay Service Graph
  Start time: 2023-02-20 23:05:16+08:00
  End time: 2023-02-20 23:05:16+08:00
  Reference Id: 0 - AWS::Lambda - sam-app-HelloWorldFunction-pNjujb7mEoew - Edges:
 [1]
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 2.814
  Reference Id: 1 - AWS::Lambda::Function - sam-app-HelloWorldFunction-pNjujb7mEoew
 - Edges: []
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
```

```
    - error count(4XX): 0
    - fault count(5XX): 0
    - total response time: 2.429
  Reference Id: 2 - (Root) AWS::ApiGateway::Stage - sam-app/Prod - Edges: [0]
   Summary_statistics:
    - total requests: 1
    - ok count(2XX): 1
    - error count(4XX): 0
    - fault count(5XX): 0
    - total response time: 2.839
  Reference Id: 3 - client - sam-app/Prod - Edges: [2]
   Summary_statistics:
    - total requests: 0
    - ok count(2XX): 0
    - error count(4XX): 0
    - fault count(5XX): 0
    - total response time: 0

XRay Event [revision 3] at (2023-02-20T23:05:16.521000) with id
 (1-63f38c2c-270200bf1d292a442c8e8a00) and duration (2.877s)
 - 2.839s - sam-app/Prod [HTTP: 200]
   - 2.836s - Lambda [HTTP: 200]
 - 2.814s - sam-app-HelloWorldFunction-pNjujb7mEoew [HTTP: 200]
 - 2.429s - sam-app-HelloWorldFunction-pNjujb7mEoew
   - 0.230s - Initialization
   - 2.389s - Invocation
     - 0.600s - ## FunctionHandler
       - 0.517s - Get Calling IP
   - 0.039s - Overhead
```

8. Se trata de un punto de conexión de API pública al que se puede acceder a través de Internet. Se recomienda eliminar el punto de conexión después de las pruebas.

```
sam delete
```

X-Ray no sigue todas las solicitudes realizadas a la aplicación. X-Ray aplica un algoritmo de muestreo para garantizar que el seguimiento sea eficiente, a la vez que proporciona una muestra representativa de todas las solicitudes. La tasa de muestreo es 1 solicitud por segundo y un 5 por ciento de las solicitudes adicionales. La frecuencia de muestreo de X-Ray no se puede configurar para las funciones.

Uso del SDK de X-Ray para instrumentar las funciones de .NET

Puede instrumentar su código de función para registrar metadatos y rastrear llamadas descendentes. Para registrar detalles sobre las llamadas que realiza su función a otros recursos y servicios, use el AWS X-Ray SDK para .NET. Para obtener el SDK, agregue los paquetes `AWSXRayRecorder` al archivo de proyecto.

```
<Project Sdk="Microsoft.NET.Sdk">
  <PropertyGroup>
    <TargetFramework>net8.0</TargetFramework>
    <GenerateRuntimeConfigurationFiles>true</GenerateRuntimeConfigurationFiles>
    <AWSProjectType>Lambda</AWSProjectType>
  </PropertyGroup>
  <ItemGroup>
    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.Core" Version="2.1.0" />
    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.SQSEvents" Version="2.1.0" />
    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.Serialization.Json" Version="2.1.0" />
    <PackageReference Include="AWSSDK.Core" Version="3.7.103.24" />
    <PackageReference Include="AWSSDK.Lambda" Version="3.7.104.3" />
    <PackageReference Include="AWSXRayRecorder.Core" Version="2.13.0" />
    <PackageReference Include="AWSXRayRecorder.Handlers.AwsSdk" Version="2.11.0" />
  </ItemGroup>
</Project>
```

Hay una gama de paquetes Nuget que proporcionan instrumentación automática para SDKs AWS, Entity Framework y solicitudes HTTP. Para ver el conjunto completo de opciones de configuración, consulte SDK AWS X-Ray para .NET en la Guía para desarrolladores AWS X-Ray.

Una vez que haya agregado los paquetes Nuget deseados, configure la instrumentación automática. La mejor práctica es realizar esta configuración fuera de la función de control de la función. Esto le permite aprovechar la reutilización del entorno de ejecución para mejorar el rendimiento de la función. En el siguiente ejemplo de código, se llama al método `RegisterXRayForAllServices` en el constructor de la función para añadir instrumentación a todas las llamadas al SDK de AWS.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializer

namespace GetProductHandler;

public class Function
{
```

```
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function()
    {
        // Add auto instrumentation for all AWS SDK calls
        // It is important to call this method before initializing any SDK clients
        AWSSDKHandler.RegisterXRayForAllServices();
        this._repo = new DatabaseRepository();
    }

    public async Task<APIGatewayProxyResponse> FunctionHandler(APIGatewayProxyRequest
 request)
    {
        var id = request.PathParameters["id"];

        var databaseRecord = await this._repo.GetById(id);

        return new APIGatewayProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
            Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
        };
    }
}
```

Activación del seguimiento con la consola de Lambda

Para activar el seguimiento activo de la función Lambda mediante la consola, siga estos pasos:

Cómo activar el seguimiento activo

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuration (Configuración), y luego Monitoring and operations tools (Herramientas de supervisión y operaciones).
4. Elija Editar.
5. En X-Ray, active Rastreo activo.
6. Seleccione Guardar.

Activación del seguimiento con la API de Lambda

Configure el rastreo en la función Lambda con AWS CLI o SDK de AWS, utilice las siguientes operaciones de API:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

El siguiente comando de ejemplo de la AWS CLI habilita el seguimiento activo en una función llamada my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

El modo de seguimiento forma parte de la configuración específica de la versión, cuando se publica una versión de la función. No se puede cambiar el modo de seguimiento de una versión publicada.

Activación del seguimiento con AWS CloudFormation

Para activar el seguimiento en un recurso de `AWS::Lambda::Function` de una plantilla de AWS CloudFormation, utilice la propiedad `TracingConfig`.

Example función-inline.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Para un recurso `AWS::Serverless::Function` de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) , utilice la propiedad `Tracing`.

Example template.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
```

```
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

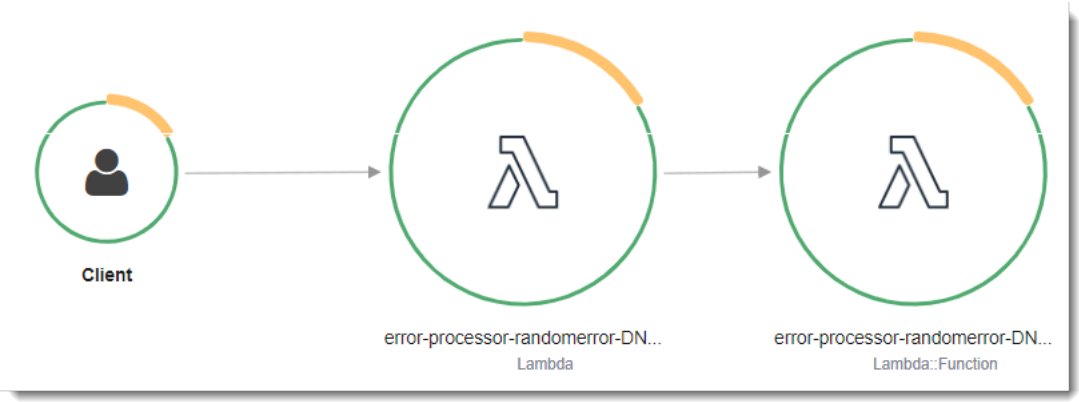
Interpretación de un seguimiento de X-Ray

La función necesita permiso para cargar datos de rastreo en X-Ray. Cuando activa el rastreo activo en la consola de Lambda, Lambda agrega los permisos necesarios al rol de ejecución de la función. De lo contrario, agregue la política AWSXRayDaemonWriteAccess al rol de ejecución.

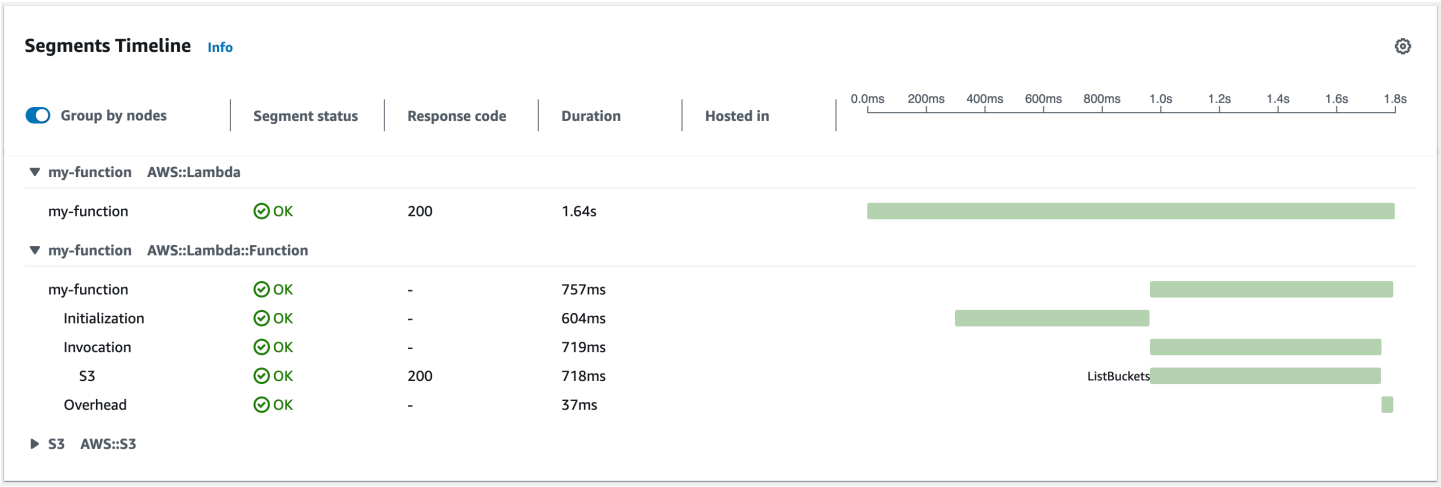
Después de configurar el seguimiento activo, se pueden observar solicitudes específicas a través de la aplicación. El gráfico de servicios de X-Ray muestra información sobre la aplicación y todos sus componentes. En el siguiente ejemplo, se muestra una aplicación con dos funciones. La función principal procesa eventos y, a veces, devuelve errores. La segunda función de la cadena procesa los errores que aparecen en el primer grupo de registros y utiliza el SDK de AWS para llamar a X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) y Registros de Amazon CloudWatch.

X-Ray no sigue todas las solicitudes realizadas a la aplicación. X-Ray aplica un algoritmo de muestreo para garantizar que el seguimiento sea eficiente, a la vez que proporciona una muestra representativa de todas las solicitudes. La tasa de muestreo es 1 solicitud por segundo y un 5 por ciento de las solicitudes adicionales. La frecuencia de muestreo de X-Ray no se puede configurar para las funciones.

En X-Ray, un seguimiento registra información sobre una solicitud procesada por uno o varios servicios. Lambda registra 2 segmentos por seguimiento, lo que crea dos nodos en el gráfico de servicios. La siguiente imagen resalta estos dos nodos:



El primer nodo, situado a la izquierda, representa el servicio de Lambda, que recibe la solicitud de invocación. El segundo nodo representa la función Lambda específica. En el siguiente ejemplo, se muestra un seguimiento con estos dos segmentos. Ambos se denominan my-function, pero uno tiene un origen de `AWS::Lambda` y el otro tiene origen de `AWS::Lambda::Function`. Si el segmento `AWS::Lambda` muestra un error, el servicio Lambda tuvo un problema. Si el segmento `AWS::Lambda::Function` muestra un error, la función tuvo un problema.



En este ejemplo, el segmento `AWS::Lambda::Function` aparece ampliado para mostrar los tres subsegmentos.

> **Note**
>
> AWS está implementando cambios en el servicio Lambda. Debido a estos cambios, es posible que vea pequeñas diferencias entre la estructura y el contenido de los mensajes de

registro del sistema y los segmentos de rastro emitidos por diferentes funciones de Lambda en su Cuenta de AWS.
El rastro de ejemplo que se muestra aquí ilustra el segmento de función de estilo antiguo. Las diferencias entre los segmentos de estilo antiguo y nuevo se describen en los párrafos siguientes.
Estos cambios se implementarán en las próximas semanas y todas las funciones de todas las Regiones de AWS, excepto en las regiones de China y GovCloud, pasarán a utilizar el nuevo formato de mensajes de registro y segmentos de rastro.

El segmento de función de estilo antiguo contiene los siguientes subsegmentos:

- Inicialización: representa el tiempo dedicado a cargar la función y ejecutar el código de inicialización. Este subsegmento aparece únicamente para el primer evento que procesa cada instancia de la función.
- Invocación: representa el tiempo dedicado a ejecutar el código del controlador.
- Sobrecarga: representa el tiempo que el tiempo de ejecución de Lambda dedica a prepararse para gestionar el siguiente evento.

El segmento de función de estilo nuevo no contiene ningún subsegmento de `Invocation`. En cambio, los subsegmentos de clientes se adjuntan directamente al segmento de la función. Para obtener más información sobre la estructura de los segmentos de funciones de estilo antiguo y nuevo, consulte the section called “Comprensión de los rastros”.

También puede instrumentar clientes HTTP, registrar consultas SQL y crear subsegmentos personalizados con anotaciones y metadatos. Para obtener más información, consulte AWS X-Ray SDK para .NET en la Guía para desarrolladores de AWS X-Ray.

Precios

Puede utilizar el seguimiento de X-Ray de manera gratuita cada mes hasta un límite determinado como parte del nivel Gratuito de AWS. A partir de ese umbral, X-Ray realiza cargos por almacenamiento y recuperación del seguimiento. Para obtener más información, consulte Precios de AWS X-Ray.

Prueba de funciones de AWS Lambda en C#

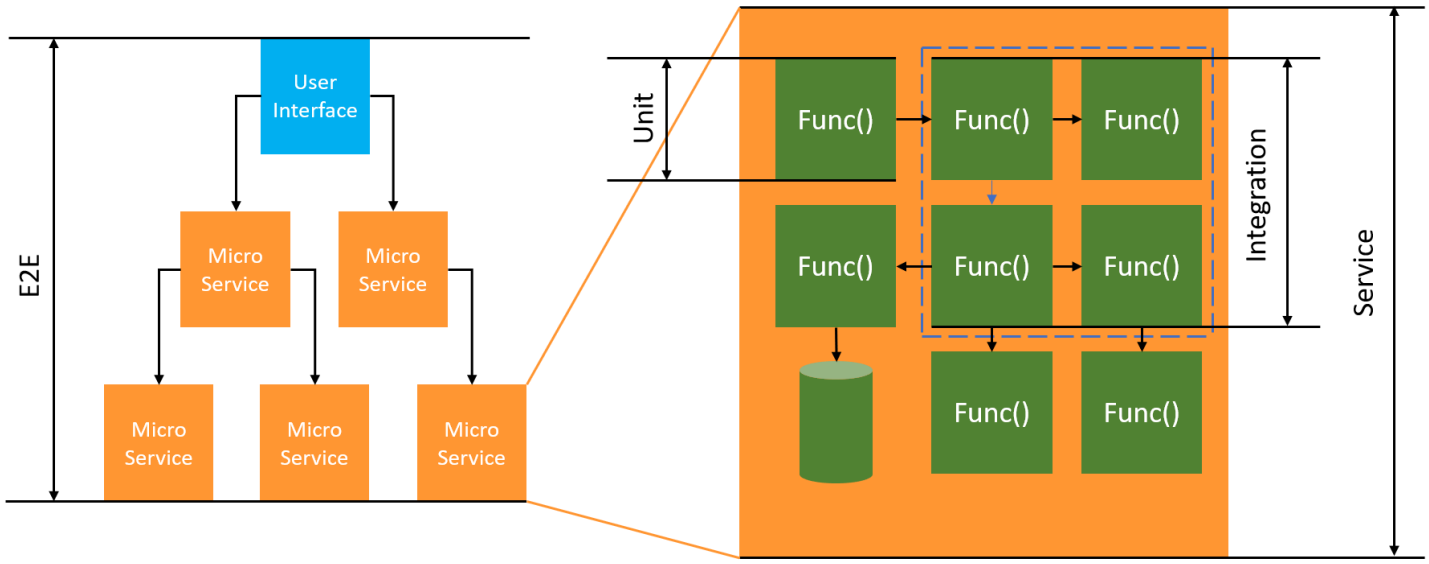
> **Note**
>
> Consulte el capítulo Prueba de funciones para obtener una introducción completa a las técnicas y prácticas recomendadas para probar soluciones sin servidor.

Para probar las funciones sin servidor, se utilizan tipos y técnicas de prueba tradicionales, pero también se debe considerar la posibilidad de probar las aplicaciones sin servidor en conjunto. Las pruebas basadas en la nube proporcionan la medida más precisa de la calidad tanto de las funciones como de las aplicaciones sin servidor.

Una arquitectura de aplicaciones sin servidor incluye servicios administrados que proporcionan las funcionalidades críticas de las aplicaciones mediante llamadas a la API. Por este motivo, el ciclo de desarrollo debe incluir pruebas automatizadas que verifiquen las funcionalidades cuando la función y los servicios interactúen.

Si no crea pruebas basadas en la nube, pueden surgir problemas debido a las diferencias entre su entorno local y el entorno implementado. El proceso de integración continua debe ejecutar pruebas con un conjunto de recursos aprovisionados en la nube antes de promover el código al siguiente entorno de implementación, como el control de calidad, el ensayo o la producción.

Siga leyendo esta breve guía para obtener información sobre las estrategias de prueba para aplicaciones sin servidor, o visite el repositorio de ejemplos de pruebas sin servidor a fin de profundizar en ejemplos prácticos y específicos para el lenguaje y el tiempo de ejecución de su elección.



Para las pruebas sin servidor, seguirá escribiendo pruebas unitarias, de integración e integrales.

- Pruebas unitarias: pruebas que se ejecutan en un bloque de código aislado. Por ejemplo, verificar la lógica empresarial para calcular los gastos de envío en función de un elemento y un destino determinados.
- Pruebas de integración: pruebas en las que participan dos o más componentes o servicios que interactúan, normalmente en un entorno de nube. Por ejemplo, verificar si una función procesa los eventos de una cola.
- Pruebas integrales: pruebas que verifican el comportamiento de toda una aplicación. Por ejemplo, garantizar que la infraestructura esté configurada correctamente y que los eventos fluyan entre los servicios tal como se espera para registrar el pedido de un cliente.

Pruebas de aplicaciones sin servidor

Por lo general, utilizará una combinación de métodos para probar el código de sus aplicaciones sin servidor, como las pruebas en la nube, las pruebas con simulaciones y, en ocasiones, las pruebas con emuladores.

Pruebas en la nube

Las pruebas en la nube son valiosas para todas las fases de las pruebas, incluidas las pruebas unitarias, las pruebas de integración y las pruebas integrales. Las pruebas se ejecutan con el código implementado en la nube y se interactúa con los servicios basados en la nube. Este enfoque proporciona la medida más precisa de la calidad del código.

Una forma práctica de depurar la función de Lambda en la nube es a través de la consola con un evento de prueba. Un evento de prueba es una entrada JSON a su función. Si la función no requiere una entrada, el evento puede ser un documento JSON vacío (`{}`). La consola proporciona ejemplos de eventos para una variedad de integraciones de servicios. Tras crear un evento en la consola, puede compartirlo con su equipo para que las pruebas sean más sencillas y coherentes.

> **Note**
>
> Probar una función en la consola es una forma rápida de empezar, pero la automatización de los ciclos de prueba garantiza la calidad de la aplicación y la velocidad de desarrollo.

Herramientas para pruebas

Para acelerar su ciclo de desarrollo, hay una serie de herramientas y técnicas que puede utilizar al probar sus funciones. Por ejemplo, tanto Accelerate AWS SAM como el modo de vigilancia de AWS CDK reducen el tiempo necesario para actualizar los entornos de nube.

La forma en que se define el código de la función de Lambda facilita la adición de pruebas unitarias. Lambda requiere un constructor público sin parámetros para inicializar la clase. La introducción de un segundo constructor interno le permite controlar las dependencias que utiliza su aplicación.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializer

namespace GetProductHandler;

public class Function
{
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function(): this(null)
    {
    }

    internal Function(IDatabaseRepository repo)
    {
        this._repo = repo ?? new DatabaseRepository();
    }
```

```
    public async Task<APIGatewayProxyResponse> FunctionHandler(APIGatewayProxyRequest
 request)
    {
        var id = request.PathParameters["id"];

        var databaseRecord = await this._repo.GetById(id);

        return new APIGatewayProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
            Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
        };
    }
}
```

Para escribir una prueba para esta función, puede inicializar una nueva instancia de su clase `Function` y pasar una implementación simulada de `IDatabaseRepository`. Los siguientes ejemplos utilizan `XUnit`, `Moq` y `FluentAssertions` para escribir una prueba sencilla que garantice que `FunctionHandler` devuelve un código de estado 200.

```
using Xunit;
using Moq;
using FluentAssertions;

public class FunctionTests
{
    [Fact]
    public async Task TestLambdaHandler_WhenInputIsValid_ShouldReturn200StatusCode()
    {
        // Arrange
        var mockDatabaseRepository = new Mock<IDatabaseRepository>();

        var functionUnderTest = new Function(mockDatabaseRepository.Object);

        // Act
        var response = await functionUnderTest.FunctionHandler(new
 APIGatewayProxyRequest());

        // Assert
        response.StatusCode.Should().Be(200);
    }
}
```

Para ver ejemplos más detallados, incluidos ejemplos de pruebas asincrónicas, consulte el repositorio de muestras de pruebas .NET en GitHub.

Creación de funciones de Lambda con PowerShell

En las siguientes secciones se explica cómo se aplican los conceptos fundamentales y los patrones de programación comunes al crear código de funciones de Lambda en PowerShell.

Lambda proporciona las siguientes aplicaciones de muestra para PowerShell:

- blank-powershell: una función de PowerShell que muestra el uso de registro, las variables de entorno y el AWS SDK .

Antes de comenzar, primero debe configurar un entorno de desarrollo de PowerShell. Para obtener instrucciones al respecto, consulte Configuración del entorno de desarrollo de PowerShell.

Para obtener más información sobre cómo utilizar el módulo AWSLambdaPSCore para descargar proyectos de muestra de PowerShell a partir de plantillas, cómo crear paquetes de implementación de PowerShell y cómo implementar funciones de PowerShell en la nube de AWS, consulte Implementar funciones Lambda de PowerShell con archivos .zip.

Lambda proporciona los siguientes tiempos de ejecución para lenguajes .NET:

Nombre	Identificador	Sistema operativo	Fecha de baja	Bloqueo de la función Crear	Bloqueo de la función Actualizar
.NET 8	`dotnet8`	Amazon Linux 2023	No programado	No programado	No programado
.NET 6	`dotnet6`	Amazon Linux 2	20 de diciembre de 2024	28 de febrero de 2025	31 de marzo de 2025

Temas

- Configuración del entorno de desarrollo de PowerShell
- Implementar funciones Lambda de PowerShell con archivos .zip
- Definir el controlador de las funciones de Lambda en PowerShell

- Uso del objeto de contexto de Lambda para recuperar la información de las funciones de PowerShell
- Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Powershell

Configuración del entorno de desarrollo de PowerShell

Lambda proporciona un conjunto de herramientas y bibliotecas para el tiempo de ejecución de PowerShell. Para obtener las instrucciones de instalación, consulte Lambda Tools for PowerShell en GitHub.

El módulo AWSLambdaPSCore incluye los siguientes cmdlets para ayudarle a crear y publicar las funciones de Lambda para PowerShell.

- Get-AWSPowerShellLambdaTemplate: devuelve una lista de plantillas de introducción.
- New-AWSPowerShellLambda: crea un script de PowerShell inicial basado en una plantilla.
- Publish-AWSPowerShellLambda: publica un script de PowerShell dado en Lambda.
- New-AWSPowerShellLambdaPackage: crea un paquete de implementación que se puede utilizar en un sistema CI/CD para la implementación.

Implementar funciones Lambda de PowerShell con archivos .zip

Un paquete de implementación para el tiempo de ejecución de PowerShell contiene su script de PowerShell, los módulos de PowerShell necesarios para su script de PowerShell y los ensamblados necesarios para alojar PowerShell Core.

Creación de la función de Lambda

Para que le resulte más fácil empezar a escribir e invocar un script de PowerShell con Lambda, puede utilizar el cmdlet `New-AWSPowerShellLambda` para crear un script de inicio basado en una plantilla. Puede utilizar el cmdlet `Publish-AWSPowerShellLambda` para implementar su script en Lambda. A continuación, puede probar el script ya sea a través de la línea de comandos o de la consola de Lambda.

Para crear un nuevo script de PowerShell, cargarlo y probarlo, haga lo siguiente:

1. Para ver la lista de plantillas disponibles, ejecute el siguiente comando:

   ```
   PS C:\> Get-AWSPowerShellLambdaTemplate

   Template               Description
   --------               -----------
   Basic                  Bare bones script
   CodeCommitTrigger      Script to process AWS CodeCommit Triggers
   ...
   ```

2. Para crear un script de ejemplo basado en la plantilla`Basic`, ejecute el siguiente comando:

   ```
   New-AWSPowerShellLambda -ScriptName MyFirstPSScript -Template Basic
   ```

   Se creará un nuevo archivo denominado `MyFirstPSScript.ps1` en un nuevo subdirectorio del directorio actual. El nombre del directorio se basa en el parámetro `-ScriptName`. Puede utilizar el parámetro `-Directory` para elegir otro directorio.

   Puede ver que el nuevo archivo tiene el siguiente contenido:

   ```
   # PowerShell script file to run as a Lambda function
   #
   # When executing in Lambda the following variables are predefined.
   #   $LambdaInput - A PSObject that contains the Lambda function input data.
   ```

```
#   $LambdaContext - An Amazon.Lambda.Core.ILambdaContext object that contains
 information about the currently running Lambda environment.
#
# The last item in the PowerShell pipeline is returned as the result of the Lambda
 function.
#
# To include PowerShell modules with your Lambda function, like the
 AWSPowerShell.NetCore module, add a "#Requires" statement
# indicating the module and version.

#Requires -Modules @{ModuleName='AWSPowerShell.NetCore';ModuleVersion='3.3.618.0'}

# Uncomment to send the input to CloudWatch Logs
# Write-Host (ConvertTo-Json -InputObject $LambdaInput -Compress -Depth 5)
```

3. Para ver cómo se envían los mensajes de registro desde su script de PowerShell a Amazon CloudWatch Logs, anule el comentario de la línea `Write-Host` del script de muestra.

   Para demostrar cómo puede devolver los datos de sus funciones de Lambda, agregue una nueva línea al final del script con `$PSVersionTable`. Esto agregará `$PSVersionTable` a la canalización de PowerShell. Una vez que el script de PowerShell se ha completado, el último objeto en la canalización de PowerShell son los datos de devolución de la función de Lambda. `$PSVersionTable` es una variable global de PowerShell que también proporciona información sobre el entorno en ejecución.

   Después de realizar estos cambios, las dos últimas líneas del script de muestra tienen un aspecto similar al siguiente:

   ```
   Write-Host (ConvertTo-Json -InputObject $LambdaInput -Compress -Depth 5)
   $PSVersionTable
   ```

4. Después de editar el archivo `MyFirstPSScript.ps1`, cambie el directorio a la ubicación del script. Después, ejecute el siguiente comando para publicar el script en Lambda:

   ```
   Publish-AWSPowerShellLambda -ScriptPath .\MyFirstPSScript.ps1 -Name
    MyFirstPSScript -Region us-east-2
   ```

   Tenga en cuenta que el parámetro `-Name` especifica el nombre de la función de , que aparece en la consola de Lambda. Puede utilizar esta función para invocar manualmente a su script.

5. Invoque su función con el comando `invoke` AWS Command Line Interface (AWS CLI).

```
> aws lambda invoke --function-name MyFirstPSScript out
```

Definir el controlador de las funciones de Lambda en PowerShell

Cuando se invoca una función de Lambda, el controlador de Lambda invoca al script de PowerShell.

Cuando el script de PowerShell se invoca, se predefinen las siguientes variables:

- *$LambdaInput*: un PSObject que contiene la entrada al controlador. Esta entrada puede estar formada por datos de eventos (publicados por un origen de eventos) o por una entrada personalizada que proporcione, como una cadena o cualquier objeto de datos personalizado.
- *$LambdaContext*: un objeto Amazon.Lambda.Core.ILambdaContext que puede utilizar para obtener acceso a información sobre la invocación actual, como el nombre de la función actual, el límite de memoria, el tiempo de ejecución restante y el registro.

Por ejemplo, fíjese en el siguiente código de ejemplo de PowerShell.

```
#Requires -Modules @{ModuleName='AWSPowerShell.NetCore';ModuleVersion='3.3.618.0'}
Write-Host 'Function Name:' $LambdaContext.FunctionName
```

Este script devuelve la propiedad FunctionName que obtiene de la variable $LambdaContext.

> **Note**
>
> Es necesario que utilice la instrucción `#Requires` dentro de sus scripts de PowerShell para indicar los módulos de los que dependen los scripts. Esta instrucción realiza dos tareas importantes. 1) Comunica a otros desarrolladores los módulos que utiliza el script; y 2) identifica los módulos dependientes que necesitan las herramientas de AWS PowerShell para incluir en el paquete con el script, como parte de la implementación. Para obtener más información sobre la instrucción `#Requires` en PowerShell, consulte Acerca de los requisitos. Para obtener más información sobre los paquetes de implementación de PowerShell, consulte Implementar funciones Lambda de PowerShell con archivos .zip. Cuando su función de Lambda para PowerShell utiliza los cmdlets de AWS PowerShell, asegúrese de establecer una instrucción `#Requires` que haga referencia al módulo `AWSPowerShell.NetCore`, que admite PowerShell Core y no el módulo `AWSPowerShell`, que solo admite Windows PowerShell. Además, asegúrese de utilizar la versión 3.3.270.0 o posterior de `AWSPowerShell.NetCore`, que optimiza el proceso de importación del cmdlet. Si utiliza una versión anterior, experimentará unos arranques en frío más largos. Para obtener más información, consulte AWS Tools for PowerShell.

Devolución de datos

Algunas invocaciones Lambda están destinadas a devolver los datos a la persona que llama. Por ejemplo, si una invocación se hizo en respuesta a una solicitud web procedente de API Gateway, entonces nuestra función de Lambda debe devolver la respuesta. Para PowerShell Lambda, el último objeto que se añade a la canalización de PowerShell son los datos de devolución de la invocación de Lambda. Si el objeto es una cadena, los datos se devuelven tal cual. De lo contrario, el objeto se convierte en JSON mediante el uso del cmdlet `ConvertTo-Json`.

Por ejemplo, observe la siguiente instrucción de PowerShell, que añade `$PSVersionTable` a la canalización de PowerShell:

```
$PSVersionTable
```

Una vez que el script de PowerShell ha finalizado, el último objeto en la canalización de PowerShell son los datos de devolución de la función de Lambda. `$PSVersionTable` es una variable global de PowerShell que también proporciona información sobre el entorno en ejecución.

Uso del objeto de contexto de Lambda para recuperar la información de las funciones de PowerShell

Cuando Lambda ejecuta su función, pasa información de contexto haciendo que una variable `$LambdaContext` esté disponible para el controlador. Esta variable proporciona métodos y propiedades con información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución.

Propiedades de context

- `FunctionName`: el nombre de la función de Lambda.
- `FunctionVersion`: la versión de la función.
- `InvokedFunctionArn`: el nombre de recurso de Amazon (ARN) que se utiliza para invocar esta función. Indica si el invocador especificó un número de versión o alias.
- `MemoryLimitInMB`: cantidad de memoria asignada a la función.
- `AwsRequestId`: el identificador de la solicitud de invocación.
- `LogGroupName`: grupo de registros de para la función.
- `LogStreamName`: el flujo de registro de la instancia de la función.
- `RemainingTime`: el número de milisegundos que quedan antes del tiempo de espera de la ejecución.
- `Identity`: (aplicaciones móviles) Información acerca de la identidad de Amazon Cognito que autorizó la solicitud.
- `ClientContext`: (aplicaciones móviles) Contexto de cliente proporcionado a Lambda por la aplicación cliente.
- `Logger`: el objeto logger para la función.

El siguiente fragmento de código PowerShell muestra una función de controlador sencilla que imprime parte de la información de contexto.

```
#Requires -Modules @{ModuleName='AWSPowerShell.NetCore';ModuleVersion='3.3.618.0'}
Write-Host 'Function name:' $LambdaContext.FunctionName
Write-Host 'Remaining milliseconds:' $LambdaContext.RemainingTime.TotalMilliseconds
Write-Host 'Log group name:' $LambdaContext.LogGroupName
Write-Host 'Log stream name:' $LambdaContext.LogStreamName
```

Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Powershell

AWS Lambda supervisa automáticamente funciones de Lambda en su nombre y envía registros a Amazon CloudWatch. Su función de Lambda viene con un grupo de registros de Registros de CloudWatch y con un flujo de registro para cada instancia de su función. El entorno de tiempo de ejecución de Lambda envía detalles sobre cada invocación al flujo de registro y retransmite los registros y otras salidas desde el código de la función. Para obtener más información, consulte Uso de registros de Registros de CloudWatch con Lambda.

Esta página describe cómo producir resultados de registro a partir del código de la función de Lambda o registros de acceso mediante AWS Command Line Interface, la consola de Lambda o la consola de CloudWatch.

Secciones

Crear una función que devuelve registros

Para generar registros desde el código de su función, puede usar cmdlets en Microsoft.PowerShell.Utility o en cualquier módulo de registro que escriba en `stdout` o en `stderr`. El siguiente ejemplo utiliza `Write-Host`.

Example function/Handler.ps1: registro

```
#Requires -Modules @{ModuleName='AWSPowerShell.NetCore';ModuleVersion='3.3.618.0'}
Write-Host `## Environment variables
Write-Host AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION=$Env:AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION
Write-Host AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME=$Env:AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME
Write-Host AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME=$Env:AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME
Write-Host AWS_EXECUTION_ENV=$Env:AWS_EXECUTION_ENV
Write-Host AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME=$Env:AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME
Write-Host PATH=$Env:PATH
Write-Host `## Event
```

```
Write-Host (ConvertTo-Json -InputObject $LambdaInput -Compress -Depth 3)
```

Example formato de registro

```
START RequestId: 56639408-xmpl-435f-9041-ac47ae25ceed Version: $LATEST
Importing module ./Modules/AWSPowerShell.NetCore/3.3.618.0/AWSPowerShell.NetCore.psd1
[Information] - ## Environment variables
[Information] - AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION=$LATEST
[Information] - AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME=/aws/lambda/blank-powershell-
function-18CIXMPLHFAJJ
[Information] - AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME=2020/04/01/
[$LATEST]53c5xmpl52d64ed3a744724d9c201089
[Information] - AWS_EXECUTION_ENV=AWS_Lambda_dotnet6_powershell_1.0.0
[Information] - AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME=blank-powershell-function-18CIXMPLHFAJJ
[Information] - PATH=/var/lang/bin:/usr/local/bin:/usr/bin/:/bin:/opt/bin
[Information] - ## Event
[Information] -
{
    "Records": [
        {
            "messageId": "19dd0b57-b21e-4ac1-bd88-01bbb068cb78",
            "receiptHandle": "MessageReceiptHandle",
            "body": "Hello from SQS!",
            "attributes": {
                "ApproximateReceiveCount": "1",
                "SentTimestamp": "1523232000000",
                "SenderId": "123456789012",
                "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1523232000001"
            },
            ...
END RequestId: 56639408-xmpl-435f-9041-ac47ae25ceed
REPORT RequestId: 56639408-xmpl-435f-9041-ac47ae25ceed Duration: 3906.38 ms Billed
 Duration: 4000 ms Memory Size: 512 MB Max Memory Used: 367 MB Init Duration: 5960.19
 ms
XRAY TraceId: 1-5e843da6-733cxmple7d0c3c020510040 SegmentId: 3913xmpl20999446 Sampled:
 true
```

El tiempo de ejecución de .NET registra las líneas `START`, `END` y `REPORT` de cada invocación. La línea del informe proporciona los siguientes detalles.

Campos de datos de línea REPORT

- RequestId: el ID de solicitud único para la invocación.

- Duración: la cantidad de tiempo que el método de controlador de función pasó procesando el evento.
- Duración facturada: la cantidad de tiempo facturado por la invocación.
- Tamaño de memoria: la cantidad de memoria asignada a la función.
- Máximo de memoria usada: la cantidad de memoria utilizada por la función. Cuando las invocaciones comparten un entorno de ejecución, Lambda informa de la memoria máxima utilizada en todas las invocaciones. Este comportamiento puede dar como resultado un valor notificado superior al esperado.
- Duración de inicio: para la primera solicitud servida, la cantidad de tiempo que tardó el tiempo de ejecución en cargar la función y ejecutar código fuera del método del controlador.
- TraceId de XRAY: para las solicitudes rastreadas, el ID de seguimientode AWS X-Ray.
- SegmentId: para solicitudes rastreadas, el ID del segmento de X-Ray.
- Muestras: para solicitudes rastreadas, el resultado del muestreo.

Visualización de los registros en la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para ver la salida del registro después de invocar una función de Lambda.

Si su código se puede probar desde el editor de código integrado, encontrará los registros en los resultados de ejecución. Cuando utilice la característica de prueba de la consola para invocar una función, encontrará la Salida de registro en la sección de Detalles.

Visualización de los registros de en la consola de CloudWatch

Puede utilizar la consola Amazon CloudWatch para ver los registros de todas las invocaciones de funciones de Lambda.

Visualización de los registros en la consola CloudWatch

1. En la consola de CloudWatch, abra la página de grupos de registro.
2. Seleccione el grupo de registros para su función (/aws/lambda/***your-function-name***).
3. Elija una secuencia de registro.

Cada flujo de registro se corresponde con una instancia de su función. Aparece un flujo de registro cuando actualiza la función de Lambda y cuando se crean instancias adicionales para manejar

varias invocaciones simultáneas. Para encontrar registros para una invocación específica, le recomendamos que interfiera su función con AWS X-Ray. X-Ray registra los detalles sobre la solicitud y el flujo de registro en el seguimiento.

Visualización de los registros mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI)

La AWS CLI es una herramienta de código abierto que lo habitlita para interactuar con los servicios de AWS mediante el uso de comandos en el shell de la línea de comandos. Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de la versión 2 de la AWS CLI.

Puede utilizar la CLI de AWS CLI para recuperar registros de una invocación mediante la opción de comando `--log-type`. La respuesta contiene un campo `LogResult` que contiene hasta 4 KB de registros con codificación base64 a partir de la invocación.

Example recuperar un ID de registro

En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar un ID de registro del campo `LogResult` para una función denominada `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example decodificar los registros

En el mismo símbolo del sistema, utilice la utilidad `base64` para decodificar los registros. En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar registros codificados en base64 para `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

La utilidad `base64` está disponible en Linux, macOS y Ubuntu en Windows. Es posible que los usuarios de macOS necesiten usar `base64 -D`.

Example get-logs.sh script

En el mismo símbolo del sistema, utilice el siguiente script para descargar los últimos cinco eventos de registro. El script utiliza `sed` para eliminar las comillas del archivo de salida y permanece inactivo durante 15 segundos para dar tiempo a que los registros estén disponibles. La salida incluye la respuesta de Lambda y la salida del comando `get-log-events`.

Copie el contenido de la siguiente muestra de código y guárdelo en su directorio de proyecto Lambda como `get-logs.sh`.

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS y Linux (solamente)

En el mismo símbolo del sistema, es posible que los usuarios de macOS y Linux necesiten ejecutar el siguiente comando para asegurarse de que el script es ejecutable.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example recuperar los últimos cinco eventos de registro

En el mismo símbolo del sistema, ejecute el siguiente script para obtener los últimos cinco eventos de registro.

```
./get-logs.sh
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
```

```
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```


Eliminación de registros

Los grupos de registro no se eliminan automáticamente cuando se elimina una función. Para evitar almacenar registros indefinidamente, elimine el grupo de registros o configure un periodo de retención después de lo cual los registros se eliminan automáticamente.

Creación de funciones de Lambda con Rust

Como Rust compila en código nativo, no necesita un tiempo de ejecución dedicado para ejecutar el código de Rust en Lambda. En su lugar, utilice el cliente de tiempo de ejecución de Rust para crear su proyecto localmente y, a continuación, impleméntelo en Lambda con el tiempo de ejecución `provided.al2023` o `provided.al2`. Cuando usa `provided.al2023` o `provided.al2`, Lambda mantiene actualizado el sistema operativo automáticamente con los parches más recientes.

> **Note**
>
> El cliente de tiempo de ejecución de Rust es un paquete experimental. Está sujeto a cambios y destinado únicamente para fines de evaluación.

Herramientas y bibliotecas para Rust

- AWS SDK para Rust: el SDK de AWS para Rust proporciona las API de Rust para interactuar con los servicios de infraestructura de Amazon Web Services.
- Cliente de tiempo de ejecución de Rust para Lambda: el cliente de tiempo de ejecución de Rust es un paquete experimental. Está sujeto a cambios importantes y no se recomienda usarlo en la producción.
- Cargo Lambda: esta biblioteca proporciona una aplicación de línea de comandos para trabajar con funciones de Lambda creadas con Rust.
- Lambda HTTP: esta biblioteca proporciona un contenedor para trabajar con eventos HTTP.
- Extensión de Lambda: esta biblioteca proporciona asistencia para escribir extensiones de Lambda con Rust.
- Eventos de AWS Lambda: esta biblioteca proporciona definiciones de tipos de integraciones de orígenes de eventos comunes.

Aplicaciones de Lambda para Rust de muestra

- Función de Lambda básica: una función de Rust que muestra cómo procesar eventos básicos.
- Función de Lambda con gestión de errores: una función de Rust que muestra cómo gestionar los errores de Rust personalizados en Lambda.

- Función de Lambda con recursos compartidos: un proyecto de Rust que inicializa los recursos compartidos antes de crear la función de Lambda.
- Eventos de Lambda HTTP: una función de Rust que gestiona eventos HTTP.
- Eventos de Lambda HTTP con encabezados CORS: una función de Rust que usa Tower para inyectar encabezados CORS.
- API de REST Lambda: una API de REST que usa Axum y Diesel para conectarse a una base de datos de PostgreSQL.
- Demostración de Rust sin servidor: un proyecto de Rust que muestra el uso de las bibliotecas de Rust de Lambda, el registro, las variables de entorno y el SDK de AWS.
- Extensión de Lambda básica: una extensión de Rust que muestra cómo procesar eventos de extensión básicos.
- Extensión de Amazon Data Firehose para registros de Lambda: una extensión de Rust que muestra cómo enviar los registros de Lambda a Firehose.

Temas

- DEfinir el controlador de funciones de Lambda en Rust
- Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar la información de la función de Rust
- Procesamiento de eventos HTTP con Rust
- Implementar funciones de Rust Lambda con archivos .zip
- Registro y supervisioón de las funciones de Lambda en Rust

DEfinir el controlador de funciones de Lambda en Rust

> **Note**
>
> El cliente de tiempo de ejecución de Rust es un paquete experimental. Está sujeto a cambios y destinado únicamente para fines de evaluación.

El controlador de la función de Lambda es el método del código de la función que procesa eventos. Cuando se invoca una función, Lambda ejecuta el método del controlador. La función se ejecuta hasta que el controlador devuelve una respuesta, se cierra o se agota el tiempo de espera.

Temas

- Conceptos básicos del controlador de Rust
- Uso del estado compartido
- Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Rust

Conceptos básicos del controlador de Rust

Escriba el código de la función de Lambda como un ejecutable de Rust. Implemente el código de función del controlador y una función principal e incluya lo siguiente:

- La caja lambda_runtime de crates.io, que implementa el modelo de programación de Lambda para Rust.
- Incluya Tokio en las dependencias. El cliente de tiempo de ejecución de Rust para Lambda utiliza Tokio para gestionar llamadas asincrónicas.

Example — Controlador de Rust que procesa eventos JSON

El siguiente ejemplo utiliza la caja serde_json para procesar eventos JSON básicos:

```
use lambda_runtime::{service_fn, LambdaEvent, Error};
use serde_json::{json, Value};

async fn handler(event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, Error> {
 let payload = event.payload;
 let first_name = payload["firstName"].as_str().unwrap_or("world");
 Ok(json!({ "message": format!("Hello, {first_name}!") }))
```

```
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
 lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

Tenga en cuenta lo siguiente:

- `use`: importa las bibliotecas que necesita la función de Lambda.
- `async fn main`: el punto de entrada que ejecuta el código de la función de Lambda. El cliente de tiempo de ejecución de Rust utiliza Tokio como un tiempo de ejecución asincrónico, por lo que debe anotar la función principal con `#[tokio::main]`.
- `async fn handler(event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value,Error>`: esta es la firma del controlador de Lambda. Incluye el código que se ejecuta cuando se invoca la función.
  - `LambdaEvent<Value>`: este es un tipo genérico que describe el evento recibido por el tiempo de ejecución de Lambda, así como el contexto de la función de Lambda.
  - `Result<Value, Error>`: la función devuelve un tipo `Result`. Si la función se ejecuta correctamente, el resultado es un valor JSON. Si la función no se ejecuta correctamente, el resultado es un error.

Uso del estado compartido

Es posible declarar variables compartidas independientes del código de controlador de la función de Lambda. Estas variables pueden ayudarlo a cargar la información de estado durante Fase "init", antes de que la función reciba cualquier evento.

Example — Compartir el cliente de Amazon S3 entre instancias de funciones

Tenga en cuenta lo siguiente:

- `use aws_sdk_s3::Client`: este ejemplo requiere que agregue `aws-sdk-s3 = "0.26.0"` a la lista de dependencias del archivo `Cargo.toml`.
- `aws_config::from_env`: este ejemplo requiere que agregue `aws-config = "0.55.1"` a la lista de dependencias del archivo `Cargo.toml`.

```
use aws_sdk_s3::Client;
```

```
use lambda_runtime::{service_fn, Error, LambdaEvent};
use serde::{Deserialize, Serialize};

#[derive(Deserialize)]
struct Request {
    bucket: String,
}

#[derive(Serialize)]
struct Response {
    keys: Vec<String>,
}

async fn handler(client: &Client, event: LambdaEvent<Request>) -> Result<Response,
 Error> {
    let bucket = event.payload.bucket;
    let objects = client.list_objects_v2().bucket(bucket).send().await?;
    let keys = objects
        .contents()
        .map(|s| s.iter().flat_map(|o| o.key().map(String::from)).collect())
        .unwrap_or_default();
    Ok(Response { keys })
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    let shared_config = aws_config::from_env().load().await;
    let client = Client::new(&shared_config);
    let shared_client = &client;
    lambda_runtime::run(service_fn(move |event: LambdaEvent<Request>| async move {
        handler(&shared_client, event).await
    }))
    .await
}
```

Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Rust

Siga las directrices de la siguiente lista para utilizar las prácticas recomendadas de codificación al crear sus funciones de Lambda:

- Separe el controlador de Lambda de la lógica del núcleo. Esto le permite probar las distintas unidades de la función con mayor facilidad.
- Minimice la complejidad de las dependencias. Son preferibles los marcos de trabajo más sencillos, ya que se cargan rápidamente al arrancar el entorno de ejecución.
- Minimice el tamaño del paquete de implementación de acuerdo con las necesidades de su tiempo de ejecución. Esto reducirá la cantidad de tiempo que tarda el paquete de implementación en descargarse y desempaquetarse antes de la invocación.

- Reutilice el entorno de ejecución para mejorar el rendimiento de la función. Inicialice los clientes de SDK y las conexiones de base de datos fuera del controlador de funciones y almacene localmente en caché los recursos estáticos en el directorio `/tmp`. Las invocaciones posteriores procesadas por la misma instancia de su función pueden reutilizar estos recursos. Esto ahorra costes al reducir el tiempo de ejecución de la función.

  Para evitar posibles filtraciones de datos entre las invocaciones, no utilice el entorno de ejecución para almacenar datos de usuario, eventos u otra información con implicaciones de seguridad. Si su función se basa en un estado mutable que no se puede almacenar en la memoria dentro del controlador, considere crear una función independiente o versiones independientes de una función para cada usuario.
- Utilice una directiva keep-alive para mantener conexiones persistentes. Lambda purga las conexiones inactivas a lo largo del tiempo. Si intenta reutilizar una conexión inactiva al invocar una función, se producirá un error de conexión. Para mantener la conexión persistente, use la directiva keep-alive asociada al tiempo de ejecución. Para ver un ejemplo, consulte Reutilización de conexiones con Keep-Alive en Node.js.
- Utilice variables de entorno para pasar parámetros operativos a su función. Por ejemplo, si está escribiendo en un bucket de Amazon S3, en lugar de codificar de forma rígida el nombre del bucket, configúrelo como una variable de entorno.
- Evite utilizar invocaciones recursivas en la función de Lambda, en las que la función se invoca a sí misma o inicia un proceso que puede volver a invocarla. Esto podría producir un volumen no intencionado de invocaciones de la función y costos elevados. Si observa un volumen imprevisto de invocaciones, establezca la simultaneidad reservada de funciones en `0` inmediatamente para limitar todas las invocaciones de la función mientras actualiza el código.
- No utilice API no documentadas y no públicas en el código de la función de Lambda. Para tiempos de ejecución administrados de AWS Lambda, Lambda aplica periódicamente actualizaciones funcionales y de seguridad a las API internas de Lambda. Estas actualizaciones de las API

internas pueden ser incompatibles con versiones anteriores, lo que conlleva consecuencias no deseadas, como errores de invocación si su función depende de estas API no públicas. Consulte la referencia de la API para obtener una lista de las API disponibles públicamente.

- Escriba el código idempotente. Escribir el código idempotente para las funciones garantiza que los eventos duplicados se gestionen de la misma manera. El código debe validar y gestionar correctamente los eventos duplicados. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente?.

Uso del objeto de contexto Lambda para recuperar la información de la función de Rust

> **Note**
>
> El cliente de tiempo de ejecución de Rust es un paquete experimental. Está sujeto a cambios y destinado únicamente para fines de evaluación.

Cuando Lambda ejecuta su función, agrega un objeto de contexto al LambdaEvent que recibe el controlador. Este objeto proporciona propiedades con información acerca de la invocación, la función y el entorno de ejecución.

Propiedades de context

- `request_id`: el ID de solicitud de AWS generado por el servicio de Lambda.
- `deadline`: la fecha límite de ejecución de la invocación actual en milisegundos.
- `invoked_function_arn`: el nombre de recurso de Amazon (ARN) de la función de Lambda que se invoca.
- `xray_trace_id`: el ID de seguimiento AWS X-Ray de la invocación actual.
- `client_content`: el objeto de contexto del cliente enviado por el SDK de AWS móvil. Este campo está vacío a menos que la función se invoque mediante un SDK de AWS móvil.
- `identity`: la identidad de Amazon Cognito que invocó la función. Este campo está vacío a menos que la solicitud de invocación a las API de Lambda se haya realizado con credenciales de AWS emitidas por los grupos de identidades de Amazon Cognito.
- `env_config`: la configuración de la función de Lambda de las variables de entorno local. Esta propiedad incluye información como el nombre de la función, la asignación de memoria, la versión y los flujos de registro.

Acceso a la información del contexto de invocación

Las funciones de Lambda tienen acceso a metadatos acerca de su entorno y la solicitud de invocación. El objeto `LambaEvent` que recibe el controlador de funciones incluye los metadatos `context`:

```
use lambda_runtime::{service_fn, LambdaEvent, Error};
```

```
use serde_json::{json, Value};

async fn handler(event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, Error> {
    let invoked_function_arn = event.context.invoked_function_arn;
    Ok(json!({ "message": format!("Hello, this is function
 {invoked_function_arn}!") }))
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

Procesamiento de eventos HTTP con Rust

> **Note**
>
> El cliente de tiempo de ejecución de Rust es un paquete experimental. Está sujeto a cambios y destinado únicamente para fines de evaluación.

Las API de Amazon API Gateway, los equilibradores de carga de aplicación y las URL de la función de Lambda pueden enviar eventos HTTP a Lambda. Puede utilizar la caja aws_lambda_events de crates.io para procesar eventos de estos orígenes.

Example — Gestionar la solicitud de proxy de API Gateway

Tenga en cuenta lo siguiente:

- `use aws_lambda_events::apigw::{ApiGatewayProxyRequest, ApiGatewayProxyResponse}`: la caja aws_lambda_events incluye muchos eventos de Lambda. Para reducir el tiempo de compilación, utilice indicadores de funciones para activar los eventos que necesite. Ejemplo:`aws_lambda_events = { version = "0.8.3", default-features = false, features = ["apigw"] }`.
- `use http::HeaderMap`: esta importación requiere que agregue la caja http a sus dependencias.

```
use aws_lambda_events::apigw::{ApiGatewayProxyRequest, ApiGatewayProxyResponse};
use http::HeaderMap;
use lambda_runtime::{service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn handler(
    _event: LambdaEvent<ApiGatewayProxyRequest>,
) -> Result<ApiGatewayProxyResponse, Error> {
    let mut headers = HeaderMap::new();
    headers.insert("content-type", "text/html".parse().unwrap());
    let resp = ApiGatewayProxyResponse {
        status_code: 200,
        multi_value_headers: headers.clone(),
        is_base64_encoded: false,
        body: Some("Hello AWS Lambda HTTP request".into()),
        headers,
    };
```

```
    Ok(resp)
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

El cliente de tiempo de ejecución de Rust para Lambda también proporciona una abstracción sobre estos tipos de eventos que permite trabajar con tipos de HTTP nativos, independientemente del servicio que envíe los eventos. El siguiente código es equivalente al ejemplo anterior y funciona de forma inmediata con las URL de las funciones de Lambda, los equilibradores de carga de aplicación y API Gateway.

> **Note**
>
> La caja lambda_http usa la caja lambda_runtime que se encuentra debajo. No es necesario que importe `lambda_runtime` por separado.

Example — Gestionar solicitudes HTTP

```
use lambda_http::{service_fn, Error, IntoResponse, Request, RequestExt, Response};

async fn handler(event: Request) -> Result<impl IntoResponse, Error> {
    let resp = Response::builder()
        .status(200)
        .header("content-type", "text/html")
        .body("Hello AWS Lambda HTTP request")
        .map_err(Box::new)?;
    Ok(resp)
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    lambda_http::run(service_fn(handler)).await
}
```

Para obtener otro ejemplo sobre cómo usar `lambda_http`, consulte el ejemplo de código http-axum en el repositorio de GitHub de AWS Labs.

Ejemplos de eventos HTTP Lambda para Rust

- Eventos de Lambda HTTP: una función de Rust que gestiona eventos HTTP.
- Eventos de Lambda HTTP con encabezados CORS: una función de Rust que usa Tower para inyectar encabezados CORS.
- Eventos HTTP Lambda con recursos compartidos: una función de Rust que usa recursos compartidos inicializados antes de crear el controlador de funciones.

Implementar funciones de Rust Lambda con archivos .zip

> **Note**
>
> El cliente de tiempo de ejecución de Rust es un paquete experimental. Está sujeto a cambios y destinado únicamente para fines de evaluación.

En esta página se describe cómo compilar la función de Rust y luego implementar el binario compilado a AWS Lambda con Cargo Lambda. También muestra cómo implementar el binario compilado con la AWS Command Line Interface y la CLI de AWS Serverless Application Model.

Secciones

Requisitos previos

- Rust
- Versión 2 de la AWS CLI

Creación de funciones de Rust en macOS, Windows o Linux

Los siguientes pasos muestran cómo crear el proyecto para su primera función de Lambda con Rust y cómo compilarlo con Cargo Lambda.

1. Instale Cargo Lambda, un subcomando de Cargo que compila las funciones de Rust para Lambda en macOS, Windows y Linux.

   Para instalar Cargo Lambda en cualquier sistema que tenga instalado Python 3, use pip:

   ```
   pip3 install cargo-lambda
   ```

   Para instalar Cargo Lambda en macOS o Linux, use Homebrew:

```
brew tap cargo-lambda/cargo-lambda
brew install cargo-lambda
```

Para instalar Cargo Lambda en Windows, use Scoop:

```
scoop bucket add cargo-lambda
scoop install cargo-lambda/cargo-lambda
```

Para ver otras opciones, consulte Instalación en la documentación de Cargo Lambda.

2. Cree la estructura del paquete. Este comando crea un código de función básico en `src/main.rs`. Puede usar este código para realizar pruebas o sustituirlo por su propio código.

```
cargo lambda new my-function
```

3. Dentro del directorio raíz del paquete, ejecute el subcomando build para compilar el código de la función.

```
cargo lambda build --release
```

(Opcional) Si desea usar AWS Graviton2 en Lambda, agregue el indicador `--arm64` para compilar el código para las CPU ARM.

```
cargo lambda build --release --arm64
```

4. Antes de implementar la función de Rust, configure las credenciales de AWS en su equipo.

```
aws configure
```

Implementación del binario de la función de Rust con Cargo Lambda

Utilice el subcomando deploy para implementar el binario compilado en Lambda. Este comando crea un rol de ejecución y luego crea la función de Lambda. Para especificar un rol de ejecución existente, utilice el indicador --iam-role.

```
cargo lambda deploy my-function
```

Implementación del binario de la función de Rust con la AWS CLI

También puede implementar el binario con la AWS CLI.

1. Para crear el paquete de despliegue .zip, utilice el subcomando build.

```
cargo lambda build --release --output-format zip
```

2. Ejecute el comando create-function para implementar el paquete .zip en Lambda.

   - En `--runtime`, especifique `provided.al2023`. Este es un tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo. Los tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo se utilizan para implementar binarios compilados y tiempos de ejecución personalizados en Lambda.
   - En `--role`, especifique el ARN del rol de ejecución.

```
aws lambda create-function \
     --function-name my-function \
     --runtime provided.al2023 \
     --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-role \
     --handler rust.handler \
     --zip-file fileb://target/lambda/my-function/bootstrap.zip
```

Implementación del binario de la función de Rust con la CLI de AWS SAM

También puede implementar el binario con la CLI de AWS SAM.

1. Cree una plantilla de AWS SAM con la definición del recurso y la propiedad. En `Runtime`, especifique `provided.al2023`. Este es un tiempo de ejecución exclusivo del sistema operativo. Los tiempos de ejecución exclusivos del sistema operativo se utilizan para implementar binarios compilados y tiempos de ejecución personalizados en Lambda.

   Para obtener más información sobre la implementación de funciones de Lambda mediante AWS SAM, consulte AWS::Serverless::Function en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

   Example Definición de recursos y propiedades de SAM para un binario de Rust

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
```

```
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: SAM template for Rust binaries
Resources:
  RustFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: target/lambda/my-function/
      Handler: rust.handler
      Runtime: provided.al2023
Outputs:
  RustFunction:
    Description: "Lambda Function ARN"
    Value: !GetAtt RustFunction.Arn
```

2. Utilice el subcomando build para compilar la función.

```
cargo lambda build --release
```

3. Utilice el comando sam deploy para implementar la función en Lambda.

```
sam deploy --guided
```

Para obtener más información sobre cómo crear funciones de Rust con la CLI de AWS SAM, consulte Creación de funciones de Rust Lambda con Cargo Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

Invocación de la función de Rust con Cargo Lambda

Use el subcomando invoke para probar la función con una carga.

```
cargo lambda invoke --remote --data-ascii '{"command": "Hello world"}' my-function
```

Invocación de la función de Rust con la AWS CLI

También puede usar la AWS CLI para invocar la función.

```
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"command": "Hello world"}' /tmp/out.txt
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Registro y supervisioón de las funciones de Lambda en Rust

> **Note**
>
> El cliente de tiempo de ejecución de Rust es un paquete experimental. Está sujeto a cambios y destinado únicamente para fines de evaluación.

AWS Lambda supervisa automáticamente funciones de Lambda en su nombre y envía registros a Amazon CloudWatch. Su función de Lambda viene con un grupo de registros de Registros de CloudWatch y con un flujo de registro para cada instancia de su función. El entorno de tiempo de ejecución de Lambda envía detalles sobre cada invocación al flujo de registro y retransmite los registros y otras salidas desde el código de la función. Para obtener más información, consulte Uso de registros de Registros de CloudWatch con Lambda. Esta página describe cómo producir resultados de registro a partir del código de la función de Lambda.

Creación de una función que escribe registros

Para generar registros desde el código de su función, puede utilizar cualquier función de registro que escriba en `stdout` o `stderr`, como el macro `println!`. El siguiente ejemplo utiliza `println!` para imprimir un mensaje cuando se inicia el controlador de funciones y antes de que finalice.

```
use lambda_runtime::{service_fn, LambdaEvent, Error};
use serde_json::{json, Value};
async fn handler(event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, Error> {
    println!("Rust function invoked");
    let payload = event.payload;
    let first_name = payload["firstName"].as_str().unwrap_or("world");
    println!("Rust function responds to {}", &first_name);
    Ok(json!({ "message": format!("Hello, {first_name}!") }))
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

Implementación del registro avanzado con la caja Tracing

Tracing es un marco para instrumentar los programas de Rust a fin de recopilar información de diagnóstico estructurada y basada en eventos. Este marco proporciona utilidades para personalizar los niveles y formatos de resultado del registro, como la creación de mensajes de registro JSON estructurados. Para utilizar este marco, debe inicializar un `subscriber` antes de implementar el controlador de funciones. A continuación, puede utilizar macros de rastreo como `debug`, `info` y `error` para especificar el nivel de registro que desea para cada situación.

Example — Uso de la caja Tracing

Tenga en cuenta lo siguiente:

- `tracing_subscriber::fmt().json()`: cuando se incluye esta opción, los registros están en formato JSON. Para usar esta opción, debe incluir la función `json` en la dependencia `tracing-subscriber` (por ejemplo, `tracing-subscriber = { version = "0.3.11", features = ["json"] }`).
- `#[tracing::instrument(skip(event), fields(req_id = %event.context.request_id))]`: esta anotación genera un intervalo cada vez que se invoca el controlador. El intervalo agrega el ID de la solicitud a cada línea de registro.
- `{ %first_name }`: este constructo agrega el campo `first_name` a la línea de registro donde se usa. El valor de este campo corresponde a la variable con el mismo nombre.

```
use lambda_runtime::{service_fn, Error, LambdaEvent};
use serde_json::{json, Value};
#[tracing::instrument(skip(event), fields(req_id = %event.context.request_id))]
async fn handler(event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, Error> {
    tracing::info!("Rust function invoked");
    let payload = event.payload;
    let first_name = payload["firstName"].as_str().unwrap_or("world");
    tracing::info!({ %first_name }, "Rust function responds to event");
    Ok(json!({ "message": format!("Hello, {first_name}!") }))
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt().json()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // this needs to be set to remove duplicated information in the log.
```

```
        .with_current_span(false)
        // this needs to be set to false, otherwise ANSI color codes will
        // show up in a confusing manner in CloudWatch logs.
        .with_ansi(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion time.
        .without_time()
        // remove the name of the function from every log entry
        .with_target(false)
        .init();
    lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

Cuando se invoca esta función de Rust, imprime dos líneas de registro similares a las siguientes:

```
{"level":"INFO","fields":{"message":"Rust function invoked"},"spans":
[{"req_id":"45daaaa7-1a72-470c-9a62-e79860044bb5","name":"handler"}]}
{"level":"INFO","fields":{"message":"Rust function responds to
 event","first_name":"David"},"spans":[{"req_id":"45daaaa7-1a72-470c-9a62-
e79860044bb5","name":"handler"}]}
```

Prácticas recomendadas para trabajar con funciones AWS Lambda

A continuación se indican las prácticas recomendadas para utilizar AWS Lambda:

Temas

Código de función

- Reutilice el entorno de ejecución para mejorar el rendimiento de la función. Inicialice los clientes de SDK y las conexiones de base de datos fuera del controlador de funciones y almacene localmente en caché los recursos estáticos en el directorio `/tmp`. Las invocaciones posteriores procesadas por la misma instancia de su función pueden reutilizar estos recursos. Esto ahorra costes al reducir el tiempo de ejecución de la función.

  Para evitar posibles filtraciones de datos entre las invocaciones, no utilice el entorno de ejecución para almacenar datos de usuario, eventos u otra información con implicaciones de seguridad. Si su función se basa en un estado mutable que no se puede almacenar en la memoria dentro del controlador, considere crear una función independiente o versiones independientes de una función para cada usuario.
- Utilice una directiva keep-alive para mantener conexiones persistentes. Lambda purga las conexiones inactivas a lo largo del tiempo. Si intenta reutilizar una conexión inactiva al invocar una función, se producirá un error de conexión. Para mantener la conexión persistente, use la directiva keep-alive asociada al tiempo de ejecución. Para ver un ejemplo, consulte Reutilización de conexiones con Keep-Alive en Node.js.
- Utilice variables de entorno para pasar parámetros operativos a su función. Por ejemplo, si está escribiendo en un bucket de Amazon S3, en lugar de codificar de forma rígida el nombre del bucket, configúrelo como una variable de entorno.

- Evite utilizar invocaciones recursivas en la función de Lambda, en las que la función se invoca a sí misma o inicia un proceso que puede volver a invocarla. Esto podría producir un volumen no intencionado de invocaciones de la función y costos elevados. Si observa un volumen imprevisto de invocaciones, establezca la simultaneidad reservada de funciones en `0` inmediatamente para limitar todas las invocaciones de la función mientras actualiza el código.
- No utilice API no documentadas y no públicas en el código de la función de Lambda. Para tiempos de ejecución administrados de AWS Lambda, Lambda aplica periódicamente actualizaciones funcionales y de seguridad a las API internas de Lambda. Estas actualizaciones de las API internas pueden ser incompatibles con versiones anteriores, lo que conlleva consecuencias no deseadas, como errores de invocación si su función depende de estas API no públicas. Consulte la referencia de la API para obtener una lista de las API disponibles públicamente.
- Escriba el código idempotente. Escribir el código idempotente para las funciones garantiza que los eventos duplicados se gestionen de la misma manera. El código debe validar y gestionar correctamente los eventos duplicados. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente?.

Para conocer las prácticas recomendadas de código para idiomas específicos, consulte las siguientes secciones:

- the section called “Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Node.js”
- the section called “Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Typescript”
- the section called “Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Python”
- the section called “Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Ruby”
- the section called “Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda”
- the section called “Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Go”
- the section called “Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en C#”
- the section called “Prácticas recomendadas de codificación para las funciones de Lambda en Rust”

Función de configuración

- La prueba de desempeño de la función de Lambda es una parte crucial a la hora de garantizar la elección de la configuración de memoria óptima. Cualquier aumento del tamaño de la memoria causa un aumento equivalente de la CPU disponible para la función. El uso de la memoria de la función se determina por invocación y puede visualizarse en Amazon CloudWatch. En cada invocación se genera una entrada `REPORT:`, tal como se muestra a continuación:

  ```
  REPORT RequestId: 3604209a-e9a3-11e6-939a-754dd98c7be3 Duration: 12.34 ms Billed
   Duration: 100 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 18 MB
  ```

  Analice el campo `Max Memory Used:` para determinar si la función necesita más memoria o si ha aprovisionado en exceso el tamaño de la memoria para la función.

  Para encontrar la configuración de memoria adecuada para sus funciones, recomendamos utilizar el proyecto AWS Lambda Power Tuning de código abierto. Para obtener más información, consulte AWS LambdaAjuste de energía en GitHub.

  Para optimizar el rendimiento de las funciones, también recomendamos implementar bibliotecas que puedan aprovechar Advanced Vector Extensions 2 (AVX2). Esto le permite procesar cargas de trabajo exigentes, incluyendo inferencias de machine learning, procesamiento de medios, computación de alto rendimiento (HPC), simulaciones científicas y modelado financiero. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de AWS Lambda más rápidas con AVX2.
- Realice una prueba de carga de la función de Lambda para determinar un valor de tiempo de espera óptimo. Es importante analizar cuánto tiempo se ejecuta la función para determinar más fácilmente los posibles problemas con un servicio de dependencias que puedan aumentar la concurrencia de la función más allá de lo esperado. Esto es especialmente importante cuando la función de Lambda realiza llamadas de red a recursos que pueden no gestionar el escalado de Lambda. Para obtener más información sobre las pruebas de carga de la aplicación, consulte Pruebas de carga distribuidas en AWS.
- Utilice los permisos más restrictivos al establecer las políticas de IAM. Conozca los recursos y las operaciones que la función de Lambda necesita, y limite el rol de ejecución a estos permisos. Para obtener más información, consulte Administrar permisos en AWS Lambda.
- Familiarícese con los Cuotas de Lambda. A menudo, el tamaño de carga, los descriptores de archivo y el espacio de /tmp se pasan por alto a la hora de determinar los límites de recursos del tiempo de ejecución.

- Elimine las funciones de Lambda que ya no utilice. Al hacerlo, las funciones no utilizadas no contarán innecesariamente para el límite de tamaño del paquete de implementación.
- Si utiliza Amazon Simple Queue Service como origen de eventos, asegúrese de que el valor del tiempo de invocación que se espera para la función no sea superior al valor de Tiempo de espera de visibilidad de la cola. Esto se aplica tanto a CreateFunction como a UpdateFunctionConfiguration.
  - En el caso de CreateFunction, AWS Lambda no realizará el proceso de creación de función.
  - En el caso de UpdateFunctionConfiguration, podría dar lugar a invocaciones duplicadas de la función.

Escalabilidad de las funciones

- Familiarícese con las limitaciones de rendimiento ascendentes y descendentes. Si bien las funciones de Lambda se escalan sin problemas con la carga, es posible que las dependencias ascendentes y descendentes no tengan las mismas capacidades de rendimiento. Si necesita limitar cuán alto se puede escalar su función, puede configurar la simultaneidad reservada de su función.
- Tolerancia de limitación incorporada. Si su función sincrónica sufre una limitación debido a que el tráfico supera la velocidad de escalado de Lambda, puede utilizar las siguientes estrategias para mejorar la tolerancia a la aceleración:
  - Utilice Tiempos de espera, reintentos y retroceso con fluctuación. La implementación de estas estrategias facilita las invocaciones reintentadas y ayuda a garantizar que Lambda se pueda escalar verticalmente en cuestión de segundos para minimizar las limitaciones de los usuarios finales.
  - Utilice la simultaneidad aprovisionada. La simultaneidad aprovisionada es la cantidad de entornos de ejecución preinicializados que desea asignar a la función. Lambda gestiona las solicitudes entrantes mediante la simultaneidad aprovisionada cuando está disponible. Lambda también puede escalar su función más allá de su configuración de simultaneidad aprovisionada si es necesario. La configuración de la simultaneidad aprovisionada genera cargos adicionales para su cuenta de AWS.

Métricas y alarmas

- Utilice Ver las métricas de funciones de Lambda y Alarmas de CloudWatch en lugar de crear o actualizar una métrica desde dentro de la función de código de Lambda. Es una forma mucho más eficaz de realizar el seguimiento del estado de las funciones de Lambda, y le permitirá identificar los problemas al comienzo del proceso de desarrollo. Por ejemplo, puede configurar una alarma en función de la duración esperada de la invocación de la función de Lambda para solucionar los cuellos de botella o las latencias atribuibles al código de la función.
- Utilice la biblioteca de registro y las AWS Lambdadimensiones y métricas para detectar los errores de las aplicaciones (por ejemplo, ERR, ERROR, WARNING, etc.)
- Use Detección de anomalías de costos de AWS para detectar actividad inusual en su cuenta. La detección de anomalías de costos utiliza machine learning para monitorear de forma continua el costo y el uso y, al mismo tiempo, minimizar las alertas positivas falsas. La detección de anomalías de cotso utiliza datos de AWS Cost Explorer, que tiene un retraso de hasta 24 horas. Como resultado de ello, puede tardar hasta 24 horas en detectar una anomalía después de que se produce el uso. Para comenzar a utilizar la detección de anomalías de costo, primero debe registrarse en Cost Explorer. Luego, acceda a Cost Anomaly Detection (Detección de anomalías de costos).

Uso de secuencias

- Pruebe con diferentes tamaños de lote y de registro para que la frecuencia de sondeo de cada origen de eventos se ajuste a la velocidad con la que la función es capaz de completar su tarea. El parámetro de BatchSize CreateEventSourceMapping controla el número máximo de registros que se pueden enviar a la función en cada invocación. A menudo, un tamaño de lote mayor puede absorber de forma más eficiente el tráfico adicional asociado a un conjunto de registros mayor, mejorando el desempeño.

  De forma predeterminada, Lambda invoca su función tan pronto como los registros estén disponibles. Si el lote que Lambda lee del origen de eventos solo tiene un registro, Lambda envía solo un registro a la función. Para evitar invocar la función con un número de registros pequeño, puede indicar al origen de eventos que almacene en búfer registros durante hasta 5 minutos configurando un plazo de procesamiento por lotes. Antes de invocar la función, Lambda continúa leyendo los registros del origen de eventos hasta que haya recopilado un lote completo, venza el plazo de procesamiento por lotes o el lote alcance el límite de carga de 6 MB. Para obtener más información, consulte Comportamiento de procesamiento por lotes.

> **Warning**
>
> Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda procesan cada evento al menos una vez, y puede producirse un procesamiento duplicado de registros. Para evitar posibles problemas relacionados con la duplicación de eventos, le recomendamos encarecidamente que haga que el código de la función sea idempotente. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente? en el Centro de conocimientos de AWS.

- Aumente el rendimiento del procesamiento de transmisiones de Kinesis añadiendo particiones. Un flujo de Kinesis se compone de una o más particiones. La velocidad a la que Lambda puede leer los datos de Kinesis se escala linealmente con el número de particiones. Al aumentar el número de particiones, aumentará directamente el número máximo de invocaciones simultáneas a la función de Lambda, y también puede incrementarse el rendimiento del procesamiento de flujos de Kinesis. Para obtener más información acerca de la relación entre las particiones y las invocaciones de funciones, consulte the section called “ Flujos de sondeo y procesamiento por lotes”. Si aumenta el número de particiones de un flujo de Kinesis, asegúrese de que ha elegido una buena clave de partición (consulte Claves de partición) para los datos, de forma que los registros relacionados acaben en las mismas particiones y los datos estén bien distribuidos.
- Utilice Amazon CloudWatch en IteratorAge para determinar si el flujo de Kinesis se está procesando. Por ejemplo, configure una alarma de CloudWatch con un valor máximo de 30 000 (30 segundos).

Prácticas recomendadas de seguridad

- Monitoree el uso de AWS Lambda en relación con las mejores prácticas de seguridad con AWS Security Hub. Security Hub utiliza controles de seguridad para evaluar las configuraciones de los recursos y los estándares de seguridad para ayudarlo a cumplir con varios marcos de conformidad. Para obtener más información sobre el uso de Security Hub para evaluar los recursos de Lambda, consulte controles de AWS Lambda en la Guía del usuario de AWS Security Hub.
- Supervise los registros de actividad de red de Lambda con Amazon GuardDuty Lambda Protection. La protección de GuardDuty Lambda le ayuda a identificar posibles amenazas de seguridad cuando invoca sus funciones de Lambda en su Cuenta de AWS. Por ejemplo, si una de sus funciones consulta una dirección IP asociada con la actividad relacionada con criptomonedas. GuardDuty supervisa los registros de la actividad de la red generados mediante la invocación de

funciones de Lambda. Para obtener más información, consulte Lambda Protection en la Guía del usuario de Amazon GuardDuty.

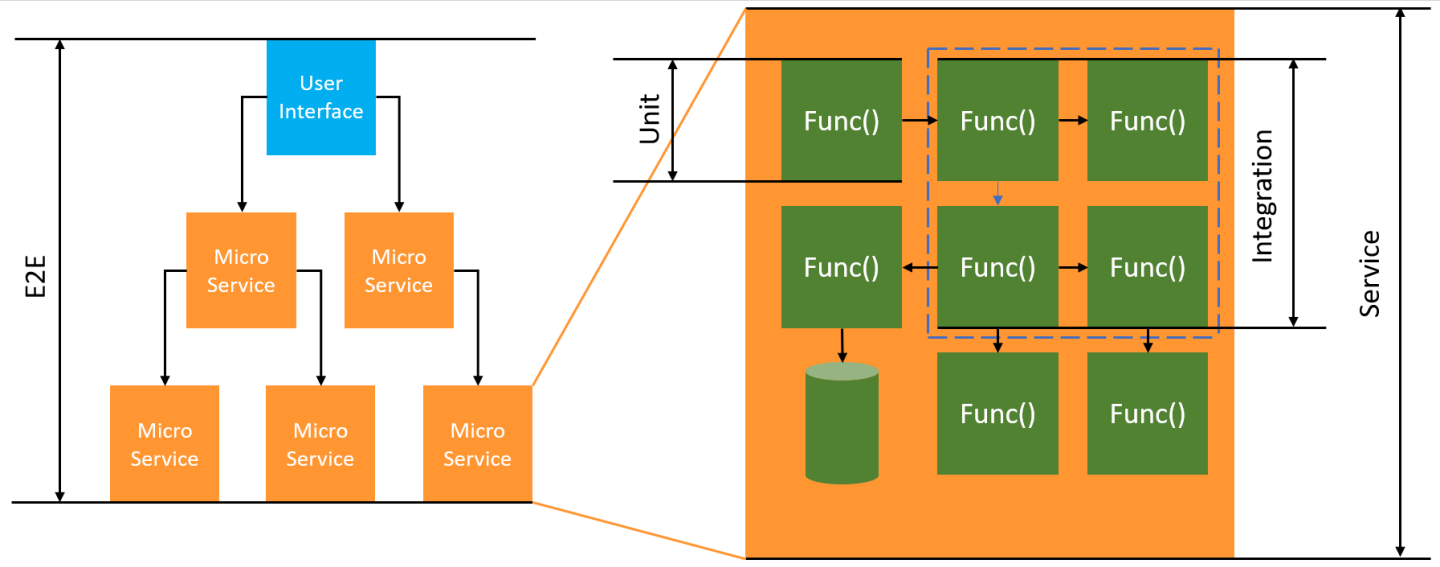
Cómo realizar pruebas de funciones y aplicaciones sin servidor

Para probar las funciones sin servidor, se utilizan tipos y técnicas de prueba tradicionales, pero también se debe considerar la posibilidad de probar las aplicaciones sin servidor en conjunto. Las pruebas basadas en la nube proporcionan la medida más precisa de la calidad tanto de las funciones como de las aplicaciones sin servidor.

Una arquitectura de aplicaciones sin servidor incluye servicios administrados que proporcionan las funcionalidades críticas de las aplicaciones mediante llamadas a la API. Por este motivo, el ciclo de desarrollo debe incluir pruebas automatizadas que verifiquen las funcionalidades cuando la función y los servicios interactúen.

Si no crea pruebas basadas en la nube, pueden surgir problemas debido a las diferencias entre su entorno local y el entorno implementado. El proceso de integración continua debe ejecutar pruebas con un conjunto de recursos aprovisionados en la nube antes de promover el código al siguiente entorno de implementación, como el control de calidad, el ensayo o la producción.

Siga leyendo esta breve guía para obtener información sobre las estrategias de prueba para aplicaciones sin servidor, o visite el repositorio de ejemplos de pruebas sin servidor a fin de profundizar en ejemplos prácticos y específicos para el lenguaje y el tiempo de ejecución de su elección.



Para las pruebas sin servidor, seguirá escribiendo pruebas unitarias, de integración e integrales.

- Pruebas unitarias: pruebas que se ejecutan en un bloque de código aislado. Por ejemplo, verificar la lógica empresarial para calcular los gastos de envío en función de un elemento y un destino determinados.
- Pruebas de integración: pruebas en las que participan dos o más componentes o servicios que interactúan, normalmente en un entorno de nube. Por ejemplo, verificar si una función procesa los eventos de una cola.
- Pruebas integrales: pruebas que verifican el comportamiento de toda una aplicación. Por ejemplo, garantizar que la infraestructura esté configurada correctamente y que los eventos fluyan entre los servicios tal como se espera para registrar el pedido de un cliente.

Resultados empresariales específicos

Probar soluciones sin servidor puede requerir un poco más de tiempo para configurar las pruebas que verifiquen las interacciones entre los servicios impulsados por eventos. Tenga en cuenta los siguientes motivos empresariales prácticos al leer esta guía:

- Aumente la calidad de una aplicación
- Reduzca el tiempo necesario para crear características y corregir errores

La calidad de una aplicación depende de probar una variedad de escenarios para verificar su funcionalidad. Considerar detenidamente los escenarios empresariales y automatizar esas pruebas para que se ejecuten en los servicios en la nube mejorará la calidad de su aplicación.

Los errores de software y los problemas de configuración afectan mucho menos el costo y la programación cuando se detectan durante un ciclo de desarrollo iterativo. Si los problemas no se detectan durante el desarrollo, más personas tienen que esforzarse el doble para encontrar y solucionar problemas durante el proceso de producción.

Una estrategia de pruebas sin servidor bien planificada aumentará la calidad del software y mejorará el tiempo de iteración al verificar que las funciones de Lambda y las aplicaciones funcionen según lo esperado en un entorno de nube.

Qué se debe probar

Recomendamos adoptar una estrategia de pruebas que pruebe los comportamientos de los servicios administrados, la configuración de la nube, las políticas de seguridad y la integración con el código para mejorar la calidad del software. Las pruebas de comportamiento, también conocidas como

pruebas de caja negra, verifican que un sistema funcione como se espera sin conocer todos los aspectos internos.

- Ejecute pruebas unitarias para comprobar la lógica empresarial dentro de las funciones de Lambda.
- Verifique que los servicios integrados estén realmente invocados y que los parámetros de entrada sean correctos.
- Compruebe que un evento pase por todos los servicios esperados de principio a fin en un flujo de trabajo.

En la arquitectura tradicional basada en servidores, los equipos suelen definir un ámbito de prueba para incluir únicamente el código que se ejecuta en el servidor de aplicaciones. Otros componentes, servicios o dependencias a menudo se consideran externos y quedan fuera del ámbito de las pruebas.

Las aplicaciones sin servidor suelen constar de pequeñas unidades de trabajo, como las funciones de Lambda que recuperan productos de una base de datos, procesan elementos de una cola o cambian el tamaño de una imagen almacenada. Cada componente se ejecuta en su propio entorno. Es probable que los equipos sean responsables de muchas de estas pequeñas unidades dentro de una sola aplicación.

Algunas funcionalidades de la aplicación pueden delegarse por completo a servicios administrados, como Amazon S3, o crearse sin utilizar ningún código desarrollado internamente. No es necesario probar estos servicios administrados, pero sí la integración con ellos.

Cómo efectuar las pruebas sin servidor

Es probable que esté familiarizado con la forma de probar aplicaciones implementadas de manera local: escribe pruebas que se ejecutan con código que se ejecuta por completo en el sistema operativo de escritorio o dentro de contenedores. Por ejemplo, puede invocar un componente de servicio web local con una solicitud y, a continuación, hacer afirmaciones sobre la respuesta.

Las soluciones sin servidor se crean a partir del código de funciones y de los servicios administrados basados en la nube, como colas, bases de datos, buses de eventos y sistemas de mensajería. Todos estos componentes están conectados a través de una arquitectura basada en eventos, en la que los mensajes, denominados eventos, fluyen de un recurso a otro. Estas interacciones pueden ser sincrónicas, por ejemplo, cuando un servicio web devuelve resultados de forma inmediata, o una

acción asincrónica que se completa más adelante, como colocar elementos en una cola o iniciar un paso de un flujo de trabajo. Su estrategia de pruebas debe incluir ambos escenarios y probar las interacciones entre los servicios. En el caso de las interacciones asincrónicas, es posible que necesite detectar efectos secundarios en los componentes posteriores que tal vez no se puedan observar de inmediato.

No es práctico replicar un entorno de nube completo, incluidas las colas, las tablas de bases de datos, los buses de eventos, las políticas de seguridad y más. Inevitablemente, encontrará problemas debido a las diferencias entre su entorno local y los entornos implementados en la nube. Las variaciones entre los entornos aumentarán el tiempo de reproducción y corrección de errores.

En las aplicaciones sin servidor, los componentes de la arquitectura suelen existir completamente en la nube, por lo que es necesario realizar pruebas con el código y los servicios de la nube para desarrollar características y corregir errores.

Técnicas de pruebas

En la práctica, es probable que su estrategia de pruebas incluya una combinación de técnicas para aumentar la calidad de sus soluciones. Utilizará pruebas interactivas rápidas para depurar las funciones en la consola y pruebas unitarias automatizadas para comprobar la lógica empresarial aislada, verificará las llamadas a servicios externos con simulaciones y realizará pruebas ocasionales con emuladores que imitan un servicio.

- Pruebas en la nube: implementa la infraestructura y el código para realizar pruebas con servicios reales, políticas de seguridad, configuraciones y parámetros específicos de la infraestructura. Las pruebas basadas en la nube proporcionan la medida más precisa de la calidad del código.

  Depurar una función en la consola es una forma rápida de realizar pruebas en la nube. Puede elegir entre una biblioteca de ejemplos de eventos de prueba o crear un evento personalizado para probar una función de forma aislada. También puede compartir los eventos de prueba a través de la consola con su equipo.

  Para automatizar las pruebas durante el ciclo de vida de desarrollo y compilación, tendrá que realizar las pruebas fuera de la consola. Consulte las secciones de pruebas específicas para cada lenguaje de esta guía para conocer las estrategias y los recursos de automatización.
- Pruebas con simulaciones (también denominadas falsificaciones): las simulaciones son objetos del código que simulan y sustituyen a un servicio externo. Las simulaciones proporcionan un comportamiento predefinido para verificar las llamadas de servicio y los parámetros. Una

falsificación es un despliegue simulado que utiliza atajos para simplificar o mejorar el rendimiento. Por ejemplo, un objeto de acceso a datos falso puede devolver datos de un almacén de datos en memoria. Las simulaciones pueden imitar y simplificar dependencias complejas, pero también pueden generar más simulaciones para reemplazar las dependencias anidadas.
- Pruebas con emuladores: puede configurar aplicaciones (a veces de terceros) para que imiten un servicio en la nube en su entorno local. La velocidad es su punto fuerte, pero la configuración y la paridad con los servicios de producción son su punto débil. Use los emuladores con moderación.

Pruebas en la nube

Las pruebas en la nube son valiosas para todas las fases de las pruebas, incluidas las pruebas unitarias, las pruebas de integración y las pruebas integrales. Cuando realice pruebas con código basado en la nube que también interactúa con los servicios basados en la nube, obtiene la medida más precisa de la calidad del código.

Una forma práctica de ejecutar una función de Lambda en la nube es con un evento de prueba en la AWS Management Console. Un evento de prueba es una entrada JSON a su función. Si la función no requiere una entrada, el evento puede ser un documento JSON vacío (`{}`). La consola proporciona ejemplos de eventos para una variedad de integraciones de servicios. Después de crear un evento en la consola, también puede compartirlo con su equipo para que las pruebas sean más sencillas y coherentes.

Aprenda a depurar una función de ejemplo en la consola.

> **Note**
>
> Si bien ejecutar funciones en la consola es una forma rápida de depurar, automatizar los ciclos de prueba es fundamental para aumentar la calidad de la aplicación y la velocidad de desarrollo.

Los ejemplos de automatización de pruebas están disponibles en el repositorio de ejemplos de pruebas sin servidor. La siguiente línea de comandos ejecuta un ejemplo de prueba de integración automática de Python:

```
python -m pytest -s tests/integration -v
```

Aunque la prueba se ejecuta de forma local, interactúa con los recursos basados en la nube. Estos recursos se han implementado mediante AWS Serverless Application Model y la herramienta

de la línea de comandos de AWS SAM. El código de prueba recupera primero las salidas de la pila implementada, que incluyen el punto de conexión de la API, el ARN de la función y el rol de seguridad. A continuación, la prueba envía una solicitud al punto de conexión de la API, que responde con una lista de buckets de Amazon S3. Esta prueba se ejecuta en su totalidad con recursos basados en la nube para verificar que esos recursos estén implementados, protegidos y funcionen según lo esperado.

```
========================= test session starts ==========================
      platform darwin -- Python 3.10.10, pytest-7.3.1, pluggy-1.0.0
      -- /Users/t/code/aws/serverless-test-samples/python-test-samples/apigw-lambda/
venv/bin/python
      cachedir: .pytest_cache
      rootdir: /Users/t/code/aws/serverless-test-samples/python-test-samples/apigw-
lambda
      plugins: mock-3.10.0
      collected 1 item


      tests/integration/test_api_gateway.py::TestApiGateway::test_api_gateway

      --> Stack outputs:

        HelloWorldApi
        = https://p7teqs3162.execute-api.us-east-2.amazonaws.com/Prod/hello/
        > API Gateway endpoint URL for Prod stage for Hello World function

        PythonTestDemo
        = arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:testing-apigw-lambda-
PythonTestDemo-iSij8evaTdxl
        > Hello World Lambda Function ARN

        PythonTestDemoIamRole
        = arn:aws:iam::123456789012:role/testing-apigw-lambda-PythonTestDemoRole-
IZELQQ9MG4HQ
        > Implicit IAM Role created for Hello World function

      --> Found API endpoint for "testing-apigw-lambda" stack...
      --> https://p7teqs3162.execute-api.us-east-2.amazonaws.com/Prod/hello/
      API Gateway response:
      amplify-dev-123456789-deployment|myapp-prod-p-loggingbucket-123456|s3-java-
bucket-123456789
      PASSED
```

```
========================= 1 passed in 1.53s =========================
```

Para el desarrollo de aplicaciones nativas en la nube, las pruebas en la nube ofrecen las siguientes ventajas:

- Puede probar todos los servicios disponibles.
- Siempre se utilizan las API de servicio y los valores devueltos más recientes.
- Un entorno de pruebas en la nube se parece mucho a su entorno de producción.
- Las pruebas pueden abarcar políticas de seguridad, cuotas de servicio, configuraciones y parámetros específicos de la infraestructura.
- Cada desarrollador puede crear rápidamente uno o más entornos de prueba en la nube.
- Las pruebas en la nube aumentan la confianza en que el código se ejecutará correctamente en producción.

Las pruebas en la nube tienen algunas desventajas. El aspecto negativo más obvio de las pruebas en la nube es que las implementaciones en entornos de nube suelen tardar más que las implementaciones en entornos de escritorio locales.

Por suerte, herramientas como el AWS Serverless Application Model (AWS SAM) Accelerate, el modo de vigilancia de AWS Cloud Development Kit (AWSCDK) y SST (de terceros) reducen la latencia relacionada con las iteraciones de implementación en la nube. Estas herramientas pueden monitorear su infraestructura y código e implementar automáticamente actualizaciones progresivas en su entorno de nube.

> **Note**
>
> Consulte cómo crear infraestructura como código en la Guía para desarrolladores sin servidor a fin de obtener más información sobre AWS Serverless Application Model, AWS CloudFormation y AWS Cloud Development Kit (AWS CDK).

A diferencia de las pruebas locales, las pruebas en la nube requieren recursos adicionales, lo que puede generar costos de servicio. La creación de entornos de prueba aislados puede aumentar la carga de trabajo de sus equipos de DevOps, especialmente en organizaciones con controles estrictos sobre las cuentas y la infraestructura. Aun así, cuando se trabaja con escenarios de infraestructura complejos, el costo en cuanto al tiempo de los desarrolladores para configurar y

mantener un entorno local complejo puede ser similar (o más costoso) al de utilizar entornos de prueba desechables creados con herramientas de automatización de infraestructura como código.

Las pruebas en la nube, incluso teniendo en cuenta estas consideraciones, siguen siendo la mejor manera de garantizar la calidad de sus soluciones sin servidor.

Pruebas con simulaciones

Las pruebas con simulaciones son una técnica en la que se crean objetos de reemplazo en el código para simular el comportamiento de un servicio en la nube.

Por ejemplo, puede escribir una prueba que utilice una simulación del servicio Amazon S3 que devuelva una respuesta específica cada vez que se llame al método CreateObject. Cuando se ejecuta una prueba, el simulacro devuelve la respuesta programada sin llamar a Amazon S3 ni a ningún otro punto de conexión del servicio.

Los objetos simulados suelen generarse mediante un marco simulado para reducir el esfuerzo de desarrollo. Algunos marcos simulados son genéricos y otros están diseñados específicamente para los AWS SDK, como Moto, una biblioteca de Python para simular servicios y recursos de AWS.

Tenga en cuenta que los objetos simulados se diferencian de los emuladores en que las simulaciones suelen ser creadas o configuradas por un desarrollador como parte del código de prueba, mientras que los emuladores son aplicaciones independientes que exponen la funcionalidad de la misma manera que los sistemas que emulan.

Entre las ventajas de utilizar simulaciones se incluyen las siguientes:

- Las simulaciones pueden simular servicios de terceros que escapan al control de su aplicación, como las API y los proveedores de software como servicio (SaaS), sin necesidad de tener acceso directo a esos servicios.
- Las simulaciones son útiles para probar las condiciones de error, especialmente cuando dichas condiciones son difíciles de simular, como una interrupción del servicio.
- Las simulaciones pueden proporcionar pruebas locales rápidas una vez configuradas.
- Las simulaciones pueden proporcionar un comportamiento sustituto para prácticamente cualquier tipo de objeto, por lo que las estrategias de simulación pueden ofrecer cobertura a una variedad de servicios más amplia que los emuladores.
- Cuando hay nuevas características o comportamientos disponibles, las pruebas simuladas pueden reaccionar más rápidamente. Al utilizar un marco simulado genérico, puede simular nuevas características tan pronto como el AWS SDK actualizado esté disponible.

Las pruebas simuladas tienen las siguientes desventajas:

- Por lo general, las simulaciones requieren un esfuerzo no trivial de preparación y configuración, especialmente cuando se trata de determinar los valores devueltos de diferentes servicios para simular correctamente las respuestas.
- Los desarrolladores deben escribir, configurar y mantener las simulaciones, lo que aumenta sus responsabilidades.
- Es posible que necesite tener acceso a la nube para comprender las API y devolver los valores de los servicios.
- Las simulaciones pueden ser difíciles de mantener. Cuando cambien las firmas de la API en la nube simuladas o evolucionen los esquemas de valores de retorno, debe actualizar las simulaciones. Las simulaciones también requieren actualizaciones si amplía la lógica de la aplicación para realizar llamadas a nuevas API.
- Las pruebas que utilizan simulaciones pueden funcionar en entornos de escritorio pero fallar en la nube. Es posible que los resultados no coincidan con la API actual. La configuración del servicio y las cuotas no se pueden probar.
- Los marcos simulados son limitados a la hora de probar o detectar políticas o limitaciones de cuotas de AWS Identity and Access Management (IAM). Si bien las simulaciones son mejores para simular cuando se produce un error en la autorización o se supera una cuota, las pruebas no pueden determinar qué resultado se producirá realmente en un entorno de producción.

Pruebas con emulación

Los emuladores suelen ser una aplicación que se ejecuta de forma local y que imita un servicio de producción de AWS.

Los emuladores tienen API que se asemejan a las de la nube y ofrecen valores de retorno similares. También pueden simular los cambios de estado que se inician mediante llamadas a la API. Por ejemplo, puede usar AWS SAM para ejecutar una función con AWS SAM local para emular el servicio Lambda y poder invocar rápidamente una función. Para obtener detalles, consulte AWS SAM local en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

Entre las ventajas de realizar pruebas con emuladores se incluyen las siguientes:

- Los emuladores pueden facilitar las iteraciones y pruebas rápidas del desarrollo local.
- Los emuladores proporcionan un entorno familiar para los desarrolladores acostumbrados a desarrollar código en un entorno local. Por ejemplo, si está familiarizado con el desarrollo de una aplicación de n niveles, es posible que tenga un motor de base de datos y un servidor web,

similares a los que se ejecutan en producción, en su equipo local para proporcionar una capacidad de prueba rápida, local y aislada.
- Los emuladores no requieren ningún cambio en la infraestructura de la nube (como las cuentas en la nube de los desarrolladores), por lo que son fáciles de implementar con los patrones de prueba existentes.

Las pruebas con emuladores tienen las siguientes desventajas:

- Los emuladores pueden ser difíciles de configurar y replicar, especialmente cuando se utilizan en canalizaciones de CI/CD. Esto puede aumentar la carga de trabajo del personal de TI o de los desarrolladores que administran su propio software.
- Las características y las API emuladas suelen quedar un paso por detrás de las actualizaciones del servicio. Esto puede generar errores porque el código probado no coincide con la API real e impide la adopción de nuevas características.
- Los emuladores requieren soporte, actualizaciones, correcciones de errores y mejoras en la paridad de características. Son responsabilidad del autor del emulador, que puede ser una empresa externa.
- Las pruebas que se basan en emuladores pueden ofrecer resultados satisfactorios a nivel local, pero fallan en la nube debido a las políticas de seguridad de producción, a las configuraciones entre servicios o a que se superan las cuotas de Lambda.
- Muchos servicios de AWS no tienen emuladores disponibles. Si confía en la emulación, es posible que no disponga de una opción de prueba satisfactoria para algunas partes de su aplicación.

Prácticas recomendadas

En las siguientes secciones, se proporcionan recomendaciones para realizar pruebas satisfactorias de aplicaciones sin servidor.

Puede encontrar ejemplos prácticos de pruebas y automatización de pruebas en el repositorio de ejemplos de pruebas sin servidor.

Priorice las pruebas en la nube

Las pruebas en la nube ofrecen la cobertura de pruebas más confiable, precisa y completa. Al realizar pruebas en el contexto de la nube, se comprobarán de manera exhaustiva no solo la lógica empresarial, sino también las políticas de seguridad, las configuraciones de servicios, las cuotas y las firmas de API y los valores devueltos más actualizados.

Estructure su código para que sea fácil de probar

Simplifique sus pruebas y funciones de Lambda al separar el código específico de Lambda de su lógica empresarial principal.

El controlador de la función de Lambda debe ser un adaptador compacto que tome los datos de los eventos y que transmita solo los detalles importantes a sus métodos de lógica empresarial. Con esta estrategia, puede empaquetar pruebas exhaustivas en torno a su lógica empresarial sin preocuparse por los detalles específicos de Lambda. Las funciones de AWS Lambda de no deberían requerir la configuración de un entorno complejo o una gran cantidad de dependencias para crear e inicializar el componente que se está probando.

En términos generales, debe escribir un controlador que extraiga y valide los datos de los objetos de evento y contexto entrantes y, a continuación, envíe esa entrada a los métodos que ejecuten su lógica empresarial.

Acelere los ciclos de retroalimentación del desarrollo

Existen herramientas y técnicas para acelerar los ciclos de retroalimentación del desarrollo. Por ejemplo, tanto AWS SAM Accelerate como el modo de vigilancia de AWS CDK reducen el tiempo necesario para actualizar los entornos de nube.

Los ejemplos del repositorio de ejemplos de pruebas sin servidor de GitHub exploran algunas de estas técnicas.

También recomendamos que cree y pruebe los recursos en la nube lo antes posible durante el desarrollo, no solo después de comprobar el control del código fuente. Esta práctica permite una exploración y experimentación más rápidas a la hora de desarrollar soluciones. Además, la automatización de la implementación desde un equipo de desarrollo lo ayuda a descubrir los problemas de configuración de la nube con mayor rapidez y reduce el esfuerzo desperdiciado en las actualizaciones y los procesos de revisión del código.

Céntrese en las pruebas de integración

Cuando se crean aplicaciones con Lambda, se recomienda probar los componentes juntos.

Las pruebas que se ejecutan en dos o más componentes arquitectónicos se denominan pruebas de integración. El objetivo de las pruebas de integración es comprender no solo cómo se ejecutará el código en todos los componentes, sino también cómo se comportará el entorno que aloja el

código. Las pruebas integrales son tipos especiales de pruebas de integración que verifican los comportamientos de toda una aplicación.

Para crear pruebas de integración, implemente la aplicación en un entorno de nube. Esto se puede hacer desde un entorno local o mediante una canalización de CI/CD. A continuación, escriba pruebas para ejercitar el sistema bajo prueba (SUT) y validar el comportamiento esperado.

Por ejemplo, el sistema bajo prueba puede ser una aplicación que utilice API Gateway, Lambda y DynamoDB. Una prueba puede realizar una llamada HTTP sintética a un punto de conexión de API Gateway y validar que la respuesta haya incluido la carga esperada. Esta prueba valida que el código de AWS Lambda es correcto y que cada servicio está configurado de forma adecuada para gestionar la solicitud, incluidos los permisos de IAM entre ellos. Además, puede diseñar la prueba para escribir registros de varios tamaños a fin de verificar que sus cuotas de servicio, como el tamaño máximo de registro en DynamoDB, están configuradas correctamente.

Cree entornos de pruebas aislados

Las pruebas en la nube suelen requerir entornos de desarrollo aislados, de modo que las pruebas, los datos y los eventos no se superpongan.

Un enfoque consiste en proporcionar a cada desarrollador una cuenta de AWS dedicada. Esto evitará conflictos con la nomenclatura de los recursos que pueden ocurrir cuando varios desarrolladores que trabajan en una base de código compartida intentan implementar recursos o invocar una API.

Los procesos de prueba automatizados deben crear recursos con nombres únicos para cada pila. Por ejemplo, puede configurar scripts o archivos de configuración TOML para que los comandos de la CLI de AWS SAM sam deploy o sam sync especifiquen automáticamente una pila con un prefijo único.

En algunos casos, los desarrolladores comparten una cuenta de AWS. Esto puede deberse a que hay recursos en su pila que son costosos de operar o de aprovisionar y configurar. Por ejemplo, se

puede compartir una base de datos para facilitar la configuración y la siembra de datos de forma adecuada.

Si los desarrolladores comparten una cuenta, debe establecer límites para identificar la propiedad y eliminar la superposición. Una forma de hacerlo consiste en poner un prefijo a los nombres de las pilas con los ID de usuario de los desarrolladores. Otro enfoque popular es configurar pilas basadas en ramas de código. Con los límites de las ramas, los entornos están aislados, pero los desarrolladores pueden seguir compartiendo recursos, como una base de datos relacional. Este enfoque es una práctica recomendada cuando los desarrolladores trabajan en más de una rama a la vez.

Las pruebas en la nube son valiosas para todas las fases de las pruebas, incluidas las pruebas unitarias, las pruebas de integración y las pruebas integrales. Mantener un aislamiento adecuado es esencial, pero aun así querrá que su entorno de control de calidad se parezca lo más posible a su entorno de producción. Por este motivo, los equipos agregan procesos de control de cambios para los entornos de control de calidad.

En los entornos de preproducción y producción, los límites se suelen establecer a nivel de cuenta para aislar las cargas de trabajo de los problemas de vecinos ruidosos e implementar controles de seguridad con privilegios mínimos a fin de proteger los datos confidenciales. Las cargas de trabajo tienen cuotas. No querrá que sus pruebas consuman las cuotas asignadas a la producción (vecinos ruidosos) ni tengan acceso a los datos de los clientes. Las pruebas de carga son otra actividad que debe aislar de la pila de producción.

En todos los casos, los entornos deben configurarse con alertas y controles para evitar gastos innecesarios. Por ejemplo, puede limitar el tipo, el nivel o el tamaño de los recursos que se pueden crear y configurar alertas por correo electrónico cuando los costos estimados superen un umbral determinado.

Utilice simulaciones para una lógica empresarial aislada

Los marcos simulados son una herramienta valiosa para escribir pruebas unitarias rápidas. Son especialmente útiles cuando las pruebas cubren una lógica empresarial interna compleja, como cálculos o simulaciones matemáticas o financieras. Busque pruebas unitarias que tengan una gran cantidad de casos de prueba o variaciones de entrada, en las que esas entradas no cambien el patrón ni el contenido de las llamadas a otros servicios en la nube.

El código que se incluye en las pruebas unitarias con simulaciones también debe incluirse en las pruebas en la nube. Esto se recomienda porque un entorno de equipo portátil o de compilación para

desarrolladores puede configurarse de forma diferente a un entorno de producción en la nube. Por ejemplo, las funciones de Lambda pueden utilizar más memoria o tiempo del asignado cuando se ejecutan con ciertos parámetros de entrada. O bien, el código puede incluir variables de entorno que no están configuradas de la misma manera (o no están configuradas en absoluto), y las diferencias pueden provocar que el código se comporte de manera diferente o que falle.

El beneficio de las simulaciones es menor en las pruebas de integración, ya que el nivel de esfuerzo para implementar las simulaciones necesarias aumenta con la cantidad de puntos de conexión. Las pruebas integrales no deben utilizar simulaciones, ya que estas pruebas suelen tratar con estados y lógicas complejas que no se pueden simular fácilmente con marcos simulados.

Por último, evite utilizar servicios en la nube simulados para validar el despliegue correcto de las llamadas de servicio. En su lugar, realice llamadas al servicio de nube en la nube para validar el comportamiento, la configuración y el despliegue funcional.

Use emuladores con moderación

Los emuladores pueden resultar útiles para algunos casos de uso, por ejemplo, para un equipo de desarrollo con acceso a Internet limitado, poco fiable o lento. Sin embargo, en la mayoría de los casos, opte por utilizar los emuladores con moderación.

Al evitar los emuladores, podrá crear e innovar con las características de servicio más recientes y las API actualizadas. No tendrá que esperar a que los proveedores publiquen sus productos para lograr la paridad de características. Reducirá los gastos iniciales y continuos de compra y configuración en múltiples sistemas de desarrollo y equipos de compilación. Además, evitará el problema de que muchos servicios en la nube simplemente no tienen emuladores disponibles. Una estrategia de pruebas que dependa de la emulación imposibilitará el uso de esos servicios (lo que podría generar soluciones alternativas más costosas) o producirá código y configuraciones que no estén bien probados.

Cuando utilice la emulación para realizar pruebas, deberá seguir realizando pruebas en la nube para verificar la configuración y probar las interacciones con los servicios en la nube que solo se pueden simular o imitar en un entorno emulado.

Desafíos al probar de forma local

Cuando utilice emuladores y llamadas simuladas para realizar pruebas en el escritorio local, es posible que experimente incoherencias en las pruebas a medida que el código avance de un entorno

a otro en la canalización de CI/CD. Es posible que las pruebas unitarias para validar la lógica empresarial de la aplicación en el escritorio no prueben con precisión los aspectos críticos de los servicios en la nube.

En los siguientes ejemplos, se muestran casos para tener en cuenta al realizar pruebas locales con simulaciones y emuladores:

Ejemplo: la función de Lambda crea un bucket de S3

Si la lógica de una función de Lambda depende de la creación de un bucket de S3, una prueba completa debería confirmar que se llamó a Amazon S3 y que el bucket se creó correctamente.

- En una configuración de prueba simulada, puede simular una respuesta correcta y, potencialmente, agregar un caso de prueba para gestionar una respuesta de error.
- En un escenario de prueba de emulación, es posible que se llame a la API CreateBucket, pero debe tener en cuenta que la identidad que realiza la llamada local no procederá del servicio Lambda. La identidad de llamada no asumirá un rol de seguridad como lo haría en la nube, por lo que se utilizará en su lugar una autenticación de marcadores de posición, posiblemente con un rol o identidad de usuario más permisiva que será diferente cuando se ejecute en la nube.

Las configuraciones de simulación y emulación comprobarán qué hará la función de Lambda si llama a Amazon S3; sin embargo, esas pruebas no verificarán que la función de Lambda, tal como está configurada, sea capaz de crear correctamente el bucket de Amazon S3. Debe asegurarse de que el rol asignado a la función tenga una política de seguridad adjunta que permita a la función realizar la acción `s3:CreateBucket`. De lo contrario, es probable que la función falle cuando se implemente en un entorno de nube.

Ejemplo: la función de Lambda procesa mensajes de una cola de Amazon SQS

Si una cola de Amazon SQS es el origen de una función de Lambda, una prueba completa debería comprobar que la función de Lambda se invoca correctamente cuando se coloca un mensaje en una cola.

Las pruebas de emulación y simulación generalmente se configuran para ejecutar el código de la función de Lambda directamente y para simular la integración de Amazon SQS pasando una carga de eventos JSON (o un objeto deserializado) como entrada del controlador de funciones.

Las pruebas locales que simulan la integración de Amazon SQS comprobarán qué hará la función de Lambda cuando Amazon SQS la llame con una carga determinada, pero no verificarán que Amazon SQS invoque correctamente la función de Lambda cuando se implemente en un entorno de nube.

Algunos ejemplos de problemas de configuración que pueden surgir con Amazon SQS y Lambda son los siguientes:

- El tiempo de espera de visibilidad de Amazon SQS es demasiado bajo, lo que provoca varias invocaciones cuando solo se tiene prevista una.
- El rol de ejecución de la función de Lambda no permite leer los mensajes de la cola (a través de `sqs:ReceiveMessage`, `sqs:DeleteMessage` o `sqs:GetQueueAttributes`).
- El evento de ejemplo que se pasa a la función de Lambda supera la cuota de tamaño de los mensajes de Amazon SQS. Por lo tanto, la prueba no es válida porque Amazon SQS nunca podrá enviar un mensaje de ese tamaño.

Como se muestra en estos ejemplos, es probable que las pruebas que cubren la lógica empresarial, pero no las configuraciones entre los servicios en la nube, arrojen resultados poco fiables.

Preguntas frecuentes

Tengo una función de Lambda que realiza cálculos y devuelve un resultado sin llamar a ningún otro servicio. ¿Realmente necesito probarlo en la nube?

Sí. Las funciones de Lambda tienen parámetros de configuración que pueden cambiar el resultado de la prueba. Todo el código de la función de Lambda depende de la configuración del tiempo de espera y la memoria, lo que puede provocar un error en la función si esos ajustes no se configuran correctamente. Las políticas de Lambda también permiten el registro de salida estándar en Amazon CloudWatch. Incluso si su código no llama directamente a CloudWatch, se necesitan permisos para habilitar el registro. Este permiso obligatorio no se puede burlar ni emular con precisión.

¿Cómo pueden ayudar las pruebas en la nube a las pruebas unitarias? Si está en la nube y se conecta a otros recursos, ¿no es una prueba de integración?

Definimos las pruebas unitarias como las pruebas que funcionan en componentes arquitectónicos de forma aislada, pero esto no impide que las pruebas incluyan componentes que pueden llamar a otros servicios o utilizar alguna comunicación de red.

Muchas aplicaciones sin servidor tienen componentes arquitectónicos que se pueden probar de forma aislada, incluso en la nube. Un ejemplo es una función de Lambda que toma una entrada,

procesa los datos y envía un mensaje a una cola de Amazon SQS. Una prueba unitaria de esta función probablemente comprobaría si los valores de entrada dan como resultado que ciertos valores estén presentes en el mensaje en cola.

Considere una prueba que se escribe con el patrón Organizar, Actuar, Afirmar:

- Organizar: asigne recursos (una cola para recibir mensajes y la función que se está probando).
- Actuar: llame a la función que se está probando.
- Afirmar: recupere el mensaje enviado por la función y valide la salida.

Un enfoque de prueba simulada implicaría simular la cola con un objeto simulado en proceso y crear una instancia en proceso de la clase o módulo que contenga el código de la función de Lambda. Durante la fase de afirmación, el mensaje en cola se recuperaría del objeto de la simulación.

En un enfoque basado en la nube, la prueba crearía una cola de Amazon SQS para los fines de la prueba e implementaría la función de Lambda con variables de entorno configuradas para utilizar la cola aislada de Amazon SQS como destino de salida. Tras ejecutar la función de Lambda, la prueba recuperaría el mensaje de la cola de Amazon SQS.

La prueba basada en la nube ejecutaría el mismo código, afirmaría el mismo comportamiento y validaría la corrección funcional de la aplicación. Sin embargo, tendría la ventaja adicional de poder validar la configuración de la función de Lambda: el rol de IAM, las políticas de IAM y la configuración de memoria y tiempo de espera de la función.

Próximos pasos y recursos

Utilice los siguientes recursos para obtener más información y explorar ejemplos prácticos de pruebas.

Despliegue de ejemplo

El repositorio de ejemplos de pruebas sin servidor de GitHub contiene ejemplos concretos de pruebas que siguen los patrones y las prácticas recomendadas que se describen en esta guía. El repositorio contiene código de muestra y tutoriales guiados sobre los procesos de simulación, emulación y prueba en la nube descritos en las secciones anteriores. Utilice este repositorio para ponerse al día con la guía de pruebas sin servidor más reciente de AWS.

Documentación adicional

Visite Serverless Land para acceder a los blogs, videos y formaciones más recientes sobre tecnologías de AWS sin servidor.

También se recomienda leer las siguientes publicaciones del blog de AWS:

- Acelerar el desarrollo sin servidores con AWS SAM Accelerate (publicación del blog de AWS)
- Incrementar la velocidad de desarrollo con CDK Watch (publicación del blog de AWS)
- Simulacro de integraciones de servicios con AWS Step Functions Local (publicación del blog de AWS)
- Introducción a la prueba de aplicaciones sin servidor (publicación del blog de AWS)

Herramientas

- AWS SAM: Prueba y depuración de aplicaciones sin servidor
- AWS SAM: Integración con pruebas automatizadas
- Lambda: Probar las funciones de Lambda en la consola de Lambda

Invocar Lambda con eventos de otros servicios de AWS

Algunos servicios de AWS pueden invocar directamente las funciones de Lambda mediante desencadenadores. Estos servicios envían eventos a Lambda y la función se invoca inmediatamente cuando se produce el evento especificado. Los desencadenadores son adecuados para eventos discretos y para el procesamiento en tiempo real. Al crear un desencadenador mediante la consola de Lambda, esta interactúa con el servicio de AWS correspondiente para configurar la notificación de eventos en ese servicio. En realidad, el servicio que genera los eventos es el que almacena y administra el desencadenador, no Lambda.

Los eventos son datos estructurados en formato JSON. La estructura JSON varía según el servicio que la genera y el tipo de evento, pero todas contienen los datos que la función necesita para procesar el evento.

Una función puede tener varios desencadenadores. Cada desencadenador actúa como un cliente que invoca su función de manera independiente, y cada evento que Lambda envía a su función tiene datos de un solo desencadenador. Lambda convierte el documento de evento en un objeto y se lo pasa al controlador de la función.

La invocación basada en eventos puede ser sinrónica o asincrónica, en función del servicio.

- Para la invocación síncrona, el servicio que genera el evento espera la respuesta de la función. Ese servicio define los datos que la función necesita devolver en la respuesta. El servicio controla la estrategia de error, como, por ejemplo, si se debe reintentar en caso de errores.
- Para la invocación asíncrona, Lambda coloca el evento en la cola antes de pasárselo a la función. Cuando Lambda pone en cola el evento, envía inmediatamente una respuesta de operación correcta al servicio que lo generó. Después de que la función procese el evento, Lambda no devuelve una respuesta al servicio de generación de eventos.

Creación de un desencadenador

La forma más sencilla de crear un desencadenador es utilizar la consola de Lambda. Al crear un desencadenador mediante la consola, Lambda agrega de forma automática los permisos necesarios a la política basada en recursos de la función.

Creación de un desencadenador mediante la consola de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.

2. Seleccione la función para la que desee crear un desencadenador.
3. En el panel Información general de la función, elija Agregar desencadenador.
4. Seleccione el servicio de AWS en el que desee invocar su función.
5. Rellene las opciones del panel Configuración del desencadenador y seleccione Agregar. En función del Servicio de AWS que elija para invocar la función, las opciones de configuración del desencadenador serán diferentes.

Servicios que pueden invocar funciones de Lambda

En la siguiente tabla se enumeran los servicios que pueden invocar funciones de Lambda.

Servicio	Método de invocación
Transmisión gestionadada de Amazon para Apache Kafka	Asignación de orígenes de eventos
Apache Kafka autoadmin istrado	Asignación de orígenes de eventos
Amazon API Gateway	Invocación síncrona basada en eventos
AWS CloudFormation	Invocación asíncrona basada en eventos
Registros de Amazon CloudWatch	Invocación asíncrona basada en eventos
AWS CodeCommit	Invocación asíncrona basada en eventos
AWS CodePipeline	Invocación asíncrona basada en eventos
Amazon Cognito	Invocación síncrona basada en eventos
AWS Config	Invocación asíncrona basada en eventos
Amazon Connect	Invocación síncrona basada en eventos
Amazon DynamoDB	Asignación de orígenes de eventos
Amazon Elastic File System	Integración especial

Servicio	Método de invocación
Elastic Load Balancing (Equilibrador de carga de aplicación)	Invocación sincrónica basada en eventos
Amazon EventBridge (CloudWatch Events)	Basado en eventos; invocación asíncrona (buses de eventos), invocación asíncrona o sincrónica (canalizaciones y planificaciones)
AWS IoT	Invocación asíncrona basada en eventos
Amazon Kinesis	Asignación de orígenes de eventos
Amazon Data Firehose	Invocación sincrónica basada en eventos
Amazon Lex	Invocación síncrona basada en eventos
Amazon MQ	Asignación de orígenes de eventos
Amazon Simple Email Service	Invocación asíncrona basada en eventos
Amazon Simple Notification Service	Invocación asíncrona basada en eventos
Amazon Simple Queue Service	Asignación de orígenes de eventos
Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)	Invocación asíncrona basada en eventos
Amazon Simple Storage Service Batch	Invocación síncrona basada en eventos
Secrets Manager	Integración especial
AWS Step Functions	Invocación sincrónica o asíncrona basada en eventos
Amazon VPC Lattice	Invocación sincrónica basada en eventos
AWS X-Ray	Integración especial

Uso de Lambda con Apache Kafka autoadministrado

> **Note**
>
> Si desea enviar datos a un destino que no sea una función de Lambda o enriquecer los datos antes de enviarlos, consulte Amazon EventBridge Pipes (Canalizaciones de Amazon EventBridge).

Lambda admite Apache Kafka como un origen de eventos. Apache Kafka es una plataforma de secuencia de eventos de código abierto que admite cargas de trabajo como canalizaciones de datos y análisis de streaming.

Puede utilizar el servicio Kafka administrado por AWS Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK) o un clúster de Kafka autoadministrado. Para conocer detalles sobre el uso de Lambda con Amazon MSK, consulte Uso de Lambda con Amazon MSK.

En este tema se describe cómo utilizar Lambda con un clúster de Kafka autoadministrado. En la terminología de AWS, un clúster autoadministrado incluye clústeres Kafka alojados que no son de AWS. Por ejemplo, puede alojar su clúster de Kafka con un proveedor de servicios en la nube, como Confluent Cloud.

Apache Kafka como origen de eventos funciona de manera similar a utilizar Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) o Amazon Kinesis. Lambda sondea internamente nuevos mensajes del origen de eventos y luego invoca sincrónicamente la función de Lambda objetivo. Lambda lee los mensajes en lotes y los proporciona a su función como carga de eventos. El tamaño máximo del lote es configurable. (El valor predeterminado es 100 mensajes).

> **Warning**
>
> Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda procesan cada evento al menos una vez, y puede producirse un procesamiento duplicado de registros. Para evitar posibles problemas relacionados con la duplicación de eventos, le recomendamos encarecidamente que haga que el código de la función sea idempotente. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente? en el Centro de conocimientos de AWS.

Para los orígenes de eventos basados en Kafka, Lambda admite parámetros de control de procesamiento, como los plazos de procesamiento por lotes y el tamaño del lote. Para obtener más información, consulte Comportamiento de procesamiento por lotes.

Para ver un ejemplo de cómo utilizar Kafka autoadministrado como origen de eventos, consulte Uso de Apache Kafka autoalojado como origen de eventos para AWS Lambda en el blog de informática de AWS.

Temas

Evento de ejemplo

Lambda envía el lote de mensajes en el parámetro de evento cuando invoca su función de Lambda. La carga de eventos contiene una matriz de mensajes. Cada elemento de la matriz contiene detalles del tema Kafka y el identificador de partición Kafka, junto con una marca de tiempo y un mensaje codificado en base64.

```
{
   "eventSource": "SelfManagedKafka",
   "bootstrapServers":"b-2.demo-cluster-1.a1bcde.c1.kafka.us-
east-1.amazonaws.com:9092,b-1.demo-cluster-1.a1bcde.c1.kafka.us-
east-1.amazonaws.com:9092",
   "records":{
      "mytopic-0":[
         {
            "topic":"mytopic",
            "partition":0,
            "offset":15,
            "timestamp":1545084650987,
            "timestampType":"CREATE_TIME",
            "key":"abcDEFghiJKLmnoPQRstuVWXyz1234==",
            "value":"SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
```

```
            "headers":[
               {
                  "headerKey":[
                     104,
                     101,
                     97,
                     100,
                     101,
                     114,
                     86,
                     97,
                     108,
                     117,
                     101
                  ]
               }
            ]
         }
      ]
   }
}
```

Configuración de Apache Kafka autoadministrado como origen de eventos para Lambda

Antes de crear una asignación de orígenes de eventos para el clúster de Apache Kafka autoadministrado, debe asegurarse de que tanto el clúster como la VPC en la que reside estén correctamente configurados. También debe asegurarse de que el rol de ejecución de la función de Lambda tenga los permisos de IAM necesarios.

Siga las instrucciones en las siguientes secciones para configurar el clúster Apache Kafka autoadministrado y la función de Lambda. Para obtener información sobre cómo crear la asignación de orígenes de eventos, consulte the section called “Agregar un clúster de Kafka como origen de eventos”.

Temas

- Autenticación de clústeres de Kafka
- Permisos de función de Lambda y acceso a la API
- Configuración de la seguridad de la red

Autenticación de clústeres de Kafka

Lambda admite varios métodos para autenticarse con su clúster de Apache Kafka autoadministrado. Asegúrese de configurar el clúster de Kafka para que utilice uno de estos métodos de autenticación admitidos: Para obtener más información acerca de la seguridad de Kafka, consulte la sección Security (Seguridad) de la documentación de Kafka.

Autenticación SASL/SCRAM

Lambda es compatible con la autenticación simple y la autenticación de capa de seguridad/mecanismo de autenticación de respuesta por desafío saltado (SASL/SCRAM) con cifrado de seguridad de la capa de transporte (TLS) (`SASL_SSL`). Lambda envía las credenciales cifradas para autenticarse con el clúster. Lambda no es compatible con SASL/SCRAM con texto simple (`SASL_PLAINTEXT`). Para obtener más información acerca de la autenticación SASL/SCRAM, consulte RFC 5802.

Lambda también admite la autenticación SASL/PLAIN. Dado que este mecanismo utiliza credenciales en texto claro, la conexión con el servidor debe utilizar cifrado TLS para garantizar la protección de las credenciales.

Para la autenticación SASL, almacene las credenciales de inicio de sesión como secreto en AWS Secrets Manager. Para obtener más información sobre cómo utilizar Secrets Manager, consulte Tutorial: Cree y recupere un secreto en la Guía del usuario de AWS Secrets Manager.

> **Important**
>
> Para utilizar Secrets Manager para la autenticación, los secretos deben almacenarse en la misma región de AWS que la función de Lambda.

Autenticación TLS mutua

TLS mutua (mTLS) proporciona autenticación bidireccional entre el cliente y el servidor. El cliente envía un certificado al servidor para que el servidor verifique el cliente, mientras que el servidor envía un certificado al cliente para que el cliente verifique el servidor.

En Apache Kafka autoadministrado, Lambda actúa como cliente. Puede configurar un certificado de cliente (como secreto en Secrets Manager) para autenticar a Lambda con los agentes de Kafka. El certificado de cliente debe estar firmado por una entidad de certificación en el almacén de confianza del servidor.

El clúster de Kafka envía un certificado de servidor a Lambda para autenticar a los agentes de Kafka con Lambda. El certificado de servidor puede ser un certificado de entidad de certificación pública o un certificado autofirmado o de entidad de certificación privada. El certificado de entidad de certificación pública debe estar firmado por una entidad de certificación que esté en el almacén de confianza de Lambda. Para un certificado autofirmado o de entidad de certificación privada, configure el certificado de entidad de certificación raíz del servidor (como secreto en Secrets Manager). Lambda utiliza el certificado raíz para verificar los agentes de Kafka.

Para obtener más información acerca de mTLS, consulte Introducing mutual TLS authentication for Amazon MSK as an event source (Presentación de la autenticación de TLS mutua para Amazon MSK como origen de eventos).

Configuración del secreto de certificado de cliente

El secreto CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH requiere un campo de certificado y un campo de clave privada. Para una clave privada cifrada, el secreto requiere una contraseña de clave privada. El certificado y la clave privada deben estar en formato PEM.

> **Note**
>
> Lambda admite los algoritmos de cifrado de claves privadas PBES1 (pero no PBES2).

El campo de certificado debe contener una lista de certificados y debe comenzar por el certificado de cliente, seguido de cualquier certificado intermedio, y finalizar con el certificado raíz. Cada certificado debe comenzar en una nueva línea con la siguiente estructura:

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
        <certificate contents>
-----END CERTIFICATE-----
```

Secrets Manager admite secretos de hasta 65 536 bytes, que supone suficiente espacio para cadenas de certificados largas.

El formato de la clave privada debe ser PKCS #8, con la siguiente estructura:

```
-----BEGIN PRIVATE KEY-----
         <private key contents>
-----END PRIVATE KEY-----
```

Para una clave privada cifrada, utilice la siguiente estructura:

```
-----BEGIN ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
          <private key contents>
-----END ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
```

El siguiente ejemplo muestra el contenido de un secreto para la autenticación de mTLS mediante una clave privada cifrada. Para una clave privada cifrada, incluya la contraseña de la clave privada en el secreto.

```
{"privateKeyPassword":"testpassword",
"certificate":"-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIE5DCCAsygAwIBAgIRAPJdwaFaNRrytHBto0j5BA0wDQYJKoZIhvcNAQELBQAw
...
j0Lh4/+1HfgyE2KlmII36dg4IMzNjAFEBZiCRoPimO40s1cRqtFHXoal0QQbIlxk
cmUuiAii9R0=
-----END CERTIFICATE-----
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIFgjCCA2qgAwIBAgIQdjNZd6uFf9hbNC5RdfmHrzANBgkqhkiG9w0BAQsFADBb
...
rQoiowbbk5wXCheYSANQIfTZ6weQTgiCHCCbuuMKNVS95FkXm0vqVD/YpXKwA/no
c8PH3PSoAaRwMMgOSA2ALJvbRz8mpg==
-----END CERTIFICATE-----",
"privateKey":"-----BEGIN ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
MIIFKzBVBgkqhkiG9w0BBQ0wSDAnBgkqhkiG9w0BBQwwGgQUiAFcK5hT/X7Kjmgp
...
QrSekqF+kWzmB6nAfSzgO9IaoAaytLvNgGTckWeUkWn/V0Ck+LdGUXzAC4RxZnoQ
zp2mwJn2NYB7AZ7+imp0azDZb+8YG2aUCiyqb6PnnA==
-----END ENCRYPTED PRIVATE KEY-----"
}
```

Configuración del secreto de certificado de entidad de certificación raíz del servidor

Cree este secreto si sus agentes de Kafka utilizan cifrado TLS con certificados firmados por una entidad de certificación privada. Puede utilizar el cifrado TLS para autenticación VPC, SASL/SCRAM, SASL/PLAIN o mTLS.

El secreto de certificado de entidad de certificación raíz del servidor requiere un campo que contenga el certificado de entidad de certificación raíz del agente de Kafka en formato PEM. La estructura del secreto se muestra en el ejemplo siguiente.

```
{"certificate":"-----BEGIN CERTIFICATE-----
```

```
MIID7zCCAtegAwIBAgIBADANBgkqhkiG9w0BAQsFADCBmDELMAkGA1UEBhMCVVMx
EDAOBgNVBAgTB0FyaXpvbmExEzARBgNVBAcTClNjb3R0c2RhbGUxJTAjBgNVBAoT
HFN0YXJmaWVsZCBUZWNobm9sb2dpZXMsIEluYy4xOzA5BgNVBAMTMlN0YXJmaWVs
ZCBTZXJ2aWNlcyBSb290IENlcnRpZmljYXRlIEF1dG...
-----END CERTIFICATE-----"
}
```

Permisos de función de Lambda y acceso a la API

Además de acceder al clúster de Kafka autoadministrado, la función de Lambda necesita permisos para llevar a cabo varias acciones de la API. Los permisos se agregan al rol de ejecución de la función. Si los usuarios tienen que acceder a cualquier acción de la API, agregue los permisos necesarios a la política de identidad para el usuario o rol de AWS Identity and Access Management (IAM).

Permisos de función de Lambda necesarios

Para crear y almacenar registros en un grupo de registros en Registros de Amazon CloudWatch, la función de Lambda debe tener los siguientes permisos en su rol de ejecución:

- logs:CreateLogGroup
- logs:CreateLogStream
- logs:PutLogEvents

Permisos de función de Lambda opcionales

Es posible que la función de Lambda también necesite permisos para:

- Describir el secreto de Secrets Manager.
- Acceder a su clave administrada por el cliente de AWS Key Management Service (AWS KMS).
- Acceder a su Amazon VPC.
- Envíe los registros de las invocaciones fallidas a un destino.

Secrets Manager y permisos de AWS KMS

En función del tipo de control de acceso que configure para los agentes de Kafka, es posible que la función de Lambda necesite permiso para acceder a su secreto de Secrets Manager o para descifrar su clave administrada por el cliente de AWS KMS. Para acceder a estos recursos, el rol de ejecución de la función debe tener los siguientes permisos:

- secretsmanager:GetSecretValue
- kms:Decrypt

Permisos de VPC

Si solo los usuarios de una VPC pueden acceder a su clúster de Apache Kafka autoadministrado, su función de Lambda debe tener permiso para acceder a sus recursos de Amazon VPC. Estos recursos incluyen su VPC, subredes, grupos de seguridad e interfaces de red. Para acceder a estos recursos, el rol de ejecución de la función debe tener los siguientes permisos:

- ec2:CreateNetworkInterface
- ec2:DescribeNetworkInterfaces
- ec2:DescribeVpcs
- ec2:DeleteNetworkInterface
- ec2:DescribeSubnets
- ec2:DescribeSecurityGroups

Adición de permisos a su rol de ejecución

Para tener acceso a otros servicios de AWS que su clúster Apache Kafka autoadministrado utiliza, Lambda utiliza las políticas de permisos que defina en el rol de ejecución de la función de Lambda.

De forma predeterminada, Lambda no está permitido realizar las acciones necesarias u opcionales para un clúster Apache Kafka autoadministrado. Debe crear y definir estas acciones en una política de confianza de IAM para su rol de ejecución. En este ejemplo se muestra cómo puede crear una política que permita a Lambda tener acceso a los recursos de Amazon VPC.

```
{
        "Version":"2012-10-17",
        "Statement":[
           {
              "Effect":"Allow",
              "Action":[
                 "ec2:CreateNetworkInterface",
                 "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                 "ec2:DescribeVpcs",
                 "ec2:DeleteNetworkInterface",
```

```
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeSecurityGroups"
            ],
            "Resource":"*"
        }
    ]
}
```

Concesión de acceso a los usuarios con una política de IAM

De forma predeterminada, los usuarios y roles no tienen permiso para llevar a cabo operaciones de API de origen de eventos. Para conceder acceso a los usuarios de su organización o cuenta, cree o actualice la política basada en identidades. Para obtener más información, consulte Control del acceso a los recursos de AWS mediante políticas en la Guía del usuario de IAM.

Configuración de la seguridad de la red

Para que Lambda tenga acceso completo a Apache Kafka autoadministrado a través de su asignación de orígenes de eventos, debe proporcionar acceso a la instancia de Amazon VPC en la que creó el clúster o este debe utilizar un punto de conexión público (dirección IP pública).

Cuando utilice Apache Kafka autoadministrado con Lambda, le recomendamos crear puntos de conexión de VPC AWS PrivateLink y proporcionar a su función acceso a los recursos de su Amazon VPC.

Cree un punto de conexión para proporcionar acceso a los siguientes recursos:

- Lambda: cree un punto de conexión para la entidad principal del servicio de Lambda.
- AWS STS: cree un punto de conexión para AWS STS con el objetivo de que la entidad principal del servicio asuma un rol en su nombre.
- Secrets Manager: si el clúster usa Secrets Manager para almacenar las credenciales, cree un punto de conexión para Secrets Manager.

Como alternativa, configure una puerta de enlace de NAT en cada subred pública de la Amazon VPC. Para obtener más información, consulte the section called “Acceso a Internet para funciones de VPC”.

Al crear una asignación de orígenes de eventos para Apache Kafka autoadministrado, Lambda comprueba si las interfaces de red elásticas (ENI) ya están presentes en las subredes y los grupos

de seguridad configurados para la Amazon VPC. Si Lambda encuentra ENI existentes, intenta reutilizarlos. De lo contrario, Lambda crea nuevos ENI para conectarse al origen de eventos e invocar la función.

> **Note**
>
> Las funciones de Lambda siempre se ejecutan dentro de VPC propiedad del servicio de Lambda. La configuración de VPC de la función no afecta la asignación de orígenes de eventos. Solo la configuración de red del origen de eventos determina cómo se conecta Lambda al origen de eventos.

Configure los grupos de seguridad para la Amazon VPC que contiene el clúster. De forma predeterminada, Apache Kafka autoadministrado utiliza los siguientes puertos: `9092`.

- Reglas de entrada: permiten todo el tráfico en el puerto del clúster predeterminado para el grupo de seguridad asociado al origen de eventos.
- Reglas de salida: permiten todo el tráfico en el puerto `443` para todos los destinos. Permiten todo el tráfico en el puerto del clúster predeterminado para el grupo de seguridad asociado al origen de eventos.
- Reglas de entrada del punto de conexión de Amazon VPC: si usa un punto de conexión de Amazon VPC, el grupo de seguridad asociado al punto de conexión de Amazon VPC debe permitir el tráfico entrante en el puerto `443` desde el grupo de seguridad del clúster.

Si el clúster utiliza la autenticación, también puede restringir la política del punto de conexión para el punto de conexión de Secrets Manager. Para llamar a la API de Secrets Manager, Lambda usa su rol de función, no la entidad principal de servicio de Lambda.

Example Política de punto de conexión de VPC: punto de conexión de Secrets Manager

```
{
      "Statement": [
          {
              "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
                  "AWS": [
                      "arn:aws::iam::123456789012:role/my-role"
                  ]
```

```
            },
            "Resource": "arn:aws::secretsmanager:us-west-2:123456789012:secret:my-
secret"
        }
    ]
}
```

Cuando utiliza puntos de conexión de VPC de Amazon, AWS direcciona las llamadas a la API para invocar una función mediante la interfaz de red elástica (ENI) del punto de conexión. La entidad principal del servicio de Lambda debe llamar a `lambda:InvokeFunction` para cualquier función que utilice esos ENI. De forma predeterminada, los puntos de conexión de VPC de Amazon tienen políticas de IAM abiertas que permiten un amplio acceso a los recursos. Para usar Apache Kafka autoadministrado con Lambda en producción, puede restringir estas políticas para permitir que solo entidades principales específicas accedan únicamente a funciones y roles específicos.

Example Política de puntos de conexión: punto de conexión de Lambda

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Resource": "arn:aws::lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function"
        }
    ]
}
```

Además, en el caso de las asignaciones de orígenes de eventos en las que el recurso que desea integrar con Lambda esté implementado en su cuenta de AWS, la entidad principal del servicio de Lambda debe aplicar `sts:AssumeRole` para asumir los roles que utilizan sus interfaces de red elásticas (ENI).

Example Política de puntos de conexión: punto de conexión de AWS STS

```
{
    "Statement": [
```

```
        {
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Resource": "arn:aws::iam::123456789012:role/my-role"
        }
    ]
}
```

> **Warning**
>
> Restringir las políticas de puntos de conexión para que solo permitan las llamadas a la API que se originen en su organización impide que la asignación de orígenes de eventos funcione de forma correcta.

Procesamiento de mensajes de Apache Kafka autoadministrado con Lambda

> **Note**
>
> Si desea enviar datos a un destino que no sea una función de Lambda o enriquecer los datos antes de enviarlos, consulte Amazon EventBridge Pipes (Canalizaciones de Amazon EventBridge).

Temas

- Agregar un clúster de Kafka como origen de eventos
- Parámetros de configuración de Apache Kafka autoadministrado
- Utilizar un clúster de Kafka como origen de eventos
- Posiciones iniciales de flujos y sondeo
- Escalado automático del origen de eventos Kafka
- Métricas de Amazon CloudWatch

Agregar un clúster de Kafka como origen de eventos

Para crear una asignación de orígenes de eventos, agregue su clúster de Kafka como un desencadenador de una función de Lambda a través de la consola de Lambda, un AWS SDK, o el AWS Command Line Interface (AWS CLI).

En esta sección se describe cómo crear una asignación de orígenes de eventos mediante la consola de Lambda y la AWS CLI.

Requisitos previos

- Un clúster de Apache Kafka autoadministrado. Lambda es compatible con Apache Kafka 0.10.1.0 y versiones posteriores.
- Un rol de ejecución con permiso para acceder a los recursos de AWS que utiliza el clúster de Kafka autoadministrado.

ID del grupo de consumidores personalizable

Al configurar Kafka como origen de eventos, puede especificar un ID de grupo de consumidores. Este ID de grupo de consumidores es un identificador existente para el grupo de consumidores de Kafka al que desea que se una la función de Lambda. Puede utilizar esta característica para migrar sin problemas cualquier configuración de procesamiento de registro de Kafka en curso de otros consumidores a Lambda.

Si especifica un ID de grupo de consumidores y hay otros sondeadores activos dentro de ese grupo de consumidores, Kafka distribuirá los mensajes entre todos los consumidores. En otras palabras, Lambda no recibe todos los mensajes del tema Kafka. Si desea que Lambda gestione todos los mensajes del tema, desactive los demás sondeadores de ese grupo de consumidores.

Además, si especifica un ID de grupo de consumidores y Kafka encuentra un grupo de consumidores existente válido con el mismo ID, Lambda ignora el parámetro `StartingPosition` para la asignación de orígenes de eventos. En cambio, Lambda comienza a procesar los registros de acuerdo con la compensación comprometida del grupo de consumidores. Si especifica un ID de grupo de consumidores y Kafka no puede encontrar un grupo de consumidores existente, Lambda configura el origen de eventos con el `StartingPosition` especificado.

El ID del grupo de consumidores que especifique debe ser único entre todos los orígenes de eventos de Kafka. Tras crear una asignación de origen de eventos de Kafka con el ID de grupo de consumidores especificado, no puede actualizar este valor.

Agregar un clúster de Kafka autoadministrado (consola)

Siga estos pasos para agregar su clúster Apache Kafka autoadministrado y un tema Kafka como desencadenador de su función de Lambda.

Para agregar un desencadenador de Apache Kafka a su función de Lambda (consola)

1. .Abra la página de Functions (Funciones) en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de su función de Lambda.
3. En Descripción general de la función, elija Agregar desencadenador.
4. En Configuración del desencadenador, haga lo siguiente:

    a. Elija el tipo de desencadenador Apache Kafka.

    b. Para los servidores de Bootstrap, ingrese la dirección de host y par de puertos de un broker de Kafka en su clúster y, a continuación, elija Add (Agregar). Repita para cada broker de Kafka en el clúster.

    c. Para el nombre del tema, escriba el nombre del tema Kafka utilizado para almacenar registros en el clúster.

    d. (Opcional) Para Tamaño del lote, introduzca el número máximo de registros que se recibirán en un solo lote.

    e. Para el periodo de lotes, ingrese la cantidad máxima de segundos que Lambda emplea a fin de recopilar registros antes de invocar la función.

    f. (Opcional) Para el ID del grupo de consumidores, ingrese el ID de un grupo de consumidores de Kafka al que unirse.

    g. (Opcional) En Posición inicial, elija Última para empezar a leer el flujo desde el registro más reciente, Horizonte de supresión para comenzar por el registro más antiguo disponible o En la marca de tiempo para especificar una marca de tiempo desde la cual comenzar a leer.

    h. (Opcional) Para VPC, elija Amazon VPC para su clúster de Kafka. A continuación, elija VPC subnets (Subredes de VPC) y VPC security groups (Grupos de seguridad de VPC).

        Esta configuración es obligatoria si solo los usuarios de la VPC acceden a los agentes.

    i. (Opcional) Para Authentication (Autenticación), elija Add (Agregar) y, a continuación, haga lo siguiente:

        i. Elija el protocolo de acceso o autenticación de los agentes de Kafka en su clúster.

            - Si su agente de Kafka utiliza autenticación SASL/PLAIN, elija BASIC_AUTH.

- Si su agente utiliza autenticación de SASL/SCRAM, elija uno de los protocolos de SASL_SCRAM.
- Si configura la autenticación de mTLS, elija el protocolo CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH.

ii. Para la autenticación de SASL/SCRAM o mTLS, elija la clave secreta de Secrets Manager que contiene las credenciales del clúster de Kafka.

j. (Opcional) Para Encryption (Cifrado), elija el secreto de Secrets Manager que contiene el certificado de entidad de certificación raíz que los agentes de Kafka utilizan para el cifrado con TLS, si los agentes de Kafka utilizan certificados firmados por una entidad de certificación privada.

Esta configuración se aplica al cifrado con TLS para SASL/SCRAM o SASL/PLAIN y a la autenticación con mTLS.

k. Para crear el desencadenador en un estado deshabilitado para la prueba (recomendado), desactive Activar desencadenador. O bien, para habilitar el desencadenador de inmediato, seleccioneActivar desencadenador.

5. Para crear el desencadenador, elija Add (Añadir).

Agregar un clúster Kafka autoadministrado (AWS CLI)

Utilice los siguientes AWS CLI comandos de ejemplo para crear y ver un desencadenador Apache Kafka autoadminstrado para su función de Lambda.

Uso de SASL/SCRAM

Si los usuarios de Kafka acceden a los agentes de Kafka a través de Internet, especifique el secreto de Secrets Manager que creó para la autenticación con SASL/SCRAM. En el siguiente ejemplo se utiliza el comando create-event-source-mapping de la AWS CLI para asignar una función de Lambda llamada `my-kafka-function` a un tema de Kafka llamado `AWSKafkaTopic`.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --source-access-configuration Type=SASL_SCRAM_512_AUTH,URI=arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:111122223333:secret:MyBrokerSecretName \
  --function-name arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:function:my-kafka-function \
  --self-managed-event-source '{"Endpoints":{"KAFKA_BOOTSTRAP_SERVERS":
["abc3.xyz.com:9092", "abc2.xyz.com:9092"]}}'
```

Uso de una VPC

Si solo los usuarios de Kafka de su VPC acceden a sus agentes de Kafka, debe especificar su VPC, subredes y grupo de seguridad de VPC. En el siguiente ejemplo se utiliza el comando create-event-source-mapping de la AWS CLI para asignar una función de Lambda llamada `my-kafka-function` a un tema de Kafka llamado `AWSKafkaTopic`.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --source-access-configuration '[{"Type": "VPC_SUBNET", "URI":
 "subnet:subnet-0011001100"}, {"Type": "VPC_SUBNET", "URI":
 "subnet:subnet-0022002200"}, {"Type": "VPC_SECURITY_GROUP", "URI":
 "security_group:sg-0123456789"}]' \
  --function-name arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:function:my-kafka-function \
  --self-managed-event-source '{"Endpoints":{"KAFKA_BOOTSTRAP_SERVERS":
["abc3.xyz.com:9092", "abc2.xyz.com:9092"]}}'
```

Visualización del estado mediante la AWS CLI

En el siguiente ejemplo se utiliza el comando get-event-source-mapping de la AWS CLI para describir el estado de la asignación de orígenes de eventos que ha creado.

```
aws lambda get-event-source-mapping
          --uuid dh38738e-992b-343a-1077-3478934hjkfd7
```

Parámetros de configuración de Apache Kafka autoadministrado

Todos los tipos de fuente de eventos Lambda comparten las mismas operaciones CreateEventSourceMapping y UpdateEventSourceMapping de la API. Sin embargo, solo algunos de los parámetros se aplican a Apache Kafka.

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
BatchSize	N	100	Máximo: 10 000
Habilitado	N	Habilitado	Ninguno
FunctionName	Y	N/A	Ninguno

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
FilterCriteria	N	N/A	Controle qué eventos envía Lambda a la función
MaximumBatchingWindowInSeconds	N	500 ms	Comportamiento de procesamiento por lotes
SelfManagedEventSource	Y	N/A	Lista de agentes de Kafka. Solo se puede establecer en Crear
SelfManagedKafkaEventSourceConfig	N	Contiene el campo ConsumerGroupId, que se establece de forma predeterminada en un valor único.	Solo se puede establecer en Crear
SourceAccessConfigurations	N	Sin credenciales	Información de VPC o credenciales de autenticación para el clúster Para SASL_PLAIN, establezca en BASIC_AUTH
StartingPosition	Y	N/A	AT_TIMESTAMP, TRIM_HORIZON o LATEST Solo se puede establecer en Crear

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
StartingPositionTimestamp	N	N/A	Obligatorio si StartingPosition se establece en AT_TIMESTAMP
Temas	Y	N/A	Nombre del tema Solo se puede establecer en Crear

Utilizar un clúster de Kafka como origen de eventos

Cuando agrega su clúster de Apache Kafka o Amazon MSK como desencadenador para su función de Lambda, el clúster se utiliza como origen de eventos.

Lambda lee los datos de eventos de los temas de Kafka que especifique como `Topics` en una solicitud de CreateEventSourceMapping, en función de la `StartingPosition` que especifique. Después de un procesamiento exitoso, su tema de Kafka se compromete a su clúster de Kafka.

Si especifica la `StartingPosition` como `LATEST`, Lambda comienza a leer el último mensaje de cada partición que pertenece al tema. Debido a que puede haber algún retraso después de la configuración del desencadenador antes de que Lambda comience a leer los mensajes, Lambda no lee ningún mensaje producido durante este plazo.

Lambda procesa registros de una o más particiones de temas de Kafka que especifique y envía una carga JSON a su función. Cuando hay más registros disponibles, Lambda continúa procesando registros en lotes, en función del valor `BatchSize` que especifique en una solicitud de CreateEventSourceMapping, hasta que la función se ponga al día con el tema.

Si su función devuelve un error para cualquiera de los mensajes de un lote, Lambda reintenta todo el lote de mensajes hasta que el procesamiento sea correcto o los mensajes caduquen. Puede enviar los registros con error en todos los reintentos a un destino en caso de error para su posterior procesamiento.

> **Note**
>
> Si bien las funciones de Lambda suelen tener un límite de tiempo de espera máximo de 15 minutos, las asignaciones de orígenes de eventos para Amazon MSK, Apache Kafka autoadministrado, Amazon DocumentDB y Amazon MQ para ActiveMQ y RabbitMQ solo admiten funciones con límites de tiempo de espera máximos de 14 minutos. Esta restricción garantiza que la asignación de orígenes de eventos pueda gestionar correctamente los errores y reintentos de las funciones.

Posiciones iniciales de flujos y sondeo

Tenga en cuenta que el sondeo de flujos durante la creación y las actualizaciones de la asignación de orígenes de eventos es, en última instancia, coherente.

- Durante la creación de la asignación de orígenes de eventos, es posible que se demore varios minutos en iniciar el sondeo de los eventos del flujo.
- Durante las actualizaciones de la asignación de orígenes de eventos, es posible que se demore varios minutos en detener y reiniciar el sondeo de los eventos del flujo.

Este comportamiento significa que, si especifica `LATEST` como posición inicial del flujo, la asignación de orígenes de eventos podría omitir eventos durante la creación o las actualizaciones. Para garantizar que no se pierda ningún evento, especifique la posición inicial del flujo como `TRIM_HORIZON` o `AT_TIMESTAMP`.

Escalado automático del origen de eventos Kafka

Al crear inicialmente un origen de eventos de Apache Kafka, Lambda asigna un consumidor para procesar todas las particiones en el tema de Kafka. Cada consumidor tiene varios procesadores que se ejecutan en paralelo para gestionar el aumento de las cargas de trabajo. Además, Lambda escala o reduce verticalmente de manera automática el número de consumidores, en función de la carga de trabajo. Para conservar el orden de mensajes en cada partición, el número máximo de consumidores es un consumidor por partición en el tema.

En intervalos de un minuto, Lambda evalúa el retraso de compensación del consumidor de todas las particiones del tema. Si el retraso es demasiado alto, la partición recibe mensajes más rápido de lo que Lambda puede procesarlos. Si es necesario, Lambda agrega o elimina a los consumidores del

tema. El proceso de escalado para agregar o eliminar consumidores se produce dentro de los tres minutos posteriores a la evaluación.

Si su función Lambda objetivo está sobrecargada, Lambda reduce el número de consumidores. Esta acción reduce la carga de trabajo de la función al reducir el número de mensajes que los consumidores pueden recuperar y enviar a la función.

Para monitorear el rendimiento de su tema de Kafka, puede ver las métricas de consumo de Apache Kafka, como `consumer_lag` y `consumer_offset`. Para comprobar cuántas invocaciones de función se producen en paralelo, también puede supervisar las métricas de simultaneidad para su función.

Métricas de Amazon CloudWatch

Lambda emite la métrica `OffsetLag` mientras la función procesa los registros. El valor de esta métrica es la diferencia de compensación entre el último registro escrito en el tema de origen de eventos de Kafka y el último registro que procesó el grupo de consumidores de su función. Puede utilizar `OffsetLag` para estimar la latencia entre el momento en el que se agrega un registro y el momento en el que el grupo lo procesa.

Una tendencia ascendente en `OffsetLag` puede indicar problemas con los sondeadores en el grupo de consumidores de su función. Para obtener más información, consulte Ver las métricas de funciones de Lambda.

Filtrado de eventos con un origen de eventos de Apache Kafka autoadministrado

Puede utilizar el filtrado de eventos para controlar qué registros de un flujo o una cola envía Lambda a su función. Para obtener información general sobre cómo se filtran los eventos, consulte the section called “Filtrado de eventos”.

Esta sección se centra en el filtrado de eventos para orígenes de eventos de Apache Kafka autoadministrado.

Temas

- Conceptos básicos del filtrado de eventos de Apache Kafka autoadministrado

Conceptos básicos del filtrado de eventos de Apache Kafka autoadministrado

Supongamos que un productor escribe mensajes a un tema de su clúster de Apache Kafka autoadministrado, ya sea en formato JSON válido o como cadenas simples. Un registro de ejemplo tendría el siguiente aspecto, con el mensaje convertido en una cadena codificada en Base64 en el campo `value`.

```
{
    "mytopic-0":[
        {
            "topic":"mytopic",
            "partition":0,
            "offset":15,
            "timestamp":1545084650987,
            "timestampType":"CREATE_TIME",
            "value":"SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
            "headers":[]
        }
    ]
}
```

Supongamos que su productor de Apache Kafka escribe mensajes a su tema en el siguiente formato JSON.

```
{
    "device_ID": "AB1234",
    "session":{
        "start_time": "yyyy-mm-ddThh:mm:ss",
        "duration": 162
    }
}
```

Puede utilizar la clave `value` para filtrar registros. Supongamos que desea filtrar solo los registros en los que `device_ID` comience con las letras AB. El objeto `FilterCriteria` sería el siguiente.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"value\" : { \"device_ID\" : [ { \"prefix\": \"AB\" } ] } }"
        }
    ]
```

```
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "value": {
        "device_ID": [ { "prefix": "AB" } ]
      }
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "value" : { "device_ID" : [ { "prefix":  "AB" } ] } }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-2:123456789012:cluster/my-cluster/
b-8ac7cc01-5898-482d-be2f-a6b596050ea8 \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : { \"device_ID\" :
 [ { \"prefix\":  \"AB\" } ] } }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : { \"device_ID\" :
 [ { \"prefix\":  \"AB\" } ] } }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "value" : { "device_ID" : [ { "prefix":  "AB" } ] } }'
```

Con Apache Kafka autoadministrado, también puede filtrar registros en los que el mensaje sea una cadena simple. Supongamos que desea ignorar los mensajes en los que la cadena es “error”. El objeto `FilterCriteria` tendría el siguiente aspecto.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"value\" : [ { \"anything-but\": [ \"error\" ] } ] }"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "value": [
        {
        "anything-but": [ "error" ]
        }
    ]
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "value" : [ { "anything-but": [ "error" ] } ] }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-2:123456789012:cluster/my-cluster/
b-8ac7cc01-5898-482d-be2f-a6b596050ea8 \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : [ { \"anything-but\":
 [ \"error\" ] } ] }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : [ { \"anything-but\":
 [ \"error\" ] } ] }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "value" : [ { "anything-but": [ "error" ] } ] }'
```

Los mensajes de Apache Kafka autoadministrado deben ser cadenas codificadas en UTF-8, cadenas simples o en formato JSON. Esto se debe a que Lambda decodifica las matrices de bytes de Kafka en UTF-8 antes de aplicar los criterios de filtrado. Si los mensajes utilizan otra codificación, como UTF-16 o ASCII, o el formato del mensaje no coincide con el formato de `FilterCriteria`, Lambda solo procesa los filtros de metadatos. En la siguiente tabla se resume el comportamiento específico:

Formato del mensaje entrante	Formato del patrón de filtro para las propiedades del mensaje	Acción resultante
Cadena sin formato	Cadena sin formato	Lambda filtra en función de los criterios de filtro.
Cadena sin formato	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
Cadena sin formato	JSON válido	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	Cadena sin formato	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	JSON válido	Lambda filtra en función de los criterios de filtro.
Cadena no codificada con UTF-8	JSON, cadena sin formato o sin patrón	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.

Captura de lotes descartados para un origen de eventos de Apache Kafka autoadministrado

Para retener los registros de las invocaciones de asignación de orígenes de eventos fallidos, agregue un destino a la asignación de orígenes de eventos de su función. Cada registro enviado al destino es un documento JSON con metadatos sobre la invocación fallida. Puede configurar cualquier tema de Amazon SNS, cola de Amazon SQS o bucket de S3 como destino. Su rol de ejecución debe tener permisos para el destino:

- Para destinos de SQS: sqs:SendMessage
- Para destinos de SNS: sns:Publish
- Para destinos de bucket de S3: s3:PutObject y s3:ListBuckets

Debe implementar un punto de conexión de VPC para el servicio de destino en caso de error en la VPC de su clúster de Apache Kafka.

Además, si configuró una clave de KMS en su destino, Lambda necesita los siguientes permisos según el tipo de destino:

- Si tiene activado el cifrado con su propia clave de KMS para un destino de S3, necesitará kms:GenerateDataKey. Si la clave de KMS y el destino del bucket de S3 están en una cuenta diferente a la de su función de Lambda y rol de ejecución, configure la clave de KMS para que confíe en el rol de ejecución y permita kms:GenerateDataKey.
- Si tiene activado el cifrado con su propia clave de KMS para un destino de SQS, necesitará kms:Decrypt y kms:GenerateDataKey. Si la clave de KMS y el destino de la cola de SQS están en una cuenta diferente a la de su función de Lambda y rol de ejecución, configure la clave de KMS para que confíe en el rol de ejecución y permita kms:Decrypt, kms:GenerateDataKey, kms:DescribeKey y kms:ReEncrypt.
- Si tiene activado el cifrado con su propia clave de KMS para un destino de SNS, necesitará kms:Decrypt y kms:GenerateDataKey. Si la clave de KMS y el destino del tema de SNS están en una cuenta diferente a la de su función de Lambda y rol de ejecución, configure la clave de KMS para que confíe en el rol de ejecución y permita kms:Decrypt, kms:GenerateDataKey, kms:DescribeKey y kms:ReEncrypt.

Configuración de destinos en caso de error para la asignación de orígenes de eventos de Apache Kafka autoadministrado

Para configurar un destino en caso de error mediante la consola, siga estos pasos:

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. En Descripción general de la función, elija Agregar destino.
4. En Origen, elija Invocación de asignación de orígenes de eventos.
5. Para la Asignación de orígenes de eventos, elija un origen de eventos que esté configurado para esta función.
6. En Condición, seleccione En caso de error. Para las invocaciones de asignación de orígenes de eventos, esta es la única condición aceptada.
7. En Tipo de destino, elija el tipo de destino al que Lambda envía los registros de invocación.
8. En Destino, elija un recurso.
9. Seleccione Guardar.

También puede configurar un destino en caso de error mediante la AWS CLI. Por ejemplo, el siguiente comando create-event-source-mapping agrega una asignación de orígenes de eventos con un destino de SQS en caso de error a `MyFunction`:

```
aws lambda create-event-source-mapping \
--function-name "MyFunction" \
--event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2 \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-1:123456789012:dest-queue"}}'
```

El siguiente comando UpdateEventSourceMapping agrega un destino S3 en caso de error al origen de eventos asociado a la entrada `uuid`:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:s3:::dest-bucket"}}'
```

Para eliminar un destino, introduzca una cadena vacía como argumento del parámetro `destination-config`:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": ""}}'
```

Ejemplo de registro de invocación SNS y SQS

El siguiente ejemplo muestra lo que Lambda envía a un destino de tema de SNS o cola de SQS cuando se produce un error en la invocación de un origen de eventos de Kafka. Cada una de las claves en `recordsInfo` contiene el tema y la partición de Kafka, separados por un guion. Por ejemplo, para la clave `"Topic-0"`, `Topic` es el tema de Kafka, y `0` es la partición. Para cada tema y partición, puede usar los desplazamientos y los datos de las marcas de tiempo para buscar los registros de invocación originales.

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "316aa6d0-8154-xmpl-9af7-85d5f4a6bc81",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted" | "MaximumPayloadSizeExceeded",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": { // null if record is MaximumPayloadSizeExceeded
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KafkaBatchInfo": {
        "batchSize": 500,
        "eventSourceArn": "arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2",
        "bootstrapServers": "...",
        "payloadSize": 2039086, // In bytes
        "recordsInfo": {
            "Topic-0": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            },
```

```
            "Topic-1": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            }
        }
    }
}
```

Ejemplo de registro de invocación de un destino S3

Para los destinos de S3, Lambda envía todo el registro de invocación junto con los metadatos al destino. El siguiente ejemplo muestra lo que Lambda envía a un bucket de S3 de destino cuando se produce un error en la invocación de un origen de evento de Kafka. Además de todos los campos del ejemplo anterior para los destinos de SQS y SNS, el campo `payload` contiene el registro de invocación original en forma de cadena JSON de escape.

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "316aa6d0-8154-xmpl-9af7-85d5f4a6bc81",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted" | "MaximumPayloadSizeExceeded",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": { // null if record is MaximumPayloadSizeExceeded
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KafkaBatchInfo": {
        "batchSize": 500,
        "eventSourceArn": "arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2",
        "bootstrapServers": "...",
        "payloadSize": 2039086, // In bytes
        "recordsInfo": {
            "Topic-0": {
```

```
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            },
            "Topic-1": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            }
        }
    },
    "payload": "<Whole Event>" // Only available in S3
}
```

> **Tip**
>
> También se recomienda habilitar el control de versiones de S3 en el bucket de destino.

Solución de errores de asignación de orígenes de eventos de Apache Kafka autoadministrado

En los siguientes temas se proporcionan consejos para solucionar errores y problemas que puedan surgir cuando utilice Apache Kafka autoadministrado con Lambda. Si se encuentra con un problema que no aparezca en esta lista, puede utilizar el botón Comentarios de esta página para notificarlo.

Para obtener más ayuda con la solución de problemas, visite el Centro de conocimiento de AWS.

Errores de autenticación y autorización

Si falta alguno de los permisos necesarios para consumir datos del clúster de Kafka, Lambda muestra uno de los siguientes mensajes de error en la asignación de orígenes de eventos en LastProcessingResult.

Mensajes de error

- Error de autorización del clúster a Lambda
- Error de autenticación de SASL
- El servidor no pudo autenticar Lambda
- Lambda no ha podido autenticar el servidor
- El certificado o la clave privada proporcionados no son válidos

Error de autorización del clúster a Lambda

Para SASL/SCRAM o mTLS, este error indica que el usuario proporcionado no tiene todos los permisos de lista de control de acceso (ACL) de Kafka necesarios que se indican a continuación:

- Clúster DescribeConfigs
- Descripción del grupo
- Grupo de lectura
- Descripción del tema
- Tema de lectura

Cuando crea las ACL de Kafka con los permisos de `kafka-cluster` necesarios, debe especificar el tema y el grupo como recursos. El nombre del tema debe coincidir con el tema de la asignación de origen de eventos. El nombre del grupo debe coincidir con el UUID de la asignación de origen de eventos.

Después de agregar los permisos necesarios al rol de ejecución, pueden pasar varios minutos hasta que los cambios surtan efecto.

Error de autenticación de SASL

Para SASL/SCRAM o SASL/PLAIN, este error indica que las credenciales de inicio de sesión proporcionadas no son válidas.

El servidor no pudo autenticar Lambda

Este error indica que el agente de Kafka no ha podido autenticar Lambda. Este error puede producirse por cualquiera de las razones siguientes:

- No proporcionó ningún certificado de cliente para la autenticación de mTLS.

- Proporcionó un certificado de cliente, pero los agentes de Kafka no están configurados para utilizar la autenticación de mTLS.
- Los agentes de Kafka no confían en el certificado de cliente.

Lambda no ha podido autenticar el servidor

Este error indica que Lambda no ha podido autenticar el agente de Kafka. Este error puede producirse por cualquiera de las razones siguientes:

- Los agentes de Kafka utilizan certificados autofirmados o una entidad de certificación privada, pero no proporcionaron el certificado de entidad de certificación raíz del servidor.
- El certificado de entidad de certificación raíz del servidor no coincide con la entidad de certificación raíz que firmó el certificado del agente.
- No se pudo validar el nombre de host porque el certificado del agente no contiene el nombre DNS ni la dirección IP del agente como nombre alternativo de sujeto.

El certificado o la clave privada proporcionados no son válidos

Este error indica que el consumidor de Kafka no ha podido utilizar la clave privada ni el certificado proporcionados. Asegúrese de que el formato del certificado y la clave sea PEM, y de que el cifrado de clave privada utilice un algoritmo PBES1.

Errores de asignación de orígenes de eventos

Cuando agrega el clúster de Apache Kafka como un origen de eventos para su función de Lambda, si su función encuentra un error, su consumidor de Kafka deja de procesar registros. Los consumidores de una partición de tema son aquellos que se suscriben, leen y procesan sus registros. Sus otros consumidores de Kafka pueden continuar procesando registros, siempre que no encuentren el mismo error.

Para determinar la causa de un consumidor detenido, compruebe el `StateTransitionReason` campo en la respuesta de `EventSourceMapping`. En la siguiente lista se describen los errores de origen de eventos que puede recibir:

`ESM_CONFIG_NOT_VALID`

La configuración de asignación de orígenes de eventos no es válida.

`EVENT_SOURCE_AUTHN_ERROR`

Lambda no pudo autenticar el origen de eventos.

`EVENT_SOURCE_AUTHZ_ERROR`

Lambda no tiene los permisos necesarios para acceder al origen de eventos.

`FUNCTION_CONFIG_NOT_VALID`

La configuración de la función no es válida.

> **Note**
>
> Si los registros de eventos de Lambda superan el límite de tamaño permitido de 6 MB, pueden no procesarse.

Invocación de una función de Lambda mediante un punto de conexión de Amazon API Gateway

Puede crear una API web con un punto de enlace HTTP para la función Lambda utilizando Amazon API Gateway. API Gateway dispone de herramientas para crear y documentar API web que enrutan solicitudes HTTP a funciones de Lambda. Puede proteger el acceso a la API con controles de autenticación y autorización. Las API pueden atender el tráfico a través de Internet o estar accesibles exclusivamente en la VPC.

Los recursos de la API definen uno o varios métodos, como GET o POST. Los métodos tienen una integración que enruta las solicitudes a una función Lambda o a otro tipo de integración. Puede definir cada recurso y cada método de manera individual, o utilizar tipos de recursos y métodos especiales para que coincidan con todas las solicitudes que se ajustan a un patrón. Un recurso proxy captura todas las rutas que hay debajo de un recurso. El método `ANY` captura todos los métodos HTTP.

Secciones

Elegir un tipo de API

API Gateway admite tres tipos de API que invocan funciones de Lambda:

- API HTTP: una API de RESTful ligera de baja latencia.
- API de REST: una API de RESTful personalizable con gran variedad de características.
- API de WebSocket: una API web que mantiene conexiones persistentes con clientes para una comunicación dúplex completa.

Las API HTTP y REST son API RESTful que procesan solicitudes HTTP y devuelven respuestas. Las API HTTP son más recientes y se construyen con la API de la versión 2 de API Gateway. Las siguientes características son nuevas en las API HTTP:

Características de las API HTTP

- Implementaciones automáticas: cuando se modifican rutas o integraciones, los cambios se implementan automáticamente en etapas que tienen habilitada la implementación automática.
- Etapa predeterminada: puede crear una etapa predeterminada (`$default`) para atender las solicitudes en la ruta raíz de la URL de la API. En las etapas con nombre asignado, debe incluir el nombre de la etapa al principio de la ruta.
- Configuración CORS: puede configurar la API para agregar encabezados CORS a las respuestas salientes, en lugar de agregarlos en forma manual en el código de función.

Las API REST son las API RESTful clásicas que API Gateway admite desde su lanzamiento. En la actualidad, las API REST tienen más características de personalización, integración y administración.

Características de las API REST

- Tipos de integración: las API REST son compatibles con las integraciones de Lambda personalizadas. Con una integración personalizada, puede enviar solo el cuerpo de la solicitud a la función o aplicar una plantilla de transformación al cuerpo de la solicitud antes de enviarla a la función.
- Control de acceso: las API REST admiten más opciones de autenticación y autorización.
- Monitoreo y seguimiento: la API REST admiten el seguimiento de AWS X-Ray y otras opciones de registro.

Para ver una comparativa detallada, consulte Elección entre las API de REST y las API de HTTP en la Guía para desarrolladores de API Gateway.

Las API de WebSocket también usan la API de la versión 2 de API Gateway y admiten un conjunto de características similares. Utilice una API de WebSocket para las aplicaciones que se benefician de una conexión persistente entre el cliente y la API. Las API de WebSocket proporcionan comunicación dúplex completa, lo que significa que tanto el cliente como la API pueden enviar mensajes continuamente sin esperar una respuesta.

Las API HTTP admiten un formato de evento simplificado (versión 2.0). En el ejemplo siguiente, se muestra el evento de una API HTTP.

Example Evento de proxy de API Gateway (API HTTP)

```
{
    "version": "2.0",
    "routeKey": "ANY /nodejs-apig-function-1G3XMPLZXVXYI",
    "rawPath": "/default/nodejs-apig-function-1G3XMPLZXVXYI",
    "rawQueryString": "",
    "cookies": [
        "s_fid=7AABXMPL1AFD9BBF-0643XMPL09956DE2",
        "regStatus=pre-register"
    ],
    "headers": {
        "accept": "text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/
webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9",
        "accept-encoding": "gzip, deflate, br",
        ...
    },
    "requestContext": {
        "accountId": "123456789012",
        "apiId": "r3pmxmplak",
        "domainName": "r3pmxmplak.execute-api.us-east-2.amazonaws.com",
        "domainPrefix": "r3pmxmplak",
        "http": {
            "method": "GET",
            "path": "/default/nodejs-apig-function-1G3XMPLZXVXYI",
            "protocol": "HTTP/1.1",
            "sourceIp": "205.255.255.176",
            "userAgent": "Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36
 (KHTML, like Gecko) Chrome/80.0.3987.132 Safari/537.36"
        },
        "requestId": "JKJaXmPLvHcESHA=",
        "routeKey": "ANY /nodejs-apig-function-1G3XMPLZXVXYI",
        "stage": "default",
        "time": "10/Mar/2020:05:16:23 +0000",
        "timeEpoch": 1583817383220
    },
    "isBase64Encoded": true
}
```

Para obtener más información, consulte Creación de integraciones de proxy de AWS Lambda Lambda para las API de HTTP en API Gateway.

Adición de un punto de conexión a la función de Lambda

Para agregar un punto de enlace público a la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. En Descripción general de la función, elija Agregar desencadenador.
4. Seleccione API Gateway.
5. Seleccione Create an API (Crear una API) o Use an existing API (Usar una API existente).
    a. Nueva API: Para API type (Tipo de API), elija HTTP API (API HTTP). Para obtener más información, consulte Elegir un tipo de API.
    b. API existente: seleccione la API en la lista desplegable o ingrese el ID de API (p. ej., r3pmxmplak).
6. En Security (Seguridad), elija Open (Abrir).
7. Elija Añadir.

Integración de proxy

Las API de API Gateway se componen de etapas, recursos, métodos e integraciones. La etapa y el recurso determinan la ruta del punto de enlace:

Formato de la ruta de las API

- `/prod/`: etapa `prod` y recurso raíz.
- `/prod/user`: etapa `prod` y recurso `user`.
- `/dev/{proxy+}`: cualquier ruta de la etapa `dev`.
- `/`: (API HTTP) etapa predeterminada y recurso raíz.

La integración de Lambda asigna una combinación de ruta y método HTTP a una función de Lambda. Puede configurar API Gateway para pasar el cuerpo de la solicitud HTTP tal cual (integración personalizada) o para encapsular el cuerpo de la solicitud en un documento que incluya toda la información de la solicitud, incluidos los encabezados, los recursos, la ruta y el método.

Para obtener más información, consulte Integraciones de proxy de Lambda en API Gateway.

Formato de eventos

Amazon API Gateway invoca la función sincrónicamente con un evento que contiene una representación JSON de la solicitud HTTP. En las integraciones personalizadas, el evento es el cuerpo de la solicitud. En las integraciones de proxy, el evento tiene una estructura definida. En el siguiente ejemplo, se muestra un evento proxy procedente de una API REST de API Gateway.

Example Evento de proxy de API Gateway (API de REST)

```
{
      "resource": "/",
      "path": "/",
      "httpMethod": "GET",
      "requestContext": {
          "resourcePath": "/",
          "httpMethod": "GET",
          "path": "/Prod/",
          ...
      },
      "headers": {
          "accept": "text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/
webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9",
          "accept-encoding": "gzip, deflate, br",
          "Host": "70ixmpl4fl.execute-api.us-east-2.amazonaws.com",
          "User-Agent": "Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36
 (KHTML, like Gecko) Chrome/80.0.3987.132 Safari/537.36",
          "X-Amzn-Trace-Id": "Root=1-5e66d96f-7491f09xmpl79d18acf3d050",
          ...
      },
      "multiValueHeaders": {
          "accept": [
              "text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/
apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9"
          ],
          "accept-encoding": [
              "gzip, deflate, br"
          ],
          ...
      },
      "queryStringParameters": null,
      "multiValueQueryStringParameters": null,
      "pathParameters": null,
      "stageVariables": null,
```

```
      "body": null,
      "isBase64Encoded": false
  }
```

Formato de respuesta

API Gateway espera una respuesta de la función y transmite el resultado a la persona que llama. En las integraciones personalizadas, debe definir una respuesta de integración y una respuesta de método para convertir la salida de la función en una respuesta HTTP. En las integraciones de proxy, la función debe responder con una representación de la respuesta en un formato específico.

En el ejemplo siguiente, se muestra un objeto response de una función Node.js. El objeto response representa una respuesta HTTP correcta que contiene un documento JSON.

Example index.mjs: objeto de respuesta de integración de proxy (Node.js).

```
var response = {
      "statusCode": 200,
      "headers": {
        "Content-Type": "application/json"
      },
      "isBase64Encoded": false,
      "multiValueHeaders": {
        "X-Custom-Header": ["My value", "My other value"],
      },
      "body": "{\n  \"TotalCodeSize\": 104330022,\n  \"FunctionCount\": 26\n}"
    }
```

El tiempo de ejecución de Lambda serializa el objeto response en un archivo JSON y lo envía a la API. La API analiza la respuesta y la utiliza para crear una respuesta HTTP, que luego envía al cliente que realizó la solicitud original.

Example Respuesta HTTP

```
< HTTP/1.1 200 OK
  < Content-Type: application/json
  < Content-Length: 55
  < Connection: keep-alive
  < x-amzn-RequestId: 32998fea-xmpl-4268-8c72-16138d629356
  < X-Custom-Header: My value
  < X-Custom-Header: My other value
  < X-Amzn-Trace-Id: Root=1-5e6aa925-ccecxmplbae116148e52f036
```

```
  <
  {
    "TotalCodeSize": 104330022,
    "FunctionCount": 26
  }
```

Permisos

Amazon API Gateway necesita permiso para invocar la función desde la política basada en recursos de la función. Puede conceder permiso de invocación a toda una API o conceder acceso limitado a una etapa, un recurso o un método.

Cuando agrega una API a la función utilizando la consola de Lambda, la consola de API Gateway o una plantilla de AWS SAM, la política basada en recursos de la función se actualiza automáticamente. A continuación se muestra una política de función de ejemplo.

Example política de funciones

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Id": "default",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "nodejs-apig-functiongetEndpointPermissionProd-BWDBXMPLXE2F",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "apigateway.amazonaws.com"
      },
      "Action": "lambda:InvokeFunction",
      "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-2:111122223333:function:nodejs-apig-
function-1G3MXMPLXVXYI",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:SourceAccount": "111122223333"
        },
        "ArnLike": {
          "aws:SourceArn": "arn:aws:execute-api:us-east-2:111122223333:ktyvxmpls1/*/
GET/"
        }
      }
    }
  ]
```

```
}
```

Puede administrar manualmente los permisos de las políticas de funciones con las siguientes operaciones de API:

- AddPermission
- RemovePermission
- GetPolicy

Para conceder permiso de invocación a una API existente, utilice el comando `add-permission`. Ejemplo:

```
aws lambda add-permission \
  --function-name my-function \
  --statement-id apigateway-get --action lambda:InvokeFunction \
  --principal apigateway.amazonaws.com \
  --source-arn "arn:aws:execute-api:us-east-2:123456789012:mnh1xmpli7/default/GET/"
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "Statement": "{\"Sid\":\"apigateway-test-2\",\"Effect\":\"Allow\",\"Principal
\":{\"Service\":\"apigateway.amazonaws.com\"},\"Action\":\"lambda:InvokeFunction
\",\"Resource\":\"arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function
\",\"Condition\":{\"ArnLike\":{\"AWS:SourceArn\":\"arn:aws:execute-api:us-
east-2:123456789012:mnh1xmpli7/default/GET\"}}}"
}
```

> **Note**
>
> Si la función y la API se encuentran en Regiones de AWS diferentes, el identificador de región en el ARN del origen debe coincidir con la región de la función, no la región de la API. Cuando API Gateway invoca una función, utiliza el ARN de un recurso que se basa en el ARN de la API, pero que se ha modificado para que coincida con la región de la función.

El ARN de origen de este ejemplo concede permiso a una integración del método GET del recurso raíz en la etapa predeterminada de una API, con el ID `mnh1xmpli7`. Puede utilizar un asterisco en el ARN de origen para conceder permisos a varias etapas, métodos o recursos.

Patrones de recursos

- `mnh1xmpli7/*/GET/*`: método GET de todos los recursos en todas las etapas.
- `mnh1xmpli7/prod/ANY/user`: método ANY del recurso `user` en la etapa `prod`.
- `mnh1xmpli7/*/*/*`: cualquier método de todos los recursos en todas las etapas.

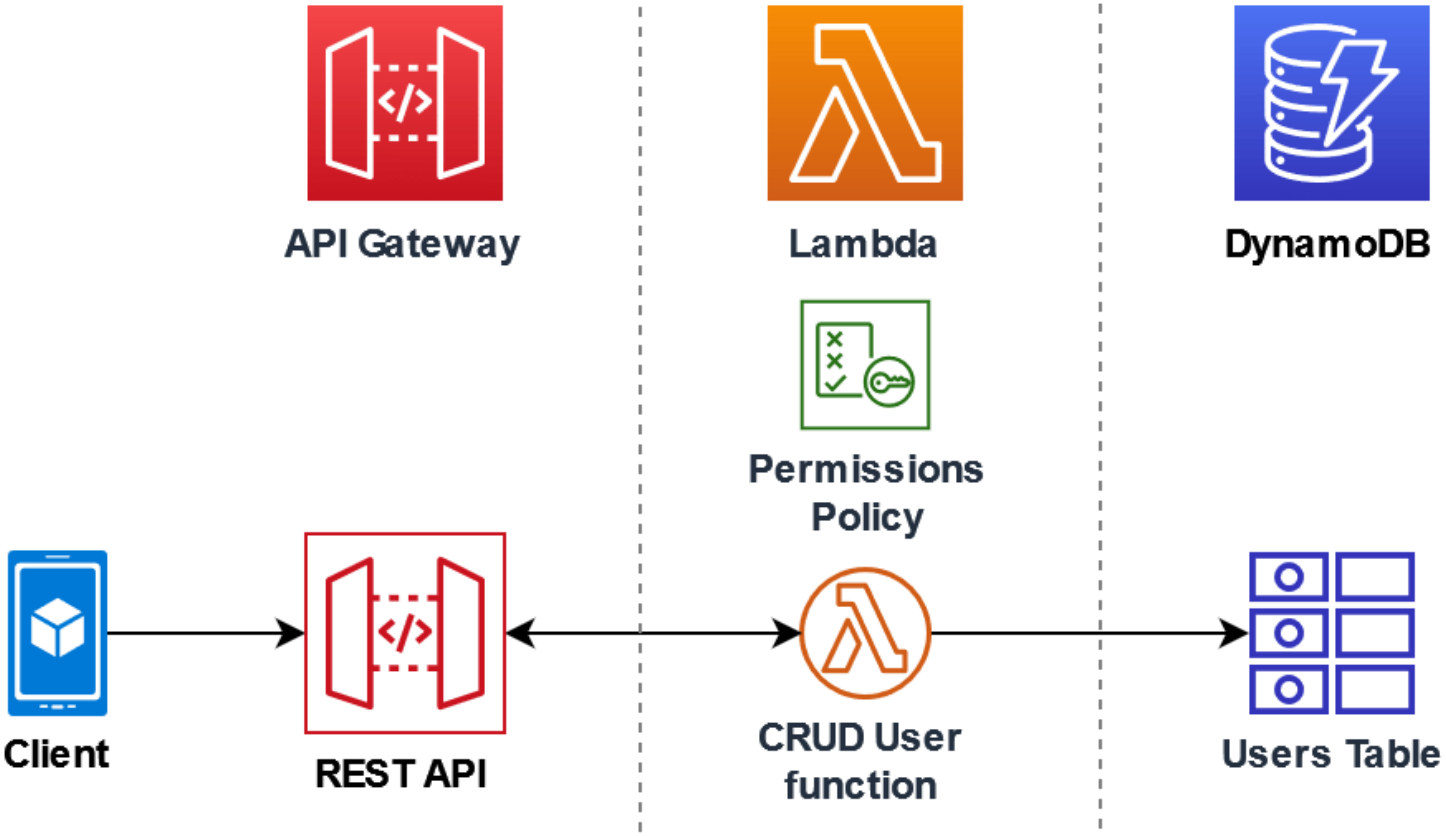
Para obtener información detallada acerca de cómo ver la política y quitar instrucciones, consulte Trabajar con políticas de IAM basadas en recursos en Lambda.

Aplicación de muestra

La aplicación de muestra API Gateway con Node.js incluye una función con una plantilla de SAM AWS SAM que crea una API de REST que tiene el seguimiento de AWS X-Ray habilitado. También incluye scripts para implementar, invocar la función, probar la API y limpiar.

Tutorial: Uso de Lambda con API Gateway

En este tutorial, se crea una API de REST a través la cual invoca una función de Lambda mediante una solicitud HTTP. Su función de Lambda realizará operaciones de creación, lectura, actualización y eliminación (CRUD) en una tabla de DynamoDB. Se proporciona esta función a modo de demostración, pero aprenderá a configurar una API de REST de API Gateway que pueda invocar cualquier función de Lambda.



El uso de API Gateway proporciona a los usuarios un punto de conexión seguro en HTTP para invocar la función de Lambda y puede ayudar a gestionar grandes volúmenes de llamadas a su función al limitar el tráfico, validar y autorizar automáticamente las llamadas a la API. API Gateway también proporciona controles de seguridad flexibles mediante AWS Identity and Access Management (IAM) y Amazon Cognito. Esto resulta útil para los casos de uso en los que se requiere una autorización previa para las llamadas a la aplicación.

Para completar este tutorial, pasará por las siguientes etapas:

1. Cree y configure una función de Lambda en Python o Node.js para realizar operaciones en una tabla de DynamoDB.
2. Cree una API de REST en API Gateway para conectarse a la función de Lambda.
3. Cree una tabla de DynamoDB y pruébela con la función de Lambda en la consola.
4. Despliegue su API y pruebe la configuración completa con curl en una terminal.

Al completar estas etapas, aprenderá a utilizar API Gateway para crear un punto de conexión en HTTP que pueda invocar de forma segura una función de Lambda a cualquier escala. También

aprenderá a implementar su API, a probarla en la consola y a enviar una solicitud HTTP mediante una terminal.

Secciones

Requisitos previos

Registro en una Cuenta de AWS

Si no dispone de una Cuenta de AWS, siga estos pasos para crear una.

Procedimiento para registrarse en Cuenta de AWS

1. Abra https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Siga las instrucciones que se le indiquen.

   Parte del procedimiento de registro consiste en recibir una llamada telefónica e indicar un código de verificación en el teclado del teléfono.

   Al registrarse en una Cuenta de AWS, se crea un Usuario raíz de la cuenta de AWS. El usuario raíz tendrá acceso a todos los Servicios de AWS y recursos de esa cuenta. Como práctica recomendada de seguridad, asigne acceso administrativo a un usuario y utilice únicamente el usuario raíz para realizar tareas que requieren acceso de usuario raíz.

AWS le enviará un email de confirmación cuando complete el proceso de registro. Puede ver la actividad de la cuenta y administrar la cuenta en cualquier momento entrando en https://aws.amazon.com/ y seleccionando Mi cuenta.

Creación de un usuario con acceso administrativo

Después de registrarse para obtener una Cuenta de AWS, proteja su Usuario raíz de la cuenta de AWS, habilite AWS IAM Identity Center y cree un usuario administrativo para no utilizar el usuario raíz en las tareas cotidianas.

Protección de Usuario raíz de la cuenta de AWS

1. Inicie sesión en AWS Management Console como propietario de la cuenta; para ello, elija Usuario raíz e introduzca el correo electrónico de su Cuenta de AWS. En la siguiente página, escriba su contraseña.

   Para obtener ayuda para iniciar sesión con el usuario raíz, consulte Iniciar sesión como usuario raíz en la Guía del usuario de AWS Sign-In.
2. Active la autenticación multifactor (MFA) para el usuario raíz.

   Para obtener instrucciones, consulte Habilitación de un dispositivo MFA virtual para su usuario raíz de la Cuenta de AWS (consola) en la Guía del usuario de IAM.

Creación de un usuario con acceso administrativo

1. Activar IAM Identity Center.

   Consulte las instrucciones en Activar AWS IAM Identity Center en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. En IAM Identity Center, conceda acceso administrativo a un usuario.

   Para ver un tutorial sobre cómo utilizar Directorio de IAM Identity Center como origen de identidad, consulte Configuración del acceso de los usuarios con el Directorio de IAM Identity Center predeterminado en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

Iniciar sesión como usuario con acceso de administrador

- Para iniciar sesión con el usuario de IAM Identity Center, utilice la URL de inicio de sesión que se envió a la dirección de correo electrónico cuando creó el usuario de IAM Identity Center.

Para obtener ayuda para iniciar sesión con un usuario del IAM Identity Center, consulte Inicio de sesión en el portal de acceso de AWS en la Guía del usuario de AWS Sign-In.

Concesión de acceso a usuarios adicionales

1. En IAM Identity Center, cree un conjunto de permisos que siga la práctica recomendada de aplicar permisos de privilegios mínimos.

   Para conocer las instrucciones, consulte Create a permission set en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. Asigne usuarios a un grupo y, a continuación, asigne el acceso de inicio de sesión único al grupo.

   Para conocer las instrucciones, consulte Add groups en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

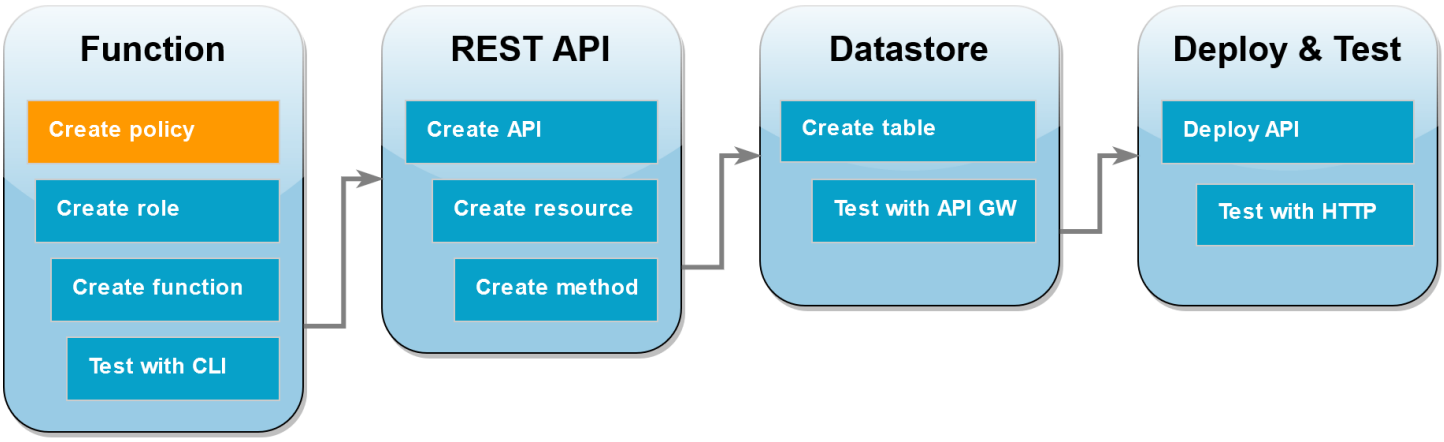
Instalar la AWS Command Line Interface

Si aún no ha instalado AWS Command Line Interface, siga los pasos que se indican en Instalación o actualización de la versión más reciente de AWS CLI para instalarlo.

El tutorial requiere un intérprete de comandos o un terminal de línea de comando para ejecutar los comandos. En Linux y macOS, use su administrador de intérprete de comandos y paquetes preferido.

> **Note**
>
> En Windows, algunos comandos de la CLI de Bash que se utilizan habitualmente con Lambda (por ejemplo, `zip`) no son compatibles con los terminales integrados del sistema operativo. Para obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows, instale el subsistema de Windows para Linux.

Crear una política de permisos



Para poder crear un rol de ejecución para la función de Lambda, primero debe crear una política de permisos que permita a la función acceder a los recursos de AWS necesarios. Para este tutorial, la política le permite a Lambda realizar operaciones de CRUD en una tabla de DynamoDB y escribir en Registros de Amazon CloudWatch.

Para crear la política de

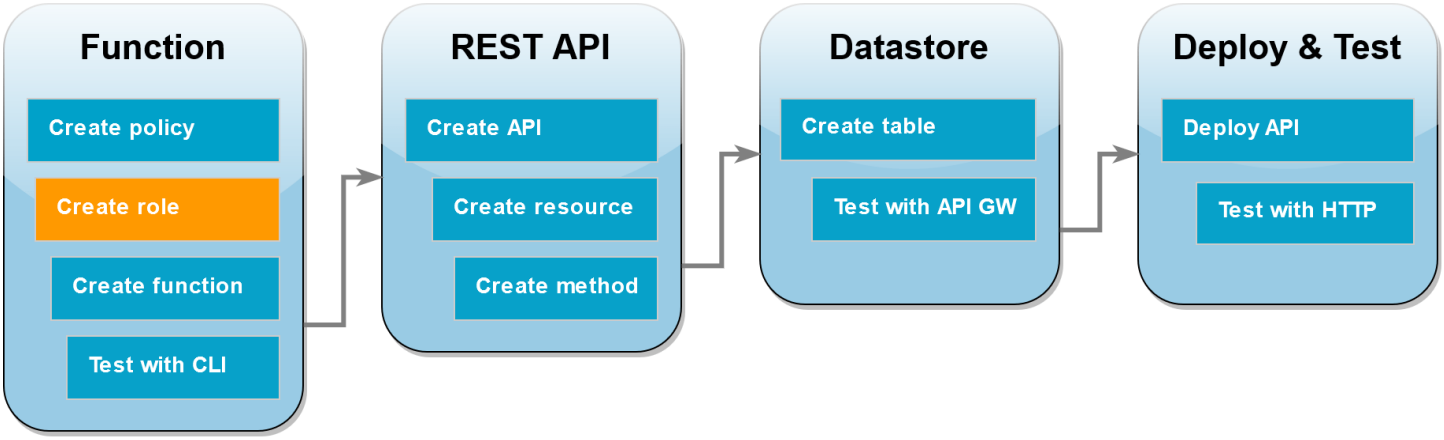
1. Abra la página de Policies (Políticas) de la consola de IAM.
2. Seleccione Crear política.
3. Elija la pestaña JSON y pegue la siguiente política personalizada en el editor JSON.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "Stmt1428341300017",
      "Action": [
        "dynamodb:DeleteItem",
        "dynamodb:GetItem",
        "dynamodb:PutItem",
        "dynamodb:Query",
        "dynamodb:Scan",
        "dynamodb:UpdateItem"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    },
    {
```

```
      "Sid": "",
      "Resource": "*",
      "Action": [
        "logs:CreateLogGroup",
        "logs:CreateLogStream",
        "logs:PutLogEvents"
      ],
      "Effect": "Allow"
    }
  ]
}
```

4. Elija Siguiente: Etiquetas.
5. Elija Siguiente: Revisar.
6. En Review policy (Revisar política), para el Name (Nombre) de la política, ingrese **`lambda-apigateway-policy`**.
7. Elija Crear política.

Creación de un rol de ejecución



Un rol de ejecución es un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) que concede a la función de Lambda permiso para acceder a servicios y recursos de AWS. Para permitir que la función realice operaciones en una tabla de DynamoDB, adjuntará la política de permisos que creó en el paso anterior.

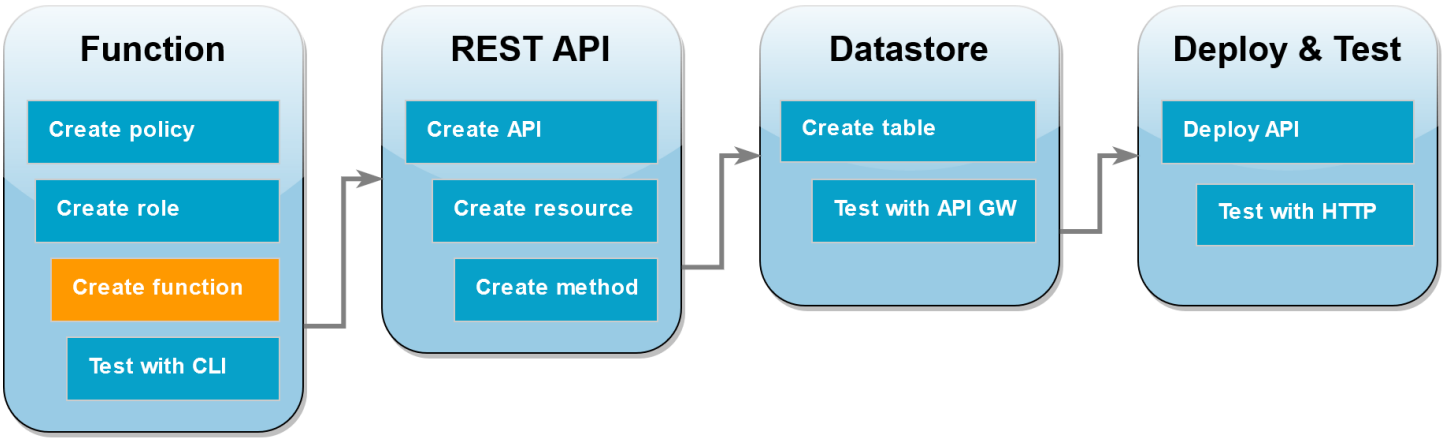
Para crear una función de ejecución y adjuntar su política de permisos personalizada

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.

3. Para el tipo de entidad de confianza, seleccione Servicio de AWS y, para el caso de uso, elija Lambda.
4. Elija Siguiente.
5. En el cuadro de búsqueda de políticas, escriba **`lambda-apigateway-policy`**.
6. En los resultados de búsqueda, seleccione la política que ha creado (`lambda-apigateway-policy`), y luego Next (Siguiente).
7. En Role details (Detalles del rol), introduzca **`lambda-apigateway-role`** en Role name (Nombre del rol) y, luego, elija Create role (Crear rol).

Más adelante en el tutorial, necesitará el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol que acaba de crear. En la página Roles (Roles) de la consola de IAM, seleccione el nombre de su rol (`lambda-apigateway-role`) y copie el Role ARN (ARN del rol) que aparece en la página Summary (Resumen).

Creación de la función



El siguiente ejemplo de código recibe una entrada de evento de API Gateway en la que se especifica la operación que se debe realizar en la tabla de DynamoDB que creará y algunos datos de carga. Si los parámetros que recibe la función son válidos, realice la operación solicitada en la tabla.

Node.js

Example index.mjs

Tenga en cuenta la configuración `region`. Debe coincidir con la Región de AWS en la que se implementa la función y se crea la tabla de DynamoDB.

```
import { DynamoDBDocumentClient, PutCommand, GetCommand,
```

```
         UpdateCommand, DeleteCommand} from "@aws-sdk/lib-dynamodb";
import { DynamoDBClient } from "@aws-sdk/client-dynamodb";

const ddbClient = new DynamoDBClient({ region: "us-east-2" });
const ddbDocClient = DynamoDBDocumentClient.from(ddbClient);

// Define the name of the DDB table to perform the CRUD operations on
const tablename = "lambda-apigateway";

/**
 * Provide an event that contains the following keys:
 *
 *   - operation: one of 'create,' 'read,' 'update,' 'delete,' or 'echo'
 *   - payload: a JSON object containing the parameters for the table item
 *     to perform the operation on
 */
export const handler = async (event, context) => {

     const operation = event.operation;

     if (operation == 'echo'){
          return(event.payload);
     }

    else {
        event.payload.TableName = tablename;
        let response;

        switch (operation) {
          case 'create':
               response = await ddbDocClient.send(new PutCommand(event.payload));
               break;
          case 'read':
               response = await ddbDocClient.send(new GetCommand(event.payload));
               break;
          case 'update':
               response = ddbDocClient.send(new UpdateCommand(event.payload));
               break;
          case 'delete':
               response = ddbDocClient.send(new DeleteCommand(event.payload));
               break;
          default:
            response = 'Unknown operation: ${operation}';
          }
```

```
        console.log(response);
        return response;
    }
};
```

> **Note**
>
> En este ejemplo, el nombre de la tabla de DynamoDB se define como una variable en el código de la función. En la aplicación real, la mejor práctica es pasar este parámetro como variable de entorno y evitar codificar el nombre de la tabla. Para obtener más información, consulte Uso de variables de entorno de AWS Lambda.

Cómo crear la función

1. Guarde el ejemplo de código como un archivo denominado `index.mjs` y, si es necesario, edite la región AWS especificada en el código. La región especificada en el código debe ser la misma que la región en la que se crea la tabla de DynamoDB más adelante en el tutorial.
2. Cree un paquete de despliegue utilizando el siguiente comando `zip`.

```
zip function.zip index.mjs
```

3. Cree una función de Lambda con el comando `create-function` de la AWS CLI. Para el parámetro `role`, introduzca el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución que copió anteriormente.

```
aws lambda create-function \
--function-name LambdaFunctionOverHttps \
--zip-file fileb://function.zip \
--handler index.handler \
--runtime nodejs20.x \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/lambda-apigateway-role
```

Python 3

Example LambdaFunctionOverHttps.py

```
import boto3
```

```
# Define the DynamoDB table that Lambda will connect to
table_name = "lambda-apigateway"

# Create the DynamoDB resource
dynamo = boto3.resource('dynamodb').Table(table_name)

# Define some functions to perform the CRUD operations
def create(payload):
    return dynamo.put_item(Item=payload['Item'])

def read(payload):
    return dynamo.get_item(Key=payload['Key'])

def update(payload):
    return dynamo.update_item(**{k: payload[k] for k in ['Key', 'UpdateExpression',
    'ExpressionAttributeNames', 'ExpressionAttributeValues'] if k in payload})

def delete(payload):
    return dynamo.delete_item(Key=payload['Key'])

def echo(payload):
    return payload

operations = {
    'create': create,
    'read': read,
    'update': update,
    'delete': delete,
    'echo': echo,
}

def lambda_handler(event, context):
    '''Provide an event that contains the following keys:
      - operation: one of the operations in the operations dict below
      - payload: a JSON object containing parameters to pass to the
        operation being performed
    '''

    operation = event['operation']
    payload = event['payload']

    if operation in operations:
        return operations[operation](payload)
```

```
    else:
        raise ValueError(f'Unrecognized operation "{operation}"')
```

> **Note**
>
> En este ejemplo, el nombre de la tabla de DynamoDB se define como una variable en el código de la función. En la aplicación real, la mejor práctica es pasar este parámetro como variable de entorno y evitar codificar el nombre de la tabla. Para obtener más información, consulte Uso de variables de entorno de AWS Lambda.

Cómo crear la función

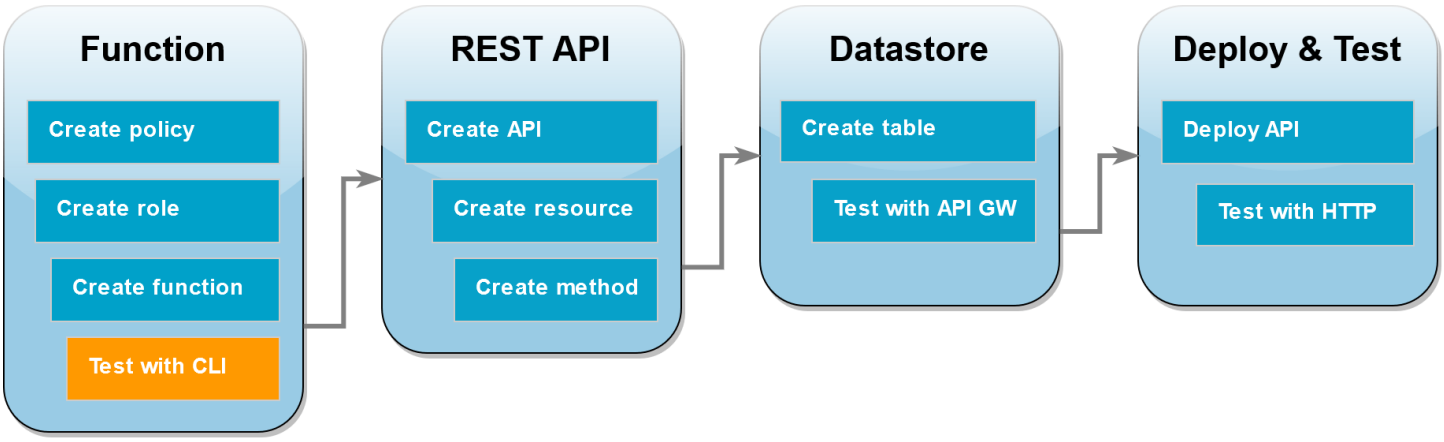
1. Guarde el código de ejemplo como un archivo denominado `LambdaFunctionOverHttps.py`.
2. Cree un paquete de despliegue utilizando el siguiente comando `zip`.

```
zip function.zip LambdaFunctionOverHttps.py
```

3. Cree una función de Lambda con el comando `create-function` de la AWS CLI. Para el parámetro `role`, introduzca el nombre de recurso de Amazon (ARN) del rol de ejecución que copió anteriormente.

```
aws lambda create-function \
--function-name LambdaFunctionOverHttps \
--zip-file fileb://function.zip \
--handler LambdaFunctionOverHttps.lambda_handler \
--runtime python3.12 \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/lambda-apigateway-role
```

Invoque la función de utilizando el comando de AWS CLI.



Antes de integrar la función con API Gateway, confirme que la ha implementado de forma correcta. Cree un evento de prueba que contenga los parámetros que la API de API Gateway enviará a Lambda y utilice el comando de la AWS CLI `invoke` para ejecutar la función.

Para invocar la función de Lambda con el comando AWS CLI.

1. Guarde el siguiente JSON como un archivo denominado `input.txt`.

```
{
    "operation": "echo",
    "payload": {
        "somekey1": "somevalue1",
        "somekey2": "somevalue2"
    }
}
```

2. Ejecute el siguiente comando AWS CLI de la `invoke`.

```
aws lambda invoke \
--function-name LambdaFunctionOverHttps \
--payload file://input.txt outputfile.txt \
--cli-binary-format raw-in-base64-out
```

   La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

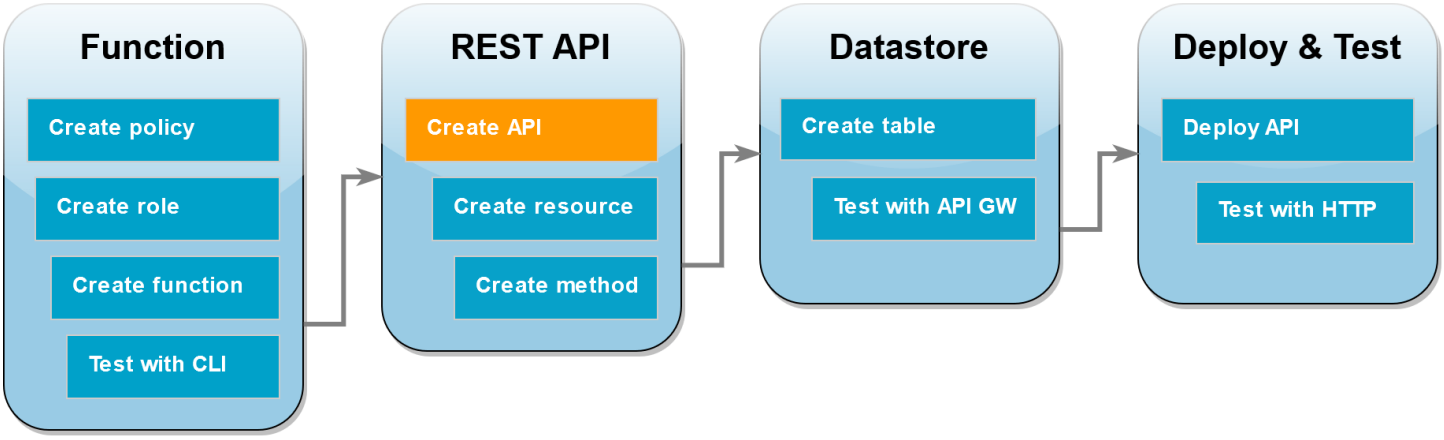
Debería ver la siguiente respuesta:

```
{
"StatusCode": 200,
"ExecutedVersion": "LATEST"
}
```

3. Confirme que la función ha realizado la operación `echo` que especificó en el evento de prueba de JSON. Inspeccione el archivo `outputfile.txt` y compruebe que contiene lo siguiente:

```
{"somekey1": "somevalue1", "somekey2": "somevalue2"}
```

Creación de una API REST mediante API Gateway

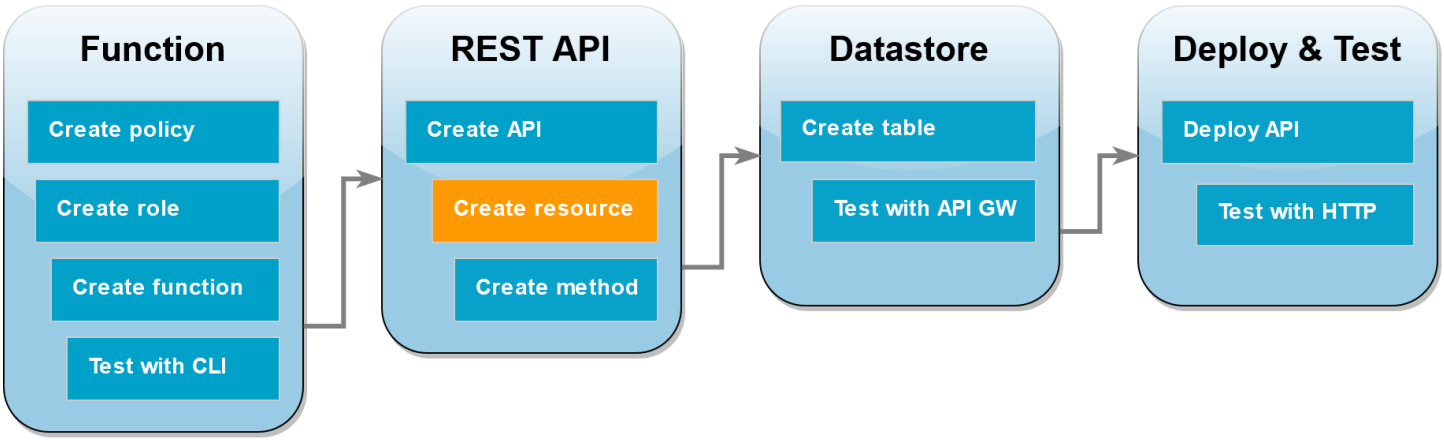


En este paso, crea la API de REST de API Gateway que utilizará para invocar la función de Lambda.

Para crear la API

1. Abra la consola de API Gateway.
2. Seleccione Create API (Crear API).
3. En el cuadro REST API (API de REST), elija Build (Crear).
4. En Detalles de la API, deje seleccionada la opción Nueva API y, en Nombre de la API, ingrese **`DynamoDBOperations`**.
5. Seleccione Create API (Crear API).

Creación de un recurso en su API de REST.

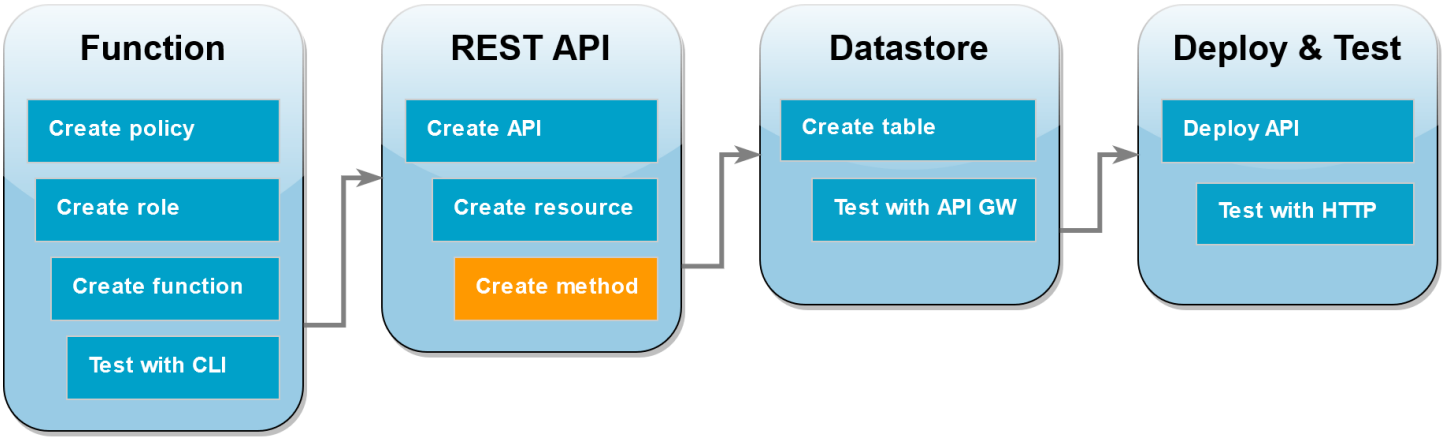


Para agregar un método HTTP a su API, primero debe crear un recurso para que funcione ese método. Aquí, se crea el recurso para administrar la tabla de DynamoDB.

Para crear el recurso

1. En la consola de puerta de enlace de API, en la página Recursos de su API, seleccione Crear recurso.
2. En Detalles del recurso, ingrese el nombre del recurso**`DynamoDBManager`**.
3. Elija Create Resource (Crear recurso).

Creación de un método HTTP POST.



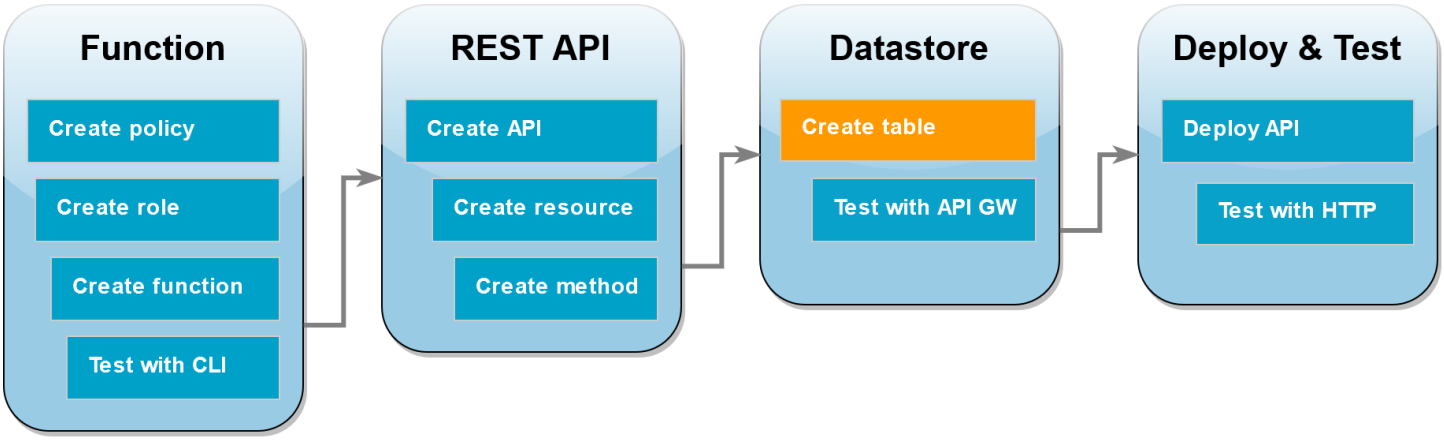
En este paso, creará un método (`POST`) para su recurso `DynamoDBManager`. Debe vincular este método `POST` a la función de Lambda para que cuando el método reciba una solicitud HTTP, API Gateway invoca la función de Lambda.

> **Note**
>
> A los efectos de este tutorial, se utiliza un método HTTP (POST) para invocar una única función de Lambda que lleva a cabo todas las operaciones de la tabla de DynamoDB. En una aplicación real, la práctica recomendada es utilizar una función de Lambda y un método HTTP diferente para cada operación. Para obtener más información, consulte The Lambda monolith en Serverless Land.

Para crear el método POST

1. En la página Recursos de su API, asegúrese de que el recurso `/DynamoDBManager` esté resaltado. A continuación, en el panel Métodos, seleccione Crear método.
2. En Tipo de método, elija POST.
3. En Tipo de integración, seleccione función de Lambda.
4. Para la función de Lambda, elija el nombre de recurso de Amazon (ARN) para la función (`LambdaFunctionOverHttps`).
5. Elija Crear método.

Creación de una tabla de DynamoDB



Cree una tabla de DynamoDB vacía en la que la función de Lambda realizará operaciones CRUD.

Creación de la tabla de DynamoDB

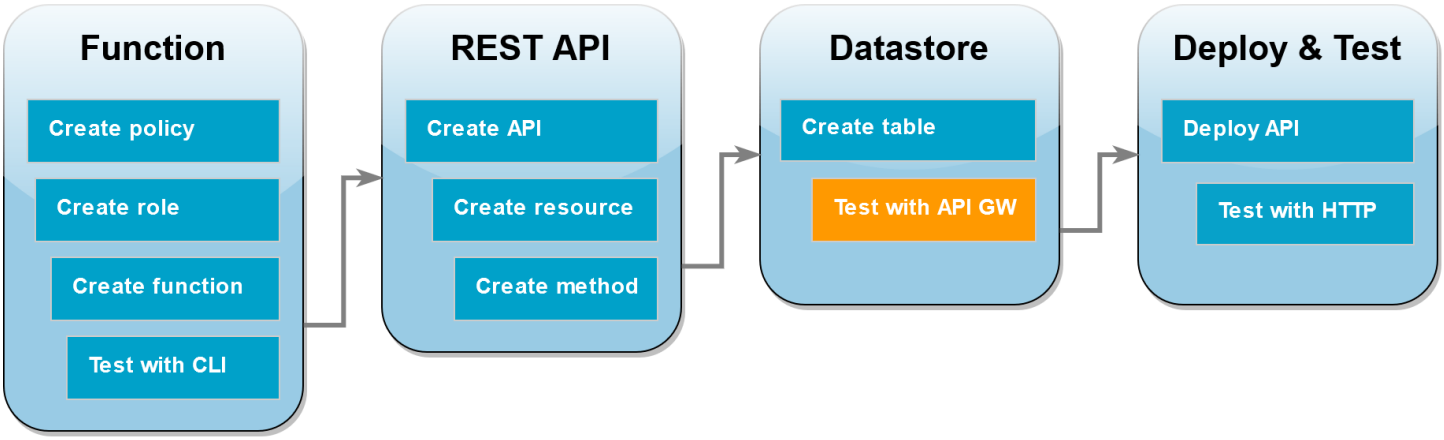
1. Abra la página Tables (Tablas) en la consola de DynamoDB.
2. Elija Crear tabla.

3. En Table details (Detalles de la tabla), haga lo siguiente:

   1. En Nombre de la tabla, introduzca **`lambda-apigateway`**.
   2. En Partition key (Clave de partición), ingrese **`id`** y mantenga el tipo de datos establecido como String (Cadena).

4. En Settings (Configuración), mantenga los valores predeterminados en Default settings (Configuración predeterminada).
5. Elija Crear tabla.

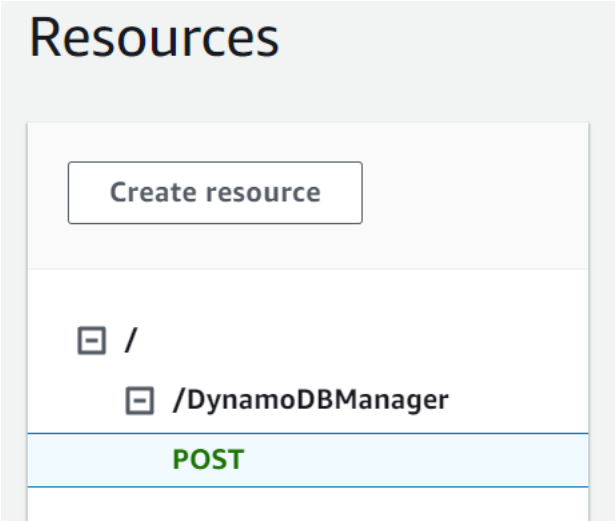
Pruebe la integración de API Gateway, Lambda y DynamoDB.



Ya está listo para probar la integración del método de API de API Gateway con la función de Lambda y la tabla de DynamoDB. Con la consola de API Gateway, envíe las solicitudes directamente a su método `POST` mediante la función de prueba de la consola. En este paso, primero use una operación `create` para agregar un nuevo elemento a la tabla de DynamoDB y, a continuación, use una operación `update` para modificar el elemento.

Prueba 1: Crear un nuevo elemento en la tabla de DynamoDB

1. En la consola de API Gateway, elija su API (`DynamoDBOperations`).
2. Elija el método POST debajo del recurso `DynamoDBManager`.



3. Elija la pestaña Prueba. Puede que tenga que elegir el botón de flecha hacia la derecha para mostrar la pestaña.
4. En Método de prueba, deje vacías las cadenas de consulta y los encabezados. En Cuerpo de la solicitud, pegue el siguiente JSON:

```
{
  "operation": "create",
  "payload": {
    "Item": {
      "id": "1234ABCD",
      "number": 5
    }
  }
}
```

5. Seleccione Probar.

   Los resultados que se muestran al finalizar la prueba deben mostrar el estado `200`. Este código de estado indica que la operación `create` se ha realizado correctamente.

   Para confirmarlo, verifique que ahora su tabla de DynamoDB contenga un nuevo elemento.

6. Abra la página Tables (Tablas) en la consola de DynamoDB y elija la tabla `lambda-apigateway`.
7. Elija Explore table items (Explorar elementos de la tabla). En el panel Items returned (Devolución de elementos), debería ver un elemento con el id`1234ABCD` y el número de `5`.

Prueba 2: Actualización del elemento de la tabla de DynamoDB

1. En la consola de la puerta de enlace de API, vuelva a la pestaña Prueba del método POST.
2. En Método de prueba, deje vacías las cadenas de consulta y los encabezados. En Cuerpo de la solicitud, pegue el siguiente JSON:

```
{
    "operation": "update",
    "payload": {
        "Key": {
            "id": "1234ABCD"
        },
        "UpdateExpression": "SET #num = :newNum",
        "ExpressionAttributeNames": {
            "#num": "number"
        },
        "ExpressionAttributeValues": {
            ":newNum": 10
        }
    }
}
```

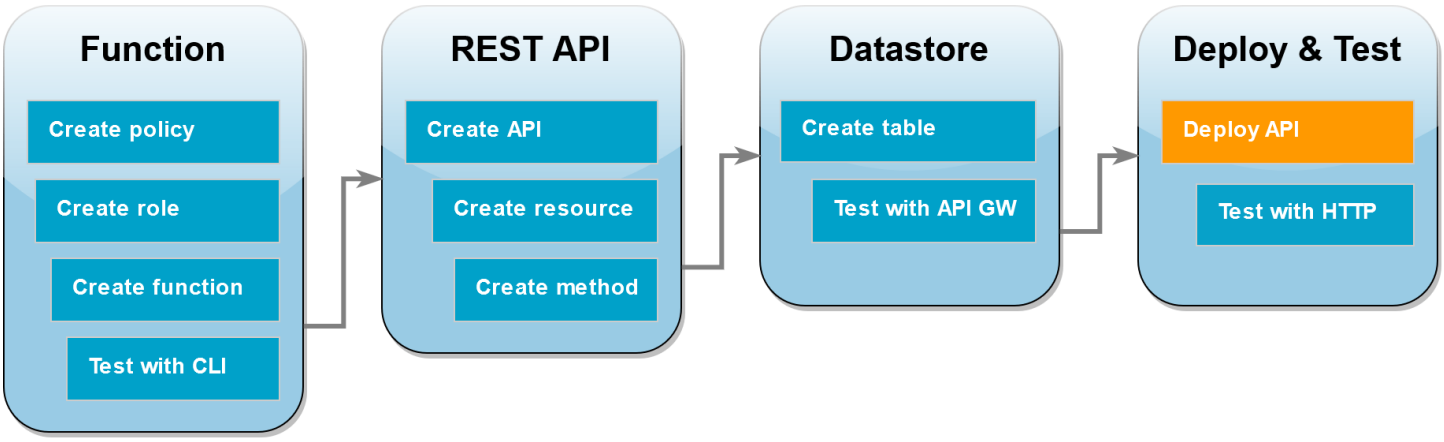
3. Seleccione Probar.

   Los resultados que se muestran cuando finaliza la prueba deben mostrar el estado `200`. Este código de estado indica que la operación de `update` se ha realizado correctamente.

   Para confirmarlo, compruebe que el elemento de la tabla de DynamoDB se haya modificado.

4. Abra la página Tables (Tablas) en la consola de DynamoDB y elija la tabla `lambda-apigateway`.
5. Elija Explore table items (Explorar elementos de la tabla). En el panel Items returned (Devolución de elementos), debería ver un elemento con el id`1234ABCD` y el número de `10`.

Implementar la API

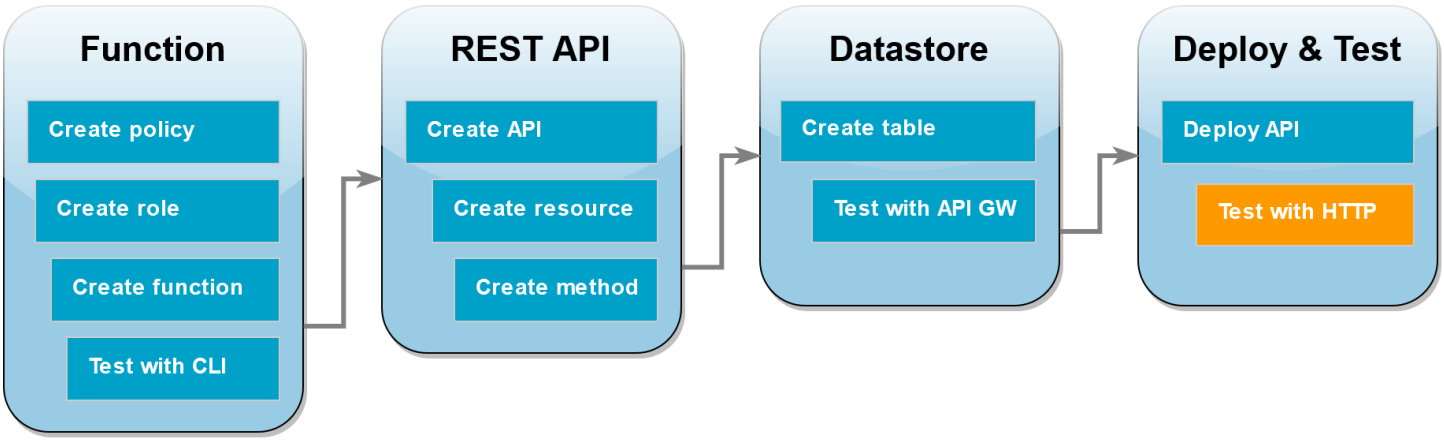


Para que un cliente llame a la API, debe crear una implementación y una etapa asociada. La etapa representa una imagen instantánea de su API, incluidos sus métodos e integraciones.

Para implementar la API

1. Abra la página API de la consola de API Gateway y seleccione la API de `DynamoDBOperations`.
2. En la página Recursos de su API, seleccione Implementar la API.
3. Para la Etapa de implementación, seleccione *Nueva etapa* y, en Nombre de etapa, introduzca **`test`**.
4. Elija Implementar.
5. En el panel Editor de etapas de prueba, copie la URL de invocación. Lo utilizará en el siguiente paso para invocar su función mediante una solicitud HTTP.

Utilice curl para invocar tu función mediante solicitudes HTTP.



Ahora puede invocar la función de Lambda al emitir una solicitud HTTP a la API. En este paso, creará un elemento nuevo en la tabla de DynamoDB y, a continuación, lo someterá a operaciones de lectura, actualización y eliminación.

Para crear un elemento en la tabla de DynamoDB con curl

1. Ejecute el siguiente comando `curl` por medio de la URL de invocación que copió en el paso anterior. Cuando use el curl con la opción `-d` (data), utilice automáticamente el método HTTP POST.

   ```
   curl https://l8togsqxd8.execute-api.us-east-2.amazonaws.com/test/DynamoDBManager \
   -d '{"operation": "create", "payload": {"Item": {"id": "5678EFGH", "number": 15}}}'
   ```

   Si la operación se realizó correctamente, debería ver una respuesta con el código de estado HTTP 200.
2. También puede utilizar la consola de DynamoDB para comprobar que el nuevo elemento esté en la tabla con las siguientes acciones:

   1. Abra la página Tables (Tablas) en la consola de DynamoDB y elija la tabla `lambda-apigateway`.
   2. Elija Explore table items (Explorar elementos de la tabla). En el panel Items returned (Devolución de elementos), debería ver un elemento con el id`5678EFGH` y el número`15`.

Para leer el elemento en la tabla de DynamoDB con curl

- Ejecute el siguiente comando `curl` para leer el valor del elemento que acaba de crear. Utilice su propia URL de invocación.

  ```
  curl https://avos4dr2rk.execute-api.us-east-2.amazonaws.com/test/DynamoDBManager -d
   \
  '{"operation": "read", "payload": {"Key": {"id": "5678EFGH"}}}'
  ```

  Debería ver uno de los siguientes resultados dependiendo de si eligió el código de función Node.js o Python:

Node.js

```
{"$metadata":
{"httpStatusCode":200,"requestId":"7BP3G5Q0C0O1E50FBQI9NS099JVV4KQNSO5AEMVJF66Q9ASUAAJG"
"attempts":1,"totalRetryDelay":0},"Item":{"id":"5678EFGH","number":15}}
```

Python

```
{"Item":{"id":"5678EFGH","number":15},"ResponseMetadata":
{"RequestId":"QNDJICE52E86B82VETR6RKBE5BVV4KQNSO5AEMVJF66Q9ASUAAJG",
"HTTPStatusCode":200,"HTTPHeaders":{"server":"Server","date":"Wed, 31 Jul 2024
 00:37:01 GMT","content-type":"application/x-amz-json-1.0",
"content-length":"52","connection":"keep-alive","x-amzn-
requestid":"QNDJICE52E86B82VETR6RKBE5BVV4KQNSO5AEMVJF66Q9ASUAAJG","x-amz-
crc32":"2589610852"},
"RetryAttempts":0}}
```

Para actualizar el elemento en la tabla de DynamoDB con curl

1. Ejecute el siguiente comando `curl` para actualizar el elemento que acaba de crear cambiando el valor `number`. Utilice su propia URL de invocación.

```
curl https://avos4dr2rk.execute-api.us-east-2.amazonaws.com/test/DynamoDBManager \
-d '{"operation": "update", "payload": {"Key": {"id": "5678EFGH"},
 "UpdateExpression": "SET #num = :new_value", "ExpressionAttributeNames": {"#num":
 "number"}, "ExpressionAttributeValues": {":new_value": 42}}}'
```

2. Para confirmar que se ha actualizado el valor de `number` correspondiente al elemento, ejecute otro comando de lectura:

```
curl https://avos4dr2rk.execute-api.us-east-2.amazonaws.com/test/DynamoDBManager \
-d '{"operation": "read", "payload": {"Key": {"id": "5678EFGH"}}}'
```

Para eliminar el elemento en la tabla de DynamoDB con curl

1. Si lo desea, ejecute el siguiente comando para eliminar el `curl` que ha creado. Utilice su propia URL de invocación.

```
curl https://l8togsqxd8.execute-api.us-east-2.amazonaws.com/test/DynamoDBManager \
-d '{"operation": "delete", "payload": {"Key": {"id": "5678EFGH"}}}'
```

2. Confirme que la operación de eliminación se ha realizado correctamente. En el panel Elementos devueltos de la página Explorar elementos de la consola de DynamoDB, verifique que el elemento con id `5678EFGH` ya no se encuentre en la tabla.

Elimine sus recursos (opcional)

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y elija Delete(Eliminar).

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Para eliminar la API

1. Abra la página API de la consola de API Gateway.
2. Seleccione la API que ha creado.
3. Elija Actions (Acciones), Delete (Eliminar).
4. Elija Eliminar.

Para eliminar una tabla de DynamoDB

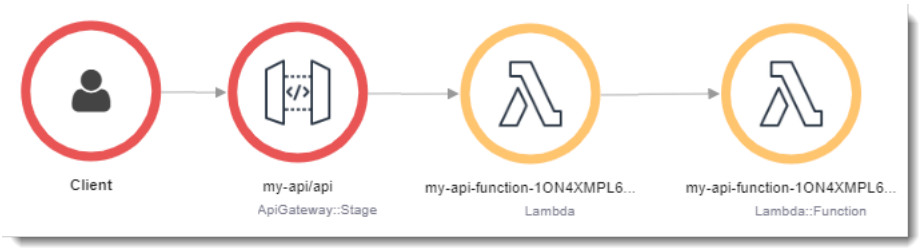
1. Abra la página Tables (Tablas) en la consola de DynamoDB.
2. Seleccione la tabla que ha creado.
3. Elija Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el cuadro de texto.
5. Elija Delete table (Eliminar tabla).

Manejo de los errores en Lambda con una API de API Gateway

API Gateway trata todos los errores de las invocaciones y las funciones como errores internos. Si la API de Lambda rechaza la solicitud de invocación, API Gateway devuelve un código de error 500. Si la función se ejecuta pero devuelve un error o devuelve una respuesta con un formato incorrecto, API Gateway muestra un 502. En ambos casos, el cuerpo de la respuesta de API Gateway es `{"message": "Internal server error"}`.

> **Note**
>
> API Gateway no vuelve a intentar ninguna invocación de Lambda. Si Lambda devuelve un error, API Gateway devuelve una respuesta de error al cliente.

En el ejemplo siguiente, se muestra un mapa de seguimiento de X-Ray de una solicitud que generó un error de función y un error 502 de API Gateway. El cliente recibirá el mensaje de error genérico.



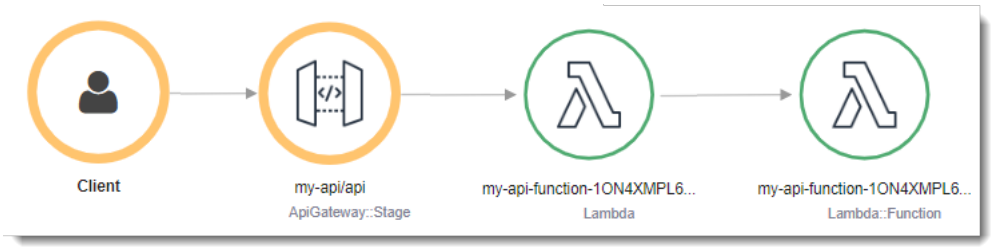
Para personalizar la respuesta del error, debe detectar errores en el código y elaborar una respuesta en el formato que desee.

Example index.mjs: error de formato.

```
var formatError = function(error){
  var response = {
```

```
    "statusCode": error.statusCode,
    "headers": {
      "Content-Type": "text/plain",
      "x-amzn-ErrorType": error.code
    },
    "isBase64Encoded": false,
    "body": error.code + ": " + error.message
  }
  return response
}
```

API Gateway convierte esta respuesta en un error HTTP con un código de estado y un cuerpo personalizados. En el mapa de seguimiento, el nodo de la función es verde porque el error se administró correctamente.



Uso de AWS Lambda con AWS Infrastructure Composer

AWS Infrastructure Composer es un generador visual para diseñar aplicaciones modernas en AWS. Diseñe la arquitectura de la aplicación arrastrando, agrupando y conectando Servicios de AWS en un lienzo visual. Infrastructure Composer crea plantillas de infraestructura como código (IaC) a partir de su diseño que puede implementar mediante AWS SAM o AWS CloudFormation.

Exportación de una función de Lambda a Infrastructure Composer

Para empezar a utilizar Infrastructure Composer, cree un nuevo proyecto basado en la configuración de una función de Lambda existente mediante la consola de Lambda. Haga lo siguiente para exportar la configuración y el código de la función a Infrastructure Composer para crear un nuevo proyecto:

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que desee utilizar como base para su proyecto de Infrastructure Composer.
3. En el panel Información general de la función, elija Export to Infrastructure Composer.

Para exportar la configuración y el código de la función a Infrastructure Composer, Lambda crea un bucket de Amazon S3 en su cuenta para almacenar estos datos temporalmente.

4. En el cuadro de diálogo, seleccione Confirmar y crear el proyecto para aceptar el nombre predeterminado de este bucket y exportar la configuración y el código de la función a Infrastructure Composer.
5. (Opcional) Para elegir otro nombre para el bucket de Amazon S3 que Lambda crea, introduzca un nombre nuevo y elija Confirmar y crear proyecto. Los nombres de los buckets de Amazon S3 no pueden repetirse en ningún lado y deben seguir las reglas de nomenclatura de buckets.
6. Para guardar los archivos de funciones y proyectos en Infrastructure Composer, active el modo de sincronización local.

> **Note**
>
> Si ya ha utilizado la característica Exportar a Application Composer y ha creado un bucket de Amazon S3 con el nombre predeterminado, Lambda puede volver a utilizar este bucket si aún existe. Acepte el nombre del bucket predeterminado en el cuadro de diálogo para volver a utilizar el bucket existente.

Configuración del bucket de transferencia de Amazon S3

El bucket de Amazon S3 que Lambda crea para transferir la configuración de la función cifra automáticamente los objetos mediante el estándar de cifrado AES 256. Lambda también configura el bucket para que utilice la condición de propietario del bucket para garantizar que solo su Cuenta de AWS pueda agregar objetos al bucket.

Lambda configura el bucket para eliminar automáticamente los objetos 10 días después de su carga. Sin embargo, Lambda no elimina automáticamente el bucket en sí. Para eliminar el bucket de su Cuenta de AWS, siga las instrucciones que se indican en Eliminar un bucket. El nombre predeterminado del bucket usa el prefijo `lambdasam`, una cadena alfanumérica de 10 dígitos y el Región de AWS en la que creó la función:

```
lambdasam-06f22da95b-us-east-1
```

Para evitar que se le agreguen cargos adicionales a su Cuenta de AWS, le recomendamos que elimine el bucket de Amazon S3 en cuanto termine de exportar su función a Infrastructure Composer.

Se aplican los precios estándar de Amazon S3.

Permisos necesarios

A fin de usar la característica de integración de Lambda con Infrastructure Composer, necesita ciertos permisos para descargar una plantilla de AWS SAM y escribir la configuración de la función en Amazon S3.

Si quiere descargar una plantilla AWS SAM, debe tener permiso para utilizar las siguientes acciones de la API:

- GetPolicy
- iam:GetPolicyVersion
- iam:GetRole
- iam:GetRolePolicy
- iam:ListAttachedRolePolicies
- iam:ListRolePolicies
- iam:ListRoles

Puede otorgar permisos para utilizar todas estas acciones si agrega la política `AWSLambda_ReadOnlyAccess` administrada por AWS a su rol de usuario de IAM.

Para que Lambda escriba la configuración de su función en Amazon S3, debe tener permiso para usar las siguientes acciones de la API:

- S3:PutObject
- S3:CreateBucket
- S3:PutBucketEncryption
- S3:PutBucketLifecycleConfiguration

Si no puede exportar su configuración de la función a Infrastructure Composer, compruebe que su cuenta tenga los permisos necesarios para estas operaciones. Si tiene los permisos necesarios, pero aún no puede exportar la configuración de su función, compruebe si hay Políticas basadas en recursos que podrían limitar el acceso a Amazon S3.

Otros recursos

Para obtener un tutorial más detallado sobre cómo diseñar una aplicación sin servidor en Infrastructure Composer basada en una función de Lambda existente, consulte Infraestructura como código (IaC).

Para utilizar Infrastructure Composer y AWS SAM para diseñar e implementar una aplicación sin servidor completa con Lambda, también puede seguir el Tutorial de AWS Infrastructure Composer en el Taller de patrones sin servidor de AWS.

Uso de AWS Lambda con AWS CloudFormation

En una plantilla de AWS CloudFormation puede especificar una función de Lambda como destino de un recurso personalizado. Utilice los recursos personalizados para procesar parámetros, recuperar valores de configuración o llamar a otros servicios de AWS durante los eventos del ciclo de vida de la pila.

El ejemplo siguiente invoca una función definida en otra parte de la plantilla.

Example - Definición de recurso personalizado

```
Resources:
  primerinvoke:
    Type: AWS::CloudFormation::CustomResource
    Version: "1.0"
    Properties:
      ServiceToken: !GetAtt primer.Arn
      FunctionName: !Ref randomerror
```

El token de servicio es el Nombre de recurso de Amazon (ARN) de la función que AWS CloudFormation invoca al crear, actualizar o eliminar la pila. También puede incluir propiedades adicionales como `FunctionName`, que AWS CloudFormation pasa a su función tal cual.

AWS CloudFormation invoca la función de Lambda de forma asíncrona con un evento que incluye una URL de devolución de llamada.

Example - Evento de mensaje de AWS CloudFormation

```
{
    "RequestType": "Create",
    "ServiceToken": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:lambda-error-
processor-primer-14ROR2T3JKU66",
    "ResponseURL": "https://cloudformation-custom-resource-response-useast1.s3-us-
east-1.amazonaws.com/arn%3Aaws%3Acloudformation%3Aus-east-1%3A123456789012%3Astack/
lambda-error-processor/1134083a-2608-1e91-9897-022501a2c456%7Cprimerinvoke
%7C5d478078-13e9-baf0-464a-7ef285ecc786?
AWSAccessKeyId=AKIAIOSFODNN7EXAMPLE&Expires=1555451971&Signature=28UijZePE5I4dvukKQqM
%2F9Rf1o4%3D",
    "StackId": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/lambda-error-
processor/1134083a-2608-1e91-9897-022501a2c456",
    "RequestId": "5d478078-13e9-baf0-464a-7ef285ecc786",
```

```
    "LogicalResourceId": "primerinvoke",
    "ResourceType": "AWS::CloudFormation::CustomResource",
    "ResourceProperties": {
        "ServiceToken": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:lambda-error-
processor-primer-14ROR2T3JKU66",
        "FunctionName": "lambda-error-processor-randomerror-ZWUC391MQAJK"
    }
}
```

La función es responsable de devolver una respuesta a la URL de devolución de llamada que indica el éxito o el error de la operación. Para ver la sintaxis de respuesta completa, consulte Objetos de respuesta de recursos personalizados.

Example - Respuesta de recursos personalizados de AWS CloudFormation

```
{
    "Status": "SUCCESS",
    "PhysicalResourceId": "2019/04/18/[$LATEST]b3d1bfc65f19ec610654e4d9b9de47a0",
    "StackId": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/lambda-error-
processor/1134083a-2608-1e91-9897-022501a2c456",
    "RequestId": "5d478078-13e9-baf0-464a-7ef285ecc786",
    "LogicalResourceId": "primerinvoke"
}
```

AWS CloudFormation proporciona una biblioteca llamada `cfn-response` que controla el envío de la respuesta. Si define su función dentro de una plantilla, puede solicitar la biblioteca por nombre. A continuación, AWS CloudFormation añade la biblioteca al paquete de implementación que crea para la función.

Si la función que utiliza un recurso personalizado tiene asociada una interfaz de red elástica, agregue los siguientes recursos a la política de VPC, donde **`region`** es la región en la que se encuentra la función, sin guiones. Por ejemplo, `us-east-1` es `useast1`. Esto permitirá que el recurso personalizado responda a la URL de devolución de llamada que envía una señal de vuelta a la pila de AWS CloudFormation.

```
arn:aws:s3:::cloudformation-custom-resource-response-region",
"arn:aws:s3:::cloudformation-custom-resource-response-region/*",
```

La función de ejemplo siguiente invoca una segunda función. Si la llamada se realiza sin error, la función envía una respuesta de operación correcta a AWS CloudFormation y la actualización de la

pila continúa. La plantilla utiliza el tipo de recurso AWS::Serverless::Function proporcionado por AWS Serverless Application Model.

Example -Función de recursos personalizados

```
Transform: 'AWS::Serverless-2016-10-31'
Resources:
  primer:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs16.x
      InlineCode: |
        var aws = require('aws-sdk');
        var response = require('cfn-response');
        exports.handler = function(event, context) {
            // For Delete requests, immediately send a SUCCESS response.
            if (event.RequestType == "Delete") {
                response.send(event, context, "SUCCESS");
                return;
            }
            var responseStatus = "FAILED";
            var responseData = {};
            var functionName = event.ResourceProperties.FunctionName
            var lambda = new aws.Lambda();
            lambda.invoke({ FunctionName: functionName }, function(err, invokeResult) {
                if (err) {
                    responseData = {Error: "Invoke call failed"};
                    console.log(responseData.Error + ":\n", err);
                }
                else responseStatus = "SUCCESS";
                response.send(event, context, responseStatus, responseData);
            });
        };
      Description: Invoke a function to create a log stream.
      MemorySize: 128
      Timeout: 8
      Role: !GetAtt role.Arn
      Tracing: Active
```

Si la función que el recurso personalizado invoca no está definida en una plantilla, puede obtener el código fuente de `cfn-response` desde el módulo cfn-response en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

Para obtener más información sobre los recursos personalizados, consulte Recursos personalizados en la Guía del usuario de AWS CloudFormation.

Procese eventos de Amazon DocumentDB con Lambda

Puede utilizar una función de Lambda para procesar eventos en un flujo de cambios de Amazon DocumentDB (con compatibilidad con MongoDB) si configura un clúster de Amazon DocumentDB como origen de eventos. A continuación, puede automatizar las cargas de trabajo basadas en eventos al invocar la función de Lambda cada vez que los datos cambien en su clúster de Amazon DocumentDB.

> **Note**
>
> Lambda solo es compatible con la versión 4.0 y 5.0 de Amazon DocumentDB. Lambda no es compatible con la versión 3.6.
> Asimismo, en el caso de las asignaciones de orígenes de eventos, Lambda solo es compatible con clústeres basados en instancias y clústeres regionales. Lambda no admite clústeres elásticos ni clústeres globales. Esta limitación no se aplica cuando se utiliza Lambda como cliente para conectarse a Amazon DocumentDB. Lambda puede conectarse a todos los tipos de clústeres para realizar operaciones CRUD.

Lambda procesa los eventos de los flujos de cambios de Amazon DocumentDB de forma secuencial en el orden en que llegan. Por este motivo, la función solo puede gestionar una invocación simultánea desde Amazon DocumentDB a la vez. Para monitorear su función, puede realizar un seguimiento de sus métricas de simultaneidad.

> **Warning**
>
> Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda procesan cada evento al menos una vez, y puede producirse un procesamiento duplicado de registros. Para evitar posibles problemas relacionados con la duplicación de eventos, le recomendamos encarecidamente que haga que el código de la función sea idempotente. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente? en el Centro de conocimientos de AWS.

Temas

- Configuración de la seguridad de la red
- Creación de una asignación de orígenes de eventos de Amazon DocumentDB (consola)
- Creación de una asignación de orígenes de eventos de Amazon DocumentDB (SDK o CLI)
- Posiciones iniciales de flujos y sondeo
- Monitoreo del origen de eventos de Amazon DocumentDB
- Tutorial: Uso de AWS Lambda con Amazon DocumentDB Streams

Ejemplo de evento de Amazon DocumentDB


```
{
    "eventSourceArn": "arn:aws:rds:us-
east-1:123456789012:cluster:canaryclusterb2a659a2-qo5tcmqkcl03",
    "events": [
        {
            "event": {
                "_id": {
                    "_data": "0163eeb6e7000000090100000009000041e1"
                },
                "clusterTime": {
                    "$timestamp": {
                        "t": 1676588775,
                        "i": 9
                    }
                },
                "documentKey": {
                    "_id": {
                        "$oid": "63eeb6e7d418cd98afb1c1d7"
                    }
                },
                "fullDocument": {
                    "_id": {
                        "$oid": "63eeb6e7d418cd98afb1c1d7"
                    },
                    "anyField": "sampleValue"
                },
                "ns": {
                    "db": "test_database",
                    "coll": "test_collection"
                },
                "operationType": "insert"
```

```
            }
        }
    ],
    "eventSource": "aws:docdb"
}
```

Para obtener más información sobre los eventos de este ejemplo y sus formas, consulte Eventos de cambio en el sitio web de la documentación de MongoDB.

Requisitos previos y permisos

Antes de utilizar Amazon DocumentDB como un origen de eventos para su función de Lambda, tenga en cuenta los siguientes requisitos previos. Debe hacer lo siguiente:

- Tener un clúster de Amazon DocumentDB existente en la misma Cuenta de AWS y Región de AWS que su función. Si no dispone de un clúster existente, puede crearlo mediante los pasos de Introducción a Amazon DocumentDB en la Guía para desarrolladores de Amazon DocumentDB. Como alternativa, el primer conjunto de pasos de Tutorial: Uso de AWS Lambda con Amazon DocumentDB Streams lo guiará para crear un clúster de Amazon DocumentDB con todos los requisitos previos necesarios.
- Permitir que Lambda tenga acceso a los recursos de Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) asociados a su clúster de Amazon DocumentDB. Para obtener más información, consulte Configuración de la seguridad de la red.
- Habilitar TLS en su clúster de Amazon DocumentDB. Este es el valor predeterminado. Si deshabilita TLS, Lambda no podrá comunicarse con el clúster.
- Activar los flujos de cambios en su clúster de Amazon DocumentDB. Para obtener más información, consulte Uso de flujos de cambios de Amazon DocumentDB en la Guía para desarrolladores de Amazon DocumentDB.
- Proporcionar a Lambda las credenciales para acceder a su clúster de Amazon DocumentDB. Al configurar el origen de eventos, proporcione la clave de AWS Secrets Manager que contiene los detalles de autenticación (nombre de usuario y contraseña) necesarios para acceder al clúster. Para proporcionar esta clave durante la configuración, puede realizar uno de los siguientes procedimientos:
  - Si está utilizando la consola de Lambda para la configuración, proporcione la clave en el campo Clave del administrador de secretos.
  - Si está utilizando la AWS Command Line Interface (AWS CLI), introduzca esta clave en la opción `source-access-configurations`. Puede incluir esta opción con los

comandos `create-event-source-mapping` o `update-event-source-mapping`. Por ejemplo:

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    ...
    --source-access-configurations
 '[{"Type":"BASIC_AUTH","URI":"arn:aws:secretsmanager:us-
west-2:123456789012:secret:DocDBSecret-AbC4E6"}]' \
    ...
```

- Conceder permisos a Lambda para administrar los recursos relacionados con el flujo de Amazon DocumentDB. Agregue los siguientes permisos de forma manual al rol de ejecución de su función:
  - rds:DescribeDBClusters
  - rds:DescribeDBClusterParameters
  - rds:DescribeDBSubnetGroups
  - ec2:CreateNetworkInterface
  - ec2:DescribeNetworkInterfaces
  - ec2:DescribeVpcs
  - ec2:DeleteNetworkInterface
  - ec2:DescribeSubnets
  - ec2:DescribeSecurityGroups
  - kms:Decrypt
  - secretsmanager:GetSecretValue
- Mantener el tamaño de los eventos del flujo de cambios de Amazon DocumentDB que envíe a Lambda por debajo de 6 MB. Lambda admite tamaños de carga de hasta 6 MB. Si el flujo de cambios intenta enviar a Lambda un evento de más de 6 MB, Lambda elimina el mensaje y emite la métrica `OversizedRecordCount`. Lambda emite todas las métricas dentro de lo posible.

> **Note**
>
> Si bien las funciones de Lambda suelen tener un límite de tiempo de espera máximo de 15 minutos, las asignaciones de orígenes de eventos para Amazon MSK, Apache Kafka autoadministrado, Amazon DocumentDB y Amazon MQ para ActiveMQ y RabbitMQ solo admiten funciones con límites de tiempo de espera máximos de 14 minutos. Esta restricción

garantiza que la asignación de orígenes de eventos pueda gestionar correctamente los errores y reintentos de las funciones.

Configuración de la seguridad de la red

Para que Lambda tenga acceso completo a Amazon DocumentDB a través de su asignación de orígenes de eventos, debe proporcionar acceso a la instancia de Amazon VPC en la que creó el clúster o este debe utilizar un punto de conexión público (dirección IP pública).

Cuando utilice Amazon DocumentDB con Lambda, le recomendamos crear puntos de conexión de VPC de AWS PrivateLink y proporcionar a su función acceso a los recursos de su Amazon VPC.

Cree un punto de conexión para proporcionar acceso a los siguientes recursos:

- Lambda: cree un punto de conexión para la entidad principal del servicio de Lambda.
- AWS STS: cree un punto de conexión para AWS STS con el objetivo de que la entidad principal del servicio asuma un rol en su nombre.
- Secrets Manager: si el clúster usa Secrets Manager para almacenar las credenciales, cree un punto de conexión para Secrets Manager.

Como alternativa, configure una puerta de enlace de NAT en cada subred pública de la Amazon VPC. Para obtener más información, consulte the section called “Acceso a Internet para funciones de VPC”.

Al crear una asignación de orígenes de eventos para Amazon DocumentDB, Lambda comprueba si las interfaces de red elásticas (ENI) ya están presentes en las subredes y los grupos de seguridad configurados para la Amazon VPC. Si Lambda encuentra ENI existentes, intenta reutilizarlos. De lo contrario, Lambda crea nuevos ENI para conectarse al origen de eventos e invocar la función.

> **Note**
>
> Las funciones de Lambda siempre se ejecutan dentro de VPC propiedad del servicio de Lambda. La configuración de VPC de la función no afecta la asignación de orígenes de eventos. Solo la configuración de red del origen de eventos determina cómo se conecta Lambda al origen de eventos.

Configure los grupos de seguridad para la Amazon VPC que contiene el clúster. De forma predeterminada, Amazon DocumentDB utiliza los siguientes puertos: `27017`.

- Reglas de entrada: permiten todo el tráfico en el puerto del clúster predeterminado para el grupo de seguridad asociado al origen de eventos.
- Reglas de salida: permiten todo el tráfico en el puerto `443` para todos los destinos. Permiten todo el tráfico en el puerto del clúster predeterminado para el grupo de seguridad asociado al origen de eventos.
- Reglas de entrada del punto de conexión de Amazon VPC: si usa un punto de conexión de Amazon VPC, el grupo de seguridad asociado al punto de conexión de Amazon VPC debe permitir el tráfico entrante en el puerto `443` desde el grupo de seguridad del clúster.

Si el clúster utiliza la autenticación, también puede restringir la política del punto de conexión para el punto de conexión de Secrets Manager. Para llamar a la API de Secrets Manager, Lambda usa su rol de función, no la entidad principal de servicio de Lambda.

Example Política de punto de conexión de VPC: punto de conexión de Secrets Manager

```
{
      "Statement": [
          {
              "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
                  "AWS": [
                      "arn:aws::iam::123456789012:role/my-role"
                  ]
              },
              "Resource": "arn:aws::secretsmanager:us-west-2:123456789012:secret:my-
secret"
          }
      ]
  }
```

Cuando utiliza puntos de conexión de VPC de Amazon, AWS direcciona las llamadas a la API para invocar una función mediante la interfaz de red elástica (ENI) del punto de conexión. La entidad principal del servicio de Lambda debe llamar a `lambda:InvokeFunction` para cualquier función que utilice esos ENI. De forma predeterminada, los puntos de conexión de VPC de Amazon tienen políticas de IAM abiertas que permiten un amplio acceso a los recursos. Para usar Amazon

DocumentDB con Lambda en producción, puede restringir estas políticas para permitir que solo entidades principales específicas accedan únicamente a funciones y roles específicos.

Example Política de puntos de conexión: punto de conexión de Lambda

```
{
      "Statement": [
          {
              "Action": "lambda:InvokeFunction",
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
                  "Service": [
                      "lambda.amazonaws.com"
                  ]
              },
              "Resource": "arn:aws::lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function"
          }
      ]
  }
```

Además, en el caso de las asignaciones de orígenes de eventos en las que el recurso que desea integrar con Lambda esté implementado en su cuenta de AWS, la entidad principal del servicio de Lambda debe aplicar `sts:AssumeRole` para asumir los roles que utilizan sus interfaces de red elásticas (ENI).

Example Política de puntos de conexión: punto de conexión de AWS STS

```
{
      "Statement": [
          {
              "Action": "sts:AssumeRole",
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
                  "Service": [
                      "lambda.amazonaws.com"
                  ]
              },
              "Resource": "arn:aws::iam::123456789012:role/my-role"
          }
      ]
    }
```

> **Warning**
>
> Restringir las políticas de puntos de conexión para que solo permitan las llamadas a la API que se originen en su organización impide que la asignación de orígenes de eventos funcione de forma correcta.

Creación de una asignación de orígenes de eventos de Amazon DocumentDB (consola)

Para configurar una función de Lambda que lea desde un flujo de cambios de un clúster de Amazon DocumentDB, cree una asignación de orígenes de eventos. En esta sección, se describe cómo hacer esto desde la consola. Para obtener las instrucciones de AWS SDK y la AWS CLI, consulte the section called “Creación de una asignación de orígenes de eventos de Amazon DocumentDB (SDK o CLI)”.

Para crear una asignación de orígenes de eventos de Amazon DocumentDB (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función.
3. En Descripción general de la función, elija Agregar desencadenador.
4. En Configuración del desencadenador, seleccione DocumentDB de la lista desplegable.
5. Configure las opciones requeridas y luego elija Agregar.

Lambda admite las siguientes opciones para los orígenes de eventos de Amazon DocumentDB:

- Clúster de DocumentDB: seleccione un clúster de Amazon DocumentDB.
- Activar el desencadenador: elija si desea activar el desencadenador de forma inmediata. Si marca esta casilla, la función comenzará a recibir tráfico de forma inmediata del flujo de cambios de Amazon DocumentDB que se especificó al crear la asignación de orígenes de eventos. Recomendamos desmarcar la casilla para crear la asignación de orígenes de eventos en un estado desactivado para realizar pruebas. Tras la creación, puede activar la asignación de orígenes de eventos en cualquier momento.
- Nombre de base de datos: introduzca el nombre de una base de datos dentro del clúster a consumir.

- (Opcional) Nombre de la colección: ingrese el nombre de la colección dentro de la base de datos que se va a consumir. Si no especifica una colección, Lambda escucha todos los eventos de cada colección en la base de datos.
- Tamaño del lote: establezca el número máximo de mensajes que se recuperarán en un solo lote, con un máximo de 10 000. El tamaño predeterminado del lote es de 100.
- Posición inicial: elija la posición en el flujo desde la que desea comenzar a leer los registros.
  - Más recientes: procesa solo los registros nuevos que se agreguen al flujo principal. La función comienza a procesar registros solo después de que Lambda termina de crear el origen de eventos. Esto significa que es posible que se eliminen algunos registros hasta que el origen de eventos se haya creado correctamente.
  - Horizonte de supresión: procesar todos los registros del flujo. Lambda utiliza la duración de retención de registros de su clúster para determinar desde dónde comenzar a leer los eventos. En concreto, Lambda comienza a leer desde `current_time - log_retention_duration`. Su flujo de cambios ya debe estar activo antes de esta marca de tiempo para que Lambda lea de forma correcta todos los eventos.
  - En marca temporal: procesar los registros comenzando a partir de un momento determinado. Su flujo de cambios ya debe estar activo antes de la marca de tiempo especificada para que Lambda lea de forma correcta todos los eventos.
- Autenticación: elija el método de autenticación para acceder a los agentes en su clúster.
  - BASIC_AUTH: con la autenticación básica, debe proporcionar la clave de Secrets Manager que contiene las credenciales para acceder al clúster.
- Clave de Secrets Manager: elija la clave de Secrets Manager que contiene los detalles de autenticación (nombre de usuario y contraseña) necesarios para acceder al clúster de Amazon DocumentDB.
- (Opcional) Intervalo de lote: la cantidad de tiempo máxima para recopilar registros antes de invocar la función, arriba de 300.
- (Opcional) Configuración completa del documento: para las operaciones de actualización de los documentos, elija lo que desea enviar al flujo. El valor predeterminado es `Default`, lo que significa que, para cada evento de flujo de cambios, Amazon DocumentDB envía solo un delta que describe los cambios realizados. Para obtener más información sobre este campo, consulte FullDocument en la documentación de la API de Javadocs para MongoDB.
  - Predeterminado: Lambda envía solo un documento parcial que describe los cambios realizados.
  - UpdateLookup: Lambda envía un delta que describe los cambios, junto con una copia del documento completo.

Creación de una asignación de orígenes de eventos de Amazon DocumentDB (SDK o CLI)

Para crear o administrar una asignación de orígenes de eventos de Amazon DocumentDB con AWS SDK, puede utilizar las siguientes operaciones de la API:

- CreateEventSourceMapping
- ListEventSourceMappings
- GetEventSourceMapping
- UpdateEventSourceMapping
- DeleteEventSourceMapping

Para crear la asignación de orígenes de eventos con la AWS CLI, use el comando `create-event-source-mapping`. En el siguiente ejemplo, se utiliza este comando para asignar una función denominada `my-function` a un flujo de cambios de Amazon DocumentDB. El origen del evento se especifica mediante un nombre de recurso de Amazon (ARN) con un tamaño de lote de 500, que comienza desde una marca temporal en tiempo Unix. El comando también especifica la clave de Secrets Manager que Lambda utiliza para conectarse a Amazon DocumentDB. Además, incluye parámetros `document-db-event-source-config` que especifican la base de datos y la colección desde la que se va a leer.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:rds:us-west-2:123456789012:cluster:privatecluster7de2-
epzcyvu4pjoy
    --batch-size 500 \
    --starting-position AT_TIMESTAMP \
    --starting-position-timestamp 1541139109 \
    --source-access-configurations
 '[{"Type":"BASIC_AUTH","URI":"arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:123456789012:secret:DocDBSecret-BAtjxi"}]' \
    --document-db-event-source-config '{"DatabaseName":"test_database",
 "CollectionName": "test_collection"}' \
```

Debería ver un resultado con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "UUID": "2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284",
    "BatchSize": 500,
```

```
    "DocumentDBEventSourceConfig": {
        "CollectionName": "test_collection",
        "DatabaseName": "test_database",
        "FullDocument": "Default"
    },
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 0,
    "EventSourceArn": "arn:aws:rds:us-west-2:123456789012:cluster:privatecluster7de2-
epzcyvu4pjoy",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1541348195.412,
    "LastProcessingResult": "No records processed",
    "State": "Creating",
    "StateTransitionReason": "User action"
}
```

Tras la creación, puede utilizar el comando `update-event-source-mapping` para actualizar la configuración relacionada con el origen de eventos de Amazon DocumentDB. El siguiente comando actualiza el tamaño del lote a 1000 y el intervalo del lote a 10 segundos. Para este comando, necesita el UUID de la asignación de orígenes de eventos, que puede recuperar mediante el comando `list-event-source-mapping` o desde la consola de Lambda.

```
aws lambda update-event-source-mapping --function-name my-function \
    --uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
    --batch-size 1000 \
    --batch-window 10
```

Debería ver esta salida con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "UUID": "2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284",
    "BatchSize": 500,
    "DocumentDBEventSourceConfig": {
        "CollectionName": "test_collection",
        "DatabaseName": "test_database",
        "FullDocument": "Default"
    },
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 0,
    "EventSourceArn": "arn:aws:rds:us-west-2:123456789012:cluster:privatecluster7de2-
epzcyvu4pjoy",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1541359182.919,
    "LastProcessingResult": "OK",
```

```
    "State": "Updating",
    "StateTransitionReason": "User action"
}
```

Lambda actualiza la configuración de forma asíncrona, por lo que es posible que no vea estos cambios en la salida hasta que se complete el proceso. Para ver la configuración actual de la asignación de orígenes de eventos, utilice el comando `get-event-source-mapping`.

```
aws lambda get-event-source-mapping --uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b
```

Debería ver esta salida con un aspecto similar al siguiente:

```
{
    "UUID": "2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284",
    "DocumentDBEventSourceConfig": {
        "CollectionName": "test_collection",
        "DatabaseName": "test_database",
        "FullDocument": "Default"
    },
    "BatchSize": 1000,
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 10,
    "EventSourceArn": "arn:aws:rds:us-west-2:123456789012:cluster:privatecluster7de2-
epzcyvu4pjoy",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1541359182.919,
    "LastProcessingResult": "OK",
    "State": "Enabled",
    "StateTransitionReason": "User action"
}
```

Para eliminar la asignación de orígenes de eventos de Amazon DocumentDB, utilice el comando `delete-event-source-mapping`.

```
aws lambda delete-event-source-mapping \
    --uuid 2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284
```

Posiciones iniciales de flujos y sondeo

Tenga en cuenta que el sondeo de flujos durante la creación y las actualizaciones de la asignación de orígenes de eventos es, en última instancia, coherente.

- Durante la creación de la asignación de orígenes de eventos, es posible que se demore varios minutos en iniciar el sondeo de los eventos del flujo.
- Durante las actualizaciones de la asignación de orígenes de eventos, es posible que se demore varios minutos en detener y reiniciar el sondeo de los eventos del flujo.

Este comportamiento significa que, si especifica `LATEST` como posición inicial del flujo, la asignación de orígenes de eventos podría omitir eventos durante la creación o las actualizaciones. Para garantizar que no se pierda ningún evento, especifique la posición inicial del flujo como `TRIM_HORIZON` o `AT_TIMESTAMP`.

Monitoreo del origen de eventos de Amazon DocumentDB

Para ayudarlo a monitorear el origen de eventos de Amazon DocumentDB, Lambda emite la métrica `IteratorAge` cuando su función termina de procesar un lote de registros. La antigüedad del iterador es la diferencia entre la marca de tiempo del evento más reciente y la marca de tiempo actual. En esencia, la métrica `IteratorAge` indica la antigüedad del último registro procesado del lote. Si la función está procesando nuevos eventos en este momento, puede utilizar la antigüedad del iterador para estimar la latencia entre cuando un registro se agrega y cuando la función lo procesa. Una tendencia ascendente en `IteratorAge` puede indicar problemas con la función. Para obtener más información, consulte Ver las métricas de funciones de Lambda.

Los flujos de cambios de Amazon DocumentDB no están optimizados para gestionar grandes intervalos de tiempo entre eventos. Si su origen de eventos de Amazon DocumentDB no recibe ningún evento durante un periodo prolongado, Lambda puede deshabilitar la asignación de orígenes de eventos. La duración de este periodo puede variar de unas semanas a unos meses, según el tamaño del clúster y otras cargas de trabajo.

Lambda admite cargas de hasta 6 MB. Sin embargo, los eventos del flujo de cambios de Amazon DocumentDB pueden tener un tamaño de hasta 16 MB. Si el flujo de cambios intenta enviar a Lambda un evento de flujo de cambios de más de 6 MB, Lambda elimina el mensaje y emite la métrica `OversizedRecordCount`. Lambda emite todas las métricas dentro de lo posible.

Tutorial: Uso de AWS Lambda con Amazon DocumentDB Streams

En este tutorial, creará una función de Lambda básica que consuma eventos de un flujo de cambios de Amazon DocumentDB (con compatibilidad con MongoDB). Para completar este tutorial, pasará por las siguientes etapas:

- Configure su clúster de Amazon DocumentDB, conéctese a él y active los flujos de cambios en él.
- Cree la función de Lambda y configure el clúster de Amazon DocumentDB como origen de eventos para su función.
- Para probar la configuración integral, inserte elementos en la base de datos de Amazon DocumentDB.

Temas

Requisitos previos

Registro en una Cuenta de AWS

Si no dispone de una Cuenta de AWS, siga estos pasos para crear una.

Procedimiento para registrarse en Cuenta de AWS

1. Abra https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.

2. Siga las instrucciones que se le indiquen.

   Parte del procedimiento de registro consiste en recibir una llamada telefónica e indicar un código de verificación en el teclado del teléfono.

   Al registrarse en una Cuenta de AWS, se crea un Usuario raíz de la cuenta de AWS. El usuario raíz tendrá acceso a todos los Servicios de AWS y recursos de esa cuenta. Como práctica recomendada de seguridad, asigne acceso administrativo a un usuario y utilice únicamente el usuario raíz para realizar tareas que requieren acceso de usuario raíz.

AWS le enviará un email de confirmación cuando complete el proceso de registro. Puede ver la actividad de la cuenta y administrar la cuenta en cualquier momento entrando en https://aws.amazon.com/ y seleccionando Mi cuenta.

Creación de un usuario con acceso administrativo

Después de registrarse para obtener una Cuenta de AWS, proteja su Usuario raíz de la cuenta de AWS, habilite AWS IAM Identity Center y cree un usuario administrativo para no utilizar el usuario raíz en las tareas cotidianas.

Protección de Usuario raíz de la cuenta de AWS

1. Inicie sesión en AWS Management Console como propietario de la cuenta; para ello, elija Usuario raíz e introduzca el correo electrónico de su Cuenta de AWS. En la siguiente página, escriba su contraseña.

   Para obtener ayuda para iniciar sesión con el usuario raíz, consulte Iniciar sesión como usuario raíz en la Guía del usuario de AWS Sign-In.

2. Active la autenticación multifactor (MFA) para el usuario raíz.

   Para obtener instrucciones, consulte Habilitación de un dispositivo MFA virtual para su usuario raíz de la Cuenta de AWS (consola) en la Guía del usuario de IAM.

Creación de un usuario con acceso administrativo

1. Activar IAM Identity Center.

   Consulte las instrucciones en Activar AWS IAM Identity Center en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

2. En IAM Identity Center, conceda acceso administrativo a un usuario.

   Para ver un tutorial sobre cómo utilizar Directorio de IAM Identity Center como origen de identidad, consulte Configuración del acceso de los usuarios con el Directorio de IAM Identity Center predeterminado en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

Iniciar sesión como usuario con acceso de administrador

- Para iniciar sesión con el usuario de IAM Identity Center, utilice la URL de inicio de sesión que se envió a la dirección de correo electrónico cuando creó el usuario de IAM Identity Center.

  Para obtener ayuda para iniciar sesión con un usuario del IAM Identity Center, consulte Inicio de sesión en el portal de acceso de AWS en la Guía del usuario de AWS Sign-In.

Concesión de acceso a usuarios adicionales

1. En IAM Identity Center, cree un conjunto de permisos que siga la práctica recomendada de aplicar permisos de privilegios mínimos.

   Para conocer las instrucciones, consulte Create a permission set en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. Asigne usuarios a un grupo y, a continuación, asigne el acceso de inicio de sesión único al grupo.

   Para conocer las instrucciones, consulte Add groups en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

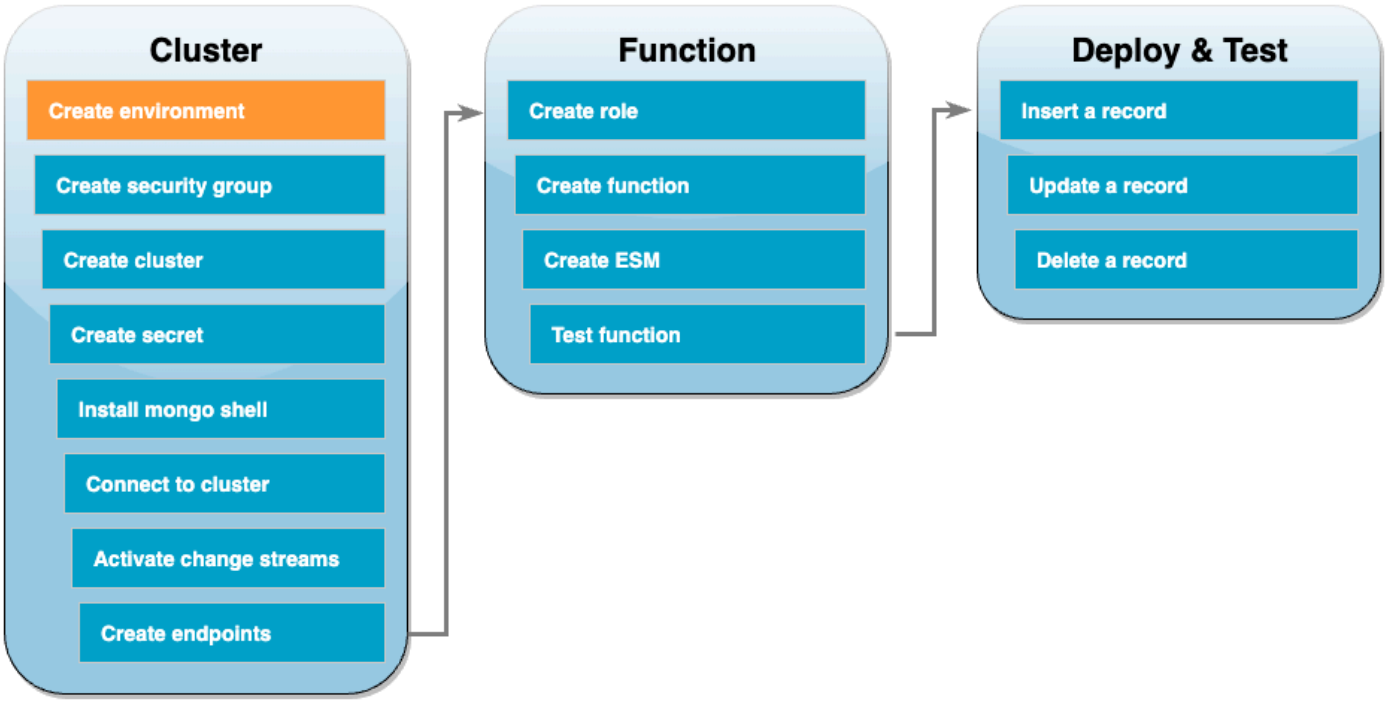
Instalar la AWS Command Line Interface

Si aún no ha instalado AWS Command Line Interface, siga los pasos que se indican en Instalación o actualización de la versión más reciente de AWS CLI para instalarlo.

El tutorial requiere un intérprete de comandos o un terminal de línea de comando para ejecutar los comandos. En Linux y macOS, use su administrador de intérprete de comandos y paquetes preferido.

> **Note**
>
> En Windows, algunos comandos de la CLI de Bash que se utilizan habitualmente con Lambda (por ejemplo, `zip`) no son compatibles con los terminales integrados del sistema operativo. Para obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows, instale el subsistema de Windows para Linux.

Crear el entorno AWS Cloud9



Antes de crear la función de Lambda, debe crear y configurar el clúster de Amazon DocumentDB. Los pasos para configurar el clúster de este tutorial se basan en el procedimiento de Introducción a Amazon DocumentDB.

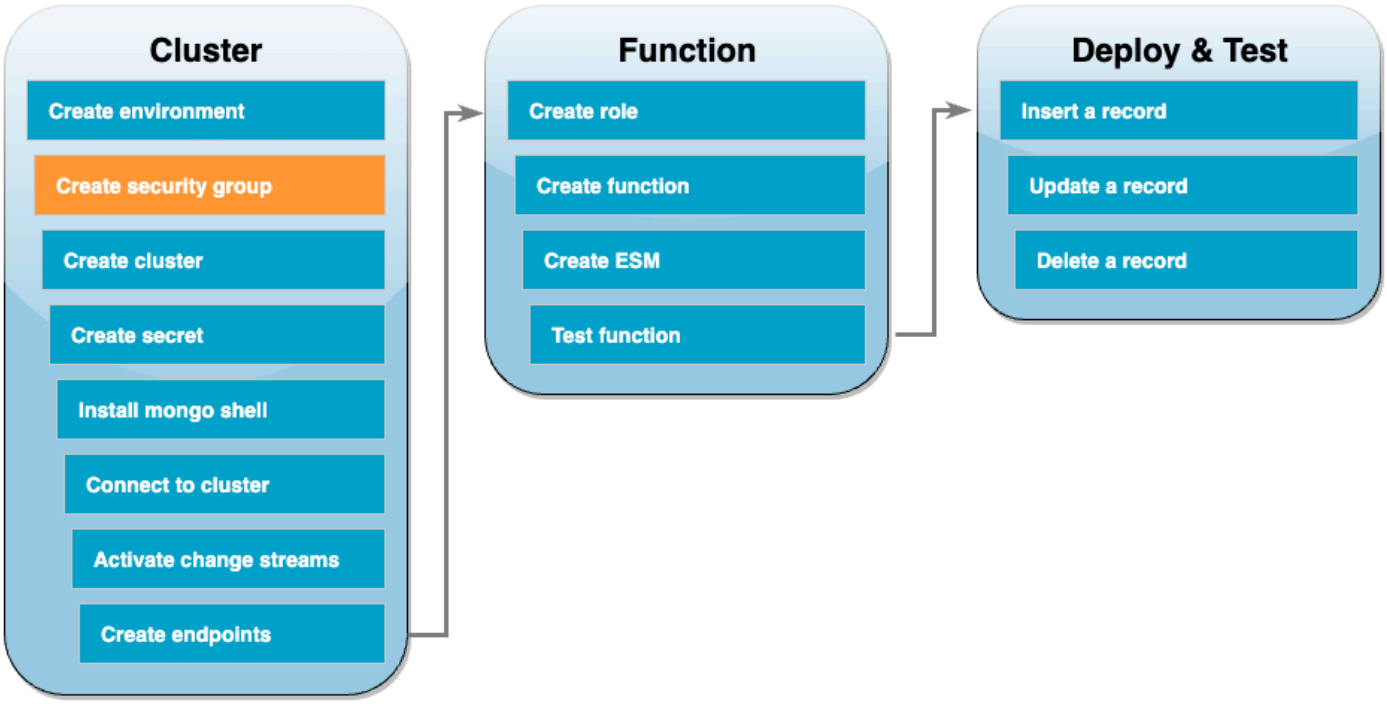
> **Note**
>
> Si ya tiene configurado un clúster de Amazon DocumentDB, asegúrese de activar los flujos de cambios y crear los puntos de conexión de VPC de interfaz necesarios. Luego puede pasar directamente a los pasos de creación de la función.

Primero, cree un entorno AWS Cloud9. Utilizará este entorno a lo largo de este tutorial para conectarse a su clúster de Amazon DocumentDB y hacer consultas en él.

Para crear un entorno de AWS Cloud9, realice los siguientes pasos:

1. Abra la consola de AWS Cloud9 y elija Crear entorno.
2. Cree un entorno con la siguiente configuración:
   - En Detalles:
     - Nombre: `DocumentDBCloud9Environment`
     - Tipo de entorno: nueva instancia de EC2
   - En Nueva instancia de EC2:
     - Tipo de instancia: `t2.micro` (1 GiB de RAM + 1 vCPU)
     - Plataforma: Amazon Linux 2
     - Tiempo de espera: 30 minutos
   - En Configuración de red:
     - Conexión: AWS Systems Manager (SSM)
     - Expanda el menú desplegable Configuración de VPC.
     - Nube privada virtual (VPC) de Amazon: elija su VPC predeterminada.
     - Subred: sin preferencia
   - Conserve todas las otras opciones de configuración predeterminadas.
3. Seleccione Crear. Aprovisionar el nuevo entorno de AWS Cloud9 puede tardar varios minutos.

Creación del grupo de seguridad de Amazon EC2



A continuación, cree un grupo de seguridad de Amazon EC2 con reglas que permitan el tráfico entre el clúster de Amazon DocumentDB y el entorno de AWS Cloud9.

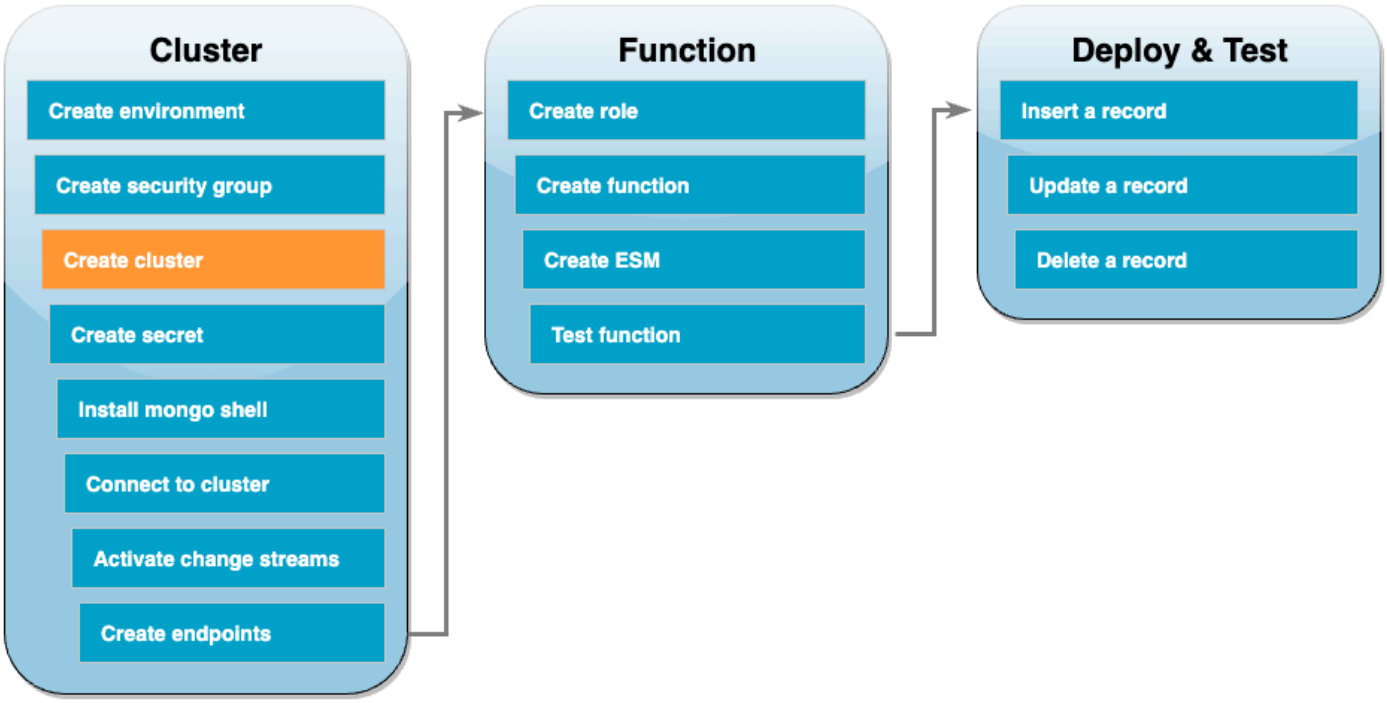
Para crear un grupo de seguridad de EC2

1. Abra la consola de EC2. En Red y seguridad, elija Grupos de seguridad.
2. Elija Crear grupo de seguridad.
3. Cree un grupo de seguridad con la siguiente configuración:
   - En Detalles básicos:
     - Security group name (Nombre de grupo de seguridad: `DocDBTutorial`
     - Descripción: grupo de seguridad para el tráfico entre AWS Cloud9 y Amazon DocumentDB.
     - VPC: seleccione la VPC predeterminada.
   - En Inbound rules (Reglas de entrada), elija Add rule (Agregar regla). Cree una regla con la siguiente configuración:
     - Tipo: TCP personalizado
     - Rango de puertos: 27017
     - Source (Fuente): Custom

- En el cuadro de búsqueda situado junto a Origen, elija el grupo de seguridad para el entorno de AWS Cloud9 que creó en el paso anterior. Para ver una lista de los grupos de seguridad disponibles, ingrese `cloud9` en el cuadro de búsqueda. Elija el grupo de seguridad con el nombre `aws-cloud9-<environment_name>`.
- Conserve todas las otras opciones de configuración predeterminadas.

4. Elija Crear grupo de seguridad.

Creación de un clúster de Amazon DocumentDB



En este paso, creará un clúster de Amazon DocumentDB con el grupo de seguridad del paso anterior.

Creación de un clúster de Amazon DocumentDB

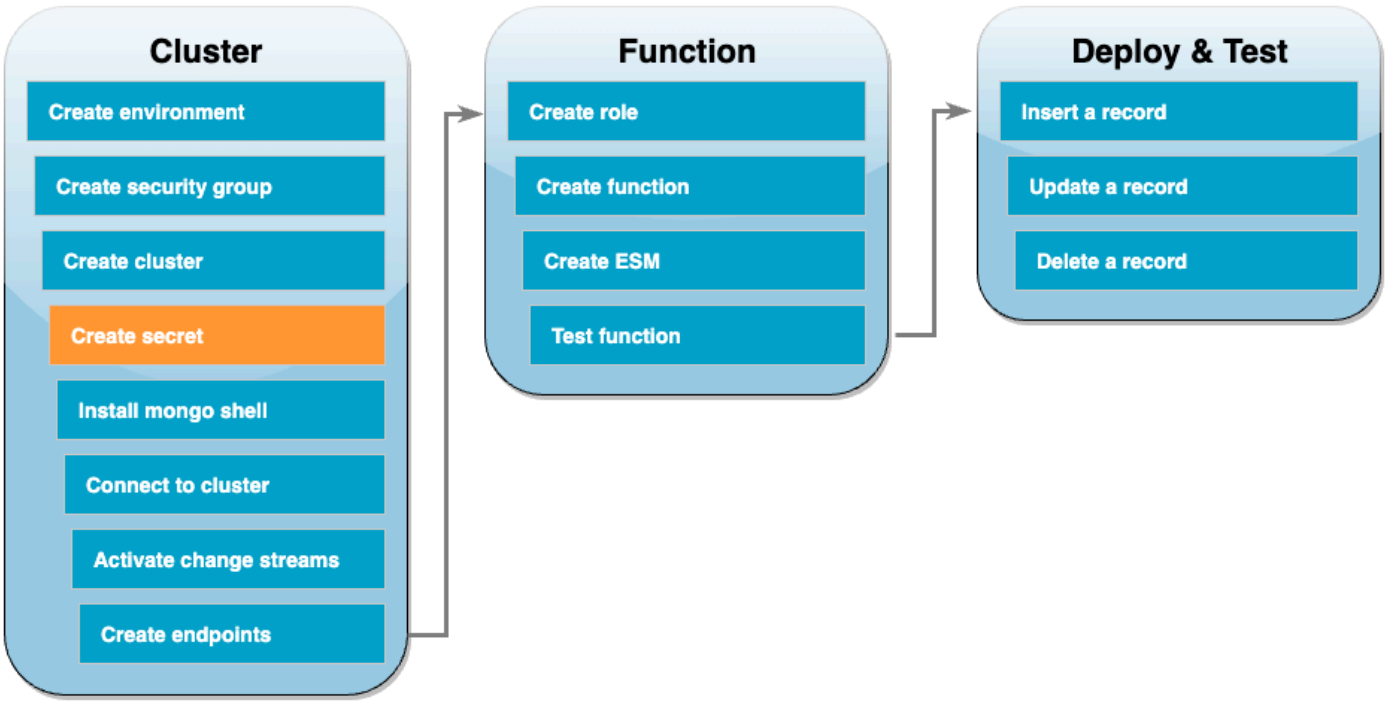
1. Abra la consola de Amazon DocumentDB. En Clústeres, elija Crear.
2. Cree un clúster con la siguiente configuración:
   - En Tipo de clúster, elija Clúster basado en instancias.
   - En Configuración:
     - Versión del motor: 5.0.0

- Clase de instancia: db.t3.medium (apta para prueba gratuita)
- Número de instancias: 1

- En Autenticación:
  - Ingrese el nombre de usuario y la contraseña necesarios para conectarse al clúster (las mismas credenciales que utilizó para crear el secreto en el paso anterior). En Confirmar contraseña, confirme la contraseña.
- Active Mostrar configuración avanzada.
- En Configuración de red:
  - Nube privada virtual (VPC): elija su VPC predeterminada.
  - Grupo de subred: predeterminado
  - Grupos de seguridad de VPC: además de `default (VPC)`, elija el grupo de seguridad `DocDBTutorial (VPC)` que creó en el paso anterior.
- Conserve todas las otras opciones de configuración predeterminadas.

3. Elija Create cluster. Aprovisionar el clúster de Amazon DocumentDB puede llevar varios minutos.

Crear un secreto en Secrets Manager



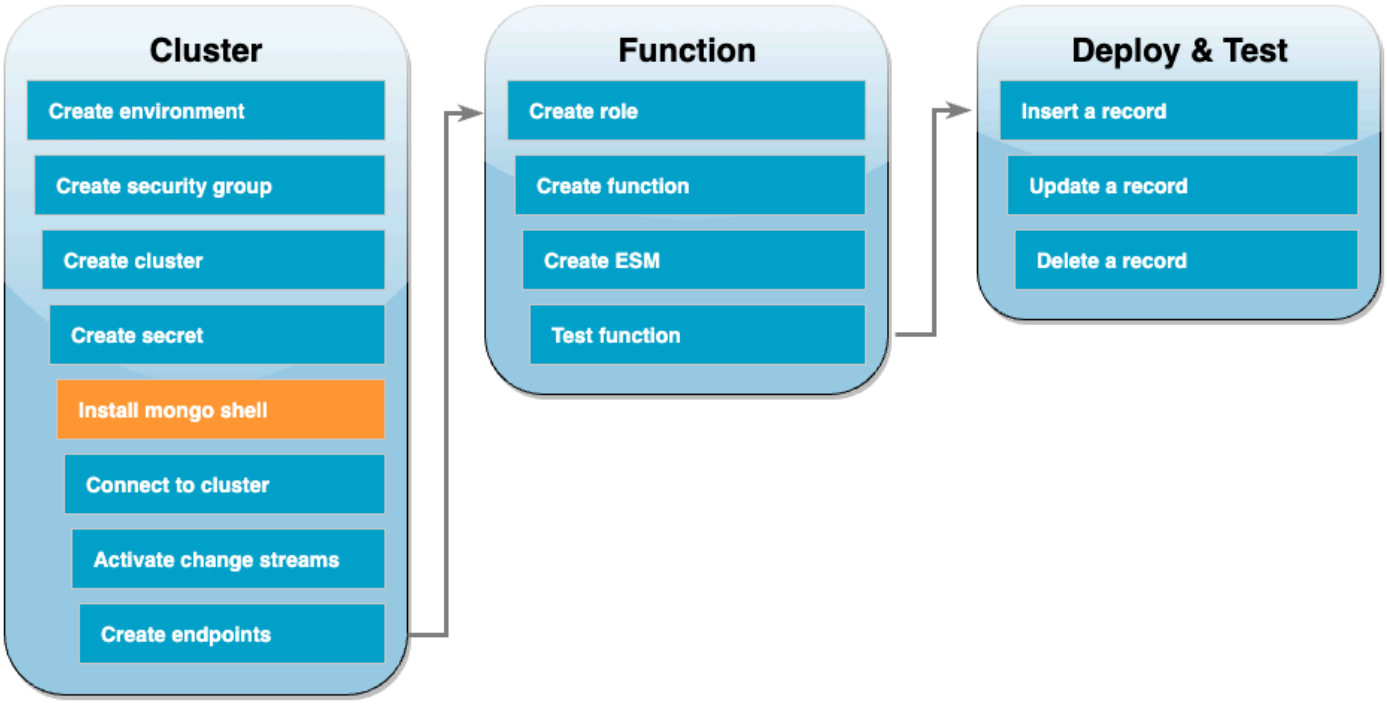
Para acceder al clúster de Amazon DocumentDB de forma manual, debe proporcionar las credenciales de nombre de usuario y contraseña. Para que Lambda acceda al clúster, debe proporcionar un secreto de Secrets Manager que contenga estas mismas credenciales de acceso al configurar la asignación de orígenes de eventos. En este paso, creará este secreto.

Para crear un secreto en Secrets Manager

1. Abra la consola de Secrets Manager y elija Almacenar un nuevo secreto.
2. En Elegir tipo de secreto, elija las siguientes opciones:
   - En Detalles básicos:
     - Tipo de secreto: credenciales para la base de datos de Amazon DocumentDB
     - En Credenciales, ingrese el nombre de usuario y la contraseña que utilizará para acceder al clúster de Amazon DocumentDB.
     - Base de datos: elija su clúster de Amazon DocumentDB.
     - Elija Siguiente.
3. En Configurar secreto, elija las siguientes opciones:
   - Nombre del secreto: `DocumentDBSecret`
   - Elija Siguiente.
4. Elija Siguiente.
5. Elija Almacenar.
6. Actualice la consola para comprobar que ha guardado correctamente el secreto `DocumentDBSecret`.

Anote el ARN de su secreto. Lo necesitará en un paso posterior.

Instale el shell de mongo



En este paso, instalará el intérprete de comandos de mongo en su entorno de AWS Cloud9. El intérprete de comandos de mongo es un programa de utilidad de línea de comandos que se utiliza para conectarse al clúster de Amazon DocumentDB y consultarlo.

Instalación del intérprete de comandos de mongo en el entorno de AWS Cloud9

1. Abra la consola de AWS Cloud9. Junto al entorno `DocumentDBCloud9Environment` que creó anteriormente, haga clic en el enlace Abrir en la columna IDE de AWS Cloud9.
2. En la ventana de terminal, cree el archivo de repositorio de MongoDB con el siguiente comando:

```
echo -e "[mongodb-org-5.0] \nname=MongoDB Repository\nbaseurl=https://
repo.mongodb.org/yum/amazon/2/mongodb-org/5.0/x86_64/\ngpgcheck=1 \nenabled=1
 \ngpgkey=https://www.mongodb.org/static/pgp/server-5.0.asc" | sudo tee /etc/
yum.repos.d/mongodb-org-5.0.repo
```

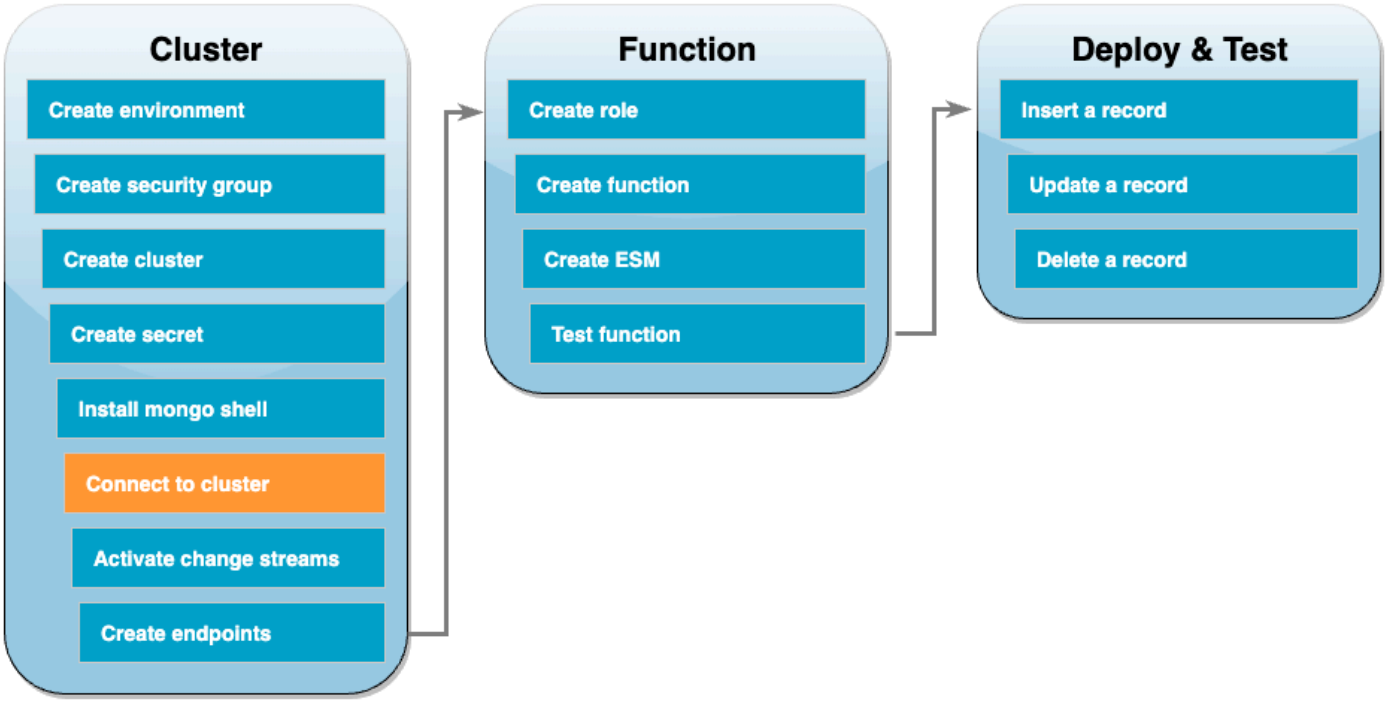
3. A continuación, instale el intérprete de comandos de mongo con el siguiente comando:

```
sudo yum install -y mongodb-org-shell
```

4. Para cifrar los datos en tránsito, descargue la clave pública de Amazon DocumentDB. El siguiente comando descarga un archivo denominado `global-bundle.pem`:

```
wget https://truststore.pki.rds.amazonaws.com/global/global-bundle.pem
```

Conexión al clúster de Amazon DocumentDB



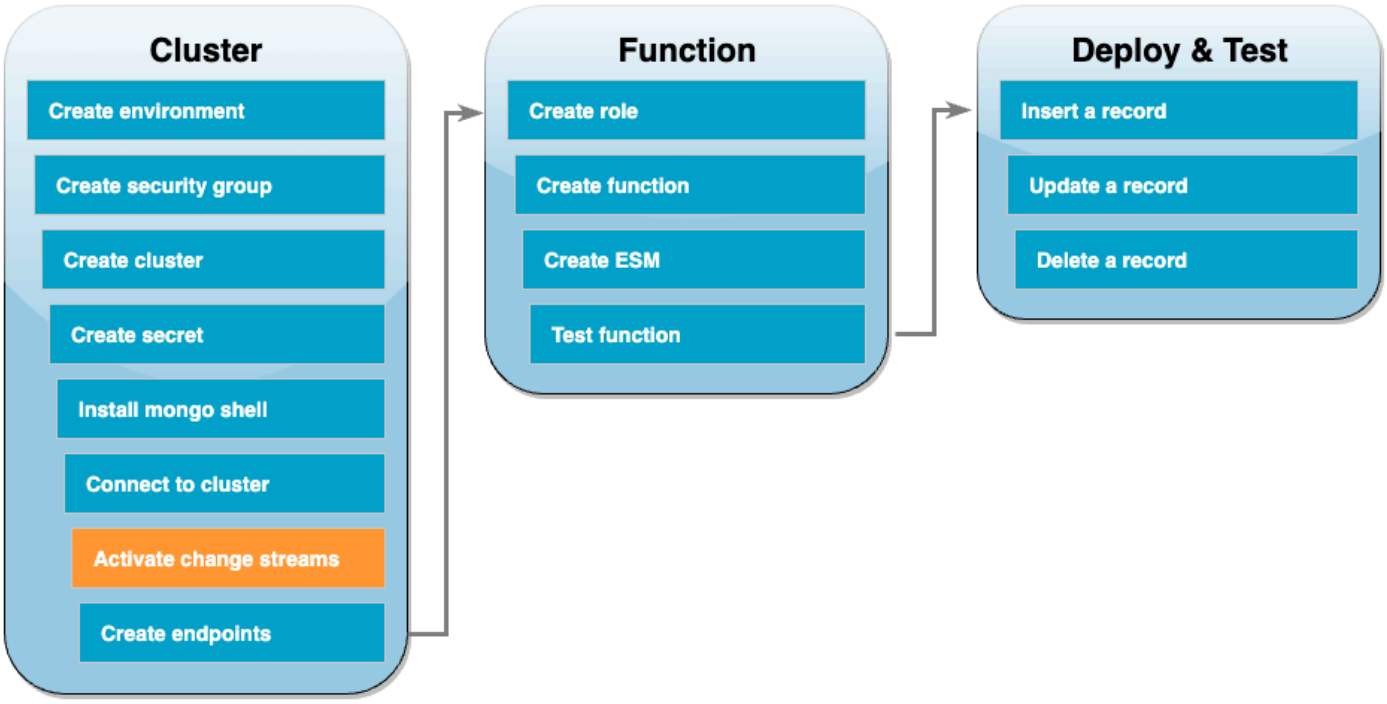
Ya tiene todo listo para conectarse a su clúster de Amazon DocumentDB mediante el intérprete de comandos de mongo.

Conexión al clúster de Amazon DocumentDB

1. Abra la consola de Amazon DocumentDB. En Clústeres, elija su clúster al seleccionar su identificador de clúster.
2. En la pestaña Conectividad y seguridad, en Conectar a este clúster con el shell mongo, elija Copiar.
3. En su entorno de AWS Cloud9, pegue este comando en el terminal. Sustituya `<insertYourPassword>` por la contraseña correcta.

Tras introducir este comando, si en el símbolo del sistema aparece `rs0:PRIMARY>`, está conectado a su clúster de Amazon DocumentDB.

Activar flujos de cambios



En este tutorial, hará un seguimiento de los cambios en la colección `products` de la base de datos `docdbdemo` en el clúster de Amazon DocumentDB. Para ello, active los flujos de cambios. Primero, cree la base de datos `docdbdemo` e inserte un registro para probarla.

Para crear una nueva base de datos dentro del clúster

1. En su entorno de AWS Cloud9, asegúrese de seguir conectado al clúster de Amazon DocumentDB.
2. En la ventana de terminal, use el siguiente comando para crear una nueva base de datos llamada `docdbdemo`:

```
use docdbdemo
```

3. Luego use el siguiente comando para insertar un registro en `docdbdemo`:

```
db.products.insert({"hello":"world"})
```

Debería ver un resultado con un aspecto similar al siguiente:

```
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
```

4. Utilice el siguiente comando para enumerar todas las bases de datos:

```
show dbs
```

Asegúrese de que el resultado contenga la base de datos `docdbdemo`:

```
docdbdemo  0.000GB
```

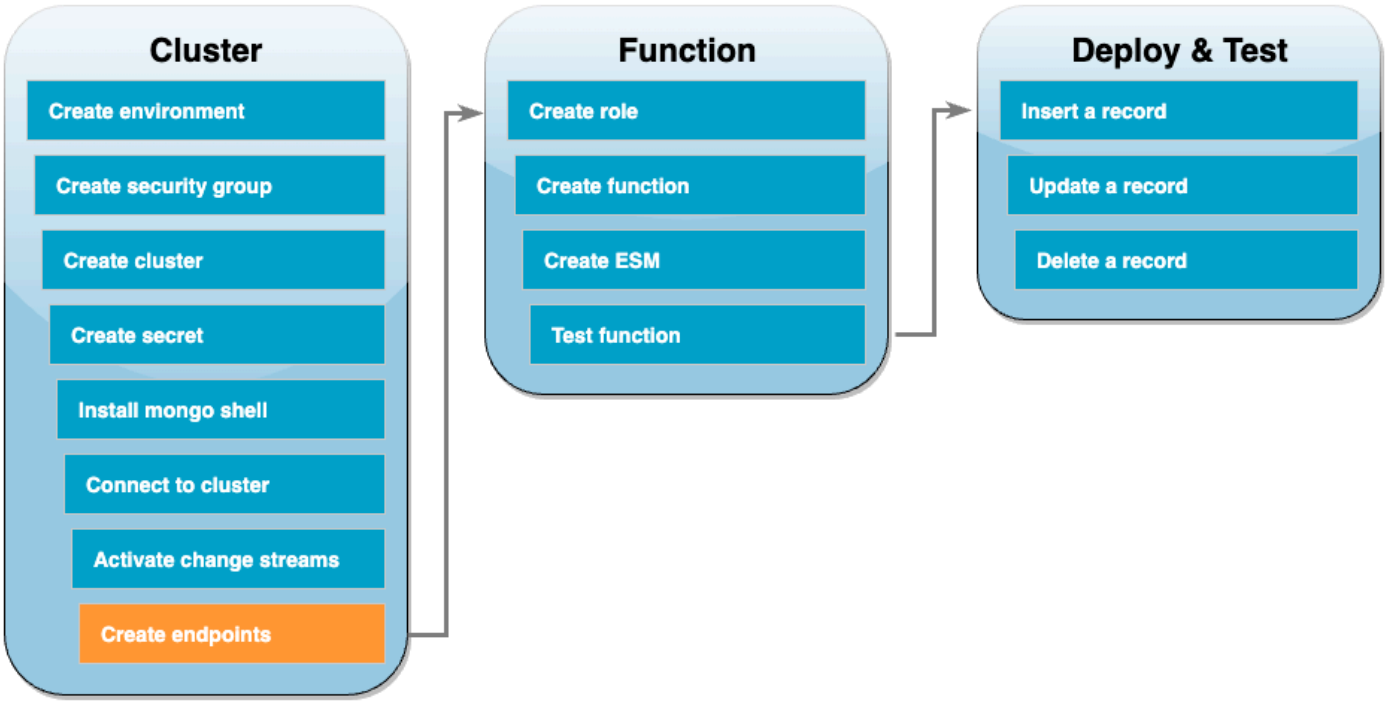
A continuación, active los flujos de cambios en la colección `products` de la base de datos `docdbdemo` con el siguiente comando:

```
db.adminCommand({modifyChangeStreams: 1,
    database: "docdbdemo",
    collection: "products",
    enable: true});
```

Debería ver un resultado con un aspecto similar al siguiente:

```
{ "ok" : 1, "operationTime" : Timestamp(1680126165, 1) }
```

Creación de puntos de conexión de VPC de interfaz



A continuación, cree puntos de conexión de VPC de interfaz para garantizar que Lambda y Secrets Manager (que se utilizarán más adelante para almacenar nuestras credenciales de acceso al clúster) puedan conectarse a su VPC predeterminada.

Cómo crear puntos de conexión de VPC de interfaz

1. Abra la consola de VPC. En el menú de la izquierda, en Nube privada virtual, seleccione Puntos de conexión.
2. Seleccione Crear punto de conexión. Cree un punto de conexión con la siguiente configuración:
   - En Etiqueta de nombre, ingrese `lambda-default-vpc`.
   - En Categoría de servicios, elija Servicios de AWS.
   - En Servicios, ingrese `lambda` en el cuadro de búsqueda. Elija el servicio con formato `com.amazonaws.<region>.lambda`.
   - En VPC, seleccione su VPC predeterminada.
   - En Subredes, marque las casillas situadas junto a cada zona de disponibilidad. Elija el ID de subred correcto para cada zona de disponibilidad.
   - En Tipo de dirección IP, seleccione IPv4.

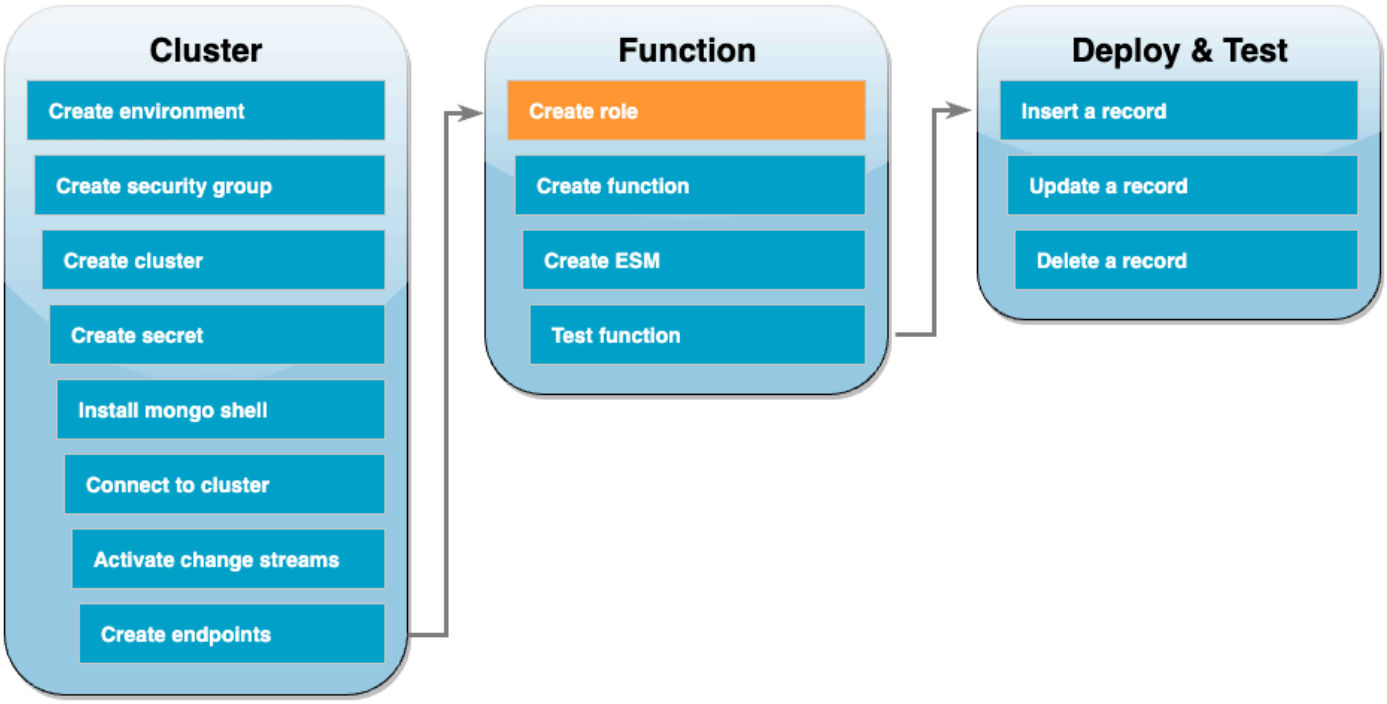
- En Grupos de seguridad, elija el grupo de seguridad de VPC predeterminado (nombre del grupo de `default`) y el grupo de seguridad que creó anteriormente (nombre del grupo de `DocDBTutorial`).
- Conserve todas las otras opciones de configuración predeterminadas.
- Seleccione Crear punto de conexión.

3. Elija nuevamente Crear punto de conexión. Cree un punto de conexión con la siguiente configuración:

   - En Etiqueta de nombre, ingrese `secretsmanager-default-vpc`.
   - En Categoría de servicios, elija Servicios de AWS.
   - En Servicios, ingrese `secretsmanager` en el cuadro de búsqueda. Elija el servicio con formato `com.amazonaws.<region>.secretsmanager`.
   - En VPC, seleccione su VPC predeterminada.
   - En Subredes, marque las casillas situadas junto a cada zona de disponibilidad. Elija el ID de subred correcto para cada zona de disponibilidad.
   - En Tipo de dirección IP, seleccione IPv4.
   - En Grupos de seguridad, elija el grupo de seguridad de VPC predeterminado (nombre del grupo de `default`) y el grupo de seguridad que creó anteriormente (nombre del grupo de `DocDBTutorial`).
   - Conserve todas las otras opciones de configuración predeterminadas.
   - Seleccione Crear punto de conexión.

Esto completa la parte de configuración del clúster de este tutorial.

Creación del rol de ejecución



En la siguiente serie de pasos, creará la función de Lambda. Primero, debe crear el rol de ejecución que concederá a su función permiso para acceder al clúster. Para ello, primero creará una política de IAM y luego asociará esta política a un rol de IAM.

Para crear una política de IAM

1. En la consola de IAM, abra la página Políticas, y, a continuación, elija Crear política.
2. Seleccione la pestaña JSON. En la siguiente política, sustituya el ARN del recurso de Secrets Manager en la última línea de la instrucción por el ARN secreto anterior y copie la política en el editor.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "LambdaESMNetworkingAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                "ec2:DescribeVpcs",
```

```
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeSecurityGroups",
                "kms:Decrypt"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "LambdaDocDBESMAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "rds:DescribeDBClusters",
                "rds:DescribeDBClusterParameters",
                "rds:DescribeDBSubnetGroups"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "LambdaDocDBESMGetSecretValueAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "secretsmanager:GetSecretValue"
            ],
            "Resource": "arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:123456789012:secret:DocumentDBSecret"
        }
    ]
}
```

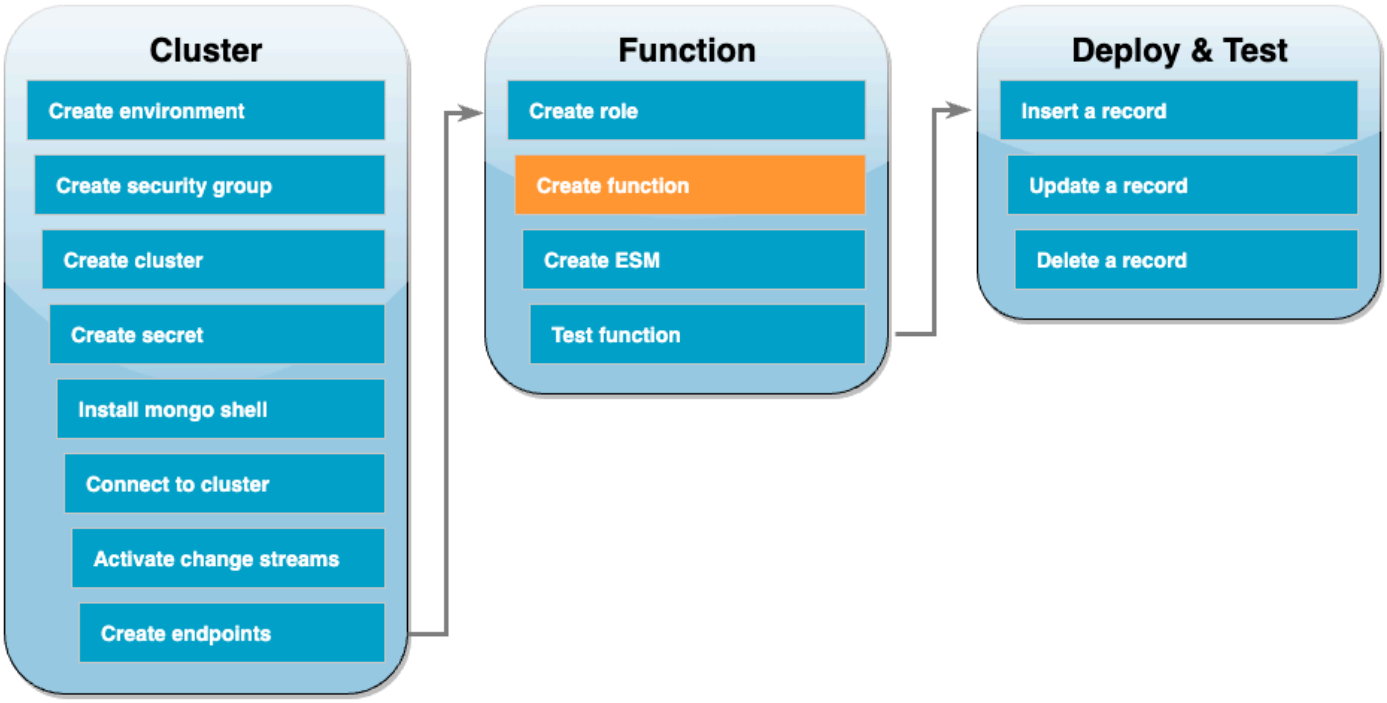
3. Elija Siguiente: Etiquetas y, a continuación, seleccione Siguiente: Revisar.
4. En Name (Nombre), ingrese `AWSDocumentDBLambdaPolicy`.
5. Elija Crear política.

Cómo crear el rol de IAM

1. Abra la página Roles en la consola de IAM y elija Crear rol.
2. En Seleccionar entidad de confianza, elija las siguientes opciones:
   - Tipo de entidad de confianza: servicio de AWS
   - Caso de uso: Lambda
   - Elija Siguiente.

3. En Agregar permisos, elija la política `AWSDocumentDBLambdaPolicy` que acaba de crear y también `AWSLambdaBasicExecutionRole` para conceder a su función permisos para escribir en los Registros de Amazon CloudWatch.
4. Elija Siguiente.
5. En Role name (Nombre del rol), introduzca `AWSDocumentDBLambdaExecutionRole`.
6. Elija Create role (Crear rol).

Creación de la función de Lambda



El siguiente código de ejemplo recibe un evento de Amazon DocumentDB como entrada y procesa el mensaje que contiene.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante .NET.

```
using Amazon.Lambda.Core;
using System.Text.Json;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Text.Json.Serialization;
//Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace LambdaDocDb;

public class Function
{

     /// <summary>
    /// Lambda function entry point to process Amazon DocumentDB events.
    /// </summary>
    /// <param name="event">The Amazon DocumentDB event.</param>
    /// <param name="context">The Lambda context object.</param>
    /// <returns>A string to indicate successful processing.</returns>
    public string FunctionHandler(Event evnt, ILambdaContext context)
    {

        foreach (var record in evnt.Events)
        {
            ProcessDocumentDBEvent(record, context);
        }

        return "OK";
    }

     private void ProcessDocumentDBEvent(DocumentDBEventRecord record,
 ILambdaContext context)
    {

        var eventData = record.Event;
        var operationType = eventData.OperationType;
        var databaseName = eventData.Ns.Db;
        var collectionName = eventData.Ns.Coll;
        var fullDocument = JsonSerializer.Serialize(eventData.FullDocument, new
 JsonSerializerOptions { WriteIndented = true });
```

```
        context.Logger.LogLine($"Operation type: {operationType}");
        context.Logger.LogLine($"Database: {databaseName}");
        context.Logger.LogLine($"Collection: {collectionName}");
        context.Logger.LogLine($"Full document:\n{fullDocument}");
    }



    public class Event
    {
        [JsonPropertyName("eventSourceArn")]
        public string EventSourceArn { get; set; }

        [JsonPropertyName("events")]
        public List<DocumentDBEventRecord> Events { get; set; }

        [JsonPropertyName("eventSource")]
        public string EventSource { get; set; }
    }

    public class DocumentDBEventRecord
    {
        [JsonPropertyName("event")]
        public EventData Event { get; set; }
    }

    public class EventData
    {
        [JsonPropertyName("_id")]
        public IdData Id { get; set; }

        [JsonPropertyName("clusterTime")]
        public ClusterTime ClusterTime { get; set; }

        [JsonPropertyName("documentKey")]
        public DocumentKey DocumentKey { get; set; }

        [JsonPropertyName("fullDocument")]
        public Dictionary<string, object> FullDocument { get; set; }

        [JsonPropertyName("ns")]
        public Namespace Ns { get; set; }
```

```
        [JsonPropertyName("operationType")]
        public string OperationType { get; set; }
    }

    public class IdData
    {
        [JsonPropertyName("_data")]
        public string Data { get; set; }
    }

    public class ClusterTime
    {
        [JsonPropertyName("$timestamp")]
        public Timestamp Timestamp { get; set; }
    }

    public class Timestamp
    {
        [JsonPropertyName("t")]
        public long T { get; set; }

        [JsonPropertyName("i")]
        public int I { get; set; }
    }

    public class DocumentKey
    {
        [JsonPropertyName("_id")]
        public Id Id { get; set; }
    }

    public class Id
    {
        [JsonPropertyName("$oid")]
        public string Oid { get; set; }
    }

    public class Namespace
    {
        [JsonPropertyName("db")]
        public string Db { get; set; }

        [JsonPropertyName("coll")]
        public string Coll { get; set; }
```

```
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumir un evento de Amazon DocumentDB con Lambda utilizando Go.

```
package main

import (
 "context"
 "encoding/json"
 "fmt"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

type Event struct {
 Events []Record `json:"events"`
}

type Record struct {
 Event struct {
  OperationType string `json:"operationType"`
  NS            struct {
   DB   string `json:"db"`
   Coll string `json:"coll"`
  } `json:"ns"`
  FullDocument interface{} `json:"fullDocument"`
 } `json:"event"`
}
```

```
func main() {
 lambda.Start(handler)
}

func handler(ctx context.Context, event Event) (string, error) {
 fmt.Println("Loading function")
 for _, record := range event.Events {
  logDocumentDBEvent(record)
 }

 return "OK", nil
}

func logDocumentDBEvent(record Record) {
 fmt.Printf("Operation type: %s\n", record.Event.OperationType)
 fmt.Printf("db: %s\n", record.Event.NS.DB)
 fmt.Printf("collection: %s\n", record.Event.NS.Coll)
 docBytes, _ := json.MarshalIndent(record.Event.FullDocument, "", "  ")
 fmt.Printf("Full document: %s\n", string(docBytes))
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante JavaScript.

```
console.log('Loading function');
exports.handler = async (event, context) => {
    event.events.forEach(record => {
        logDocumentDBEvent(record);
    });
    return 'OK';
};
```

```
const logDocumentDBEvent = (record) => {
    console.log('Operation type: ' + record.event.operationType);
    console.log('db: ' + record.event.ns.db);
    console.log('collection: ' + record.event.ns.coll);
    console.log('Full document:', JSON.stringify(record.event.fullDocument, null,
 2));
};
```

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante TypeScript

```
import { DocumentDBEventRecord, DocumentDBEventSubscriptionContext } from 'aws-
lambda';

console.log('Loading function');

export const handler = async (
  event: DocumentDBEventSubscriptionContext,
  context: any
): Promise<string> => {
  event.events.forEach((record: DocumentDBEventRecord) => {
    logDocumentDBEvent(record);
  });
  return 'OK';
};

const logDocumentDBEvent = (record: DocumentDBEventRecord): void => {
  console.log('Operation type: ' + record.event.operationType);
  console.log('db: ' + record.event.ns.db);
  console.log('collection: ' + record.event.ns.coll);
  console.log('Full document:', JSON.stringify(record.event.fullDocument, null,
 2));
};
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante PHP.

```
<?php

require __DIR__.'/vendor/autoload.php';

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Handler;

class DocumentDBEventHandler implements Handler
{
    public function handle($event, Context $context): string
    {

        $events = $event['events'] ?? [];
        foreach ($events as $record) {
            $this->logDocumentDBEvent($record['event']);
        }
        return 'OK';
    }

    private function logDocumentDBEvent($event): void
    {
        // Extract information from the event record

        $operationType = $event['operationType'] ?? 'Unknown';
        $db = $event['ns']['db'] ?? 'Unknown';
        $collection = $event['ns']['coll'] ?? 'Unknown';
        $fullDocument = $event['fullDocument'] ?? [];

        // Log the event details

        echo "Operation type: $operationType\n";
```

```
        echo "Database: $db\n";
        echo "Collection: $collection\n";
        echo "Full document: " . json_encode($fullDocument, JSON_PRETTY_PRINT) .
 "\n";
    }
}
return new DocumentDBEventHandler();
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante Python.

```
import json

def lambda_handler(event, context):
    for record in event.get('events', []):
        log_document_db_event(record)
    return 'OK'

def log_document_db_event(record):
    event_data = record.get('event', {})
    operation_type = event_data.get('operationType', 'Unknown')
    db = event_data.get('ns', {}).get('db', 'Unknown')
    collection = event_data.get('ns', {}).get('coll', 'Unknown')
    full_document = event_data.get('fullDocument', {})

    print(f"Operation type: {operation_type}")
    print(f"db: {db}")
    print(f"collection: {collection}")
    print("Full document:", json.dumps(full_document, indent=2))
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante Ruby.

```
require 'json'

def lambda_handler(event:, context:)
  event['events'].each do |record|
    log_document_db_event(record)
  end
  'OK'
end

def log_document_db_event(record)
  event_data = record['event'] || {}
  operation_type = event_data['operationType'] || 'Unknown'
  db = event_data.dig('ns', 'db') || 'Unknown'
  collection = event_data.dig('ns', 'coll') || 'Unknown'
  full_document = event_data['fullDocument'] || {}

  puts "Operation type: #{operation_type}"
  puts "db: #{db}"
  puts "collection: #{collection}"
  puts "Full document: #{JSON.pretty_generate(full_document)}"
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante Rust.

```
use lambda_runtime::{service_fn, tracing, Error, LambdaEvent};
use aws_lambda_events::{
    event::documentdb::{DocumentDbEvent, DocumentDbInnerEvent},
   };


// Built with the following dependencies:
//lambda_runtime = "0.11.1"
//serde_json = "1.0"
//tokio = { version = "1", features = ["macros"] }
//tracing = { version = "0.1", features = ["log"] }
//tracing-subscriber = { version = "0.3", default-features = false, features =
 ["fmt"] }
//aws_lambda_events = "0.15.0"

async fn function_handler(event: LambdaEvent<DocumentDbEvent>) ->Result<(),
 Error> {

    tracing::info!("Event Source ARN: {:?}", event.payload.event_source_arn);
    tracing::info!("Event Source: {:?}", event.payload.event_source);

    let records = &event.payload.events;

    if records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(());
    }

    for record in records{
        log_document_db_event(record);
```

```
    }

    tracing::info!("Document db records processed");

    // Prepare the response
    Ok(())

}

fn log_document_db_event(record: &DocumentDbInnerEvent)-> Result<(), Error>{
    tracing::info!("Change Event: {:?}", record.event);

    Ok(())

}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
    .with_max_level(tracing::Level::INFO)
    .with_target(false)
    .without_time()
    .init();

    let func = service_fn(function_handler);
    lambda_runtime::run(func).await?;
    Ok(())

}
```

Para crear la función de Lambda

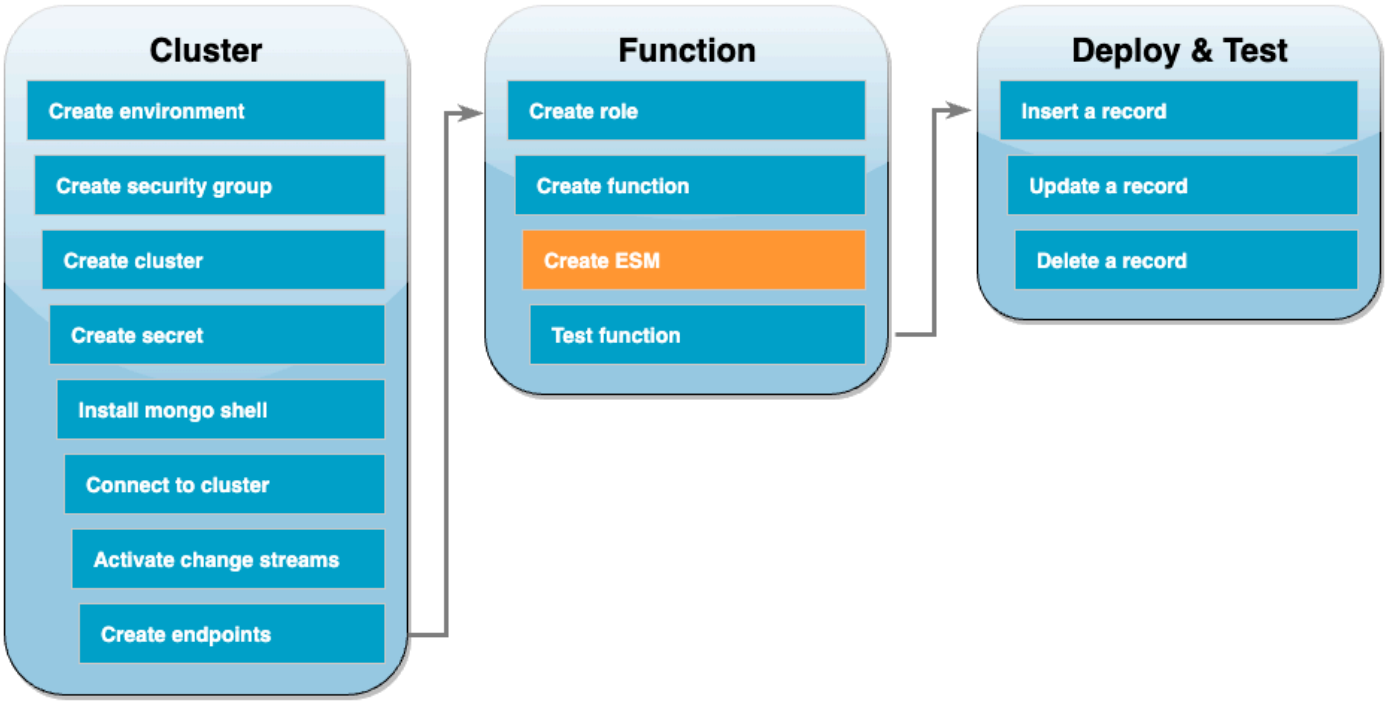
1. Copie el código de muestra en un archivo con el nombre `index.js`.
2. Cree un paquete de despliegue con el siguiente comando.

```
zip function.zip index.js
```

3. Use el siguiente comando de la CLI para crear la función. Sustituya `us-east-1` por la Región de AWS y `123456789012` por el ID de su cuenta.

```
aws lambda create-function \
  --function-name ProcessDocumentDBRecords \
  --zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs20.x \
  --region us-east-1 \
  --role arn:aws:iam::123456789012:role/AWSDocumentDBLambdaExecutionRole
```

Crear la asignación de orígenes de eventos de Lambda



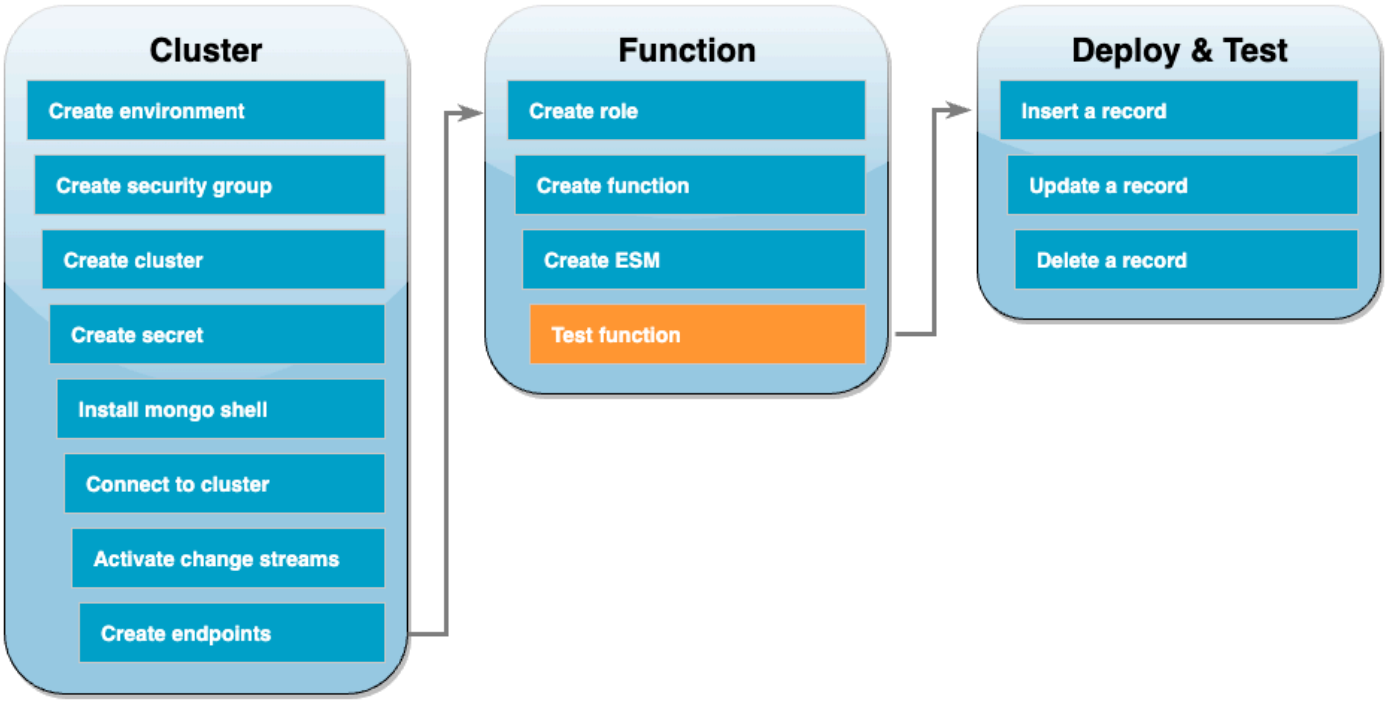
Cree la asignación de orígenes de eventos que asocie su flujo de cambios de Amazon DocumentDB a la función de Lambda. Una vez creada esta asignación de orígenes de eventos, AWS Lambda comienza a sondear el flujo.

Para crear la asignación de orígenes de eventos

1. Abra la página Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función `ProcessDocumentDBRecords` que creó anteriormente.
3. Elija la pestaña Configuración y, a continuación, elija Desencadenadores en el menú de la izquierda.
4. Elija Add trigger (Añadir disparador).

5. En Configuración del desencadenador, para el origen, seleccione Amazon DocumentDB.
6. Cree la asignación de orígenes de eventos con la siguiente configuración:
   - Clúster de Amazon DocumentDB: elija el clúster que creó anteriormente.
   - Nombre de base de datos: `docdbdemo`
   - Nombre de la colección: products
   - Tamaño del lote: 1
   - Posición inicial: más reciente
   - Autenticación: BASIC_AUTH
   - Clave de Secrets Manager: elija el `DocumentDBSecret` que acaba de crear.
   - Intervalo del lote: 1
   - Configuración de documentos completa: UpdateLookup
7. Elija Añadir. Crear la asignación de orígenes de eventos puede tardar unos minutos.

Probar la función: invocación manual



Para comprobar que ha creado correctamente la función y la asignación de orígenes de eventos, invoque la función con el comando `invoke`. Para ello, primero copie el siguiente evento JSON en un archivo llamado `input.txt`:

```
{
  "eventSourceArn": "arn:aws:rds:us-east-1:123456789012:cluster:canaryclusterb2a659a2-
qo5tcmqkcl03",
  "events": [
    {
      "event": {
        "_id": {
          "_data": "0163eeb6e7000000090100000009000041e1"
        },
        "clusterTime": {
          "$timestamp": {
            "t": 1676588775,
            "i": 9
          }
        },
        "documentKey": {
          "_id": {
            "$oid": "63eeb6e7d418cd98afb1c1d7"
          }
        },
        "fullDocument": {
          "_id": {
            "$oid": "63eeb6e7d418cd98afb1c1d7"
          },
          "anyField": "sampleValue"
        },
        "ns": {
          "db": "docdbdemo",
          "coll": "products"
        },
        "operationType": "insert"
      }
    }
  ],
  "eventSource": "aws:docdb"
}
```

Luego use el siguiente comando para invocar la función con este evento:

```
aws lambda invoke \
  --function-name ProcessDocumentDBRecords \
  --cli-binary-format raw-in-base64-out \
  --region us-east-1 \
```

```
  --payload file://input.txt out.txt
```

Debería ver una respuesta como la siguiente:

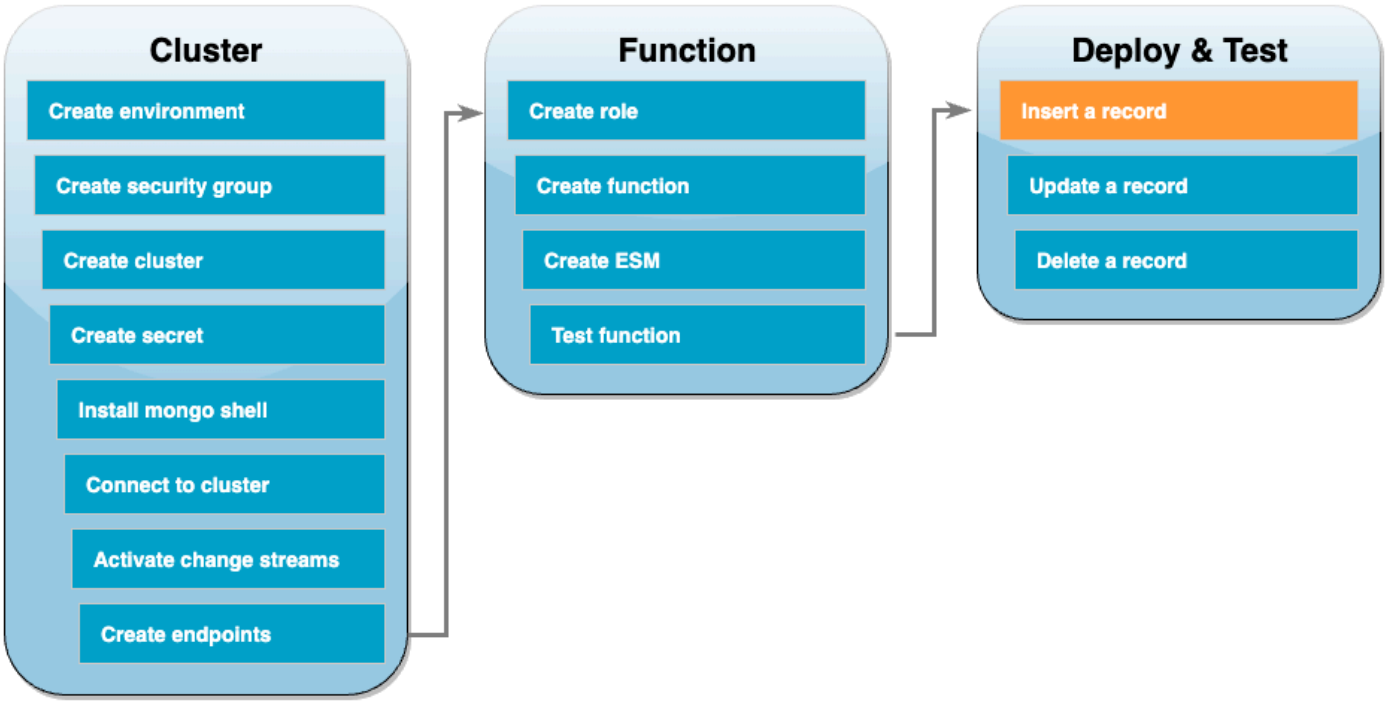
```
{
   "StatusCode": 200,
   "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Puede comprobar que su función procesó correctamente el evento al consultar los Registros de CloudWatch.

Cómo verificar la invocación manual mediante los Registros de CloudWatch

1. Abra la página Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la pestaña Supervisión y luego elija Ver Registros de CloudWatch. Esto lo lleva al grupo de registro específico asociado a su función en la consola de CloudWatch.
3. Elija el flujo de registros más reciente. Dentro de los mensajes de registro, debería ver el JSON del evento.

Probar la función: insertar un registro



Para probar su configuración integral, interactúe directamente con la base de datos de Amazon DocumentDB. En la siguiente serie de pasos, insertará un registro, lo actualizará y, a continuación, lo eliminará.

Para insertar un registro

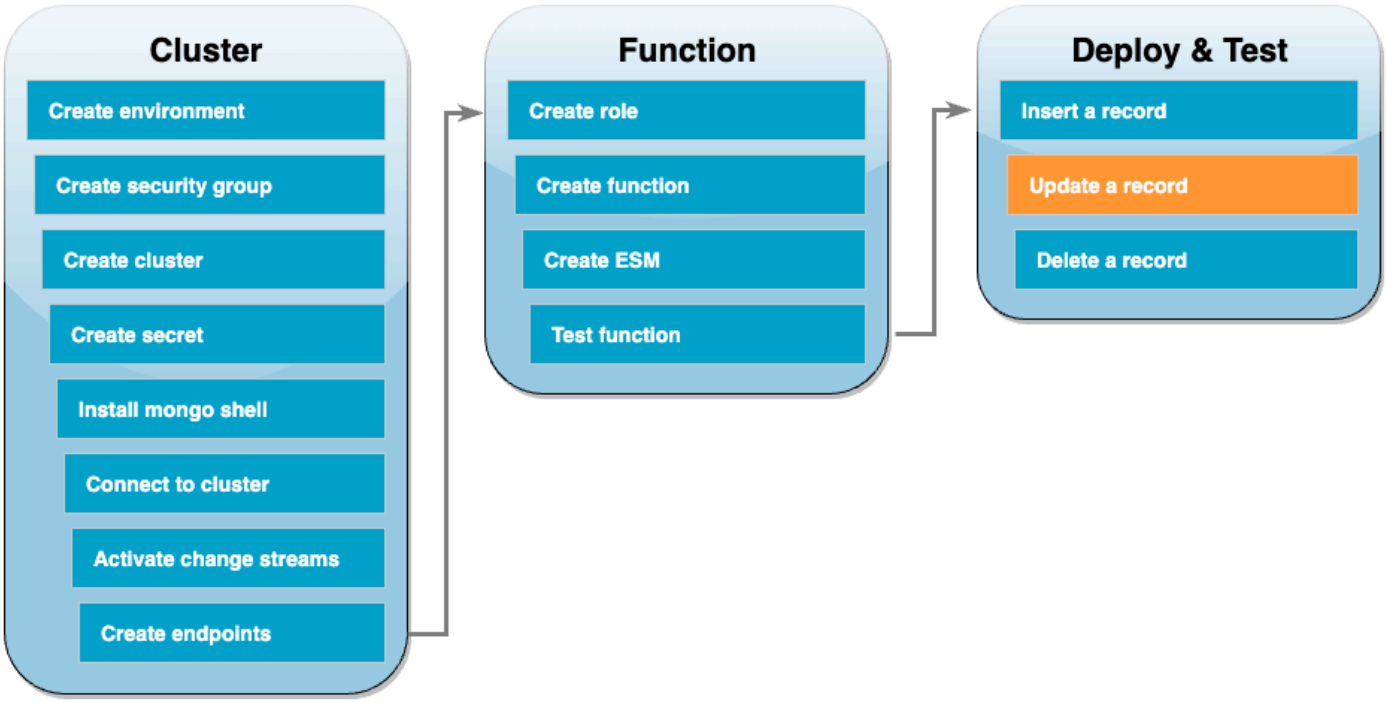
1. Vuelva a conectarse al clúster de Amazon DocumentDB en su entorno de AWS Cloud9.
2. Use este comando para asegurarse de que está usando la base de datos `docdbdemo`:

```
use docdbdemo
```

3. Inserte un registro en la colección `products` de la base de datos `docdbdemo`:

```
db.products.insert({"name":"Pencil", "price": 1.00})
```

Probar la función: actualizar un registro



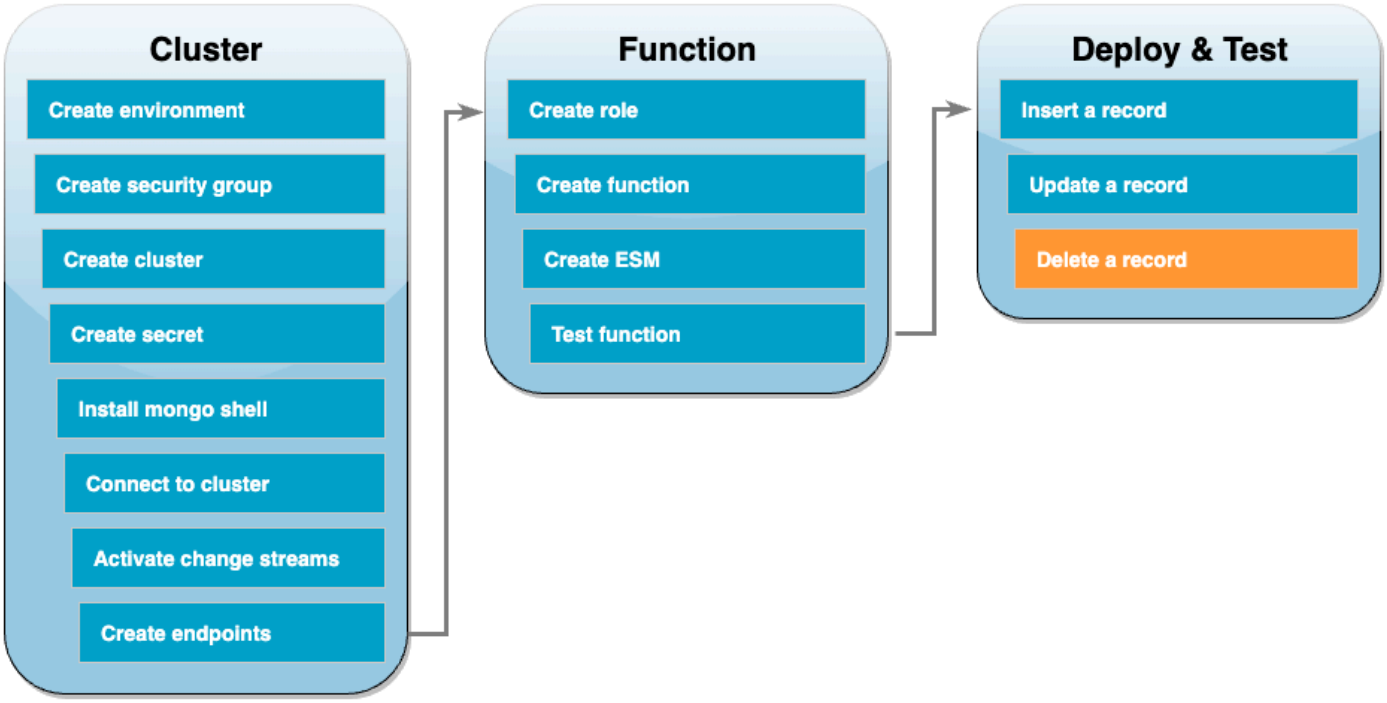
A continuación, actualice el registro que acaba de insertar con el siguiente comando:

```
db.products.update(
    { "name": "Pencil" },
```

```
    { $set: { "price": 0.50 }}
)
```

Compruebe que su función procesó correctamente este evento al consultar los Registros de CloudWatch.

Probar la función: eliminar un registro



Por último, elimine el registro que acaba de actualizar con el siguiente comando:

```
db.products.remove( { "name": "Pencil" } )
```

Compruebe que su función procesó correctamente este evento al consultar los Registros de CloudWatch.

Eliminación de sus recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.

2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y elija Delete(Eliminar).

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Para eliminar los puntos de conexión de VPC

1. Abra la consola de VPC. En el menú de la izquierda, en Nube privada virtual, seleccione Puntos de conexión.
2. Seleccione los puntos de conexión que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar puntos de conexión de VPC.
4. Introduzca **`delete`** en el campo de entrada de texto.
5. Elija Eliminar.

Para eliminar el clúster de Amazon DocumentDB

1. Abra la consola de Amazon DocumentDB.
2. Elija el clúster de Amazon DocumentDB que creó para este tutorial y deshabilite la protección contra la eliminación.
3. En la página principal Clústeres, vuelva a elegir el clúster de Amazon DocumentDB.
4. Elija Acciones, Eliminar.
5. En Crear instantánea final del clúster, seleccione No.
6. Introduzca **`delete`** en el campo de entrada de texto.
7. Elija Eliminar.

Para eliminar el secreto en Secrets Manager

1. Abra la consola de Secrets Manager.
2. Elija el secreto que ha creado para este tutorial.
3. Elija Acciones, Eliminar secreto.
4. Elija Schedule deletion.

Para eliminar el grupo de seguridad de Amazon EC2

1. Abra la consola de EC2. En Red y seguridad, elija Grupos de seguridad.
2. Seleccione el grupo de seguridad que ha creado para este tutorial.
3. Elija Acciones, Eliminar grupos de seguridad.
4. Elija Eliminar.

Eliminación del entorno de AWS Cloud9

1. Abra la consola de AWS Cloud9.
2. Seleccione el entorno que creó para este tutorial.
3. Elija Eliminar.
4. Introduzca **`delete`** en el campo de entrada de texto.
5. Elija Eliminar.

Uso de AWS Lambda con Amazon DynamoDB

> **Note**
>
> Si desea enviar datos a un destino que no sea una función de Lambda o enriquecer los datos antes de enviarlos, consulte Amazon EventBridge Pipes (Canalizaciones de Amazon EventBridge).

Puede utilizar una función AWS Lambda para procesar los registros de un flujo de Amazon DynamoDB. Con DynamoDB Streams, puede activar una función de Lambda para realizar trabajo adicional cada vez que se actualice una tabla de DynamoDB.

Temas

Sondeo y procesamiento por lotes de flujos

Lambda sondea las particiones del DynamoDB Stream y busca registros 4 veces por segundo. Cuando hay registros disponibles, Lambda invoca la función y espera el resultado. Si el procesamiento se realiza correctamente, Lambda reanuda el sondeo hasta que recibe más registros.

De forma predeterminada, Lambda invoca su función tan pronto como los registros estén disponibles. Si el lote que Lambda lee del origen de eventos solo tiene un registro, Lambda envía solo un registro

a la función. Para evitar invocar la función con un número de registros pequeño, puede indicar al origen de eventos que almacene en búfer registros durante hasta 5 minutos configurando un plazo de procesamiento por lotes. Antes de invocar la función, Lambda continúa leyendo los registros del origen de eventos hasta que haya recopilado un lote completo, venza el plazo de procesamiento por lotes o el lote alcance el límite de carga de 6 MB. Para obtener más información, consulte Comportamiento de procesamiento por lotes.

> **Warning**
>
> Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda procesan cada evento al menos una vez, y puede producirse un procesamiento duplicado de registros. Para evitar posibles problemas relacionados con la duplicación de eventos, le recomendamos encarecidamente que haga que el código de la función sea idempotente. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente? en el Centro de conocimientos de AWS.

Lambda no espera a que se completen las extensiones configuradas antes de enviar el siguiente lote para su procesamiento. En otras palabras, las extensiones pueden seguir ejecutándose mientras Lambda procesa el siguiente lote de registros. Esto puede provocar problemas de limitación si infringe alguno de los ajustes o límites de simultaneidad de la cuenta. Para detectar si se trata de un posible problema, supervise sus funciones y compruebe si ve métricas de simultaneidad más elevadas de lo esperado para la asignación de orígenes de eventos. Debido a los tiempos cortos entre invocaciones, Lambda puede informar brevemente un uso de simultaneidad superior al número de particiones. Esto puede ser cierto incluso para las funciones de Lambda sin extensiones.

Ajuste la configuración de ParallelizationFactor para procesar una partición de un flujo de DynamoDB con más de una invocación de Lambda simultáneamente. Puede especificar el número de lotes simultáneos que Lambda sondea desde una partición a través de un factor de paralelización de 1 (predeterminado) a 10. Por ejemplo, cuando establece `ParallelizationFactor` en 2, puede tener un máximo de 200 invocaciones de Lambda simultáneas para procesar 100 particiones de flujos de DynamoDB (aunque, en la práctica, es posible que observe diferentes valores para la métrica `ConcurrentExecutions`). Esto ayuda a escalar verticalmente el rendimiento de procesamiento cuando el volumen de datos es volátil y el `IteratorAge` es alto. Si aumenta el número de lotes simultáneos por partición, Lambda sigue garantizando el procesamiento en orden del nivel del elemento (partición y clave de clasificación).

Posiciones iniciales de flujos y sondeo

Tenga en cuenta que el sondeo de flujos durante la creación y las actualizaciones de la asignación de orígenes de eventos es, en última instancia, coherente.

- Durante la creación de la asignación de orígenes de eventos, es posible que se demore varios minutos en iniciar el sondeo de los eventos del flujo.
- Durante las actualizaciones de la asignación de orígenes de eventos, es posible que se demore varios minutos en detener y reiniciar el sondeo de los eventos del flujo.

Este comportamiento significa que, si especifica `LATEST` como posición inicial del flujo, la asignación de orígenes de eventos podría omitir eventos durante la creación o las actualizaciones. Para garantizar que no se pierda ningún evento, especifique la posición inicial del flujo como `TRIM_HORIZON`.

Lectores simultáneos de una partición en DynamoDB Streams

En el caso de las tablas de una sola región que no sean tablas globales, puede diseñar hasta dos funciones de Lambda para leer desde la misma partición de DynamoDB Streams al mismo tiempo. Si excede este límite, puede producirse una limitación controlada de las solicitudes. En el caso de las tablas globales, le recomendamos que limite el número de funciones simultáneas a uno para evitar la limitación de solicitudes.

Evento de ejemplo

Example

```
{
  "Records": [
    {
      "eventID": "1",
      "eventVersion": "1.0",
      "dynamodb": {
        "Keys": {
          "Id": {
            "N": "101"
          }
        },
        "NewImage": {
          "Message": {
```

```
            "S": "New item!"
          },
          "Id": {
            "N": "101"
          }
        },
        "StreamViewType": "NEW_AND_OLD_IMAGES",
        "SequenceNumber": "111",
        "SizeBytes": 26
      },
      "awsRegion": "us-west-2",
      "eventName": "INSERT",
      "eventSourceARN": "arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2024-06-10T19:26:16.525",
      "eventSource": "aws:dynamodb"
    },
    {
      "eventID": "2",
      "eventVersion": "1.0",
      "dynamodb": {
        "OldImage": {
          "Message": {
            "S": "New item!"
          },
          "Id": {
            "N": "101"
          }
        },
        "SequenceNumber": "222",
        "Keys": {
          "Id": {
            "N": "101"
          }
        },
        "SizeBytes": 59,
        "NewImage": {
          "Message": {
            "S": "This item has changed"
          },
          "Id": {
            "N": "101"
          }
        },
        "StreamViewType": "NEW_AND_OLD_IMAGES"
```

```
      },
      "awsRegion": "us-west-2",
      "eventName": "MODIFY",
      "eventSourceARN": "arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2024-06-10T19:26:16.525",
      "eventSource": "aws:dynamodb"
    }
  ]}
```

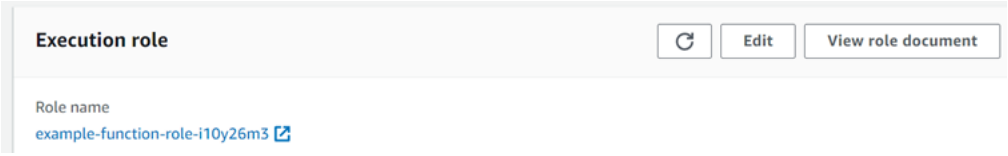
Proceso de registros de DynamoDB con Lambda

Cree una asignación de orígenes de eventos para indicar a Lambda que envíe registros desde un flujo a una función de Lambda. Puede crear varias asignaciones de orígenes de eventos para procesar los mismos datos con distintas funciones de Lambda o para procesar elementos de varios flujos con una sola función.

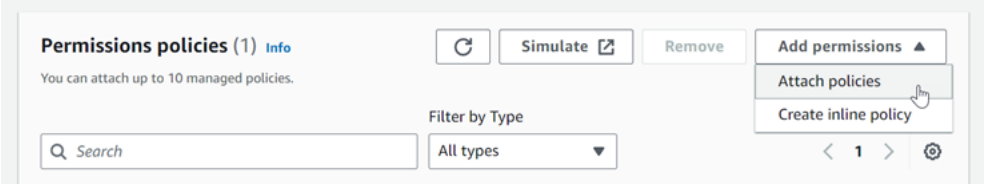
Para configurar la función para que lea desde el flujo de DynamoDB, adjunte la política administrada de AWS AWSLambdaDynamoDBExecutionRole al rol de ejecución y, a continuación, cree un desencadenador de DynamoDB.

Cómo agregar permisos y crear un desencadenador

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función.
3. Elija la pestaña Configuración y, a continuación, elija Permisos.
4. En Nombre del rol, elija el enlace al rol de ejecución. Este enlace abre el rol en la consola de IAM.



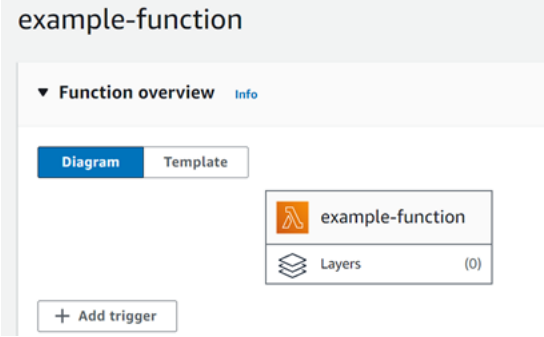
5. Elija Agregar permisos y luego Adjuntar políticas.



6. En el campo de búsqueda, escriba `AWSLambdaDynamoDBExecutionRole`. Agregue esta política al rol de ejecución. Se trata de una política administrada por AWS que contiene los

permisos que la función necesita para leer desde un flujo de DynamoDB. Para obtener más información acerca de esta política, consulte AWSLambdaDynamoDBExecutionRole en la Referencia de políticas administradas de AWS.

7. Regrese a la función en la consola de Lambda. En Descripción general de la función, elija Agregar desencadenador.



8. Elija un tipo de desencadenador.
9. Configure las opciones requeridas y luego elija Add (Agregar).

Lambda admite las siguientes opciones para los orígenes de eventos de DynamoDB:

Opciones de origen de eventos

- Tabla DynamoDB: la tabla de DynamoDB de la que leer registros.
- Tamaño del lote: número de registros que se enviarán a la función en cada lote, hasta 10 000. Lambda pasa todos los registros del lote a la función en una sola llamada, siempre y cuando el tamaño total de los eventos no exceda el límite de carga para la invocación síncrona (6 MB).
- Ventana de lote: especifique la cantidad de tiempo máxima para recopilar registros antes de invocar la función, en segundos.
- Posición inicial: procesar solo los registros nuevos o todos los registros existentes.
  - Más recientes: procesar los registros nuevos que se agreguen al flujo principal.
  - Horizonte de supresión: procesar todos los registros del flujo.

  Tras procesar cualquier registro existente, la función es alcanzada y continúa procesando registros nuevos.
- Destino en caso de error: una cola de SQS estándar o un tema de SNS estándar para los registros que no se puedan procesar. Cuando Lambda descarta un lote de registros demasiado antiguo o que ha agotado todos los reintentos, Lambda envía detalles sobre el lote a la cola o al tema.

- Número de reintentos: número máximo de reintentos que Lambda realiza cuando la función devuelve un error. Esto no se aplica a errores de servicio o limitaciones controladas en los que el lote no alcanzó la función.
- Edad máxima de registro: antigüedad máxima de un registro que Lambda envía a su función.
- División del lote en caso de error: cuando la función devuelve un error, divida el lote en dos antes de volver a intentarlo. La configuración de tamaño de lote original permanece sin cambios.
- Lotes simultáneos por partición: procese simultáneamente varios lotes desde la misma partición.
- Habilitado: establézcalo en verdadero para habilitar la asignación de orígenes de eventos. Establézcalo en falso para detener el procesamiento de registros. Lambda toma nota del último registro procesado y sigue procesando desde ese punto cuando se habilita de nuevo el mapeo.

> **Note**
>
> No se cobran las llamadas a la API GetRecords invocadas por Lambda como parte de los desencadenadores de DynamoDB.

Para administrar la configuración de origen de evento más tarde, elija el desencadenador en el diseñador.

Configuración de la respuesta por lotes parcial con DynamoDB y Lambda

Al consumir y procesar datos de streaming desde un origen de eventos, de forma predeterminada, Lambda comprueba hasta el número de secuencia más alto de un lote solo cuando el lote se ha completado con éxito. Lambda trata todos los demás resultados como un error completo y vuelve a intentar procesar el lote hasta el límite de reintentos. Para permitir éxitos parciales al procesar lotes de una secuencia, active `ReportBatchItemFailures`. Permitir éxitos parciales puede ayudar a reducir el número de reintentos en un registro, aunque no impide por completo la posibilidad de reintentos en un registro exitoso.

Para activar `ReportBatchItemFailures`, incluya el valor enumerado **`ReportBatchItemFailures`** en la lista FunctionResponseTypes. Esta lista indica qué tipos de respuesta están habilitados para su función. Puede configurar esta lista al crear o actualizar una asignación de orígenes de eventos.

Sintaxis del informe

Al configurar los informes sobre errores de elementos por lotes, la clase `StreamsEventResponse` se devuelve con una lista de errores de elementos de lote. Puede utilizar un objeto `StreamsEventResponse` para devolver el número de secuencia del primer registro fallido del lote. También puede crear su propia clase personalizada usando la sintaxis de respuesta correcta. La siguiente estructura JSON muestra la sintaxis de respuesta requerida:

```
{
  "batchItemFailures": [
        {
            "itemIdentifier": "<SequenceNumber>"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Si la matriz `batchItemFailures` contiene varios elementos, Lambda usa el registro con el número de secuencia más bajo como punto de control. Luego Lambda vuelve a probar todos los registros a partir de ese punto de control.

Condiciones de éxito y fracaso

Lambda trata un lote como un éxito completo si devuelve cualquiera de los siguientes elementos:

- Una lista `batchItemFailure` vacía
- Una lista `batchItemFailure` nula
- Una `EventResponse` vacía
- Un `EventResponse` nulo

Lambda trata un lote como un error completo si devuelve cualquiera de los siguientes elementos:

- Una cadena `itemIdentifier` vacía
- Una `itemIdentifier` nula
- Un `itemIdentifier` con un mal nombre de clave

Lambda reintentos fallidos basados en su estrategia de reintento.

Bisecar un lote

Si su invocación falla y `BisectBatchOnFunctionError` está activada, el lote se divide en bisectos independientemente de su configuración `ReportBatchItemFailures`.

Cuando se recibe una respuesta de éxito parcial de lote y se activan tanto `BisectBatchOnFunctionError` como `ReportBatchItemFailures`, el lote se divide en el número de secuencia devuelto y Lambda vuelve a intentar solo los registros restantes.

Estos son algunos ejemplos de código de función que devuelven la lista de IDs de mensajes fallidos del lote:

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text.Json;
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.DynamoDBEvents;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace AWSLambda_DDB;

public class Function
```

```
{
    public StreamsEventResponse FunctionHandler(DynamoDBEvent dynamoEvent,
 ILambdaContext context)

    {
        context.Logger.LogInformation($"Beginning to process
 {dynamoEvent.Records.Count} records...");
        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure>();
        StreamsEventResponse streamsEventResponse = new StreamsEventResponse();

        foreach (var record in dynamoEvent.Records)
        {
            try
            {
                var sequenceNumber = record.Dynamodb.SequenceNumber;
                context.Logger.LogInformation(sequenceNumber);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                context.Logger.LogError(ex.Message);
                batchItemFailures.Add(new StreamsEventResponse.BatchItemFailure()
 { ItemIdentifier = record.Dynamodb.SequenceNumber });
            }
        }

        if (batchItemFailures.Count > 0)
        {
            streamsEventResponse.BatchItemFailures = batchItemFailures;
        }

        context.Logger.LogInformation("Stream processing complete.");
        return streamsEventResponse;
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

type BatchItemFailure struct {
 ItemIdentifier string `json:"ItemIdentifier"`
}

type BatchResult struct {
 BatchItemFailures []BatchItemFailure `json:"BatchItemFailures"`
}

func HandleRequest(ctx context.Context, event events.DynamoDBEvent)
 (*BatchResult, error) {
 var batchItemFailures []BatchItemFailure
 curRecordSequenceNumber := ""

 for _, record := range event.Records {
  // Process your record
  curRecordSequenceNumber = record.Change.SequenceNumber
 }

 if curRecordSequenceNumber != "" {
  batchItemFailures = append(batchItemFailures, BatchItemFailure{ItemIdentifier:
 curRecordSequenceNumber})
```

```
 }

 batchResult := BatchResult{
  BatchItemFailures: batchItemFailures,
 }

 return &batchResult, nil
}

func main() {
 lambda.Start(HandleRequest)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.DynamodbEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.StreamsEventResponse;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.models.dynamodb.StreamRecord;

import java.io.Serializable;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProcessDynamodbRecords implements RequestHandler<DynamodbEvent,
 Serializable> {
```

```
    @Override
    public StreamsEventResponse handleRequest(DynamodbEvent input, Context
 context) {

        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<>();
        String curRecordSequenceNumber = "";

        for (DynamodbEvent.DynamodbStreamRecord dynamodbStreamRecord :
 input.getRecords()) {
          try {
                //Process your record
                StreamRecord dynamodbRecord = dynamodbStreamRecord.getDynamodb();
                curRecordSequenceNumber = dynamodbRecord.getSequenceNumber();

            } catch (Exception e) {
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                batchItemFailures.add(new
 StreamsEventResponse.BatchItemFailure(curRecordSequenceNumber));
                return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
            }
        }

       return new StreamsEventResponse();
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante JavaScript.

```
export const handler = async (event) => {
  const records = event.Records;
  let curRecordSequenceNumber = "";

  for (const record of records) {
    try {
      // Process your record
      curRecordSequenceNumber = record.dynamodb.SequenceNumber;
    } catch (e) {
      // Return failed record's sequence number
      return { batchItemFailures: [{ itemIdentifier:
 curRecordSequenceNumber }] };
    }
  }

  return { batchItemFailures: [] };
};
```

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante TypeScript.

```
import {
  DynamoDBBatchResponse,
  DynamoDBBatchItemFailure,
  DynamoDBStreamEvent,
} from "aws-lambda";

export const handler = async (
  event: DynamoDBStreamEvent
): Promise<DynamoDBBatchResponse> => {
  const batchItemFailures: DynamoDBBatchItemFailure[] = [];
  let curRecordSequenceNumber;

  for (const record of event.Records) {
    curRecordSequenceNumber = record.dynamodb?.SequenceNumber;

    if (curRecordSequenceNumber) {
      batchItemFailures.push({
        itemIdentifier: curRecordSequenceNumber,
```

```
      });
    }
  }

  return { batchItemFailures: batchItemFailures };
};
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante PHP.

```
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\DynamoDb\DynamoDbEvent;
use Bref\Event\Handler as StdHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler implements StdHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
```

```
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handle(mixed $event, Context $context): array
    {
        $dynamoDbEvent = new DynamoDbEvent($event);
        $this->logger->info("Processing records");

        $records = $dynamoDbEvent->getRecords();
        $failedRecords = [];
        foreach ($records as $record) {
            try {
                $data = $record->getData();
                $this->logger->info(json_encode($data));
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
                // failed processing the record
                $failedRecords[] = $record->getSequenceNumber();
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");

        // change format for the response
        $failures = array_map(
            fn(string $sequenceNumber) => ['itemIdentifier' => $sequenceNumber],
            $failedRecords
        );

        return [
            'batchItemFailures' => $failures
        ];
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def handler(event, context):
    records = event.get("Records")
    curRecordSequenceNumber = ""

    for record in records:
        try:
            # Process your record
            curRecordSequenceNumber = record["dynamodb"]["SequenceNumber"]
        except Exception as e:
            # Return failed record's sequence number
            return {"batchItemFailures":[{"itemIdentifier":
 curRecordSequenceNumber}]}

    return {"batchItemFailures":[]}
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante Ruby.

```
def lambda_handler(event:, context:)
    records = event["Records"]
    cur_record_sequence_number = ""

    records.each do |record|
      begin
        # Process your record
        cur_record_sequence_number = record["dynamodb"]["SequenceNumber"]
      rescue StandardError => e
        # Return failed record's sequence number
        return {"batchItemFailures" => [{"itemIdentifier" =>
 cur_record_sequence_number}]}
      end
    end

    {"batchItemFailures" => []}
  end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante Rust.

```
use aws_lambda_events::{
    event::dynamodb::{Event, EventRecord, StreamRecord},
    streams::{DynamoDbBatchItemFailure, DynamoDbEventResponse},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

/// Process the stream record
```

```
fn process_record(record: &EventRecord) -> Result<(), Error> {
    let stream_record: &StreamRecord = &record.change;

    // process your stream record here...
    tracing::info!("Data: {:?}", stream_record);

    Ok(())
}

/// Main Lambda handler here...
async fn function_handler(event: LambdaEvent<Event>) ->
 Result<DynamoDbEventResponse, Error> {
    let mut response = DynamoDbEventResponse {
        batch_item_failures: vec![],
    };

    let records = &event.payload.records;

    if records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(response);
    }

    for record in records {
        tracing::info!("EventId: {}", record.event_id);

        // Couldn't find a sequence number
        if record.change.sequence_number.is_none() {
            response.batch_item_failures.push(DynamoDbBatchItemFailure {
                item_identifier: Some("".to_string()),
            });
            return Ok(response);
        }

        // Process your record here...
        if process_record(record).is_err() {
            response.batch_item_failures.push(DynamoDbBatchItemFailure {
                item_identifier: record.change.sequence_number.clone(),
            });
            /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
            Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
            return Ok(response);
```

```
        }
    }

    tracing::info!("Successfully processed {} record(s)", records.len());

    Ok(response)
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Conservación de registros descartados para un origen de eventos de DynamoDB en Lambda

La gestión de errores en las asignaciones de orígenes de eventos de DynamoDB depende de si el error se produce antes de que se invoque la función o durante la invocación de la función:

- Antes de la invocación: si una asignación de orígenes de eventos de Lambda no puede invocar la función debido a una limitación u otros problemas, lo vuelve a intentar hasta que los registros caduquen o superen la antigüedad máxima configurada en la asignación de orígenes de eventos (MaximumRecordageInSeconds).
- Durante invocación: si se invoca la función pero devuelve un error, Lambda vuelve a intentarlo hasta que los registros caduquen, superen la antigüedad máxima (MaximumRecordageInSeconds) o alcancen la cuota de reintento configurada (MaximumRetryAttempts). En el caso de errores de función, también puede configurar BisectBatchOnFunctionError, que divide un lote fallido en dos lotes más pequeños, aislando registros fallidos y evitando tiempos de espera. La división de lotes no consume la cuota de reintentos.

Si las medidas de administración de errores fallan, Lambda descarta los registros y continúa procesando lotes del flujo. Con la configuración predeterminada, esto significa que un registro incorrecto puede bloquear el procesamiento en la partición afectada durante un máximo de un día. Para evitar esto, configure el mapeo de fuente de eventos de su función con un número razonable de reintentos y una antigüedad máxima de registro que se ajuste a su caso de uso.

Configuración de destinos para invocaciones fallidas

Para retener los registros de las invocaciones de asignación de orígenes de eventos fallidos, agregue un destino a la asignación de orígenes de eventos de su función. Cada registro enviado al destino es un documento JSON con metadatos sobre la invocación fallida. Puede configurar cualquier tema de Amazon SNS o cualquier cola de Amazon SQS como destino. Su rol de ejecución debe tener permisos para el destino:

- Para destinos de SQS: sqs:SendMessage
- Para destinos SNS: sns:Publish

Para configurar un destino en caso de error mediante la consola, siga estos pasos:

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. En Descripción general de la función, elija Agregar destino.
4. En Origen, elija Invocación de asignación de orígenes de eventos.
5. Para la Asignación de orígenes de eventos, elija un origen de eventos que esté configurado para esta función.
6. En Condición, seleccione En caso de error. Para las invocaciones de asignación de orígenes de eventos, esta es la única condición aceptada.
7. En Tipo de destino, elija el tipo de destino al que Lambda envía los registros de invocación.
8. En Destino, elija un recurso.
9. Seleccione Guardar.

También puede configurar un destino en caso de error mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI). Por ejemplo, el siguiente comando create-event-source-mapping agrega una asignación de orígenes de eventos con un destino de SQS en caso de error a `MyFunction`:

```
aws lambda create-event-source-mapping \
```

```
--function-name "MyFunction" \
--event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2024-06-10T19:26:16.525 \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-1:123456789012:dest-queue"}}'
```

El siguiente comando update-event-source-mapping actualiza una asignación de orígenes de eventos para enviar registros de invocación fallida a un destino de SNS después de dos intentos de reintento, o si los registros tienen más de una hora de antigüedad.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--maximum-retry-attempts 2 \
--maximum-record-age-in-seconds 3600 \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:sns:us-
east-1:123456789012:dest-topic"}}'
```

La configuración actualizada se aplica de forma asincrónica y no se refleja en la salida hasta que se completa el proceso. Utilice el comando get-event-source-mapping para ver el estado actual.

Para eliminar un destino, introduzca una cadena vacía como argumento del parámetro `destination-config`:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": ""}}'
```

El siguiente ejemplo muestra un registro de invocación para un flujo de DynamoDB Stream.

Example Registro de invocación

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "316aa6d0-8154-xmpl-9af7-85d5f4a6bc81",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": {
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
```

```
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:13:49.717Z",
    "DDBStreamBatchInfo": {
        "shardId": "shardId-00000001573689847184-864758bb",
        "startSequenceNumber": "800000000003126276362",
        "endSequenceNumber": "800000000003126276362",
        "approximateArrivalOfFirstRecord": "2019-11-14T00:13:19Z",
        "approximateArrivalOfLastRecord": "2019-11-14T00:13:19Z",
        "batchSize": 1,
        "streamArn": "arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/mytable/
stream/2019-11-14T00:04:06.388"
    }
}
```

Puede utilizar esta información para recuperar los registros afectados del flujo para solucionar problemas. Los registros reales no están incluidos, por lo que debe procesar este registro y recuperarlos del flujo antes de que caduquen y se pierdan.

Supervisión con Registros de CloudWatch

Lambda emite la métrica `IteratorAge` cuando la función termina de procesar un lote de registros. La métrica indica la antigüedad del último registro del lote cuando acabo el proceso. Si la función está procesando nuevos eventos, puede utilizar la antigüedad del iterador para estimar la latencia entre cuando un registro se añade y cuando la función lo procesa.

Una tendencia ascendente en la antigüedad del iterador puede indicar problemas con la función. Para obtener más información, consulte Ver las métricas de funciones de Lambda.

Implementación del procesamiento con estado del flujo DynamoDB en Lambda

Las funciones de Lambda pueden ejecutar aplicaciones de procesamiento de flujo continuo. Una secuencia representa datos ilimitados que fluyen de forma continua a través de su aplicación. Para analizar la información de esta entrada de actualización continua, puede enlazar los registros incluidos mediante una ventana definida en términos de tiempo.

Las ventanas de salto constante son ventanas de tiempo distintas que se abren y cierran a intervalos regulares. De forma predeterminada, las invocaciones de Lambda no tienen estado: no se pueden utilizar para procesar datos en múltiples invocaciones continuas sin una base de datos externa. Sin embargo, con las ventanas de salto constante, puede mantener su estado en todas las invocaciones.

Este estado contiene el resultado agregado de los mensajes procesados previamente para la ventana actual. Su estado puede ser un máximo de 1 MB por partición. Si supera ese tamaño, Lambda finaliza la ventana antes de tiempo.

Cada registro de una secuencia pertenece a un periodo específico. Lambda procesará cada registro al menos una vez, pero no garantiza que cada registro se procese solo una vez. En casos excepcionales, como el manejo de errores, es posible que algunos registros se procesen más de una vez. Los registros siempre se procesan en orden la primera vez. Si los registros se procesan más de una vez, es posible que lo hagan de forma desordenada.

Agregación y procesamiento

Su función administrada por el usuario se invoca tanto para la agregación como para procesar los resultados finales de esa agregación. Lambda agrega todos los registros recibidos en la ventana. Puede recibir estos registros en varios lotes, cada uno como una invocación independiente. Cada invocación recibe un estado. Por lo tanto, al usar las ventanas de salto constante, su respuesta de la función de Lambda debe contener una propiedad de `state`. Si la respuesta no contiene una propiedad de `state`, Lambda considera que esto es una invocación fallida. Para satisfacer esta condición, la función puede devolver un objeto de `TimeWindowEventResponse`, que tiene la siguiente forma JSON:

Example Valores **`TimeWindowEventResponse`**

```
{
    "state": {
        "1": 282,
        "2": 715
    },
    "batchItemFailures": []
}
```

> **Note**
>
> Para las funciones Java, se recomienda utilizar un `Map<String, String>` para representar el estado.

Al final de la ventana, el indicador `isFinalInvokeForWindow` está configurado en `true` para indicar que este es el estado final y que está listo para su procesamiento. Después del

procesamiento, la ventana se completa y su invocación final se completa, y luego se elimina el estado.

Al final de la ventana, Lambda utiliza el procesamiento final para las acciones en los resultados de agregación. Su procesamiento final se invoca sincrónicamente. Después de la invocación exitosa, los puntos de control de la función, el número de secuencia y el procesamiento de flujo continúa. Si la invocación no tiene éxito, su función de Lambda suspende el procesamiento posterior hasta una invocación exitosa.

Example DynamodbTimeWindowEvent


```
{
   "Records":[
      {
         "eventID":"1",
         "eventName":"INSERT",
         "eventVersion":"1.0",
         "eventSource":"aws:dynamodb",
         "awsRegion":"us-east-1",
         "dynamodb":{
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "NewImage":{
               "Message":{
                  "S":"New item!"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "SequenceNumber":"111",
            "SizeBytes":26,
            "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
         },
         "eventSourceARN":"stream-ARN"
      },
      {
         "eventID":"2",
         "eventName":"MODIFY",
```

```
         "eventVersion":"1.0",
         "eventSource":"aws:dynamodb",
         "awsRegion":"us-east-1",
         "dynamodb":{
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "NewImage":{
               "Message":{
                  "S":"This item has changed"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "OldImage":{
               "Message":{
                  "S":"New item!"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "SequenceNumber":"222",
            "SizeBytes":59,
            "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
         },
         "eventSourceARN":"stream-ARN"
      },
      {
         "eventID":"3",
         "eventName":"REMOVE",
         "eventVersion":"1.0",
         "eventSource":"aws:dynamodb",
         "awsRegion":"us-east-1",
         "dynamodb":{
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "OldImage":{
```

```
                "Message":{
                   "S":"This item has changed"
                },
                "Id":{
                   "N":"101"
                }
             },
             "SequenceNumber":"333",
             "SizeBytes":38,
             "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
          },
          "eventSourceARN":"stream-ARN"
       }
    ],
     "window": {
         "start": "2020-07-30T17:00:00Z",
         "end": "2020-07-30T17:05:00Z"
     },
     "state": {
         "1": "state1"
     },
     "shardId": "shard123456789",
     "eventSourceARN": "stream-ARN",
     "isFinalInvokeForWindow": false,
     "isWindowTerminatedEarly": false
}
```

Configuración

Puede configurar ventanas de salto constante al crear o actualizar una asignación de orígenes de eventos. Para configurar una ventana de saltos de tamaño constante, especifique la ventana en segundos (TumblingWindowInSeconds). El siguiente comando de ejemplo AWS Command Line Interface (AWS CLI) crea una asignación de origen de eventos de streaming que tiene una ventana de salto constante de 120 segundos. Se nombra la función de Lambda definida para la agregación y el procesamiento se llama `tumbling-window-example-function`.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
--event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2024-06-10T19:26:16.525 \
--function-name tumbling-window-example-function \
--starting-position TRIM_HORIZON \
--tumbling-window-in-seconds 120
```

Lambda determina los límites de la ventana de salto constante en función de la hora en que se insertaron los registros en la secuencia. Todos los registros tienen una marca de hora aproximada disponible que Lambda utiliza en las determinaciones de límites.

Las agregaciones de ventanas de saltos constantes no admiten el reendurecimiento. Cuando el fragmento termina, Lambda considera la ventana cerrada y las particiones secundarias comienzan su propia ventana en un estado fresco.

Ventanas de saltos constantes son totalmente compatibles con las directivas de reintento existentes `maxRetryAttempts` y `maxRecordAge`.

Example Handler.py: agregación y procesamiento

La siguiente función de Python muestra cómo agregar y luego procesar su estado final:

```
def lambda_handler(event, context):
    print('Incoming event: ', event)
    print('Incoming state: ', event['state'])

#Check if this is the end of the window to either aggregate or process.
    if event['isFinalInvokeForWindow']:
        # logic to handle final state of the window
        print('Destination invoke')
    else:
        print('Aggregate invoke')

#Check for early terminations
    if event['isWindowTerminatedEarly']:
        print('Window terminated early')

    #Aggregation logic
    state = event['state']
    for record in event['Records']:
        state[record['dynamodb']['NewImage']['Id']] = state.get(record['dynamodb']
['NewImage']['Id'], 0) + 1

    print('Returning state: ', state)
    return {'state': state}
```

Parámetros de Lambda para las asignaciones de orígenes de eventos de Amazon DynamoDB

Todos los tipos de fuente de eventos Lambda comparten las mismas operaciones CreateEventSourceMapping y UpdateEventSourceMapping de la API. Sin embargo, solo algunos de los parámetros se aplican a Amazon DynamoDB Streams.

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
BatchSize	N	100	Máximo: 10 000
BisectBatchOnFunctionError	N	false	Ninguno
DestinationConfig	N	N/A	Cola de Amazon SQS estándar o destino de tema de Amazon SNS estándar para registros descartados
Habilitado	N	true	Ninguno
EventSourceArn	Y	N/A	ARN del flujo de datos o un consumidor de flujos
FilterCriteria	N	N/A	Controle qué eventos envía Lambda a la función
FunctionName	Y	N/A	Ninguno
FunctionResponseTypes	N	N/A	Para permitir que la función informe de errores específicos de un lote, incluya el valor `ReportBatchItemFailures` en `FunctionR`

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
			`esponseTypes` . Para obtener más información, consulte Configuración de la respuesta por lotes parcial con DynamoDB y Lambda.
MaximumBatchingWindowInSeconds	N	0	Ninguno
MaximumRecordAgeInSeconds	N	-1	-1 significa infinito: se vuelven a intentar los registros que han producido error hasta que caduque el registro. El límite de retención de datos del flujo de DynamoDB es de 24 horas. Mínimo: -1 Máximo: 604 800
MaximumRetryAttempts	N	-1	-1 significa infinito: se vuelven a intentar los registros que han producido error hasta que caduque el registro Mínimo: 0 Máximo: 10 000

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
ParallelizationFactor	N	1	Máximo: 10
StartingPosition	Y	N/A	TRIM_HORIZON o LATEST
TumblingWindowInSeconds	N	N/A	Mínimo: 0 Máximo: 900

Uso del filtrado de eventos con una fuente de eventos de DynamoDB

Puede utilizar el filtrado de eventos para controlar qué registros de un flujo o una cola envía Lambda a su función. Para obtener información general sobre cómo funciona el filtrado de eventos, consulte the section called “Filtrado de eventos”.

Esta sección se centra en el filtrado de eventos para las fuentes de eventos de DynamoDB.

Temas

- evento de DynamoDB
- Filtrar con atributos de tabla
- Filtrar con expresiones booleanas
- Uso del operador Exists
- Formato JSON para filtrado de DynamoDB

evento de DynamoDB

Supongamos que tiene una tabla de DynamoDB con la clave principal `CustomerName` y los atributos `AccountManager` y `PaymentTerms`. El siguiente es un registro de ejemplo de flujo de la tabla de DynamoDB.

```
{
      "eventID": "1",
      "eventVersion": "1.0",
      "dynamodb": {
          "ApproximateCreationDateTime": "1678831218.0",
```

```
          "Keys": {
              "CustomerName": {
                  "S": "AnyCompany Industries"
              },
              "NewImage": {
                  "AccountManager": {
                      "S": "Pat Candella"
                  },
                  "PaymentTerms": {
                      "S": "60 days"
                  },
                  "CustomerName": {
                      "S": "AnyCompany Industries"
                  }
              },
              "SequenceNumber": "111",
              "SizeBytes": 26,
              "StreamViewType": "NEW_IMAGE"
          }
      }
  }
```

Para filtrar en función de los valores de clave y atributos en la tabla de DynamoDB, utilice la clave `dynamodb` del registro. En las siguientes secciones, se muestran ejemplos de diferentes tipos de filtros.

Filtrar con claves de tabla

Supongamos que desea que su función procese únicamente los registros en los que la clave principal `CustomerName` sea “AnyCompany Industries”. El objeto `FilterCriteria` sería el siguiente.

```
{
     "Filters": [
          {
              "Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"Keys\" : { \"CustomerName\" : { \"S\" :
 [ \"AnyCompany Industries\" ] } } } }"
          }
      ]
 }
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
     "dynamodb": {
          "Keys": {
              "CustomerName": {
                  "S": [ "AnyCompany Industries" ]
                  }
              }
          }
 }
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "dynamodb" : { "Keys" : { "CustomerName" : { "S" : [ "AnyCompany
 Industries" ] } } } }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"Keys\" :
 { \"CustomerName\" : { \"S\" : [ \"AnyCompany Industries\" ] } } } }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"Keys\" :
 { \"CustomerName\" : { \"S\" : [ \"AnyCompany Industries\" ] } } } }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
   Filters:
     - Pattern: '{ "dynamodb" : { "Keys" : { "CustomerName" : { "S" : [ "AnyCompany
 Industries" ] } } } }'
```

Filtrar con atributos de tabla

Con DynamoDB, también puede utilizar las claves `NewImage` y `OldImage` para filtrar por los valores de los atributos. Supongamos que desea filtrar los registros en los que el atributo `AccountManager` de la última imagen de la tabla sea “Pat Candella” o “Shirley Rodriguez”. El objeto `FilterCriteria` sería el siguiente.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage\" : { \"AccountManager\" : { \"S
\" : [ \"Pat Candella\", \"Shirley Rodriguez\" ] } } } }"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "dynamodb": {
        "NewImage": {
            "AccountManager": {
                "S": [ "Pat Candella", "Shirley Rodriguez" ]
            }
        }
    }
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "dynamodb" : { "NewImage" : { "AccountManager" : { "S" : [ "Pat Candella",
 "Shirley Rodriguez" ] } } } }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage
\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Pat Candella\", \"Shirley Rodriguez
\" ] } } } }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage
\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Pat Candella\", \"Shirley Rodriguez
\" ] } } } }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "dynamodb" : { "NewImage" : { "AccountManager" : { "S" : [ "Pat
 Candella", "Shirley Rodriguez" ] } } } }'
```

Filtrar con expresiones booleanas

También puede crear filtros mediante expresiones booleanas AND. Estas expresiones pueden incluir tanto los parámetros de clave como los de atributo de la tabla. Supongamos que desea filtrar los registros en los que el valor `NewImage` de `AccountManager` es “Pat Candella” y el valor `OldImage` es “Terry Whitlock”. El objeto `FilterCriteria` sería el siguiente.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage\" : { \"AccountManager\" : { \"S
\" : [ \"Pat Candella\" ] } } } , \"dynamodb\" : { \"OldImage\" : { \"AccountManager
\" : { \"S\" : [ \"Terry Whitlock\" ] } } } }"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "dynamodb" : {
        "NewImage" : {
            "AccountManager" : {
                "S" : [
                    "Pat Candella"
                ]
            }
        }
    },
    "dynamodb": {
        "OldImage": {
            "AccountManager": {
                "S": [
                    "Terry Whitlock"
                ]
            }
        }
    }
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "dynamodb" : { "NewImage" : { "AccountManager" : { "S" : [ "Pat
 Candella" ] } } } , "dynamodb" : { "OldImage" : { "AccountManager" : { "S" :
 [ "Terry Whitlock" ] } } } }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage
\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Pat Candella\" ] } } } , \"dynamodb\" :
 { \"OldImage\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Terry Whitlock\" ] } } } }
 "}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage
\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Pat Candella\" ] } } } , \"dynamodb\" :
 { \"OldImage\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Terry Whitlock\" ] } } } }
 "}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
```

```
    - Pattern: '{ "dynamodb" : { "NewImage" : { "AccountManager" : { "S" : [ "Pat
Candella" ] } } } , "dynamodb" : { "OldImage" : { "AccountManager" : { "S" :
[ "Terry Whitlock" ] } } } }'
```

> **Note**
>
> El filtrado de eventos de DynamoDB no es compatible con el uso de operadores numéricos (equivalentes numéricos e intervalo numérico). Incluso si los elementos de la tabla se almacenan como números, estos parámetros se convierten en cadenas en el objeto de registro JSON.

Uso del operador Exists

Debido a la forma en que están estructurados los objetos de eventos JSON de DynamoDB, el uso del operador Exists requiere un cuidado especial. El operador Exists solo funciona en los nodos hoja en el evento JSON, por lo que si el patrón de filtro usa Exists para probar la presencia de un nodo intermedio, no funcionará. Considere el siguiente elemento de la tabla de DynamoDB:

```
{
  "UserID": {"S": "12345"},
  "Name": {"S": "John Doe"},
  "Organizations": {"L": [
      {"S":"Sales"},
      {"S":"Marketing"},
      {"S":"Support"}
    ]
  }
}
```

Es posible que deba crear un patrón de filtro como el siguiente para comprobar si hay eventos que contengan `"Organizations"`:

```
{ "dynamodb" : { "NewImage" : { "Organizations" : [ { "exists": true } ] } } }
```

Sin embargo, este patrón de filtro nunca devolvería una coincidencia porque `"Organizations"` no es un nodo hoja. El siguiente ejemplo muestra cómo utilizar correctamente el operador Exists para crear el patrón de filtro deseado:

```
{ "dynamodb" : { "NewImage" : {"Organizations": {"L": {"S": [ {"exists":
 true } ] } } } } }
```

Formato JSON para filtrado de DynamoDB

Para filtrar correctamente los eventos de orígenes de DynamoDB, tanto el campo de datos como los criterios de filtro del campo de datos (`dynamodb`) deben estar en un formato JSON válido. Si el formato JSON de alguno de los campos no es válido, Lambda elimina el mensaje o genera una excepción. En la siguiente tabla se resume el comportamiento específico:

Formato de los datos entrantes	Formato del patrón de filtro para las propiedades de datos	Acción resultante
JSON válido	JSON válido	Lambda filtra en función de los criterios de filtro.
JSON válido	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	No JSON	Lambda genera una excepción al crear o actualiza r la asignación de origen de eventos. El formato JSON del patrón de filtro de las propiedades de datos debe ser válido.
No JSON	JSON válido	Lambda elimina el registro.
No JSON	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
No JSON	No JSON	Lambda genera una excepción al crear o actualiza

Formato de los datos entrantes	Formato del patrón de filtro para las propiedades de datos	Acción resultante
		r la asignación de origen de eventos. El formato JSON del patrón de filtro de las propiedades de datos debe ser válido.

Tutorial: Uso de AWS Lambda con Amazon DynamoDB Streams

En este tutorial, se crea una función de Lambda para consumir eventos de Amazon DynamoDB Stream.

Requisitos previos

En este tutorial, se presupone que tiene algunos conocimientos sobre las operaciones básicas de Lambda y la consola de Lambda. Si aún no lo ha hecho, siga las instrucciones de Cree una función de Lambda con la consola. para crear su primera función de Lambda.

Para completar los siguientes pasos, necesita la versión 2 de la AWS CLI. Los comandos y la salida esperada se enumeran en bloques separados:

```
aws --version
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Para comandos largos, se utiliza un carácter de escape (\) para dividir un comando en varias líneas.

En Linux y macOS, use su administrador de intérprete de comandos y paquetes preferido.

> **Note**
>
> En Windows, algunos comandos de la CLI de Bash que se utilizan habitualmente con Lambda (por ejemplo, `zip`) no son compatibles con los terminales integrados del sistema operativo. Para obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows, instale el subsistema de Windows para Linux. Los comandos de la CLI de ejemplo de esta guía

utilizan el formato Linux. Los comandos que incluyen documentos JSON en línea deben reformatearse si utiliza la CLI de Windows.

Creación del rol de ejecución

Cree el rol de ejecución que concederá a su función permiso para obtener acceso a los recursos de AWS.

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. Cree un rol con las propiedades siguientes.
   - Entidad de confianza: Lambda.
   - Permisos: AWSLambdaDynamoDBExecutionRole.
   - Nombre de rol: **`lambda-dynamodb-role`**.

El AWSLambdaDynamoDBExecutionRole tiene los permisos que la función necesita para leer elementos desde DynamoDB y escribir registros al CloudWatch Logs.

Creación de la función

Cree una función de Lambda que procese los eventos de DynamoDB. El código de la función escribe algunos de los datos del evento entrante en CloudWatch Logs.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text.Json;
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.DynamoDBEvents;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace AWSLambda_DDB;

public class Function
{
    public void FunctionHandler(DynamoDBEvent dynamoEvent, ILambdaContext
 context)
    {
        context.Logger.LogInformation($"Beginning to process
 {dynamoEvent.Records.Count} records...");

        foreach (var record in dynamoEvent.Records)
        {
            context.Logger.LogInformation($"Event ID: {record.EventID}");
            context.Logger.LogInformation($"Event Name: {record.EventName}");

            context.Logger.LogInformation(JsonSerializer.Serialize(record));
        }

        context.Logger.LogInformation("Stream processing complete.");
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "fmt"
)

func HandleRequest(ctx context.Context, event events.DynamoDBEvent) (*string,
 error) {
 if len(event.Records) == 0 {
  return nil, fmt.Errorf("received empty event")
 }

 for _, record := range event.Records {
   LogDynamoDBRecord(record)
 }

 message := fmt.Sprintf("Records processed: %d", len(event.Records))
 return &message, nil
}

func main() {
 lambda.Start(HandleRequest)
}

func LogDynamoDBRecord(record events.DynamoDBEventRecord){
 fmt.Println(record.EventID)
```

```
 fmt.Println(record.EventName)
 fmt.Printf("%+v\n", record.Change)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante Java.

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.DynamodbEvent;
import
 com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.DynamodbEvent.DynamodbStreamRecord;
import com.google.gson.Gson;
import com.google.gson.GsonBuilder;

public class example implements RequestHandler<DynamodbEvent, Void> {

    private static final Gson GSON = new
 GsonBuilder().setPrettyPrinting().create();

    @Override
    public Void handleRequest(DynamodbEvent event, Context context) {
        System.out.println(GSON.toJson(event));
        event.getRecords().forEach(this::logDynamoDBRecord);
        return null;
    }

    private void logDynamoDBRecord(DynamodbStreamRecord record) {
        System.out.println(record.getEventID());
        System.out.println(record.getEventName());
        System.out.println("DynamoDB Record: " +
 GSON.toJson(record.getDynamodb()));
    }
```

```
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante JavaScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
    console.log(JSON.stringify(event, null, 2));
    event.Records.forEach(record => {
        logDynamoDBRecord(record);
    });
};

const logDynamoDBRecord = (record) => {
    console.log(record.eventID);
    console.log(record.eventName);
    console.log(`DynamoDB Record: ${JSON.stringify(record.dynamodb)}`);
};
```

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante TypeScript.

```
export const handler = async (event, context) => {
    console.log(JSON.stringify(event, null, 2));
    event.Records.forEach(record => {
        logDynamoDBRecord(record);
    });
}
const logDynamoDBRecord = (record) => {
    console.log(record.eventID);
    console.log(record.eventName);
```

```
    console.log(`DynamoDB Record: ${JSON.stringify(record.dynamodb)}`);
};
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante PHP.

```
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\DynamoDb\DynamoDbEvent;
use Bref\Event\DynamoDb\DynamoDbHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends DynamoDbHandler
{
    private StderrLogger $logger;

    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleDynamoDb(DynamoDbEvent $event, Context $context): void
    {
        $this->logger->info("Processing DynamoDb table items");
```

```
        $records = $event->getRecords();

        foreach ($records as $record) {
            $eventName = $record->getEventName();
            $keys = $record->getKeys();
            $old = $record->getOldImage();
            $new = $record->getNewImage();

            $this->logger->info("Event Name:".$eventName."\n");
            $this->logger->info("Keys:". json_encode($keys)."\n");
            $this->logger->info("Old Image:". json_encode($old)."\n");
            $this->logger->info("New Image:". json_encode($new));

            // TODO: Do interesting work based on the new data

            // Any exception thrown will be logged and the invocation will be
 marked as failed
        }

        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords items");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante Python.

```
import json
```

```
def lambda_handler(event, context):
    print(json.dumps(event, indent=2))

    for record in event['Records']:
        log_dynamodb_record(record)

def log_dynamodb_record(record):
    print(record['eventID'])
    print(record['eventName'])
    print(f"DynamoDB Record: {json.dumps(record['dynamodb'])}")
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante Ruby.

```
def lambda_handler(event:, context:)
    return 'received empty event' if event['Records'].empty?

    event['Records'].each do |record|
      log_dynamodb_record(record)
    end

    "Records processed: #{event['Records'].length}"
  end

  def log_dynamodb_record(record)
    puts record['eventID']
    puts record['eventName']
    puts "DynamoDB Record: #{JSON.generate(record['dynamodb'])}"
  end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante Rust.

```
use lambda_runtime::{service_fn, tracing, Error, LambdaEvent};
use aws_lambda_events::{
    event::dynamodb::{Event, EventRecord},
   };


// Built with the following dependencies:
//lambda_runtime = "0.11.1"
//serde_json = "1.0"
//tokio = { version = "1", features = ["macros"] }
//tracing = { version = "0.1", features = ["log"] }
//tracing-subscriber = { version = "0.3", default-features = false, features =
 ["fmt"] }
//aws_lambda_events = "0.15.0"

async fn function_handler(event: LambdaEvent<Event>) ->Result<(), Error> {

    let records = &event.payload.records;
    tracing::info!("event payload: {:?}",records);
    if records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(());
    }

    for record in records{
        log_dynamo_dbrecord(record);
    }

    tracing::info!("Dynamo db records processed");
```

```
    // Prepare the response
    Ok(())

}

fn log_dynamo_dbrecord(record: &EventRecord)-> Result<(), Error>{
    tracing::info!("EventId: {}", record.event_id);
    tracing::info!("EventName: {}", record.event_name);
    tracing::info!("DynamoDB Record: {:?}", record.change );
    Ok(())

}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
    .with_max_level(tracing::Level::INFO)
    .with_target(false)
    .without_time()
    .init();

    let func = service_fn(function_handler);
    lambda_runtime::run(func).await?;
    Ok(())

}
```

Cómo crear la función

1. Copie el código de muestra en un archivo con el nombre `example.js`.
2. Cree un paquete de implementación.

```
zip function.zip example.js
```

3. Cree una función de Lambda con el comando `create-function`.

```
aws lambda create-function --function-name ProcessDynamoDBRecords \
    --zip-file fileb://function.zip --handler example.handler --runtime nodejs18.x
 \
    --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-dynamodb-role
```

Probar la función de Lambda

En este paso, invocará la función de Lambda manualmente mediante el comando `invoke` de la CLI de AWS Lambda y el siguiente evento de muestra de DynamoDB. Copie lo siguiente en un archivo denominado `input.txt`.

Example input.txt

```
{
   "Records":[
      {
         "eventID":"1",
         "eventName":"INSERT",
         "eventVersion":"1.0",
         "eventSource":"aws:dynamodb",
         "awsRegion":"us-east-1",
         "dynamodb":{
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "NewImage":{
               "Message":{
                  "S":"New item!"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "SequenceNumber":"111",
            "SizeBytes":26,
            "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
         },
         "eventSourceARN":"stream-ARN"
      },
      {
         "eventID":"2",
         "eventName":"MODIFY",
         "eventVersion":"1.0",
         "eventSource":"aws:dynamodb",
         "awsRegion":"us-east-1",
         "dynamodb":{
```

```
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "NewImage":{
               "Message":{
                  "S":"This item has changed"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "OldImage":{
               "Message":{
                  "S":"New item!"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "SequenceNumber":"222",
            "SizeBytes":59,
            "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
         },
         "eventSourceARN":"stream-ARN"
      },
      {
         "eventID":"3",
         "eventName":"REMOVE",
         "eventVersion":"1.0",
         "eventSource":"aws:dynamodb",
         "awsRegion":"us-east-1",
         "dynamodb":{
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "OldImage":{
               "Message":{
                  "S":"This item has changed"
               },
               "Id":{
```

```
                    "N":"101"
                 }
              },
              "SequenceNumber":"333",
              "SizeBytes":38,
              "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
           },
           "eventSourceARN":"stream-ARN"
        }
    ]
}
```

Ejecute el siguiente comando de la `invoke`.

```
aws lambda invoke --function-name ProcessDynamoDBRecords \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload file://input.txt outputfile.txt
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

La función devuelve la cadena `message` en el cuerpo de la respuesta.

Verifique la salida en el archivo `outputfile.txt`.

Crear una tabla de DynamoDB con un flujo habilitado

Crear una tabla de Amazon DynamoDB con un flujo habilitado.

Para crear una tabla de DynamoDB

1. Abra la consola de DynamoDB.
2. Elija Crear tabla.
3. Cree una tabla con la siguiente configuración:
   - Table name (Nombre de la tabla) – **`lambda-dynamodb-stream`**
   - Clave principal: **`id`** (cadena)

4. Seleccione Crear.

Habilitar secuencias

1. Abra la consola de DynamoDB.
2. Elija Tables (Tablas).
3. Elija la tabla lambda-dynamodb-stream (Flujo de dynamodb lambda).
4. En Exports and streams (Exportaciones y flujos), elija DynamoDB stream details (Detalles del flujo de DynamoDB).
5. Elija Turn on.
6. En Tipo de vista, elija Solo atributos clave.
7. Seleccione Activar flujo.

Anote el ARN del flujo. Lo necesitará en el siguiente paso al asociar el flujo a la función de Lambda. Para obtener más información acerca de cómo habilitar flujos, consulte Captura de la actividad de las tablas con DynamoDB Streams.

Añadir un origen de eventos en AWS Lambda

Crear un mapeo de origen de eventos en AWS Lambda. Esta asignación de orígenes de eventos asocia el flujo de DynamoDB a la función de Lambda. Una vez creado este mapeo de origen de eventos, AWS Lambda comienza a sondear el flujo.

Ejecute el siguiente comando `create-event-source-mapping` de la AWS CLI. Después de ejecutar el comando, anote el UUID. Necesitará este UUID para hacer referencia al mapeo de origen de eventos en los comandos, por ejemplo, al eliminar el mapeo de origen de eventos.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name ProcessDynamoDBRecords \
    --batch-size 100 --starting-position LATEST --event-source DynamoDB-stream-arn
```

Esto crea un mapeo entre el flujo de DynamoDB especificado y la función de Lambda. Puede asociar un flujo de DynamoDB a varias funciones de Lambda, así como asociar la misma función de Lambda a varios flujos. Sin embargo, las funciones de Lambda compartirán el rendimiento de lectura para el flujo que comparten.

Para obtener la lista de mapeos de orígenes de eventos, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda list-event-source-mappings
```

La lista devuelve todos los mapeos de orígenes de eventos creados, y para cada uno de ellos muestra el `LastProcessingResult`, entre otras cosas. Este campo se utiliza para proporcionar un mensaje informativo en caso de que surja algún problema. Los valores como `No records processed` (indica que AWS Lambda no ha comenzado el sondeo o que no hay registros en el flujo) y `OK` (indica que AWS Lambda ha leído correctamente los registros del flujo y ha invocado la función de Lambda) indican que no hay ningún problema. Si hay algún problema, recibirá un mensaje de error.

Si tiene muchos mapeos de origen de eventos, use la función nombrar parámetro para reducir los resultados.

```
aws lambda list-event-source-mappings --function-name ProcessDynamoDBRecords
```

Prueba de la configuración

Probar la experiencia integral. A medida que se actualiza la tabla, DynamoDB escribe los registros de eventos en el flujo. Cuando AWS Lambda sondea el flujo, detecta nuevos registros en él e invoca la función de Lambda en nombre del usuario pasando eventos a esta.

1. En la consola de DynamoDB, agregue, actualice y elimine elementos de la tabla. DynamoDB escribe registros de estas acciones en el flujo.
2. AWS Lambda sondea el flujo y, cuando detecta actualizaciones en este, invoca la función de Lambda pasando los datos de eventos que encuentra en el flujo.
3. La función se ejecuta y crea registros en Amazon CloudWatch. Puede verificar los registros reportados en la consola de Amazon CloudWatch.

Eliminación de sus recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.

3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y elija Delete(Eliminar).

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Para eliminar la tabla de DynamoDB

1. Abra la página Tables (Tablas) en la consola de DynamoDB.
2. Seleccione la tabla que ha creado.
3. Elija Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el cuadro de texto.
5. Elija Delete table (Eliminar tabla).

Procese los eventos del ciclo de vida de Amazon EC2 con una función de Lambda

Puede utilizar AWS Lambda para procesar eventos del ciclo de vida desde Amazon Elastic Compute Cloud y administrar los recursos de Amazon EC2. 2Amazon EC2 envía eventos a Amazon EventBridge (Eventos de CloudWatch) para eventos del ciclo de vida, como cuando una instancia cambia de estado, cuando se completa una instantánea de volumen de Amazon Elastic Block Store o cuando se programa que se termine una instancia de spot. Configura EventBridge (CloudWatch Events) para reenviar esos eventos a una función de Lambda para su procesamiento.

EventBridge (CloudWatch Events) invoca su función de Lambda de forma asíncrona con el documento de evento de Amazon EC2.

Example Ciclo de vida de la instancia

```
{
    "version": "0",
    "id": "b6ba298a-7732-2226-xmpl-976312c1a050",
    "detail-type": "EC2 Instance State-change Notification",
    "source": "aws.ec2",
    "account": "111122223333",
    "time": "2019-10-02T17:59:30Z",
    "region": "us-east-1",
    "resources": [
        "arn:aws:ec2:us-east-1:111122223333:instance/i-0c314xmplcd5b8173"
    ],
    "detail": {
        "instance-id": "i-0c314xmplcd5b8173",
        "state": "running"
    }
}
```

Para obtener detalles sobre la configuración de eventos, consulte Invocación de una función de Lambda según una programación. Para ver una función de ejemplo que procesa las notificaciones de instantáneas de Amazon EBS, consulte EventBridge Scheduler para Amazon EBS.

También puede utilizar AWS SDK para administrar instancias y otros recursos con la API de Amazon EC2.

Cómo otorgar permisos a EventBridge (Eventos de CloudWatch)

Para procesar eventos del ciclo de vida desde Amazon EC2, EventBridge (CloudWatch Events) necesita permiso para invocar su función. Este permiso proviene de la política basada en recursos de la función. Si utiliza la consola de EventBridge (CloudWatch Events) para configurar un desencadenador de eventos, la consola actualiza la política basada en recursos en su nombre. De lo contrario, agregue una declaración como la siguiente:

Example Instrucción de una política basada en recursos para notificaciones del ciclo de vida de Amazon EC2

```
{
  "Sid": "ec2-events",
  "Effect": "Allow",
  "Principal": {
    "Service": "events.amazonaws.com"
  },
  "Action": "lambda:InvokeFunction",
  "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:12456789012:function:my-function",
  "Condition": {
    "ArnLike": {
      "AWS:SourceArn": "arn:aws:events:us-east-1:12456789012:rule/*"
    }
  }
}
```

Para agregar una instrucción, utilice el comando de la AWS CLI `add-permission`.

```
aws lambda add-permission --action lambda:InvokeFunction --statement-id ec2-events \
--principal events.amazonaws.com --function-name my-function --source-arn
 'arn:aws:events:us-east-1:12456789012:rule/*'
```

Si la función utiliza el AWS SDK para administrar recursos de Amazon EC2, agregue permisos de Amazon EC2 al rol de ejecución de la función.

Procese las solicitudes de Application Load Balancer con Lambda

Puede utilizar una función de Lambda para procesar solicitudes de un balanceador de carga de aplicaciones. Elastic Load Balancing admite funciones de Lambda como destino para un balanceador de carga de aplicaciones. Utilice reglas de balanceador de carga para direccionar solicitudes HTTP a una función según la ruta o los valores de encabezado. Procese la solicitud y devuelva una respuesta HTTP desde de su función de Lambda.

Elastic Load Balancing invoca la función de Lambda de forma sincrónica con un evento que contiene el cuerpo de la solicitud y metadatos.

Example Balanceador de carga de aplicaciones solicita un evento

```
{
    "requestContext": {
        "elb": {
            "targetGroupArn": "arn:aws:elasticloadbalancing:us-
east-1:123456789012:targetgroup/lambda-279XGJDqGZ5rsrHC2Fjr/49e9d65c45c6791a"
        }
    },
    "httpMethod": "GET",
    "path": "/lambda",
    "queryStringParameters": {
        "query": "1234ABCD"
    },
    "headers": {
        "accept": "text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/
webp,image/apng,*/*;q=0.8",
        "accept-encoding": "gzip",
        "accept-language": "en-US,en;q=0.9",
        "connection": "keep-alive",
        "host": "lambda-alb-123578498.us-east-1.elb.amazonaws.com",
        "upgrade-insecure-requests": "1",
        "user-agent": "Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36
 (KHTML, like Gecko) Chrome/71.0.3578.98 Safari/537.36",
        "x-amzn-trace-id": "Root=1-5c536348-3d683b8b04734faae651f476",
        "x-forwarded-for": "72.12.164.125",
        "x-forwarded-port": "80",
        "x-forwarded-proto": "http",
        "x-imforwards": "20"
    },
    "body": "",
```

```
    "isBase64Encoded": False
}
```

Su función procesa el evento y devuelve un documento de respuesta al balanceador de carga en JSON. Elastic Load Balancing convierte el documento en una respuesta HTTP de éxito o error y lo devuelve al usuario.

Example formato del documento de respuesta

```
{
    "statusCode": 200,
    "statusDescription": "200 OK",
    "isBase64Encoded": False,
    "headers": {
        "Content-Type": "text/html"
    },
    "body": "<h1>Hello from Lambda!</h1>"
}
```

Para configurar un balanceador de carga de aplicaciones como desencadenador de funciones, conceda a Elastic Load Balancing permiso para ejecutar la función, cree un grupo de destino que envíe las solicitudes a la función y agregue una regla al balanceador de carga para enviar las solicitudes al grupo de destino.

Utilice el comando `add-permission` para añadir una instrucción de permiso a la política basada en recursos de la función.

```
aws lambda add-permission --function-name alb-function \
--statement-id load-balancer --action "lambda:InvokeFunction" \
--principal elasticloadbalancing.amazonaws.com
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "Statement": "{\"Sid\":\"load-balancer\",\"Effect\":\"Allow\",\"Principal\":
{\"Service\":\"elasticloadbalancing.amazonaws.com\"},\"Action\":\"lambda:InvokeFunction
\",\"Resource\":\"arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:alb-function\"}"
}
```

Para ver instrucciones sobre cómo configurar el agente de escucha de balanceador de carga de aplicaciones, consulte Funciones de Lambda como destino en la Guía del usuario para balanceadores de carga de aplicaciones.

Invocación de una función de Lambda según una programación

El Programador de Amazon EventBridge es un programador sin servidor que le permite crear, ejecutar y administrar tareas desde un servicio administrado y centralizado. Con el Programador de EventBridge, puede crear programadores mediante expresiones cron y rate para patrones recurrentes, o configurar invocaciones únicas. Puede configurar intervalos de tiempo flexibles para la entrega, definir límites de reintentos y establecer el tiempo máximo de retención para los eventos sin procesar.

Al configurar el Programador de EventBridge con Lambda, el Programador de EventBridge invoca la función de Lambda de forma asíncrona. En esta página, se explica cómo utilizar el Programador de EventBridge para invocar una función de Lambda según una programación.

Configurar el rol de ejecución

Al crear una programación nueva, el Programador de EventBridge debe tener permiso para invocar la operación de la API de destino en su nombre. Estos permisos se conceden al Programador de EventBridge mediante un rol de ejecución. La política de permisos que adjunta a la función de ejecución de su programación define los permisos necesarios. Estos permisos dependen de la API de destino que quiera que invoque el Programador de EventBridge.

Al utilizar la consola del Programador de EventBridge para crear una programación, como en el siguiente procedimiento, el Programador de EventBridge configura de forma automática un rol de ejecución en función del destino seleccionado. Si desea crear una programación con uno de los SDK del Programador de EventBridge, la AWS CLI o AWS CloudFormation, debe tener un rol de ejecución existente que conceda los permisos que el Programador de EventBridge requiere para invocar un destino. A fin de obtener más información sobre cómo configurar de forma manual un rol de ejecución para su programación, consulte Setting up the execution role en EventBridge Scheduler User Guide.

Crear una programación

Para crear una programación con la consola, realice lo siguiente:

1. Abra la consola del Programador de Amazon EventBridge enhttps://console.aws.amazon.com/scheduler/home.
2. En la página de Programaciones, elija Crear programación.

3. En la página de Especificar los detalles de la programación, en la sección de Nombre y descripción de la programación, realice lo siguiente:

   a. En Nombre de la programación, escriba un nombre para la programación. Por ejemplo, **`MyTestSchedule`**.

   b. (Opcional) En Descripción, escriba una descripción para su programación. Por ejemplo, **`My first schedule`**.

   c. En Grupo de programaciones, elija un grupo de programaciones de la lista desplegable. Si no tiene un grupo, elija predeterminado. Para crear un grupo de programaciones, elija crear mi propia programación.

      Los grupos de programaciones se utilizan para agregar etiquetas a grupos de programaciones.

4. • Elija sus opciones de programación.

Ocurrencia	Haga lo siguiente...	
Programación única Una programación única invoca solo una vez un objetivo en la fecha y hora que especifique.	En Fecha y hora, realice lo siguiente: • Ingrese una fecha válida en el formato `YYYY/MM/DD` . • Ingrese una marca de tiempo en el formato `hh:mm` de 24 horas. • En Zona horaria, elija la zona horaria.	
Programación recurrente Una programación recurrente invoca un objetivo a una velocidad que especifique mediante una expresión cron o rate.	a. En Tipo de programación, realice una de las siguientes acciones: • Para utilizar una expresión Cron para definir la programac	

Ocurrencia	Haga lo siguiente...	
	ión, elija Programac ión basada en Cron e ingrese la expresión Cron. • Para utilizar una expresión de frecuenci a para definir la programación, elija Programación basada en la frecuencia e ingrese la expresión de frecuencia. Para obtener más información sobre las expresion es cron y rate, consulte Schedule types on EventBrid ge Scheduler en Amazon EventBridge Scheduler User Guide. b. En Intervalo de tiempo flexible, elija Apagado para desactivar la opción o elegir uno de los periodos de tiempo predefini dos. Por ejemplo, si elige 15 minutos y establece una programación recurrente para invocar su objetivo una vez cada hora,	

Ocurrencia	Haga lo siguiente...	
	el horario se ejecuta 15 minutos después del inicio de cada hora.	

5. (Opcional) Si elige Programación recurrente en el paso anterior, en la sección de Periodo de tiempo, realice lo siguiente:

   a. En Zona horaria, elija una zona horaria.

   b. En Fecha y hora de inicio, ingrese una fecha válida en el formato `YYYY/MM/DD` y, a continuación, especifique una marca de tiempo en el formato `hh:mm` de 24 horas.

   c. En Fecha y hora de finalización, ingrese una fecha válida en el formato `YYYY/MM/DD` y, a continuación, especifique una marca de tiempo en el formato `hh:mm` de 24 horas.

6. Seleccione Siguiente.

7. En la página Seleccionar destino, elija la operación de la API de AWS que invoca el Programador de EventBridge:

   a. Elija Invocación de AWS Lambda.

   b. En la sección de Invocar, seleccione una función o elija Crear función de Lambda nueva.

   c. (Opcional) Ingrese una carga útil de JSON. Si no ingresa una carga útil, el Programador de EventBridge utilizará un evento vacío para invocar la función.

8. Elija Siguiente.

9. En la página Configuración, haga lo siguiente:

   a. Para activar la programación, en Estado de la programación, cambie a Habilitar programación.

   b. A fin de configurar una política de reintentos para su programación, en Política de reintento y cola de mensajes fallidos (DLQ), realice lo siguiente:

      - Cambie a Reintentar.
      - En Antigüedad máxima del evento, ingrese el máximo de horas y minutos que el Programador de EventBridge debe mantener un evento sin procesar.
      - El tiempo máximo es de 24 horas.
      - En Cantidad máxima de reintentos, ingrese el número máximo de veces que el Programador de EventBridge reintenta la programación si el objetivo devuelve un error.

El valor máximo es 185 reintentos.

Con las políticas de reintentos, si un programa no puede invocar su objetivo, el Programador de EventBridge vuelve a ejecutar el programa. Si se encuentra configurado, debe establecer el tiempo máximo de retención y los reintentos máximos para la programación.

c. Elija dónde almacena los eventos no entregados el Programador de EventBridge.

Opción Cola de mensajes fallidos (DLQ)	Haga lo siguiente...
No almacenar	Seleccione Ninguno.
Guardar el evento en la misma Cuenta de AWS donde crea la programación	a. Elija Seleccionar una cola de Amazon SQS en mi Cuenta de AWS como DLQ. b. Elija el Nombre de recurso de Amazon (ARN) para la cola de Amazon SQS.
Guardar el evento en una Cuenta de AWS diferente de donde crea la programación	a. Elija Especificar una cola de Amazon SQS en otras Cuentas de AWS como DLQ. b. Ingrese el Nombre de recurso de Amazon (ARN) para la cola de Amazon SQS.

d. Para utilizar una clave administrada por el cliente a fin de cifrar la entrada de destino, en Cifrado, elija Personalizar la configuración de cifrado (avanzado).

Si elige esta opción, ingrese un ARN de clave de KMS existente o elija Crear una AWS KMS key para navegar hasta la consola de AWS KMS. Para obtener más información sobre

cómo el Programador de EventBridge cifra los datos en reposo, consulte Encryption at rest en Amazon EventBridge Scheduler User Guide.

e. Para que el Programador de EventBridge cree un rol de ejecución nuevo en su nombre, elija Crear un nuevo rol para esta programación. A continuación, ingrese un nombre para el Nombre de rol. Si elige esta opción, el Programador de EventBridge adjunta al rol los permisos necesarios para el objetivo creado con la plantilla.

10. Elija Siguiente.
11. En la página de Revisar y crear una programación, revise los detalles de su programación. En cada sección, elija Editar para volver a ese paso y editar sus detalles.
12. Elija Crear programación.

    Puede ver una lista de sus programaciones nuevas y existentes en la página de Programaciones. En la columna de Estado, verifique que su programación nueva se encuentre Habilitada.

Para confirmar que el Programador de EventBridge ha invocado la función, compruebe Registros de Amazon CloudWatch de la función.

Recursos relacionados

Para obtener más información sobre el Programador de EventBridge, consulte lo siguiente:

- EventBridge Scheduler User Guide
- Referencia de la API del Programador de EventBridge
- Precios del Programador de EventBridge

Uso de AWS Lambda con AWS IoT

AWS IoT proporciona una comunicación segura entre dispositivos conectados a Internet (como sensores) y la nube de AWS. Esto le permite recopilar, almacenar y analizar los datos de telemetría de varios dispositivos.

Puede crear reglas de AWS IoT para que sus dispositivos interactúen con los servicios de AWS. El motor de reglas de AWS IoT proporciona un lenguaje basado en SQL para seleccionar datos de cargas de mensajes y enviar los datos a otros servicios como Amazon S3, Amazon DynamoDB y AWS Lambda. Cuando quiera invocar otro servicio de AWS o un servicio de terceros, defina una regla para invocar una función de Lambda.

Cuando un mensaje de IoT entrante desencadena la regla, AWS IoT invoca su función de Lambda de forma asíncrona y pasa los datos del mensaje de IoT a la función.

El siguiente ejemplo muestra una lectura de humedad del sensor de un invernadero. Los valores row y pos identifican la ubicación del sensor. Este evento de ejemplo se basa en el tipo de invernadero de los Tutoriales de reglas de AWS IoT.

Example Evento de mensaje de AWS IoT

```
{
    "row" : "10",
    "pos" : "23",
    "moisture" : "75"
}
```

En la invocación asincrónica, Lambda pone en cola el mensaje y, si la función devuelve un error, lo intenta de nuevo. Configure su función con un destination para retener eventos que su función no pudo procesar.

Debe conceder permiso para que el servicio AWS IoT invoque su función de Lambda. Utilice el comando `add-permission` para añadir una instrucción de permiso a la política basada en recursos de la función.

```
aws lambda add-permission --function-name my-function \
--statement-id iot-events --action "lambda:InvokeFunction" --principal
 iot.amazonaws.com
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "Statement": "{\"Sid\":\"iot-events\",\"Effect\":\"Allow\",\"Principal\":
{\"Service\":\"iot.amazonaws.com\"},\"Action\":\"lambda:InvokeFunction\",\"Resource\":
\"arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function\"}"
}
```

Para obtener más información acerca de cómo utilizar Lambda con AWS IoT, consulte Creación de una regla de AWS Lambda.

Cómo Lambda procesa los registros de Amazon Kinesis Data Streams

Puede utilizar una función de Lambda para procesar los registros de un flujo de datos de Amazon Kinesis. Puede asignar una función de Lambda a un consumidor de rendimiento compartido (iterador estándar) de Kinesis Data Streams o a un consumidor de rendimiento dedicado con distribución ramificada mejorada. Para iteradores estándar, Lambda sondea cada partición de la secuencia de Kinesis en busca de registros utilizando el protocolo HTTP. El mapeo de origen de eventos comparte el rendimiento de lectura con otros consumidores de la partición.

Para obtener información detallada sobre los flujos de datos de Kinesis, consulte Lectura de datos de Amazon Kinesis Data Streams.

> **Note**
>
> Kinesis cobra por cada partición y, para una distribución ramificada mejorada, por los datos leídos desde el flujo. Para obtener más información sobre precios, consulte Precios de Amazon Kinesis.

Temas

Flujos de sondeo y procesamiento por lotes

Lambda lee los registros del flujo de datos e invoca la función sincrónicamente con un evento que contiene registros de flujo. Lambda lee los registros por lotes e invoca la función para procesar los registros del lote. Cada lote contiene registros de una única partición o flujo de datos.

Para los flujos de datos estándar de Kinesis, Lambda sondea cada partición en el flujo para buscar registros una vez por segundo. En el caso de la distribución mejorada de Kinesis, Lambda utiliza una conexión HTTP/2 para escuchar los registros que se envían desde Kinesis. Cuando hay registros disponibles, Lambda invoca la función y espera el resultado.

De forma predeterminada, Lambda invoca su función tan pronto como los registros estén disponibles. Si el lote que Lambda lee del origen de eventos solo tiene un registro, Lambda envía solo un registro a la función. Para evitar invocar la función con un número de registros pequeño, puede indicar al origen de eventos que almacene en búfer registros durante hasta 5 minutos configurando un plazo de procesamiento por lotes. Antes de invocar la función, Lambda continúa leyendo los registros del origen de eventos hasta que haya recopilado un lote completo, venza el plazo de procesamiento por lotes o el lote alcance el límite de carga de 6 MB. Para obtener más información, consulte Comportamiento de procesamiento por lotes.

> **Warning**
>
> Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda procesan cada evento al menos una vez, y puede producirse un procesamiento duplicado de registros. Para evitar posibles problemas relacionados con la duplicación de eventos, le recomendamos encarecidamente que haga que el código de la función sea idempotente. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente? en el Centro de conocimientos de AWS.

Lambda no espera a que se completen las extensiones configuradas antes de enviar el siguiente lote para su procesamiento. En otras palabras, las extensiones pueden seguir ejecutándose mientras Lambda procesa el siguiente lote de registros. Esto puede provocar problemas de limitación si infringe alguno de los ajustes o límites de simultaneidad de la cuenta. Para detectar si se trata de un posible problema, supervise sus funciones y compruebe si ve métricas de simultaneidad más elevadas de lo esperado para la asignación de orígenes de eventos. Debido a los tiempos cortos entre invocaciones, Lambda puede informar brevemente un uso de simultaneidad superior al número de particiones. Esto puede ser cierto incluso para las funciones de Lambda sin extensiones.

Defina la configuración ParallelizationFactor para procesar una partición de un flujo de datos de Kinesis con más de una invocación de Lambda simultáneamente. Puede especificar el número de lotes simultáneos que Lambda sondea desde una partición a través de un factor de paralelización de 1 (predeterminado) a 10. Por ejemplo, cuando establece `ParallelizationFactor` en 2, puede tener un máximo de 200 invocaciones de Lambda simultáneas para procesar 100 particiones de datos de Kinesis (aunque, en la práctica, es posible que observe diferentes valores para la métrica `ConcurrentExecutions`). Esto ayuda a escalar verticalmente el rendimiento de procesamiento cuando el volumen de datos es volátil y el `IteratorAge` es alto. Cuando aumenta el número de lotes simultáneos por partición, Lambda sigue garantizando el procesamiento en orden a nivel de clave de partición.

También puede utilizar `ParallelizationFactor` con la agregación de Kinesis. El comportamiento de la asignación de orígenes de eventos depende de si utiliza la distribución ramificada mejorada:

- Sin distribución ramificada mejorada: todos los eventos incluidos en un evento agregado deben tener la misma clave de partición. La clave de partición también debe coincidir con la del evento agregado. Si los eventos incluidos en el evento agregado tienen claves de partición diferentes, Lambda no puede garantizar el procesamiento de los eventos ordenados por clave de partición.
- Con distribución ramificada mejorada: en primer lugar, Lambda decodifica el evento agregado en sus eventos individuales. El evento agregado puede tener una clave de partición diferente a la de los eventos que contiene. Sin embargo, los eventos que no se corresponden con la clave de partición se eliminan y se pierden. Lambda no procesa estos eventos ni los envía a un destino de error configurado.

Evento de ejemplo

Example

```
{
    "Records": [
        {
            "kinesis": {
                "kinesisSchemaVersion": "1.0",
                "partitionKey": "1",
                "sequenceNumber":
 "49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
                "data": "SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
                "approximateArrivalTimestamp": 1545084650.987
            },
```

```
            "eventSource": "aws:kinesis",
            "eventVersion": "1.0",
            "eventID":
 "shardId-000000000006:49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
            "eventName": "aws:kinesis:record",
            "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
            "awsRegion": "us-east-2",
            "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-
stream"
        },
        {
            "kinesis": {
                "kinesisSchemaVersion": "1.0",
                "partitionKey": "1",
                "sequenceNumber":
 "49590338271490256608559692540925702759324208523137515618",
                "data": "VGhpcyBpcyBvbmx5IGEgdGVzdC4=",
                "approximateArrivalTimestamp": 1545084711.166
            },
            "eventSource": "aws:kinesis",
            "eventVersion": "1.0",
            "eventID":
 "shardId-000000000006:49590338271490256608559692540925702759324208523137515618",
            "eventName": "aws:kinesis:record",
            "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
            "awsRegion": "us-east-2",
            "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-
stream"
        }
    ]
}
```

Procesamiento de registros de Amazon Kinesis Data Streams

Para procesar los registros de Amazon Kinesis Data Streams con Lambda, cree un consumidor para el flujo y, a continuación, cree una asignación de orígenes de eventos de Lambda.

Configurar su flujo de datos y función.

Su función de Lambda es una aplicación consumidora para su flujo de datos. Procesa un lote de registros a la vez desde cada partición. Puede asignar una función Lambda a un consumidor de rendimiento compartido (iterador estándar) o a un consumidor de rendimiento dedicado con distribución ramificada mejorada.

- Iterador estándar: Lambda sondea cada partición del flujo de Kinesis y busca registros a una velocidad base de una vez por segundo. Cuando hay más registros disponibles, Lambda sigue procesando lotes hasta que la función se pone al día con el flujo. El mapeo de origen de eventos comparte el rendimiento de lectura con otros consumidores de la partición.
- Distribución ramificada mejorada: para minimizar la latencia y maximizar el rendimiento de lectura, cree un consumidor de flujo de datos con distribución ramificada mejorada. Los consumidores con distribución ramificada mejorada obtienen una conexión dedicada a cada partición que no afecta a las demás aplicaciones que leen el flujo. Los consumidores de flujos utilizan HTTP/2 para reducir la latencia enviando los registros a Lambda a través de una conexión de larga duración y mediante la compresión de los encabezados de las solicitudes. Es posible crear un consumidor de flujos con la API RegisterStreamConsumer de Kinesis.

```
aws kinesis register-stream-consumer \
--consumer-name con1 \
--stream-arn arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "Consumer": {
        "ConsumerName": "con1",
        "ConsumerARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream/
consumer/con1:1540591608",
        "ConsumerStatus": "CREATING",
        "ConsumerCreationTimestamp": 1540591608.0
    }
}
```

Para incrementar la velocidad con la que la función procesa los registros, agregue particiones al flujo de datos. Lambda procesa registros en cada partición en orden. Deja de procesar registros adicionales en una partición si la función devuelve un error. Al haber más particiones, se procesan más lotes simultáneamente, lo que reduce el impacto de los errores de simultaneidad.

Si la función no puede aumentar para administrar el número total de lotes simultáneos, solicite un aumento de cuota o reserve la simultaneidad para la función.

Creación de una asignación de orígenes de eventos para invocar la función de Lambda

Para invocar la función de Lambda con registros del flujo de datos, cree una asignación de orígenes de eventos. Puede crear varias asignaciones de orígenes de eventos para procesar los mismos datos con distintas funciones de Lambda o para procesar elementos de varios flujos de datos con una sola función. Al procesar elementos de múltiples flujos de datos, cada lote solo contendrá registros de una única partición o flujo.

Puede configurar las asignaciones de orígenes de eventos para procesar los registros de un flujo en una Cuenta de AWS diferente. Para obtener más información, consulte the section called "Asignaciones entre cuentas".

Antes de crear una asignación de orígenes de eventos, debe dar permiso a la función de Lambda para leer desde un flujo de datos de Kinesis. Lambda necesita los siguientes permisos para administrar los recursos relacionados con el flujo de datos de Kinesis:

- kinesis:DescribeStream
- kinesis:DescribeStreamSummary
- kinesis:GetRecords
- kinesis:GetShardIterator
- kinesis:ListShards
- kinesis:ListStreams
- kinesis:SubscribeToShard

La política administrada de AWS AWSLambdaKinesisExecutionRole incluye estos permisos. Agregue esta política administrada a la función, tal como se describe en el siguiente procedimiento.

AWS Management Console

Cómo añadir permisos de Kinesis a la función

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y seleccione su función.
2. En la pestaña Configuración, elija Permisos.
3. En el panel de Roles de ejecución, en Nombre del rol, elija el enlace al rol de ejecución de la función. Este enlace abre la página para ese rol en la consola de IAM.

4. En el panel Políticas de permisos, elija Agregar permisos y, a continuación, elija Adjuntar políticas.
5. En el campo de búsqueda, escriba **`AWSLambdaKinesisExecutionRole`**.
6. Seleccione la casilla situada junto a la política y elija Añadir permisos.

AWS CLI

Cómo añadir permisos de Kinesis a la función

- Ejecute el siguiente comando de la CLI para adjuntar la política de `AWSLambdaKinesisExecutionRole` al rol de ejecución de la función:

```
aws iam attach-role-policy \
--role-name MyFunctionRole \
--policy-arn arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSLambdaKinesisExecutionRole
```

AWS SAM

Cómo añadir permisos de Kinesis a la función

- En la definición de la función, agregue la propiedad `Policies`, tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
Resources:
  MyFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: ./my-function/
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs20.x
      Policies:
        - AWSLambdaKinesisExecutionRole
```

Una vez que haya configurado los permisos necesarios, cree la asignación de orígenes de eventos.

AWS Management Console

Cómo crear la asignación de orígenes de eventos para Kinesis

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y seleccione su función.
2. En el panel Información general de la función, elija Agregar desencadenador.
3. En Configuración del desencadenador, para el origen, seleccione Kinesis.
4. Seleccione el flujo de Kinesis para el que quiere crear la asignación de orígenes de eventos y, si lo desea, un consumidor del flujo.
5. (Opcional) Edite el tamaño del lote, la posición inicial y la ventana del lote para la asignación de orígenes de eventos.
6. Elija Añadir.

Al crear la asignación de orígenes de eventos desde la consola, el rol de IAM debe tener los permisos kinesis:ListStreams y kinesis:ListStreamConsumers.

AWS CLI

Cómo crear la asignación de orígenes de eventos de Kinesis

- Ejecute el siguiente comando de la CLI para crear una asignación de orígenes de eventos de Kinesis. Elija su propio tamaño de lote y posición inicial según su caso de uso.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
--function-name MyFunction \
--event-source-arn arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream \
--starting-position LATEST \
--batch-size 100
```

Para especificar una ventana de procesamiento por lotes, agregue la opción `--maximum-batching-window-in-seconds`. Para obtener más información sobre el uso de este u otros parámetros, consulte create-event-source-mapping en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

AWS SAM

Cómo crear la asignación de orígenes de eventos de Kinesis

- En la definición de la función, agregue la propiedad `KinesisEvent`, tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
Resources:
  MyFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: ./my-function/
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs20.x
      Policies:
        - AWSLambdaKinesisExecutionRole
      Events:
        KinesisEvent:
          Type: Kinesis
          Properties:
            Stream: !GetAtt MyKinesisStream.Arn
            StartingPosition: LATEST
            BatchSize: 100

  MyKinesisStream:
    Type: AWS::Kinesis::Stream
    Properties:
      ShardCount: 1
```

Para obtener más información sobre cómo crear una asignación de orígenes de eventos para Kinesis Data Streams en AWS SAM, consulte Kinesis en la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.

Posición inicial de flujos y sondeo

Tenga en cuenta que el sondeo de flujos durante la creación y las actualizaciones de la asignación de orígenes de eventos es, en última instancia, coherente.

- Durante la creación de la asignación de orígenes de eventos, es posible que se demore varios minutos en iniciar el sondeo de los eventos del flujo.

- Durante las actualizaciones de la asignación de orígenes de eventos, es posible que se demore varios minutos en detener y reiniciar el sondeo de los eventos del flujo.

Este comportamiento significa que, si especifica `LATEST` como posición inicial del flujo, la asignación de orígenes de eventos podría omitir eventos durante la creación o las actualizaciones. Para garantizar que no se pierda ningún evento, especifique la posición inicial del flujo como `TRIM_HORIZON` o `AT_TIMESTAMP`.

Creación de asignaciones de orígenes de eventos entre cuentas

Amazon Kinesis Data Streams admite políticas basadas en recursos. En consecuencia, puede procesar los datos ingeridos en un flujo en una Cuenta de AWS con una función de Lambda en otra cuenta.

Para crear una asignación de orígenes de eventos para la función de Lambda mediante un flujo de Kinesis en otra Cuenta de AWS, debe configurar el flujo mediante una política basada en recursos para conceder a la función de Lambda permiso para leer elementos. Para obtener información sobre cómo configurar la transmisión para permitir el acceso entre cuentas, consulte Acceso compartido con funciones de AWS Lambda entre cuentas en la Guía para desarrolladores de Amazon Kinesis Streams.

Una vez que haya configurado la transmisión con una política basada en recursos que otorgue a la función de Lambda los permisos necesarios, cree la asignación de orígenes de eventos mediante cualquiera de los métodos descritos en la sección anterior.

Si decide crear la asignación de orígenes de eventos mediante la consola Lambda, pegue el ARN de la transmisión directamente en el campo de entrada. Si quiere especificar un consumidor para la transmisión, al pegar el ARN del consumidor se rellena en forma automática el campo de transmisión.

Configuración de la respuesta por lotes parcial con Kinesis Data Streams y Lambda

Al consumir y procesar datos de streaming desde un origen de eventos, de forma predeterminada, Lambda comprueba hasta el número de secuencia más alto de un lote solo cuando el lote se ha completado con éxito. Lambda trata todos los demás resultados como un error completo y vuelve a intentar procesar el lote hasta el límite de reintentos. Para permitir éxitos parciales al procesar lotes de una secuencia, active `ReportBatchItemFailures`. Permitir éxitos parciales puede ayudar

a reducir el número de reintentos en un registro, aunque no impide por completo la posibilidad de reintentos en un registro exitoso.

Para activar `ReportBatchItemFailures`, incluya el valor enumerado **`ReportBatchItemFailures`** en la lista FunctionResponseTypes. Esta lista indica qué tipos de respuesta están habilitados para su función. Puede configurar esta lista al crear o actualizar una asignación de orígenes de eventos.

Sintaxis del informe

Al configurar los informes sobre errores de elementos por lotes, la clase `StreamsEventResponse` se devuelve con una lista de errores de elementos de lote. Puede utilizar un objeto `StreamsEventResponse` para devolver el número de secuencia del primer registro fallido del lote. También puede crear su propia clase personalizada usando la sintaxis de respuesta correcta. La siguiente estructura JSON muestra la sintaxis de respuesta requerida:

```
{
  "batchItemFailures": [
        {
            "itemIdentifier": "<SequenceNumber>"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Si la matriz `batchItemFailures` contiene varios elementos, Lambda usa el registro con el número de secuencia más bajo como punto de control. Luego Lambda vuelve a probar todos los registros a partir de ese punto de control.

Condiciones de éxito y fracaso

Lambda trata un lote como un éxito completo si devuelve cualquiera de los siguientes elementos:

- Una lista `batchItemFailure` vacía
- Una lista `batchItemFailure` nula
- Una `EventResponse` vacía
- Un `EventResponse` nulo

Lambda trata un lote como un error completo si devuelve cualquiera de los siguientes elementos:

- Una cadena `itemIdentifier` vacía
- Una `itemIdentifier` nula
- Un `itemIdentifier` con un mal nombre de clave

Lambda reintentos fallidos basados en su estrategia de reintento.

Bisecar un lote

Si su invocación falla y `BisectBatchOnFunctionError` está activada, el lote se divide en bisectos independientemente de su configuración `ReportBatchItemFailures`.

Cuando se recibe una respuesta de éxito parcial de lote y se activan tanto `BisectBatchOnFunctionError` como `ReportBatchItemFailures`, el lote se divide en el número de secuencia devuelto y Lambda vuelve a intentar solo los registros restantes.

Estos son algunos ejemplos de código de función que devuelven la lista de IDs de mensajes fallidos del lote:

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text;
using System.Text.Json.Serialization;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.KinesisEvents;
using AWS.Lambda.Powertools.Logging;
```

```
// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace KinesisIntegration;

public class Function
{
    // Powertools Logger requires an environment variables against your function
    // POWERTOOLS_SERVICE_NAME
    [Logging(LogEvent = true)]
    public async Task<StreamsEventResponse> FunctionHandler(KinesisEvent evnt,
 ILambdaContext context)
    {
        if (evnt.Records.Count == 0)
        {
            Logger.LogInformation("Empty Kinesis Event received");
            return new StreamsEventResponse();
        }

        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            try
            {
                Logger.LogInformation($"Processed Event with EventId:
 {record.EventId}");
                string data = await GetRecordDataAsync(record.Kinesis, context);
                Logger.LogInformation($"Data: {data}");
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.LogError($"An error occurred {ex.Message}");
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                return new StreamsEventResponse
                {
                    BatchItemFailures = new
 List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure>
                    {
```

```
                        new StreamsEventResponse.BatchItemFailure
 { ItemIdentifier = record.Kinesis.SequenceNumber }
                    }
                };
            }
        }
        Logger.LogInformation($"Successfully processed {evnt.Records.Count}
 records.");
        return new StreamsEventResponse();
    }

    private async Task<string> GetRecordDataAsync(KinesisEvent.Record record,
 ILambdaContext context)
    {
        byte[] bytes = record.Data.ToArray();
        string data = Encoding.UTF8.GetString(bytes);
        await Task.CompletedTask; //Placeholder for actual async work
        return data;
    }
}

public class StreamsEventResponse
{
    [JsonPropertyName("batchItemFailures")]
    public IList<BatchItemFailure> BatchItemFailures { get; set; }
    public class BatchItemFailure
    {
        [JsonPropertyName("itemIdentifier")]
        public string ItemIdentifier { get; set; }
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, kinesisEvent events.KinesisEvent)
 (map[string]interface{}, error) {
 batchItemFailures := []map[string]interface{}{}

 for _, record := range kinesisEvent.Records {
  curRecordSequenceNumber := ""

  // Process your record
  if /* Your record processing condition here */ {
   curRecordSequenceNumber = record.Kinesis.SequenceNumber
  }

  // Add a condition to check if the record processing failed
  if curRecordSequenceNumber != "" {
   batchItemFailures = append(batchItemFailures, map[string]interface{}
{"itemIdentifier": curRecordSequenceNumber})
  }
 }

 kinesisBatchResponse := map[string]interface{}{
  "batchItemFailures": batchItemFailures,
 }
 return kinesisBatchResponse, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KinesisEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.StreamsEventResponse;

import java.io.Serializable;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProcessKinesisRecords implements RequestHandler<KinesisEvent,
 StreamsEventResponse> {

    @Override
    public StreamsEventResponse handleRequest(KinesisEvent input, Context
 context) {

        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<>();
        String curRecordSequenceNumber = "";

        for (KinesisEvent.KinesisEventRecord kinesisEventRecord :
 input.getRecords()) {
            try {
                //Process your record
                KinesisEvent.Record kinesisRecord =
 kinesisEventRecord.getKinesis();
                curRecordSequenceNumber = kinesisRecord.getSequenceNumber();

            } catch (Exception e) {
```

```
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                batchItemFailures.add(new
 StreamsEventResponse.BatchItemFailure(curRecordSequenceNumber));
                return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
            }
        }

       return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Javascript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
      console.log(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      console.log(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      console.error(`An error occurred ${err}`);
      /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
```

```
            Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
      return {
        batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record.kinesis.sequenceNumber }],
      };
    }
  }
  console.log(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  return { batchItemFailures: [] };
};

async function getRecordDataAsync(payload) {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import {
  KinesisStreamEvent,
  Context,
  KinesisStreamHandler,
  KinesisStreamRecordPayload,
  KinesisStreamBatchResponse,
} from "aws-lambda";
import { Buffer } from "buffer";
import { Logger } from "@aws-lambda-powertools/logger";

const logger = new Logger({
  logLevel: "INFO",
  serviceName: "kinesis-stream-handler-sample",
});

export const functionHandler: KinesisStreamHandler = async (
  event: KinesisStreamEvent,
  context: Context
): Promise<KinesisStreamBatchResponse> => {
  for (const record of event.Records) {
```

```
    try {
      logger.info(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      logger.info(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      logger.error(`An error occurred ${err}`);
      /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
           Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
      return {
        batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record.kinesis.sequenceNumber }],
      };
    }
  }
  logger.info(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  return { batchItemFailures: [] };
};

async function getRecordDataAsync(
  payload: KinesisStreamRecordPayload
): Promise<string> {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
```

```
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisEvent;
use Bref\Event\Handler as StdHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler implements StdHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handle(mixed $event, Context $context): array
    {
        $kinesisEvent = new KinesisEvent($event);
        $this->logger->info("Processing records");
        $records = $kinesisEvent->getRecords();

        $failedRecords = [];
        foreach ($records as $record) {
            try {
                $data = $record->getData();
                $this->logger->info(json_encode($data));
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
                // failed processing the record
                $failedRecords[] = $record->getSequenceNumber();
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");
```

```
        // change format for the response
        $failures = array_map(
            fn(string $sequenceNumber) => ['itemIdentifier' => $sequenceNumber],
            $failedRecords
        );

        return [
            'batchItemFailures' => $failures
        ];
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def handler(event, context):
    records = event.get("Records")
    curRecordSequenceNumber = ""

    for record in records:
        try:
            # Process your record
            curRecordSequenceNumber = record["kinesis"]["sequenceNumber"]
        except Exception as e:
            # Return failed record's sequence number
```

```
            return {"batchItemFailures":[{"itemIdentifier":
 curRecordSequenceNumber}]}

    return {"batchItemFailures":[]}
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'aws-sdk'

def lambda_handler(event:, context:)
  batch_item_failures = []

  event['Records'].each do |record|
    begin
      puts "Processed Kinesis Event - EventID: #{record['eventID']}"
      record_data = get_record_data_async(record['kinesis'])
      puts "Record Data: #{record_data}"
      # TODO: Do interesting work based on the new data
    rescue StandardError => err
      puts "An error occurred #{err}"
      # Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
      # Lambda will immediately begin to retry processing from this failed item
 onwards.
      return { batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record['kinesis']
['sequenceNumber'] }] }
    end
  end
```

```
  puts "Successfully processed #{event['Records'].length} records."
  { batchItemFailures: batch_item_failures }
end

def get_record_data_async(payload)
  data = Base64.decode64(payload['data']).force_encoding('utf-8')
  # Placeholder for actual async work
  sleep(1)
  data
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::{
    event::kinesis::KinesisEvent,
    kinesis::KinesisEventRecord,
    streams::{KinesisBatchItemFailure, KinesisEventResponse},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<KinesisEvent>) ->
 Result<KinesisEventResponse, Error> {
    let mut response = KinesisEventResponse {
        batch_item_failures: vec![],
    };

    if event.payload.records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(response);
    }
```

```
    for record in &event.payload.records {
        tracing::info!(
            "EventId: {}",
            record.event_id.as_deref().unwrap_or_default()
        );

        let record_processing_result = process_record(record);

        if record_processing_result.is_err() {
            response.batch_item_failures.push(KinesisBatchItemFailure {
                item_identifier: record.kinesis.sequence_number.clone(),
            });
            /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
            Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
            return Ok(response);
        }
    }

    tracing::info!(
        "Successfully processed {} records",
        event.payload.records.len()
    );

    Ok(response)
}

fn process_record(record: &KinesisEventRecord) -> Result<(), Error> {
    let record_data = std::str::from_utf8(record.kinesis.data.as_slice());

    if let Some(err) = record_data.err() {
        tracing::error!("Error: {}", err);
        return Err(Error::from(err));
    }

    let record_data = record_data.unwrap_or_default();

    // do something interesting with the data
    tracing::info!("Data: {}", record_data);

    Ok(())
}
```

```
#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Conserve los registros de lotes descartados para unorigen de eventos de Kinesis Data Streams en Lambda

La gestión de errores en las asignaciones de orígenes de eventos de Kinesis depende de si el error se produce antes de que se invoque la función o durante la invocación de la función:

- Antes de la invocación: si una asignación de orígenes de eventos de Lambda no puede invocar la función debido a una limitación u otros problemas, lo vuelve a intentar hasta que los registros caduquen o superen la antigüedad máxima configurada en la asignación de orígenes de eventos (MaximumRecordageInSeconds).
- Durante invocación: si se invoca la función pero devuelve un error, Lambda vuelve a intentarlo hasta que los registros caduquen, superen la antigüedad máxima (MaximumRecordageInSeconds) o alcancen la cuota de reintento configurada (MaximumRetryAttempts). En el caso de errores de función, también puede configurar BisectBatchOnFunctionError, que divide un lote fallido en dos lotes más pequeños, aislando registros fallidos y evitando tiempos de espera. La división de lotes no consume la cuota de reintentos.

Si las medidas de administración de errores fallan, Lambda descarta los registros y continúa procesando lotes del flujo. Con la configuración predeterminada, esto significa que un registro incorrecto puede bloquear el procesamiento en la partición afectada durante un máximo de una semana. Para evitar esto, configure la asignación de orígenes de eventos de su función con un número razonable de reintentos y una antigüedad máxima de registro que se ajuste a su caso de uso.

Configuración de destinos para invocaciones fallidas

Para retener los registros de las invocaciones de asignación de orígenes de eventos fallidos, agregue un destino a la asignación de orígenes de eventos de su función. Cada registro enviado al destino es un documento JSON con metadatos sobre la invocación fallida. Puede configurar cualquier tema de Amazon SNS o cualquier cola de Amazon SQS como destino. Su rol de ejecución debe tener permisos para el destino:

- Para destinos de SQS: sqs:SendMessage
- Para destinos SNS: sns:Publish

Para configurar un destino en caso de error mediante la consola, siga estos pasos:

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. En Descripción general de la función, elija Agregar destino.
4. En Origen, elija Invocación de asignación de orígenes de eventos.
5. Para la Asignación de orígenes de eventos, elija un origen de eventos que esté configurado para esta función.
6. En Condición, seleccione En caso de error. Para las invocaciones de asignación de orígenes de eventos, esta es la única condición aceptada.
7. En Tipo de destino, elija el tipo de destino al que Lambda envía los registros de invocación.
8. En Destino, elija un recurso.
9. Seleccione Guardar.

También puede configurar un destino en caso de error mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI). Por ejemplo, el siguiente comando create-event-source-mapping agrega una asignación de orígenes de eventos con un destino de SQS en caso de error a `MyFunction`:

```
aws lambda create-event-source-mapping \
--function-name "MyFunction" \
--event-source-arn arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-1:123456789012:dest-queue"}}'
```

El siguiente comando update-event-source-mapping actualiza una asignación de orígenes de eventos para enviar registros de invocación fallida a un destino de SNS después de dos intentos de reintento, o si los registros tienen más de una hora de antigüedad.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--maximum-retry-attempts 2 \
--maximum-record-age-in-seconds 3600 \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:sns:us-
east-1:123456789012:dest-topic"}}'
```

La configuración actualizada se aplica de forma asincrónica y no se refleja en la salida hasta que se completa el proceso. Utilice el comando get-event-source-mapping para ver el estado actual.

Para eliminar un destino, introduzca una cadena vacía como argumento del parámetro `destination-config`:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": ""}}'
```

El siguiente ejemplo muestra lo que Lambda envía a un destino de tema de SNS o cola de SQS cuando se produce un error en la invocación de un origen de eventos de Kafka. Como Lambda envía solo los metadatos para estos tipos de destino, utilice los campos `streamArn`, `shardId`, `startSequenceNumber` y `endSequenceNumber` para obtener el registro original completo. Todos los campos que se muestran en la propiedad `KinesisBatchInfo` siempre estarán presentes.

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "c9b8fa9f-5a7f-xmpl-af9c-0c604cde93a5",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": {
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
```

```
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KinesisBatchInfo": {
        "shardId": "shardId-000000000001",
        "startSequenceNumber":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
        "endSequenceNumber":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
        "approximateArrivalOfFirstRecord": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
        "approximateArrivalOfLastRecord": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
        "batchSize": 500,
        "streamArn": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/mystream"
    }
}
```

Puede utilizar esta información para recuperar los registros afectados del flujo para solucionar problemas. Los registros reales no están incluidos, por lo que debe procesar este registro y recuperarlos del flujo antes de que caduquen y se pierdan.

Implementación del procesamiento con estado de Kinesis Data Streams en Lambda

Las funciones de Lambda pueden ejecutar aplicaciones de procesamiento de flujo continuo. Una secuencia representa datos ilimitados que fluyen de forma continua a través de su aplicación. Para analizar la información de esta entrada de actualización continua, puede enlazar los registros incluidos mediante una ventana definida en términos de tiempo.

Las ventanas de salto constante son ventanas de tiempo distintas que se abren y cierran a intervalos regulares. De forma predeterminada, las invocaciones de Lambda no tienen estado: no se pueden utilizar para procesar datos en múltiples invocaciones continuas sin una base de datos externa. Sin embargo, con las ventanas de salto constante, puede mantener su estado en todas las invocaciones. Este estado contiene el resultado agregado de los mensajes procesados previamente para la ventana actual. Su estado puede ser un máximo de 1 MB por partición. Si supera ese tamaño, Lambda finaliza la ventana antes de tiempo.

Cada registro de una secuencia pertenece a un periodo específico. Lambda procesará cada registro al menos una vez, pero no garantiza que cada registro se procese solo una vez. En casos excepcionales, como el manejo de errores, es posible que algunos registros se procesen más de una vez. Los registros siempre se procesan en orden la primera vez. Si los registros se procesan más de una vez, es posible que lo hagan de forma desordenada.

Agregación y procesamiento

Su función administrada por el usuario se invoca tanto para la agregación como para procesar los resultados finales de esa agregación. Lambda agrega todos los registros recibidos en la ventana. Puede recibir estos registros en varios lotes, cada uno como una invocación independiente. Cada invocación recibe un estado. Por lo tanto, al usar las ventanas de salto constante, su respuesta de la función de Lambda debe contener una propiedad de `state`. Si la respuesta no contiene una propiedad de `state`, Lambda considera que esto es una invocación fallida. Para satisfacer esta condición, la función puede devolver un objeto de `TimeWindowEventResponse`, que tiene la siguiente forma JSON:

Example Valores **`TimeWindowEventResponse`**

```
{
    "state": {
        "1": 282,
        "2": 715
    },
    "batchItemFailures": []
}
```

> **Note**
>
> Para las funciones Java, se recomienda utilizar un `Map<String, String>` para representar el estado.

Al final de la ventana, el indicador `isFinalInvokeForWindow` está configurado en `true` para indicar que este es el estado final y que está listo para su procesamiento. Después del procesamiento, la ventana se completa y su invocación final se completa, y luego se elimina el estado.

Al final de la ventana, Lambda utiliza el procesamiento final para las acciones en los resultados de agregación. Su procesamiento final se invoca sincrónicamente. Después de la invocación exitosa, los puntos de control de la función, el número de secuencia y el procesamiento de flujo continúa. Si la invocación no tiene éxito, su función de Lambda suspende el procesamiento posterior hasta una invocación exitosa.

Example KinesisTimeWindowEvent

```
{
    "Records": [
        {
            "kinesis": {
                "kinesisSchemaVersion": "1.0",
                "partitionKey": "1",
                "sequenceNumber":
 "49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
                "data": "SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
                "approximateArrivalTimestamp": 1607497475.000
            },
            "eventSource": "aws:kinesis",
            "eventVersion": "1.0",
            "eventID":
 "shardId-000000000006:49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
            "eventName": "aws:kinesis:record",
            "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-kinesis-role",
            "awsRegion": "us-east-1",
            "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-1:123456789012:stream/lambda-
stream"
        }
    ],
    "window": {
        "start": "2020-12-09T07:04:00Z",
        "end": "2020-12-09T07:06:00Z"
    },
    "state": {
        "1": 282,
        "2": 715
    },
    "shardId": "shardId-000000000006",
    "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-1:123456789012:stream/lambda-stream",
    "isFinalInvokeForWindow": false,
    "isWindowTerminatedEarly": false
}
```

Configuración

Puede configurar ventanas de salto constante al crear o actualizar una asignación de orígenes de eventos. Para configurar una ventana de saltos de tamaño constante, especifique la ventana en

segundos (TumblingWindowInSeconds). El siguiente comando de ejemplo AWS Command Line Interface (AWS CLI) crea una asignación de origen de eventos de streaming que tiene una ventana de salto constante de 120 segundos. Se nombra la función de Lambda definida para la agregación y el procesamiento se llama `tumbling-window-example-function`.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
--event-source-arn arn:aws:kinesis:us-east-1:123456789012:stream/lambda-stream \
--function-name tumbling-window-example-function \
--starting-position TRIM_HORIZON \
--tumbling-window-in-seconds 120
```

Lambda determina los límites de la ventana de salto constante en función de la hora en que se insertaron los registros en la secuencia. Todos los registros tienen una marca de hora aproximada disponible que Lambda utiliza en las determinaciones de límites.

Las agregaciones de ventanas de saltos constantes no admiten el reendurecimiento. Cuando una partición termina, Lambda considera la ventana actual como cerrada y las particiones secundarias comienzan su propia ventana en un estado renovado. Cuando no se agrega ningún registro nuevo a la ventana actual, Lambda espera hasta 2 minutos antes de considerar que la ventana ha terminado. Esto ayuda a garantizar que la función lea todos los registros de la ventana actual, incluso si los registros se agregan de forma intermitente.

Ventanas de saltos constantes son totalmente compatibles con las directivas de reintento existentes `maxRetryAttempts` y `maxRecordAge`.

Example Handler.py: agregación y procesamiento

La siguiente función de Python muestra cómo agregar y luego procesar su estado final:

```
def lambda_handler(event, context):
    print('Incoming event: ', event)
    print('Incoming state: ', event['state'])

#Check if this is the end of the window to either aggregate or process.
    if event['isFinalInvokeForWindow']:
        # logic to handle final state of the window
        print('Destination invoke')
    else:
        print('Aggregate invoke')

#Check for early terminations
```

```
    if event['isWindowTerminatedEarly']:
        print('Window terminated early')

    #Aggregation logic
    state = event['state']
    for record in event['Records']:
        state[record['kinesis']['partitionKey']] = state.get(record['kinesis']
['partitionKey'], 0) + 1

    print('Returning state: ', state)
    return {'state': state}
```

Parámetros de Lambda para las asignaciones de orígenes de eventos de Amazon Kinesis Data Streams

Todos los tipos de asignación de orígenes de eventos de Lambda comparten las mismas operaciones CreateEventSourceMapping y UpdateEventSourceMapping de la API. Sin embargo, solo algunos de los parámetros se aplican a Amazon Kinesis.

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
BatchSize	N	100	Máximo: 10 000
BisectBatchOnFunctionError	N	false	Ninguno
DestinationConfig	N	N/A	Destino de tema de la cola de Amazon SQS o de Amazon SNS para registros descartados Para obtener más información, consulte Configuración de destinos para invocaciones fallidas.
Enabled (Habilitado)	N	true	Ninguno

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
EventSourceArn	Y	N/A	ARN del flujo de datos o un consumidor de flujos
FunctionName	Y	N/A	Ninguno
FunctionResponseTypes	N	N/A	Para permitir que la función informe de errores específicos de un lote, incluya el valor `ReportBatchItemFailures` en `FunctionResponseTypes` . Para obtener más información, consulte Configuración de la respuesta por lotes parcial con Kinesis Data Streams y Lambda.
MaximumBatchingWindowInSeconds	N	0	Ninguno
MaximumRecordAgeInSeconds	N	-1	-1 significa infinito: Lambda no descarta registros (se sigue aplicando la configuración de retención de datos de Kinesis Data Streams). Mínimo: -1 Máximo: 604 800

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
MaximumRetryAttempts	N	-1	-1 significa infinito: se vuelven a intentar los registros que han producido error hasta que caduque el registro Mínimo: -1 Máximo: 10 000
ParallelizationFactor	N	1	Máximo: 10
StartingPosition	Y	N/A	AT_TIMESTAMP, TRIM_HORIZON o LATEST
StartingPositionTimestamp	N	N/A	Sólo es válido si StartingPosition se establece en AT_TIMESTAMP. El tiempo a partir del cual comenzar la lectura, en segundos de tiempo Unix
TumblingWindowInSeconds	N	N/A	Mínimo: 0 Máximo: 900

Uso del filtrado de eventos con una fuente de eventos de Kinesis

Puede utilizar el filtrado de eventos para controlar qué registros de un flujo o una cola envía Lambda a su función. Para obtener información general sobre cómo funciona el filtrado de eventos, consulte the section called “Filtrado de eventos”.

Esta sección se centra en el filtrado de eventos para las fuentes de eventos de Kinesis.

Temas

Conceptos básicos del filtrado de eventos de Kinesis

Supongamos que un productor incluye datos con formato JSON en su flujo de datos de Kinesis. Un registro de ejemplo tendría el siguiente aspecto, con los datos JSON convertidos en una cadena codificada en Base64 en el campo `data`.

```
{
    "kinesis": {
        "kinesisSchemaVersion": "1.0",
        "partitionKey": "1",
        "sequenceNumber": "49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
        "data":
 "eyJSZWNvcmROdW1iZXIiOiAiMDAwMSIsICJUaW1lU3RhbXAiOiAieXl5eS1tbS1kZFRoaDptbTpzcyIsICJSZXF1ZXN0Q
        "approximateArrivalTimestamp": 1545084650.987
        },
    "eventSource": "aws:kinesis",
    "eventVersion": "1.0",
    "eventID":
 "shardId-000000000006:49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
    "eventName": "aws:kinesis:record",
    "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
    "awsRegion": "us-east-2",
    "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream"
}
```

Siempre que los datos que el productor incluya en el flujo sean JSON válidos, puede usar el filtrado de eventos para filtrar registros mediante la clave `data`. Supongamos que un productor incluye registros en su flujo de Kinesis en el siguiente formato JSON.

```
{
    "record": 12345,
    "order": {
        "type": "buy",
        "stock": "ANYCO",
        "quantity": 1000
        }
```

```
}
```

Para filtrar solo los registros en los que el tipo de pedido sea “comprar”, el objeto `FilterCriteria` sería el siguiente.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"data\" : { \"order\" : { \"type\" : [ \"buy\" ] } } }"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "data": {
        "order": {
            "type": [ "buy" ]
            }
      }
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "data" : { "order" : { "type" : [ "buy" ] } } }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/my-stream \
```

```
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : { \"order\" : { \"type
\" : [ \"buy\" ] } } }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : { \"order\" : { \"type
\" : [ \"buy\" ] } } }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "data" : { "order" : { "type" : [ "buy" ] } } }'
```

Para filtrar correctamente los eventos de orígenes de Kinesis, tanto el campo de datos como los criterios de filtro del campo de datos deben estar en un formato JSON válido. Si el formato JSON de alguno de los campos no es válido, Lambda elimina el mensaje o genera una excepción. En la siguiente tabla se resume el comportamiento específico:

Formato de los datos entrantes	Formato del patrón de filtro para las propiedades de datos	Acción resultante
JSON válido	JSON válido	Lambda filtra en función de los criterios de filtro.
JSON válido	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	No JSON	Lambda genera una excepción al crear o actualiza r la asignación de origen de

Formato de los datos entrantes	Formato del patrón de filtro para las propiedades de datos	Acción resultante
		eventos. El formato JSON del patrón de filtro de las propiedades de datos debe ser válido.
No JSON	JSON válido	Lambda elimina el registro.
No JSON	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
No JSON	No JSON	Lambda genera una excepción al crear o actualizar la asignación de origen de eventos. El formato JSON del patrón de filtro de las propiedades de datos debe ser válido.

Filtrado de registros agregados de Kinesis

Con Kinesis, puede agregar varios registros en un solo registro de Kinesis Data Streams para aumentar el rendimiento de sus datos. Lambda solo puede aplicar criterios de filtro a los registros agregados cuando se utiliza la distribución mejorada de Kinesis. El filtrado de registros agregados con Kinesis estándar no es compatible. Al utilizar la distribución mejorada, usted configura un consumidor de rendimiento dedicado de Kinesis para que actúe como desencadenador de la función de Lambda. A continuación, Lambda filtra los registros agregados y solo pasa los registros que cumplen los criterios de filtro.

Para obtener más información sobre la agregación de registros de Kinesis, consulte la sección Agregación de la página de conceptos clave de la Kinesis Producer Library (KPL). Para obtener más información sobre el uso de Lambda con la expansión mejorada de Kinesis, consulte Aumento del rendimiento del procesamiento de transmisiones en tiempo real con la distribución mejorada de Amazon Kinesis Data Streams y AWS Lambda en el blog de informática de AWS.

Tutorial: Uso de Lambda con Kinesis Data Streams

En este tutorial, creará una función de Lambda para consumir eventos de un flujo de datos de Amazon Kinesis.

1. Una aplicación personalizada escribe los registros en el flujo.
2. AWS Lambda sondea el flujo y, cuando detecta registros nuevos en él, llama a la función de Lambda.
3. AWS Lambda ejecuta la función de Lambda asumiendo el rol de ejecución que se especificó en el momento de crear la función de Lambda.

Requisitos previos

En este tutorial, se presupone que tiene algunos conocimientos sobre las operaciones básicas de Lambda y la consola de Lambda. Si aún no lo ha hecho, siga las instrucciones de Cree una función de Lambda con la consola. para crear su primera función de Lambda.

Para completar los siguientes pasos, necesita la versión 2 de la AWS CLI. Los comandos y la salida esperada se enumeran en bloques separados:

```
aws --version
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Para comandos largos, se utiliza un carácter de escape (\) para dividir un comando en varias líneas.

En Linux y macOS, use su administrador de intérprete de comandos y paquetes preferido.

> **Note**
>
> En Windows, algunos comandos de la CLI de Bash que se utilizan habitualmente con Lambda (por ejemplo, `zip`) no son compatibles con los terminales integrados del sistema operativo. Para obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows, instale el subsistema de Windows para Linux. Los comandos de la CLI de ejemplo de esta guía utilizan el formato Linux. Los comandos que incluyen documentos JSON en línea deben reformatearse si utiliza la CLI de Windows.

Creación del rol de ejecución

Cree el rol de ejecución que concederá a su función permiso para obtener acceso a los recursos de AWS.

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. Cree un rol con las propiedades siguientes.
   - Trusted entity (Entidad de confianza): AWS Lambda.
   - Permisos: AWSLambdaKinesisExecutionRole.
   - Nombre de rol: **`lambda-kinesis-role`**.

La política AWSLambdaKinesisExecutionRole tiene permisos que la función necesita para leer elementos de Kinesis y escribir registros a Registros de CloudWatch.

Creación de la función

Cree una función de Lambda: que procese los mensajes de Kinesis. El código de función registra el ID del evento y los datos del evento del registro de Kinesis en Registros de CloudWatch.

En este tutorial, se utiliza el tiempo de ejecución de Node.js 18.x, pero también hemos proporcionado archivos de código de ejemplo en otros lenguajes de tiempo de ejecución. Puede seleccionar la pestaña del siguiente cuadro para ver el código del tiempo de ejecución que le interesa. El código JavaScript que usará en este paso está en el primer ejemplo que se muestra en la pestaña JavaScript.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.KinesisEvents;
using AWS.Lambda.Powertools.Logging;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace KinesisIntegrationSampleCode;

public class Function
{
    // Powertools Logger requires an environment variables against your function
    // POWERTOOLS_SERVICE_NAME
    [Logging(LogEvent = true)]
    public async Task FunctionHandler(KinesisEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        if (evnt.Records.Count == 0)
        {
            Logger.LogInformation("Empty Kinesis Event received");
            return;
        }

        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            try
            {
                Logger.LogInformation($"Processed Event with EventId:
 {record.EventId}");
                string data = await GetRecordDataAsync(record.Kinesis, context);
                Logger.LogInformation($"Data: {data}");
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.LogError($"An error occurred {ex.Message}");
                throw;
            }
```

```
        }
        Logger.LogInformation($"Successfully processed {evnt.Records.Count}
 records.");
    }

    private async Task<string> GetRecordDataAsync(KinesisEvent.Record record,
 ILambdaContext context)
    {
        byte[] bytes = record.Data.ToArray();
        string data = Encoding.UTF8.GetString(bytes);
        await Task.CompletedTask; //Placeholder for actual async work
        return data;
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "log"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, kinesisEvent events.KinesisEvent) error {
 if len(kinesisEvent.Records) == 0 {
  log.Printf("empty Kinesis event received")
```

```
  return nil
 }

 for _, record := range kinesisEvent.Records {
  log.Printf("processed Kinesis event with EventId: %v", record.EventID)
  recordDataBytes := record.Kinesis.Data
  recordDataText := string(recordDataBytes)
  log.Printf("record data: %v", recordDataText)
  // TODO: Do interesting work based on the new data
 }
 log.Printf("successfully processed %v records", len(kinesisEvent.Records))
 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KinesisEvent;

public class Handler implements RequestHandler<KinesisEvent, Void> {
    @Override
```

```
    public Void handleRequest(final KinesisEvent event, final Context context) {
        LambdaLogger logger = context.getLogger();
        if (event.getRecords().isEmpty()) {
            logger.log("Empty Kinesis Event received");
            return null;
        }
        for (KinesisEvent.KinesisEventRecord record : event.getRecords()) {
            try {
                logger.log("Processed Event with EventId: "+record.getEventID());
                String data = new String(record.getKinesis().getData().array());
                logger.log("Data:"+ data);
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex) {
                logger.log("An error occurred:"+ex.getMessage());
                throw ex;
            }
        }
        logger.log("Successfully processed:"+event.getRecords().size()+"
 records");
        return null;
    }

}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante JavaScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
```

```
    try {
      console.log(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      console.log(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      console.error(`An error occurred ${err}`);
      throw err;
    }
  }
  console.log(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
};

async function getRecordDataAsync(payload) {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import {
  KinesisStreamEvent,
  Context,
  KinesisStreamHandler,
  KinesisStreamRecordPayload,
} from "aws-lambda";
import { Buffer } from "buffer";
import { Logger } from "@aws-lambda-powertools/logger";

const logger = new Logger({
  logLevel: "INFO",
  serviceName: "kinesis-stream-handler-sample",
});

export const functionHandler: KinesisStreamHandler = async (
  event: KinesisStreamEvent,
  context: Context
): Promise<void> => {
  for (const record of event.Records) {
```

```
    try {
      logger.info(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      logger.info(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      logger.error(`An error occurred ${err}`);
      throw err;
    }
    logger.info(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  }
};

async function getRecordDataAsync(
  payload: KinesisStreamRecordPayload
): Promise<string> {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisEvent;
```

```
use Bref\Event\Kinesis\KinesisHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends KinesisHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleKinesis(KinesisEvent $event, Context $context): void
    {
        $this->logger->info("Processing records");
        $records = $event->getRecords();
        foreach ($records as $record) {
            $data = $record->getData();
            $this->logger->info(json_encode($data));
            // TODO: Do interesting work based on the new data

            // Any exception thrown will be logged and the invocation will be
 marked as failed
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import base64
def lambda_handler(event, context):

    for record in event['Records']:
        try:
            print(f"Processed Kinesis Event - EventID: {record['eventID']}")
            record_data = base64.b64decode(record['kinesis']
['data']).decode('utf-8')
            print(f"Record Data: {record_data}")
            # TODO: Do interesting work based on the new data
        except Exception as e:
            print(f"An error occurred {e}")
            raise e
    print(f"Successfully processed {len(event['Records'])} records.")
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'aws-sdk'

def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].each do |record|
    begin
      puts "Processed Kinesis Event - EventID: #{record['eventID']}"
      record_data = get_record_data_async(record['kinesis'])
      puts "Record Data: #{record_data}"
      # TODO: Do interesting work based on the new data
    rescue => err
      $stderr.puts "An error occurred #{err}"
      raise err
    end
  end
  puts "Successfully processed #{event['Records'].length} records."
end

def get_record_data_async(payload)
  data = Base64.decode64(payload['data']).force_encoding('UTF-8')
  # Placeholder for actual async work
  # You can use Ruby's asynchronous programming tools like async/await or fibers
 here.
  return data
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumir un evento de Kinesis con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::kinesis::KinesisEvent;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<KinesisEvent>) -> Result<(), Error>
 {
    if event.payload.records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(());
    }

    event.payload.records.iter().for_each(|record| {
        tracing::info!("EventId:
 {}",record.event_id.as_deref().unwrap_or_default());

        let record_data = std::str::from_utf8(&record.kinesis.data);

        match record_data {
            Ok(data) => {
                // log the record data
                tracing::info!("Data: {}", data);
            }
            Err(e) => {
                tracing::error!("Error: {}", e);
            }
        }
    });

    tracing::info!(
        "Successfully processed {} records",
        event.payload.records.len()
    );

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
```

```
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Cómo crear la función

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

```
mkdir kinesis-tutorial
cd kinesis-tutorial
```

2. Copie el código de muestra de JavaScript en un nuevo archivo con el nombre `index.js`.
3. Cree un paquete de implementación.

```
zip function.zip index.js
```

4. Cree una función de Lambda con el comando `create-function`.

```
aws lambda create-function --function-name ProcessKinesisRecords \
--zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs18.x \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-kinesis-role
```

Probar la función de Lambda

Invoque la función de Lambda manualmente mediante el comando de la CLI de `invoke` AWS Lambda y un evento de Kinesis de muestra.

Probar la función de Lambda

1. Copie el siguiente JSON en un archivo y guárdelo como `input.txt`.

```
{
    "Records": [
        {
            "kinesis": {
                "kinesisSchemaVersion": "1.0",
```

```
                "partitionKey": "1",
                "sequenceNumber":
 "49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
                "data": "SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
                "approximateArrivalTimestamp": 1545084650.987
            },
            "eventSource": "aws:kinesis",
            "eventVersion": "1.0",
            "eventID":
 "shardId-000000000006:49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
            "eventName": "aws:kinesis:record",
            "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-kinesis-
role",
            "awsRegion": "us-east-2",
            "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:111122223333:stream/
lambda-stream"
        }
    ]
}
```

2. Utilice el comando `invoke` para enviar el evento a la función.

```
aws lambda invoke --function-name ProcessKinesisRecords \
--cli-binary-format raw-in-base64-out \
--payload file://input.txt outputfile.txt
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

La respuesta se guardará en el archivo `out.txt`.

Creación de un flujo de Kinesis

Utilice el comando `create-stream` para crear un flujo.

```
aws kinesis create-stream --stream-name lambda-stream --shard-count 1
```

Ejecute el siguiente comando `describe-stream` para obtener el ARN del flujo.

```
aws kinesis describe-stream --stream-name lambda-stream
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StreamDescription": {
        "Shards": [
            {
                "ShardId": "shardId-000000000000",
                "HashKeyRange": {
                    "StartingHashKey": "0",
                    "EndingHashKey": "340282366920746074317682119384634633455"
                },
                "SequenceNumberRange": {
                    "StartingSequenceNumber":
 "49591073947768692513481539594623130411957558361251844610"
                }
            }
        ],
        "StreamARN": "arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/lambda-stream",
        "StreamName": "lambda-stream",
        "StreamStatus": "ACTIVE",
        "RetentionPeriodHours": 24,
        "EnhancedMonitoring": [
            {
                "ShardLevelMetrics": []
            }
        ],
        "EncryptionType": "NONE",
        "KeyId": null,
        "StreamCreationTimestamp": 1544828156.0
    }
}
```

Utilice el ARN del flujo en el siguiente paso para asociar el flujo a la función de Lambda.

Añadir un origen de eventos en AWS Lambda

Ejecute el siguiente comando `add-event-source` de la AWS CLI.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name ProcessKinesisRecords \
--event-source  arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/lambda-stream \
```

```
--batch-size 100 --starting-position LATEST
```

Tenga en cuenta el ID de mapeo para un uso posterior. Para obtener una lista de mapeos de orígenes de eventos, ejecute el comando `list-event-source-mappings`.

```
aws lambda list-event-source-mappings --function-name ProcessKinesisRecords \
--event-source arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/lambda-stream
```

En la respuesta, puede verificar que el valor de estado es `enabled`. Las asignaciones de orígenes de eventos se pueden deshabilitar para poner en pausa temporalmente el sondeo sin perder de registros.

Prueba de la configuración

Para probar la asignación de orígenes de eventos, agregue los registros de eventos a su flujo de Kinesis. El valor de `--data` es una cadena que la CLI codifica en base64 antes de enviarlo a Kinesis. Puede ejecutar el mismo comando más de una vez para añadir varios registros al flujo.

```
aws kinesis put-record --stream-name lambda-stream --partition-key 1 \
--data "Hello, this is a test."
```

Lambda utiliza el rol de ejecución para leer los registros desde el flujo. A continuación, se invoca la función de Lambda y se pasan lotes de registros. La función descodifica los datos de cada registro y los registra, enviando la salida a Registros de CloudWatch. Puede ver los registros en la consola de CloudWatch.

Eliminación de sus recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Para eliminar el flujo de Kinesis

1. Inicie sesión en la AWS Management Console y abra la consola de Kinesis en https://console.aws.amazon.com/kinesis.
2. Seleccione el flujo que ha creado.
3. Elija Actions (Acciones), Delete (Eliminar).
4. Introduzca **`delete`** en el campo de entrada de texto.
5. Elija Eliminar.

Uso de Lambda con Amazon MQ

> **Note**
>
> Si desea enviar datos a un destino que no sea una función de Lambda o enriquecer los datos antes de enviarlos, consulte Amazon EventBridge Pipes (Canalizaciones de Amazon EventBridge).

Amazon MQ es un servicio de agente de mensajes administrado para Apache ActiveMQ y RabbitMQ. Un agente de mensajes permite que las aplicaciones de software y los componentes se comuniquen mediante varios lenguajes de programación, sistemas operativos y protocolos de mensajería formales a través de destinos de eventos de tema o de cola.

Amazon MQ también puede administrar instancias de Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) en su nombre instalando agentes de ActiveMQ o RabbitMQ proporcionando diferentes topologías de red y otras necesidades de infraestructura.

Puede utilizar una función de Lambda para procesar registros de su agente de mensajes de Amazon MQ. Lambda invoca su función a través de una asignación de orígenes de eventos, un recurso de Lambda que lee los mensajes de su agente e invoca la función sincrónicamente.

> **Warning**
>
> Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda procesan cada evento al menos una vez, y puede producirse un procesamiento duplicado de registros. Para evitar posibles problemas relacionados con la duplicación de eventos, le recomendamos encarecidamente que haga que el código de la función sea idempotente. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente? en el Centro de conocimientos de AWS.

La asignación de orígenes de eventos de Amazon MQ tiene las siguientes restricciones de configuración:

- Simultaneidad: las funciones de Lambda que utilizan una asignación de orígenes de eventos de Amazon MQ tienen una configuración de simultaneidad máxima predeterminada. Para ActiveMQ, el servicio Lambda limita la cantidad de entornos de ejecución simultánea a cinco por cada

asignación de orígenes de eventos de Amazon MQ. Para RabbitMQ, la cantidad de entornos de ejecución simultánea está limitada a uno por cada asignación de orígenes de eventos de Amazon MQ. Incluso si cambia la configuración de simultaneidad reservada o aprovisionada de la función, el servicio Lambda no ofrecerá más entornos de ejecución disponibles. Para solicitar un aumento de la simultaneidad máxima predeterminada de una sola asignación de orígenes de eventos de Amazon MQ, póngase en contacto con AWS Support con el UUID de la asignación de orígenes de eventos y la región. Como los aumentos se aplican al nivel de asignación de orígenes de eventos específico, no a nivel de cuenta o región, debe solicitar manualmente un aumento de escala para cada asignación de orígenes de eventos.

- Cuentas cruzadas: Lambda no admite el procesamiento de cuentas cruzadas. No se puede utilizar Lambda para procesar registros de un agente de mensajes de Amazon MQ que se encuentra en una Cuenta de AWS diferente.
- Autenticación: para ActiveMQm solo se admite ActiveMQ SimpleAuthenticationPlugin. Para RabbitMQ, solo se admite el mecanismo de autenticación PLAIN. Los usuarios deben utilizar AWS Secrets Manager para administrar sus credenciales. Para obtener más información acerca de la autenticación de ActiveMQ, consulte Integración de agentes de ActiveMQ con LDAP en la Guía para desarrolladores de Amazon MQ.
- Cuota de conexión: los agentes de cuota de conexión tienen un número máximo de conexiones permitidas por protocolo de nivel de cable. Esta cuota se basa en el tipo de instancia del broker. Para obtener más información, consulte la sección de Agentes de Cuotas en Amazon MQ en la Guía para desarrolladores de Amazon MQ.
- Conectividad: puede crear agentes en la nube privada virtual (VPC) pública o privada. En el caso de las VPC privadas, su función de Lambda necesita acceso a la VPC para recibir mensajes. Para obtener más información, consulte the section called “Configuración de la seguridad de la red” más adelante en este tema.
- Destinos de eventos: solo se admiten los destinos de cola. Sin embargo, puede utilizar un tema virtual, que se comporta como un tema internamente mientras interactúa con Lambda como una cola. Para obtener más información, consulte Destinos virtuales en el sitio web de Apache ActiveMQ y Virtual Hosts en el sitio web RabbitMQ.
- Topología de red: para ActiveMQ, solo se admite una instancia única o agente en espera por asignación de orígenes de eventos. Para RabbitMQ, solo se admite una implementación de agente o clúster de una instancia única por asignación de orígenes de eventos. Los agentes de instancia única requieren un punto de conexión de conmutación por error. Para obtener más información acerca de estos modos de implementación de agente, consulte Arquitectura de agente Active MQ y Arquitectura de agente de Rabbit MQ en la Guía para desarrolladores de Amazon MQ.

- Protocolos: los protocolos compatibles dependen del tipo de integración de Amazon MQ.
  - Para las integraciones de ActiveMQ, Lambda consume mensajes mediante el protocolo OpenWire/Servicio de mensajes de Java (JMS). No se admiten otros protocolos para consumir mensajes. Dentro del protocolo JMS, solo `TextMessage` y `BytesMessage` son compatibles. Lambda también admite las propiedades personalizadas de JMS. Para obtener más información acerca del protocolo OpenWire, consulte OpenWire en el sitio web de Apache ActiveMQ.
  - Para las integraciones de RabbitMQ, Lambda consume mensajes utilizando el protocolo AMQP 0-9-1. No se admiten otros protocolos para consumir mensajes. Para obtener más información acerca de la implementación de RabbitMQ del protocolo AMQP 0-9-1, consulte la Guía de referencia completa de AMQP 0-9-1 en el sitio web de RabbitMQ.

Lambda admite automáticamente las últimas versiones de ActiveMQ y RabbitMQ que admite Amazon MQ. Para obtener las últimas versiones compatibles, consulte Notas de la versión de Amazon MQ en la Guía para desarrolladores de Amazon MQ.

> **Note**
>
> De forma predeterminada, Amazon MQ tiene una ventana de mantenimiento semanal para los agentes. Durante esa ventana de tiempo, los corredores no están disponibles. Para los agentes sin espera, Lambda no puede procesar ningún mensaje durante esa ventana.

Temas

Comprender el grupo de consumidores de Lambda para Amazon MQ

Para interactuar con Amazon MQ, Lambda crea un grupo de consumidores que puede leer de sus agentes de Amazon MQ. El grupo de consumidores se crea con el mismo ID que el UUID de asignación de orígenes de eventos.

Para los orígenes de eventos de Amazon MQ, Lambda agrupa los registros y los envía a su función en una sola carga. Para controlar el comportamiento, puede configurar el plazo de procesamiento por lotes y el tamaño del lote. Lambda extrae mensajes hasta que procesa el tamaño de carga máximo de 6 MB, el plazo de procesamiento por lotes vence o el número de registros alcanza el tamaño completo del lote. Para obtener más información, consulte Comportamiento de procesamiento por lotes.

El grupo de consumidores recupera los mensajes como un BLOB de bytes, los codifica con base64 en una sola carga JSON y luego invoca la función. Si su función devuelve un error para cualquiera de los mensajes de un lote, Lambda reintenta todo el lote de mensajes hasta que el procesamiento sea correcto o los mensajes caduquen.

> **Note**
>
> Si bien las funciones de Lambda suelen tener un límite de tiempo de espera máximo de 15 minutos, las asignaciones de orígenes de eventos para Amazon MSK, Apache Kafka autoadministrado, Amazon DocumentDB y Amazon MQ para ActiveMQ y RabbitMQ solo admiten funciones con límites de tiempo de espera máximos de 14 minutos. Esta restricción garantiza que la asignación de orígenes de eventos pueda gestionar correctamente los errores y reintentos de las funciones.

Puede supervisar el uso de concurrencia de una función determinada utilizando la métrica `ConcurrentExecutions` en Amazon CloudWatch. Para obtener más información acerca de la simultaneidad, consulte the section called “Configuración de la simultaneidad reservada”.

Example Eventos de registro de Amazon MQ

ActiveMQ

```
{
   "eventSource": "aws:mq",
   "eventSourceArn": "arn:aws:mq:us-
east-2:111122223333:broker:test:b-9bcfa592-423a-4942-879d-eb284b418fc8",
   "messages": [
      {
        "messageID": "ID:b-9bcfa592-423a-4942-879d-eb284b418fc8-1.mq.us-
east-2.amazonaws.com-37557-1234520418293-4:1:1:1:1",
        "messageType": "jms/text-message",
        "deliveryMode": 1,
```

```
        "replyTo": null,
        "type": null,
        "expiration": "60000",
        "priority": 1,
        "correlationId": "myJMSCoID",
        "redelivered": false,
        "destination": {
          "physicalName": "testQueue"
        },
        "data":"QUJDOkFBQUE=",
        "timestamp": 1598827811958,
        "brokerInTime": 1598827811958,
        "brokerOutTime": 1598827811959,
        "properties": {
          "index": "1",
          "doAlarm": "false",
          "myCustomProperty": "value"
        }
      },
      {
        "messageID": "ID:b-9bcfa592-423a-4942-879d-eb284b418fc8-1.mq.us-
east-2.amazonaws.com-37557-1234520418293-4:1:1:1:1",
        "messageType": "jms/bytes-message",
        "deliveryMode": 1,
        "replyTo": null,
        "type": null,
        "expiration": "60000",
        "priority": 2,
        "correlationId": "myJMSCoID1",
        "redelivered": false,
        "destination": {
          "physicalName": "testQueue"
        },
        "data":"LQaGQ82S48k=",
        "timestamp": 1598827811958,
        "brokerInTime": 1598827811958,
        "brokerOutTime": 1598827811959,
        "properties": {
          "index": "1",
          "doAlarm": "false",
          "myCustomProperty": "value"
        }
      }
   ]
```

```
}
```

RabbitMQ

```
{
  "eventSource": "aws:rmq",
  "eventSourceArn": "arn:aws:mq:us-
east-2:111122223333:broker:pizzaBroker:b-9bcfa592-423a-4942-879d-eb284b418fc8",
  "rmqMessagesByQueue": {
    "pizzaQueue::/": [
      {
        "basicProperties": {
          "contentType": "text/plain",
          "contentEncoding": null,
          "headers": {
            "header1": {
              "bytes": [
                118,
                97,
                108,
                117,
                101,
                49
              ]
            },
            "header2": {
              "bytes": [
                118,
                97,
                108,
                117,
                101,
                50
              ]
            },
            "numberInHeader": 10
          },
          "deliveryMode": 1,
          "priority": 34,
          "correlationId": null,
          "replyTo": null,
          "expiration": "60000",
```

```
          "messageId": null,
          "timestamp": "Jan 1, 1970, 12:33:41 AM",
          "type": null,
          "userId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
          "appId": null,
          "clusterId": null,
          "bodySize": 80
        },
        "redelivered": false,
        "data": "eyJ0aW1lb3V0IjowLCJkYXRhIjoiQ1pybWYwR3c4T3Y0YnFMUXhENEUifQ=="
      }
    ]
  }
}
```

> **Note**
>
> En el ejemplo de RabbitMQ, `pizzaQueue` es el nombre de la cola de RabbitMQ y `/` es el nombre del host virtual. Al recibir mensajes, el origen de eventos muestra los mensajes en`pizzaQueue::/`.

Configuración de orígenes de eventos de Amazon MQ para Lambda

Temas

- Configuración de la seguridad de la red
- Creación de la asignación de orígenes de eventos

Configuración de la seguridad de la red

Para que Lambda tenga acceso completo a Amazon MQ a través de la asignación de orígenes de eventos, el agente debe utilizar un punto de conexión público (dirección IP pública) o bien debe proporcionar acceso a la instancia de Amazon VPC en la que creó el agente.

Cuando utilice Amazon MQ con Lambda, le recomendamos crear puntos de conexión de VPC de AWS PrivateLink y proporcionar a su función acceso a los recursos de su Amazon VPC.

Cree un punto de conexión para proporcionar acceso a los siguientes recursos:

- Lambda: cree un punto de conexión para la entidad principal del servicio de Lambda.
- AWS STS: cree un punto de conexión para AWS STS con el objetivo de que la entidad principal del servicio asuma un rol en su nombre.
- Secrets Manager: si el agente usa Secrets Manager para almacenar las credenciales, cree un punto de conexión para Secrets Manager.

Como alternativa, configure una puerta de enlace de NAT en cada subred pública de la Amazon VPC. Para obtener más información, consulte the section called “Acceso a Internet para funciones de VPC”.

Al crear una asignación de orígenes de eventos para Amazon MQ, Lambda comprueba si las interfaces de red elásticas (ENI) ya están presentes en las subredes y los grupos de seguridad configurados para la Amazon VPC. Si Lambda encuentra ENI existentes, intenta reutilizarlos. De lo contrario, Lambda crea nuevos ENI para conectarse al origen de eventos e invocar la función.

> **Note**
>
> Las funciones de Lambda siempre se ejecutan dentro de VPC propiedad del servicio de Lambda. La configuración de VPC de la función no afecta la asignación de orígenes de eventos. Solo la configuración de red del origen de eventos determina cómo se conecta Lambda al origen de eventos.

Configure los grupos de seguridad para la Amazon VPC que contiene el agente. De forma predeterminada, Amazon MQ utiliza los siguientes puertos: `61617` (Amazon MQ para ActiveMQ) y `5671` (Amazon MQ para RabbitMQ).

- Reglas de entrada: permiten todo el tráfico en el puerto del agente predeterminado para el grupo de seguridad asociado al origen de eventos.
- Reglas de salida: permiten todo el tráfico en el puerto `443` para todos los destinos. Permiten todo el tráfico en el puerto del agente predeterminado para el grupo de seguridad asociado al origen de eventos.
- Reglas de entrada del punto de conexión de Amazon VPC: si usa un punto de conexión de Amazon VPC, el grupo de seguridad asociado al punto de conexión de Amazon VPC debe permitir el tráfico entrante en el puerto `443` desde el grupo de seguridad del agente.

Si el agente utiliza la autenticación, también puede restringir la política del punto de conexión para el punto de conexión de Secrets Manager. Para llamar a la API de Secrets Manager, Lambda usa su rol de función, no la entidad principal de servicio de Lambda.

Example Política de punto de conexión de VPC: punto de conexión de Secrets Manager

```
{
      "Statement": [
          {
              "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
                  "AWS": [
                      "arn:aws::iam::123456789012:role/my-role"
                  ]
              },
              "Resource": "arn:aws::secretsmanager:us-west-2:123456789012:secret:my-
secret"
          }
      ]
  }
```

Cuando utiliza puntos de conexión de VPC de Amazon, AWS direcciona las llamadas a la API para invocar una función mediante la interfaz de red elástica (ENI) del punto de conexión. La entidad principal del servicio de Lambda debe llamar a `lambda:InvokeFunction` para cualquier función que utilice esos ENI. De forma predeterminada, los puntos de conexión de VPC de Amazon tienen políticas de IAM abiertas que permiten un amplio acceso a los recursos. Para usar Amazon MQ con Lambda en producción, puede restringir estas políticas para permitir que solo entidades principales específicas accedan únicamente a funciones y roles específicos.

Example Política de puntos de conexión: punto de conexión de Lambda

```
{
      "Statement": [
          {
              "Action": "lambda:InvokeFunction",
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
                  "Service": [
                      "lambda.amazonaws.com"
                  ]
              },
```

```
            "Resource": "arn:aws::lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function"
        }
    ]
}
```

Además, en el caso de las asignaciones de orígenes de eventos en las que el recurso que desea integrar con Lambda esté implementado en su cuenta de AWS, la entidad principal del servicio de Lambda debe aplicar `sts:AssumeRole` para asumir los roles que utilizan sus interfaces de red elásticas (ENI).

Example Política de puntos de conexión: punto de conexión de AWS STS

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Resource": "arn:aws::iam::123456789012:role/my-role"
        }
    ]
}
```

> **Warning**
>
> Restringir las políticas de puntos de conexión para que solo permitan las llamadas a la API que se originen en su organización impide que la asignación de orígenes de eventos funcione de forma correcta.

Creación de la asignación de orígenes de eventos

Cree una asignación de orígenes de eventos para indicar que envíe registros de un agente de Amazon MQ a una función de Lambda. Puede crear varias asignaciones de orígenes de eventos para procesar los mismos datos con distintas funciones o para procesar elementos de varios orígenes con una sola función.

Para configurar la función para leer de Amazon MQ, agregue los permisos requeridos y cree un desencadenador de MQ en la consola de Lambda.

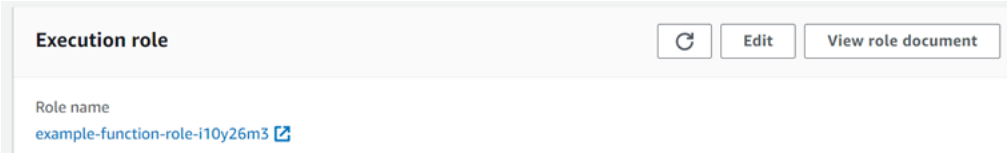
Para leer registros desde un agente de Amazon MQ, la función de Lambda necesita los siguientes permisos. Para conceder a Lambda permiso para interactuar con el agente de Amazon MQ y sus recursos subyacentes, agregue instrucciones de permisos a la función del rol de ejecución:

- mq:DescribeBroker
- secretsmanager:GetSecretValue
- ec2:CreateNetworkInterface
- ec2:DeleteNetworkInterface
- ec2:DescribeNetworkInterfaces
- ec2:DescribeSecurityGroups
- ec2:DescribeSubnets
- ec2:DescribeVpcs
- logs:CreateLogGroup
- logs:CreateLogStream
- logs:PutLogEvents

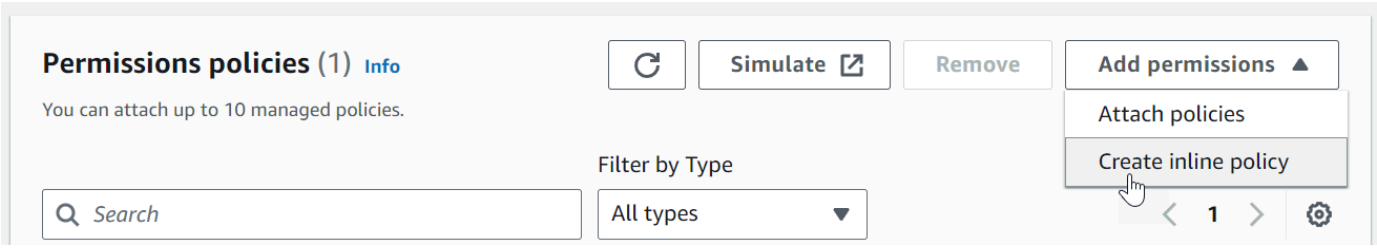
> **Note**
>
> Cuando utilice una clave administrada por el cliente cifrada, agregue también el permiso `kms:Decrypt`.

Cómo agregar permisos y crear un desencadenador

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función.
3. Elija la pestaña Configuración y, a continuación, elija Permisos.
4. En Nombre del rol, elija el enlace al rol de ejecución. Este enlace abre el rol en la consola de IAM.



5. Seleccione Agregar permisos y, a continuación, Crear política insertada.

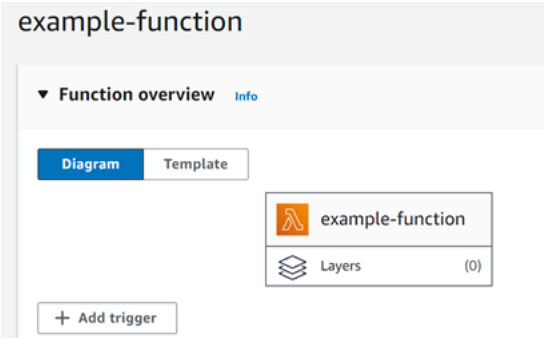


6. En Editor de políticas, elija JSON. Escriba la siguiente política. La función necesita estos permisos de lectura desde un agente de Amazon MQ.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
      {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
          "mq:DescribeBroker",
          "secretsmanager:GetSecretValue",
          "ec2:CreateNetworkInterface",
          "ec2:DeleteNetworkInterface",
          "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
          "ec2:DescribeSecurityGroups",
          "ec2:DescribeSubnets",
          "ec2:DescribeVpcs",
          "logs:CreateLogGroup",
          "logs:CreateLogStream",
          "logs:PutLogEvents"
        ],
        "Resource": "*"
      }
    ]
  }
```

> **Note**
>
> Cuando utilice una clave cifrada y administrada por el cliente, agregue también el permiso `kms:Decrypt`.

7. Elija Siguiente. Introduzca un nombre de política y, a continuación, elija Crear política.
8. Regrese a la función en la consola de Lambda. En Descripción general de la función, elija Agregar desencadenador.



9. Elija el tipo de desencadenador MQ.
10. Configure las opciones requeridas y luego elija Agregar.

Lambda admite las siguientes opciones para los orígenes de eventos de Amazon MQ.

- Agente de MQ: seleccione un agente de Amazon MQ.
- Tamaño del lote; establezca el número máximo de mensajes que se recuperarán en un solo lote.
- Nombre de la cola: escriba la cola de Amazon MQ que se va a consumir.
- Configuración del acceso al origen: introduzca la información del host virtual y el secreto de Secrets Manager que almacena las credenciales del agente.
- Activar desencadenador: desactive el desencadenador para detener el procesamiento de registros.

Para habilitar o desactivar el desencadenador (o eliminarlo), elija el desencadenador de MQ en el diseñador. Para volver a configurar el desencadenador, utilice las operaciones de API de asignación de origen de eventos.

Parámetros de asignación de orígenes de eventos

Todos los tipos de fuente de eventos Lambda comparten las mismas operaciones CreateEventSourceMapping y UpdateEventSourceMapping de la API. Sin embargo, solo algunos de los parámetros se aplican a Amazon MQ y RabbitMQ.

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
BatchSize	N	100	Máximo: 10 000
Habilitado	N	true	Ninguno
FunctionName	Y	N/A	Ninguno
FilterCriteria	N	N/A	Controle qué eventos envía Lambda a la función
MaximumBatchingWindowInSeconds	N	500 ms	Comportamiento de procesamiento por lotes
Queues	N	N/A	Nombre de la cola de destino del agente de Amazon MQ que se va a consumir.
SourceAccessConfigurations	N	N/A	Para ActiveMQ, credenciales BASIC_AUTH. Para RabbitMQ, puede contener tanto credenciales BASIC_AUTH como información de VIRTUAL_HOST.

Filtrar eventos de una fuente de eventos de Amazon MQ

Puede utilizar el filtrado de eventos para controlar qué registros de un flujo o una cola envía Lambda a su función. Para obtener información general sobre cómo funciona el filtrado de eventos, consulte the section called “Filtrado de eventos”.

Esta sección se centra en el filtrado de eventos para las fuentes de eventos de Amazon MQ.

Temas

Conceptos básicos de filtrado de eventos de Amazon MQ

Supongamos que su cola de mensajes de Amazon MQ contiene mensajes en formato JSON válido o como cadenas simples. Un registro de ejemplo tendría el siguiente aspecto, con los datos convertidos en una cadena codificada en Base64 en el campo `data`.

ActiveMQ

```
{
    "messageID": "ID:b-9bcfa592-423a-4942-879d-eb284b418fc8-1.mq.us-
east-2.amazonaws.com-37557-1234520418293-4:1:1:1:1",
    "messageType": "jms/text-message",
    "deliveryMode": 1,
    "replyTo": null,
    "type": null,
    "expiration": "60000",
    "priority": 1,
    "correlationId": "myJMSCoID",
    "redelivered": false,
    "destination": {
      "physicalName": "testQueue"
    },
    "data":"QUJDOkFBQUE=",
    "timestamp": 1598827811958,
    "brokerInTime": 1598827811958,
    "brokerOutTime": 1598827811959,
    "properties": {
      "index": "1",
      "doAlarm": "false",
      "myCustomProperty": "value"
```

```
    }
}
```

RabbitMQ

```
{
    "basicProperties": {
        "contentType": "text/plain",
        "contentEncoding": null,
        "headers": {
            "header1": {
                "bytes": [
                  118,
                  97,
                  108,
                  117,
                  101,
                  49
                ]
            },
            "header2": {
                "bytes": [
                  118,
                  97,
                  108,
                  117,
                  101,
                  50
                ]
            },
            "numberInHeader": 10
        },
        "deliveryMode": 1,
        "priority": 34,
        "correlationId": null,
        "replyTo": null,
        "expiration": "60000",
        "messageId": null,
        "timestamp": "Jan 1, 1970, 12:33:41 AM",
        "type": null,
        "userId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
        "appId": null,
        "clusterId": null,
```

```
        "bodySize": 80
        },
    "redelivered": false,
    "data": "eyJ0aW1lb3V0IjowLCJkYXRhIjoiQ1pybWYwR3c4T3Y0YnFMUXhENEUifQ=="
}
```

Tanto para los agentes de Active MQ como los de Rabbit MQ, puede utilizar el filtrado de eventos para filtrar los registros mediante la clave `data`. Supongamos que su cola de Amazon MQ contiene mensajes en el siguiente formato JSON.

```
{
    "timeout": 0,
    "IPAddress": "203.0.113.254"
}
```

Para filtrar solo los registros en los que el campo `timeout` sea mayor que 0, el objeto `FilterCriteria` sería el siguiente.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"data\" : { \"timeout\" : [ { \"numeric\": [ \">\",
 0] } } ] } }"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "data": {
        "timeout": [ { "numeric": [ ">", 0 ] } ]
        }
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "data" : { "timeout" : [ { "numeric": [ ">", 0 ] } ] } }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:mq:us-east-2:123456789012:broker:my-
broker:b-8ac7cc01-5898-482d-be2f-a6b596050ea8 \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : { \"timeout\" :
 [ { \"numeric\": [ \">\", 0 ] } ] } }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : { \"timeout\" :
 [ { \"numeric\": [ \">\", 0 ] } ] } }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : { \"timeout\" :
 [ { \"numeric\": [ \">\", 0 ] } ] } }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "data" : { "timeout" : [ { "numeric": [ ">", 0 ] } ] } }'
```

Con Amazon MQ, también puede filtrar los registros en los que el mensaje sea una cadena simple. Supongamos que desea procesar solo los registros en los que el mensaje comienza por "Resultado:". El objeto `FilterCriteria` tendría el siguiente aspecto.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"data\" : [ { \"prefix\": \"Result: \" } ] }"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "data": [
        {
        "prefix": "Result: "
        }
    ]
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "data" : [ { "prefix": "Result: " } ] }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:mq:us-east-2:123456789012:broker:my-
broker:b-8ac7cc01-5898-482d-be2f-a6b596050ea8 \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : [ { \"prefix\":
 \"Result: \" } ] }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : [ { \"prefix\":
 \"Result: \" } ] }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "data" : [ { "prefix": "Result " } ] }'
```

Los mensajes de Amazon MQ deben ser cadenas codificadas en UTF-8, cadenas simples o en formato JSON. Esto se debe a que Lambda decodifica las matrices de bytes de Amazon MQ en UTF-8 antes de aplicar los criterios de filtro. Si los mensajes utilizan otra codificación, como UTF-16 o ASCII, o el formato del mensaje no coincide con el formato de `FilterCriteria`, Lambda solo procesa los filtros de metadatos. En la siguiente tabla se resume el comportamiento específico:

Formato del mensaje entrante	Formato del patrón de filtro para las propiedades del mensaje	Acción resultante
Cadena sin formato	Cadena sin formato	Lambda filtra en función de los criterios de filtro.
Cadena sin formato	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de

Formato del mensaje entrante	Formato del patrón de filtro para las propiedades del mensaje	Acción resultante
		metadatos) en función de los criterios de filtro.
Cadena sin formato	JSON válido	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	Cadena sin formato	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	JSON válido	Lambda filtra en función de los criterios de filtro.
Cadena no codificada con UTF-8	JSON, cadena sin formato o sin patrón	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.

Solución de problemas de asignación de orígenes de eventos de Amazon MQ

Cuando una función de Lambda encuentra un error irrecuperable, el consumidor de Amazon MQ dejará de procesar registros. Cualquier otro consumidor puede continuar procesando, siempre que no encuentre el mismo error. Para determinar la causa potencial de un consumidor detenido, marque

el campo `StateTransitionReason` en los detalles de devolución de su `EventSourceMapping` para obtener uno de los siguientes códigos:

`ESM_CONFIG_NOT_VALID`

La configuración de asignación de orígenes de eventos no es válida.

`EVENT_SOURCE_AUTHN_ERROR`

Lambda ha producido un error al autenticar el origen del evento.

`EVENT_SOURCE_AUTHZ_ERROR`

Lambda no tiene los permisos necesarios para acceder al origen de eventos.

`FUNCTION_CONFIG_NOT_VALID`

La configuración de la función no es válida.

Los registros también quedan sin procesar si Lambda los elimina debido a su tamaño. El límite de tamaño para los registros de Lambda es de 6 MB. Para volver a entregar mensajes en caso de error de función, puede utilizar una política de cola de mensajes fallidos (DLQ). Para obtener más información, consulte Reentrega de mensajes y administración de DLQ en el sitio web de Apache ActiveMQ y Guía de la fiabilidad en el sitio web de RabbitMQ.

> **Note**
>
> Lambda no admite políticas de reenvío personalizadas. En su lugar, Lambda utiliza una política con los valores predeterminados de la página de Política de reentrega en el sitio web de Apache ActiveMQ, con `maximumRedeliveries` establecido en 6.

Uso de Lambda con Amazon MSK

> **Note**
>
> Si desea enviar datos a un destino que no sea una función de Lambda o enriquecer los datos antes de enviarlos, consulte Amazon EventBridge Pipes (Canalizaciones de Amazon EventBridge).

Amazon Managed Streaming para Apache Kafka (Amazon MSK) es un servicio completamente administrado que le permite crear y ejecutar aplicaciones que utilizan Apache Kafka para procesar datos de transmisión. Amazon MSK simplifica la configuración, el escalado y la administración de clústeres que ejecutan Kafka. Amazon MSK también facilita la configuración de la aplicación para varias zonas de disponibilidad y para la seguridad con AWS Identity and Access Management (IAM). Amazon MSK es compatible con múltiples versiones de código abierto de Kafka.

Amazon MSK como origen de eventos funciona de manera similar al uso de Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) o Amazon Kinesis. Lambda sondea internamente nuevos mensajes de la fuente del evento y luego invoca sincrónicamente la función de Lambda objetivo. Lambda lee los mensajes en lotes y los proporciona a su función como carga de eventos. El tamaño máximo del lote se puede configurar (el valor predeterminado son 100 mensajes). Para obtener más información, consulte Comportamiento de procesamiento por lotes.

> **Warning**
>
> Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda procesan cada evento al menos una vez, y puede producirse un procesamiento duplicado de registros. Para evitar posibles problemas relacionados con la duplicación de eventos, le recomendamos encarecidamente que haga que el código de la función sea idempotente. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente? en el Centro de conocimientos de AWS.

Para ver un ejemplo de cómo configurar Amazon MSK como origen de eventos, consulte Uso de Amazon MSK como origen de eventos AWS Lambda en el Blog de informática de AWS. Para obtener un tutorial completo, consulte Amazon MSK Lambda Integration (Integración de Amazon MSK y Lambda) en Amazon MSK Labs.

Temas

Evento de ejemplo

Lambda envía el lote de mensajes en el parámetro de evento cuando invoca su función. La carga de eventos contiene una matriz de mensajes. Cada elemento de matriz contiene detalles del tema y el identificador de partición de Amazon MSK, junto con una marca de hora y un mensaje codificado en base64.

```
{
   "eventSource":"aws:kafka",
   "eventSourceArn":"arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2",
   "bootstrapServers":"b-2.demo-cluster-1.a1bcde.c1.kafka.us-
east-1.amazonaws.com:9092,b-1.demo-cluster-1.a1bcde.c1.kafka.us-
east-1.amazonaws.com:9092",
   "records":{
      "mytopic-0":[
         {
            "topic":"mytopic",
            "partition":0,
            "offset":15,
            "timestamp":1545084650987,
            "timestampType":"CREATE_TIME",
            "key":"abcDEFghiJKLmnoPQRstuVWXyz1234==",
            "value":"SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
            "headers":[
               {
                  "headerKey":[
                     104,
                     101,
                     97,
```

```
                    100,
                    101,
                    114,
                    86,
                    97,
                    108,
                    117,
                    101
                ]
            }
        ]
    }
  ]
 }
}
```

Configuración de orígenes de eventos de Amazon MSK para Lambda

Antes de crear una asignación de orígenes de eventos para el clúster de Amazon MSK, debe asegurarse de que tanto el clúster como la VPC en la que se encuentra estén correctamente configurados. También debe asegurarse de que el rol de ejecución de la función de Lambda tenga los permisos de IAM necesarios.

Siga las instrucciones en las siguientes secciones para configurar el clúster de Amazon MSK, la VPC y la función de Lambda. Para obtener información sobre cómo crear la asignación de orígenes de eventos, consulte the section called “Agregar Amazon MSK como origen de eventos”.

Temas

- Autenticación de clústeres de MSK
- Administración del acceso de la API y los permisos
- Errores de autenticación y autorización
- Configuración de la seguridad de la red

Autenticación de clústeres de MSK

Lambda necesita permiso para acceder al clúster de Amazon MSK, recuperar registros y llevar a cabo otras tareas. Amazon MSK admite varias opciones para controlar el acceso de los clientes al clúster de MSK.

Opciones de acceso al clúster

- Acceso sin autenticar
- Autenticación SASL/SCRAM
- Autenticación basada en roles de IAM
- Autenticación TLS mutua
- Configuración del secreto de mTLS
- Cómo Lambda elige un agente de arranque

Acceso sin autenticar

Si ningún cliente accede al clúster a través de Internet, puede utilizar el acceso no autenticado.

Autenticación SASL/SCRAM

Amazon MSK admite autenticación simple y autenticación de capa de seguridad/mecanismo de autenticación de respuesta por desafío saltado (SASL/SCRAM) con cifrado de seguridad de la capa de transporte (TLS). Para que Lambda se conecte al clúster, las credenciales de autenticación (nombre de usuario y contraseña) se almacenan en un secreto de AWS Secrets Manager.

Para obtener más información sobre Secrets Manager, consulte Autenticación de usuario y contraseña con AWS Secrets Manager (en la Guía para desarrolladores de Amazon Managed Streaming for Apache Kafka.

Amazon MSK no admite la autenticación SASL/PLAIN.

Autenticación basada en roles de IAM

Puede utilizar IAM para autenticar la identidad de los clientes que se conectan al clúster de MSK. Si la autenticación de IAM está activa en el clúster de MSK y no proporciona un secreto para la autenticación, Lambda utilizará de forma automática la autenticación de IAM. Para crear e implementar políticas basadas en roles o usuarios, utilice la API o la consola de IAM. Para obtener más información, consulte IAM access control (Control de acceso de IAM) en la Guía para desarrolladores de Amazon Managed Streaming for Apache Kafka.

Para permitir que Lambda se conecte al clúster de MSK, lea registros y lleve a cabo otras acciones necesarias, agregue los siguientes permisos al rol de ejecución de la función.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kafka-cluster:Connect",
                "kafka-cluster:DescribeGroup",
                "kafka-cluster:AlterGroup",
                "kafka-cluster:DescribeTopic",
                "kafka-cluster:ReadData",
                "kafka-cluster:DescribeClusterDynamicConfiguration"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kafka:region:account-id:cluster/cluster-name/cluster-uuid",
                "arn:aws:kafka:region:account-id:topic/cluster-name/cluster-uuid/topic-
name",
                "arn:aws:kafka:region:account-id:group/cluster-name/cluster-
uuid/consumer-group-id"
            ]
        }
    ]
}
```

Puede asignar estos permisos a un clúster, un tema y un grupo específicos. Para obtener más información, consulte Acciones de Amazon MSK para Kafka en la Guía para desarrolladores de Amazon Managed Streaming for Apache Kafka.

Autenticación TLS mutua

TLS mutua (mTLS) proporciona autenticación bidireccional entre el cliente y el servidor. El cliente envía un certificado al servidor para que el servidor verifique el cliente, mientras que el servidor envía un certificado al cliente para que el cliente verifique el servidor.

En el caso de Amazon MSK, Lambda actúa como cliente. Puede configurar un certificado de cliente (como secreto en Secrets Manager) para autenticar a Lambda con los agentes del clúster de MSK. El certificado de cliente debe estar firmado por una entidad de certificación en el almacén de confianza del servidor. El clúster de MSK envía un certificado de servidor a Lambda para autenticar a los agentes con Lambda. El certificado de servidor debe estar firmado por una entidad de certificación que esté en el almacén de confianza de AWS.

Para obtener instrucciones sobre cómo generar un certificado de cliente, consulte Introducing mutual TLS authentication for Amazon MSK as an event source (Presentación de la autenticación con TLS mutua para Amazon MSK como origen de eventos).

Amazon MSK no admite certificados de servidor autofirmados porque todos los agentes de Amazon MSK utilizan certificados públicos firmados por entidades de certificación de Amazon Trust Services, en los que Lambda confía de forma predeterminada.

Para obtener más información sobre mTLS para Amazon MSK, consulte Mutual TLS Authentication (Autenticación con TLS mutua) en la Guía para desarrolladores de Amazon Managed Streaming for Apache Kafka.

Configuración del secreto de mTLS

El secreto CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH requiere un campo de certificado y un campo de clave privada. Para una clave privada cifrada, el secreto requiere una contraseña de clave privada. El certificado y la clave privada deben estar en formato PEM.

> **Note**
>
> Lambda admite los algoritmos de cifrado de claves privadas PBES1 (pero no PBES2).

El campo de certificado debe contener una lista de certificados y debe comenzar por el certificado de cliente, seguido de cualquier certificado intermedio, y finalizar con el certificado raíz. Cada certificado debe comenzar en una nueva línea con la siguiente estructura:

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
        <certificate contents>
-----END CERTIFICATE-----
```

Secrets Manager admite secretos de hasta 65 536 bytes, que supone suficiente espacio para cadenas de certificados largas.

El formato de la clave privada debe ser PKCS #8, con la siguiente estructura:

```
-----BEGIN PRIVATE KEY-----
         <private key contents>
-----END PRIVATE KEY-----
```

Para una clave privada cifrada, utilice la siguiente estructura:

```
-----BEGIN ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
```

```
          <private key contents>
-----END ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
```

El siguiente ejemplo muestra el contenido de un secreto para la autenticación de mTLS mediante una clave privada cifrada. Para una clave privada cifrada, incluya la contraseña de la clave privada en el secreto.

```
{
 "privateKeyPassword": "testpassword",
 "certificate": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIE5DCCAsygAwIBAgIRAPJdwaFaNRrytHBto0j5BA0wDQYJKoZIhvcNAQELBQAw
...
j0Lh4/+1HfgyE2KlmII36dg4IMzNjAFEBZiCRoPimO40s1cRqtFHXoal0QQbIlxk
cmUuiAii9R0=
-----END CERTIFICATE-----
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIFgjCCA2qgAwIBAgIQdjNZd6uFf9hbNC5RdfmHrzANBgkqhkiG9w0BAQsFADBb
...
rQoiowbbk5wXCheYSANQIfTZ6weQTgiCHCCbuuMKNVS95FkXm0vqVD/YpXKwA/no
c8PH3PSoAaRwMMgOSA2ALJvbRz8mpg==
-----END CERTIFICATE-----",
 "privateKey": "-----BEGIN ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
MIIFKzBVBgkqhkiG9w0BBQ0wSDAnBgkqhkiG9w0BBQwwGgQUiAFcK5hT/X7Kjmgp
...
QrSekqF+kWzmB6nAfSzgO9IaoAaytLvNgGTckWeUkWn/V0Ck+LdGUXzAC4RxZnoQ
zp2mwJn2NYB7AZ7+imp0azDZb+8YG2aUCiyqb6PnnA==
-----END ENCRYPTED PRIVATE KEY-----"
}
```

Cómo Lambda elige un agente de arranque

Lambda elige un agente de arranque en función de los métodos de autenticación disponibles en el clúster y de si proporciona un secreto para la autenticación. Si proporciona un secreto para mTLS o SASL/SCRAM, Lambda elige de forma automática ese método de autenticación. Si no proporciona ningún secreto, Lambda selecciona el método de autenticación más seguro que esté activo en el clúster. El siguiente es el orden de prioridad en el que Lambda selecciona un agente, de la autenticación más segura a la menos segura:

- mTLS (secreto proporcionado para mTLS)
- SASL/SCRAM (secreto proporcionado para SASL/SCRAM)
- SASL IAM (no se proporciona secreto y la autenticación de IAM está activa)

- TLS no autenticada (no se proporciona secreto y la autenticación de IAM no está activa)
- Texto sin formato (no se proporciona secreto y tanto la autenticación de IAM como la TLS no autenticada no están activas)

> **Note**
>
> Si Lambda no puede conectarse al tipo de agente más seguro, no intentará conectarse a un tipo de agente diferente (menos seguro). Si quiere que Lambda elija un tipo de agente más débil, desactive todos los métodos de autenticación más seguros del clúster.

Administración del acceso de la API y los permisos

Además de acceder al clúster de Amazon MSK, la función necesita permisos para llevar a cabo varias acciones de la API de Amazon MSK. Los permisos se agregan al rol de ejecución de la función. Si los usuarios tienen que acceder a cualquier acción de la API de Amazon MSK, agregue los permisos necesarios a la política de identidad para el usuario o rol.

Puede agregar cada uno de los siguientes permisos a su rol de ejecución de forma manual. Como alternativa, puede adjuntar la política administrada por AWS AWSLambdaMSKExecutionRole a su rol de ejecución. La política `AWSLambdaMSKExecutionRole` contiene todas las acciones de API y los permisos de VPC necesarios que se enumeran a continuación.

Permisos de rol de ejecución de la función de Lambda necesarios

Para crear y almacenar registros en un grupo de registros en Registros de Amazon CloudWatch, la función de Lambda debe tener los siguientes permisos en su rol de ejecución:

- logs:CreateLogGroup
- logs:CreateLogStream
- logs:PutLogEvents

Para que Lambda acceda al clúster de Amazon MSK en su nombre, la función de Lambda debe tener los siguientes permisos en su rol de ejecución:

- kafka:DescribeCluster
- kafka:DescribeClusterV2

- kafka:GetBootstrapBrokers
- kafka:DescribeVpcConnection: solo se requiere para las asignaciones de orígenes de eventos entre cuentas.
- kafka:ListVpcConnections: no es obligatorio en el rol de ejecución, pero sí es obligatorio para una entidad principal de IAM que esté creando una asignación de orígenes de eventos entre cuentas.

Solo tiene que agregar el permiso `kafka:DescribeCluster` o el `kafka:DescribeClusterV2`. En el caso de los clústeres de MSK aprovisionados, cualquiera de los dos permisos funciona. Para los clústeres de MSK sin servidor, debe utilizar `kafka:DescribeClusterV2`.

> **Note**
>
> Lambda planea eliminar en su momento el permiso `kafka:DescribeCluster` de la política administrada asociada `AWSLambdaMSKExecutionRole`. Si utiliza esta política, debería migrar cualquier aplicación con `kafka:DescribeCluster` para utilizar `kafka:DescribeClusterV2` en su lugar.

Permisos de VPC

Si solo los usuarios dentro de una VPC pueden acceder a su clúster de Amazon MSK, su función de Lambda debe tener permiso para acceder a sus recursos de Amazon VPC. Estos recursos incluyen su VPC, subredes, grupos de seguridad e interfaces de red. Para acceder a estos recursos, el rol de ejecución de la función debe tener los siguientes permisos. Estos permisos están incluidos en la política administrada por AWS AWSLambdaMSKExecutionRole.

- ec2:CreateNetworkInterface
- ec2:DescribeNetworkInterfaces
- ec2:DescribeVpcs
- ec2:DeleteNetworkInterface
- ec2:DescribeSubnets
- ec2:DescribeSecurityGroups

Permisos de función de Lambda opcionales

Es posible que la función de Lambda también necesite permisos para:

- Acceda a su secreto de SCRAM, mediante la autenticación SASL/SCRAM.
- Describir el secreto de Secrets Manager.
- Acceder a su clave administrada por el cliente de AWS Key Management Service (AWS KMS).
- Envíe los registros de las invocaciones fallidas a un destino.

Secrets Manager y permisos de AWS KMS

En función del tipo de control de acceso que configure para los agentes de Amazon MSK, es posible que la función de Lambda necesite permiso para acceder a su secreto de SCRAM (si utiliza autenticación SASL/SCRAM) o al secreto de Secrets Manager para descifrar su clave administrada por el cliente de AWS KMS. Para acceder a estos recursos, el rol de ejecución de la función debe tener los siguientes permisos:

- kafka:ListScramSecrets
- secretsmanager:GetSecretValue
- kms:Decrypt

Adición de permisos a su rol de ejecución

Siga estos pasos para agregar la política administrada por AWS AWSLambdaMSKExecutionRole a su rol de ejecución mediante la consola de IAM.

Cómo agregar una política administrada de AWS

1. Abra la página Policies (Políticas) en la consola de IAM.
2. En el cuadro de búsqueda, escriba el nombre de la política (`AWSLambdaMSKExecutionRole`).
3. Seleccione la política de la lista y, a continuación, elija Acciones de política, Adjuntar.
4. En la página Attach policy (Asociar política), seleccione su rol de ejecución en la lista y, a continuación, elija Attach policy (Asociar política).

Concesión de acceso a los usuarios con una política de IAM

De forma predeterminada, los usuarios y roles no tienen permiso para llevar a cabo operaciones de API de Amazon MSK. Para conceder acceso a los usuarios de su organización o cuenta, puede agregar o actualizar la política basada en identidades. Para obtener más información, consulte

Ejemplos de políticas basadas en identidades de Amazon MSK en la Guía para desarrolladores de Amazon Managed Streaming for Apache Kafka.

Errores de autenticación y autorización

Si falta alguno de los permisos necesarios para consumir datos del clúster de Amazon MSK, Lambda muestra uno de los siguientes mensajes de error en la asignación del origen de eventos en LastProcessingResult.

Mensajes de error

- Error de autorización del clúster a Lambda
- Error de autenticación de SASL
- El servidor no pudo autenticar Lambda
- La clave privada o el certificado proporcionados no son válidos

Error de autorización del clúster a Lambda

Para SASL/SCRAM o mTLS, este error indica que el usuario proporcionado no tiene todos los permisos de lista de control de acceso (ACL) de Kafka necesarios que se indican a continuación:

- Clúster DescribeConfigs
- Descripción del grupo
- Grupo de lectura
- Descripción del tema
- Tema de lectura

Para el control de acceso de IAM, faltan uno o más de los permisos necesarios en el rol de ejecución de la función para acceder al grupo o al tema. Consulte la lista de permisos necesarios en the section called “Autenticación basada en roles de IAM”.

Cuando crea las ACL de Kafka o una política de IAM con los permisos de clúster de Kafka necesarios, debe especificar el tema y el grupo como recursos. El nombre del tema debe coincidir con el tema en la asignación de origen de eventos. El nombre del grupo debe coincidir con el UUID de la asignación de origen de eventos.

Después de agregar los permisos necesarios al rol de ejecución, pueden pasar varios minutos hasta que los cambios surtan efecto.

Error de autenticación de SASL

Para SASL/SCRAM, este error indica que el nombre de usuario y la contraseña proporcionados no son válidos.

Para el control de acceso de IAM, falta el permiso `kafka-cluster:Connect` para el clúster de MSK en el rol de ejecución. Agregue este permiso al rol y especifique el nombre de recurso de Amazon (ARN) del clúster como recurso.

Es posible que vea que este error se produce de forma intermitente. El clúster rechaza las conexiones después de que el número de conexiones TCP supere la cuota de servicio de Amazon MSK. Lambda retrocede y vuelve a intentarlo hasta que una conexión tenga éxito. Después de que Lambda se conecte al clúster y sondee los registros, el último resultado de procesamiento cambia a `OK`.

El servidor no pudo autenticar Lambda

Este error indica que los agentes de Kafka de Amazon MSK no se han podido autenticar con Lambda. Este error puede producirse por cualquiera de las razones siguientes:

- No proporcionó ningún certificado de cliente para la autenticación de mTLS.
- Proporcionó un certificado de cliente, pero los agentes no están configurados para utilizar mTLS.
- Los agentes no confían en el certificado de cliente.

La clave privada o el certificado proporcionados no son válidos

Este error indica que el consumidor de Amazon MSK no ha podido utilizar el certificado ni la clave privada proporcionados. Asegúrese de que el formato del certificado y la clave sea PEM y de que el cifrado de clave privada utilice un algoritmo PBES1.

Configuración de la seguridad de la red

Para que Lambda tenga acceso completo a Amazon MSK a través de su asignación de orígenes de eventos, debe proporcionar acceso a la instancia de Amazon VPC en la que creó el clúster o este debe utilizar un punto de conexión público (dirección IP pública).

Cuando utilice Amazon MSK con Lambda, le recomendamos crear puntos de conexión de VPC de AWS PrivateLink y proporcionar a su función acceso a los recursos de su Amazon VPC.

Cree un punto de conexión para proporcionar acceso a los siguientes recursos:

- Lambda: cree un punto de conexión para la entidad principal del servicio de Lambda.
- AWS STS: cree un punto de conexión para AWS STS con el objetivo de que la entidad principal del servicio asuma un rol en su nombre.
- Secrets Manager: si el clúster usa Secrets Manager para almacenar las credenciales, cree un punto de conexión para Secrets Manager.

Como alternativa, configure una puerta de enlace de NAT en cada subred pública de la Amazon VPC. Para obtener más información, consulte the section called “Acceso a Internet para funciones de VPC”.

Al crear una asignación de orígenes de eventos para Amazon MSK, Lambda comprueba si las interfaces de red elásticas (ENI) ya están presentes en las subredes y los grupos de seguridad configurados para la Amazon VPC. Si Lambda encuentra ENI existentes, intenta reutilizarlos. De lo contrario, Lambda crea nuevos ENI para conectarse al origen de eventos e invocar la función.

> **Note**
>
> Las funciones de Lambda siempre se ejecutan dentro de VPC propiedad del servicio de Lambda. La configuración de VPC de la función no afecta la asignación de orígenes de eventos. Solo la configuración de red del origen de eventos determina cómo se conecta Lambda al origen de eventos.

Configure los grupos de seguridad para la Amazon VPC que contiene el clúster. De forma predeterminada, Amazon MSK usa los siguientes puertos: `9092` para texto sin formato, `9094` para TLS, `9096` para SASL y `9098` para IAM.

- Reglas de entrada: permiten todo el tráfico en el puerto del clúster predeterminado para el grupo de seguridad asociado al origen de eventos.
- Reglas de salida: permiten todo el tráfico en el puerto `443` para todos los destinos. Permiten todo el tráfico en el puerto del clúster predeterminado para el grupo de seguridad asociado al origen de eventos.
- Reglas de entrada del punto de conexión de Amazon VPC: si usa un punto de conexión de Amazon VPC, el grupo de seguridad asociado al punto de conexión de Amazon VPC debe permitir el tráfico entrante en el puerto `443` desde el grupo de seguridad del clúster.

Si el clúster utiliza la autenticación, también puede restringir la política del punto de conexión para el punto de conexión de Secrets Manager. Para llamar a la API de Secrets Manager, Lambda usa su rol de función, no la entidad principal de servicio de Lambda.

Example Política de punto de conexión de VPC: punto de conexión de Secrets Manager

```
{
      "Statement": [
          {
              "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
                  "AWS": [
                      "arn:aws::iam::123456789012:role/my-role"
                  ]
              },
              "Resource": "arn:aws::secretsmanager:us-west-2:123456789012:secret:my-
secret"
          }
      ]
  }
```

Cuando utiliza puntos de conexión de VPC de Amazon, AWS direcciona las llamadas a la API para invocar una función mediante la interfaz de red elástica (ENI) del punto de conexión. La entidad principal del servicio de Lambda debe llamar a `lambda:InvokeFunction` para cualquier función que utilice esos ENI. De forma predeterminada, los puntos de conexión de VPC de Amazon tienen políticas de IAM abiertas que permiten un amplio acceso a los recursos. Para usar Amazon MSK con Lambda en producción, puede restringir estas políticas para permitir que solo entidades principales específicas accedan únicamente a funciones y roles específicos.

Example Política de puntos de conexión: punto de conexión de Lambda

```
{
      "Statement": [
          {
              "Action": "lambda:InvokeFunction",
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
                  "Service": [
                      "lambda.amazonaws.com"
                  ]
```

```
            },
            "Resource": "arn:aws::lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function"
        }
    ]
}
```

Además, en el caso de las asignaciones de orígenes de eventos en las que el recurso que desea integrar con Lambda esté implementado en su cuenta de AWS, la entidad principal del servicio de Lambda debe aplicar `sts:AssumeRole` para asumir los roles que utilizan sus interfaces de red elásticas (ENI).

Example Política de puntos de conexión: punto de conexión de AWS STS

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Resource": "arn:aws::iam::123456789012:role/my-role"
        }
    ]
}
```

> **Warning**
>
> Restringir las políticas de puntos de conexión para que solo permitan las llamadas a la API que se originen en su organización impide que la asignación de orígenes de eventos funcione de forma correcta.

Procesamiento de mensajes de Amazon MSK con Lambda

> **Note**
>
> Si desea enviar datos a un destino que no sea una función de Lambda o enriquecer los datos antes de enviarlos, consulte Amazon EventBridge Pipes (Canalizaciones de Amazon EventBridge).

Temas

Agregar Amazon MSK como origen de eventos

Para crear una asignación de orígenes de eventos, agregue Amazon MSK como un desencadenador de la función de Lambda a través de la consola de Lambda, un AWS SDK, o el AWS Command Line Interface (AWS CLI). Tenga en cuenta que cuando agrega Amazon MSK como desencadenador, Lambda asume la configuración de VPC del clúster de Amazon MSK, no la configuración de VPC de la función de Lambda.

En esta sección se describe cómo crear una asignación de orígenes de eventos mediante la consola de Lambda y la AWS CLI.

Requisitos previos

- Un clúster Amazon MSK y un tema Kafka. Para obtener más información, consulte Introducción al uso de Amazon MSK en la Guía para desarrolladores de Amazon Managed Streaming for Apache Kafka.
- Un rol de ejecución con permiso para acceder a los recursos de AWS que utiliza el clúster de MSK.

ID del grupo de consumidores personalizable

Al configurar Kafka como origen de eventos, puede especificar un ID de grupo de consumidores. Este ID de grupo de consumidores es un identificador existente para el grupo de consumidores de Kafka al que desea que se una la función de Lambda. Puede utilizar esta característica para migrar sin problemas cualquier configuración de procesamiento de registro de Kafka en curso de otros consumidores a Lambda.

Si especifica un ID de grupo de consumidores y hay otros sondeadores activos dentro de ese grupo de consumidores, Kafka distribuirá los mensajes entre todos los consumidores. En otras palabras, Lambda no recibe todos los mensajes del tema Kafka. Si desea que Lambda gestione todos los mensajes del tema, desactive los demás sondeadores de ese grupo de consumidores.

Además, si especifica un ID de grupo de consumidores y Kafka encuentra un grupo de consumidores existente válido con el mismo ID, Lambda ignora el parámetro `StartingPosition` para la asignación de orígenes de eventos. En cambio, Lambda comienza a procesar los registros de acuerdo con la compensación comprometida del grupo de consumidores. Si especifica un ID de grupo de consumidores y Kafka no puede encontrar un grupo de consumidores existente, Lambda configura el origen de eventos con el `StartingPosition` especificado.

El ID del grupo de consumidores que especifique debe ser único entre todos los orígenes de eventos de Kafka. Tras crear una asignación de origen de eventos de Kafka con el ID de grupo de consumidores especificado, no puede actualizar este valor.

Agregar un desencadenador de Amazon MSK (consola)

Siga estos pasos para agregar su clúster de Amazon MSK y un tema Kafka como desencadenador de su función de la función de Lambda.

Cómo agregar un desencadenador Amazon MSK a su función de Lambda (consola)

1. Abra la página de Functions (Funciones) en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de su función de Lambda.
3. En Descripción general de la función, elija Agregar desencadenador.
4. En Configuración del desencadenador, haga lo siguiente:
    a. Elija el tipo de desencadenador MSK.
    b. Para clúster de MSK, seleccione su clúster.

c. Para el Tamaño del lote, establezca el número máximo de mensajes para recibir un solo lote.

d. Para el periodo de lotes, ingrese la cantidad máxima de segundos que Lambda emplea a fin de recopilar registros antes de invocar la función.

e. Para Nombre de tema, escriba un nombre para el tema Kafka.

f. (Opcional) Para el ID del grupo de consumidores, ingrese el ID de un grupo de consumidores de Kafka al que unirse.

g. (Opcional) En Posición inicial, elija Última para empezar a leer el flujo desde el registro más reciente, Horizonte de supresión para comenzar por el registro más antiguo disponible o En la marca de tiempo para especificar una marca de tiempo desde la cual comenzar a leer.

h. (Opcional) En Authentication (Autenticación), elija la clave secreta para la autenticación con los agentes en el clúster de MSK.

i. Para crear el desencadenador en un estado deshabilitado para la prueba (recomendado), desactive Activar desencadenador. O bien, para habilitar el desencadenador de inmediato, seleccioneActivar desencadenador.

5. Para crear el desencadenador, elija Add (Añadir).

Agregar un desencadenador de Amazon MSK (AWS CLI)

Utilice los siguientes comandos AWS CLI de ejemplo para crear y ver un desencadenador Amazon MSK para su función de a función Lambda.

Crear un desencadenador mediante el AWS CLI

Example — Creación de una asignación de orígenes de eventos para un clúster que utilice la autenticación de IAM

En el siguiente ejemplo se utiliza el comando create-event-source-mapping de la AWS CLI para asignar una función de Lambda llamada `my-kafka-function` a un tema de Kafka llamado `AWSKafkaTopic`. La posición inicial del tema está establecida en `LATEST`. Cuando el clúster utiliza la autenticación basada en roles de IAM, no se necesita un objeto SourceAccessConfiguration. Ejemplo:

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/my-cluster/fc2f5bdf-fd1b-45ad-85dd-15b4a5a6247e-2 \
  --topics AWSKafkaTopic \
```

```
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function
```

Example — Creación de una asignación de orígenes de eventos para un clúster que utilice la autenticación SASL/SCRAM

Si el clúster usa la autenticación SASL/SCRAM, debe incluir un objeto SourceAccessConfiguration que especifique `SASL_SCRAM_512_AUTH` y un ARN secreto de Secrets Manager.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/my-cluster/fc2f5bdf-fd1b-45ad-85dd-15b4a5a6247e-2 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function
  --source-access-configurations '[{"Type": "SASL_SCRAM_512_AUTH","URI":
 "arn:aws:secretsmanager:us-east-1:111122223333:secret:my-secret"}]'
```

Example — Creación de una asignación de orígenes de eventos para un clúster que utilice la autenticación mTLS

Si el clúster usa la autenticación mTLS, debe incluir un objeto SourceAccessConfiguration que especifique `CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH` y un ARN secreto de Secrets Manager.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/my-cluster/fc2f5bdf-fd1b-45ad-85dd-15b4a5a6247e-2 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function
  --source-access-configurations '[{"Type": "CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH","URI":
 "arn:aws:secretsmanager:us-east-1:111122223333:secret:my-secret"}]'
```

Para obtener más información, consulte la documentación de referencia de la API CreateEventSourceMapping.

Visualización del estado mediante la AWS CLI

En el siguiente ejemplo se utiliza el comando get-event-source-mapping de la AWS CLI para describir el estado de la asignación de orígenes de eventos que ha creado.

```
aws lambda get-event-source-mapping \
  --uuid 6d9bce8e-836b-442c-8070-74e77903c815
```

Parámetros de configuración de Amazon MSK

Todos los tipos de origen de eventos Lambda comparten las mismas operaciones CreateEventSourceMapping y UpdateEventSourceMapping de la API. Sin embargo, solo algunos de los parámetros se aplican a Amazon MSK.

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
AmazonManagedKafkaEventSourceConfig	N	Contiene el campo ConsumerGroupId, que se establece de forma predeterminada en un valor único.	Solo se puede establecer en Crear
BatchSize	N	100	Máximo: 10 000
Habilitado	N	Habilitado	Ninguno
EventSourceArn	Y	N/A	Solo se puede establecer en Crear
FunctionName	Y	N/A	Ninguno
FilterCriteria	N	N/A	Controle qué eventos envía Lambda a la función
MaximumBatchingWindowInSeconds	N	500 ms	Comportamiento de procesamiento por lotes
SourceAccessConfigurations	N	Sin credenciales	Credenciales de autenticación de SASL/SCRAM o CLIENT_CERTIFICATE

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
			_TLS_AUTH (MutualTLS) para el origen de eventos
StartingPosition	Y	N/A	AT_TIMESTAMP, TRIM_HORIZON o LATEST Solo se puede establecer en Crear
StartingPositionTimestamp	N	N/A	Obligatorio si StartingPosition se establece en AT_TIMESTAMP
Temas	Y	N/A	Nombre del tema de Kafka Solo se puede establecer en Crear

Creación de asignaciones de orígenes de eventos entre cuentas

Puede utilizar la conectividad privada de varias VPC para conectar una función de Lambda a un clúster de MSK aprovisionado en otra Cuenta de AWS. La conectividad de varias VPC utiliza AWS PrivateLink, que mantiene todo el tráfico dentro de la red de AWS.

> **Note**
>
> No puede crear asignaciones de orígenes de eventos entre cuentas para clústeres de MSK sin servidor.

Para crear una asignación de orígenes de eventos entre cuentas, primero debe configurar la conectividad de múltiples VPC para el clúster de MSK. Al crear la asignación de orígenes de eventos, utilice el ARN de conexión de VPC administrada en lugar del ARN del clúster, como se muestra en

los siguientes ejemplos. La operación CreateEventSourceMapping también varía según el tipo de autenticación que utilice el clúster de MSK.

Example — Creación de una asignación de orígenes de eventos entre cuentas para un clúster que utilice la autenticación de IAM

Cuando el clúster utiliza la autenticación basada en roles de IAM, no se necesita un objeto SourceAccessConfiguration. Ejemplo:

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:vpc-connection/444455556666/
my-cluster-name/51jn98b4-0a61-46cc-b0a6-61g9a3d797d5-7 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function
```

Example — Creación de una asignación de orígenes de eventos entre cuentas para un clúster que utilice la autenticación SASL/SCRAM

Si el clúster usa la autenticación SASL/SCRAM, debe incluir un objeto SourceAccessConfiguration que especifique `SASL_SCRAM_512_AUTH` y un ARN secreto de Secrets Manager.

Hay dos formas de utilizar los secretos para las asignaciones de orígenes de eventos entre cuentas de Amazon MSK con autenticación SASL/SCRAM:

- Cree un secreto en la cuenta de la función de Lambda y sincronícelo con el secreto del clúster. Cree una rotación para mantener los dos secretos sincronizados. Esta opción le permite controlar el secreto desde la cuenta de la función.
- Use el secreto asociado al clúster de MSK. Este secreto debe permitir el acceso entre cuentas a la cuenta de la función de Lambda. Para obtener más información, consulte Permisos para secretos de AWS Secrets Manager para usuarios en una cuenta diferente.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:vpc-connection/444455556666/
my-cluster-name/51jn98b4-0a61-46cc-b0a6-61g9a3d797d5-7 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function \
  --source-access-configurations '[{"Type": "SASL_SCRAM_512_AUTH","URI":
 "arn:aws:secretsmanager:us-east-1:444455556666:secret:my-secret"}]'
```

Example — Creación de una asignación de orígenes de eventos entre cuentas para un clúster que utilice la autenticación mTLS

Si el clúster usa la autenticación mTLS, debe incluir un objeto SourceAccessConfiguration que especifique `CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH` y un ARN secreto de Secrets Manager. El secreto se puede almacenar en la cuenta del clúster o en la cuenta de la función de Lambda.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:vpc-connection/444455556666/
my-cluster-name/51jn98b4-0a61-46cc-b0a6-61g9a3d797d5-7 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function \
  --source-access-configurations '[{"Type": "CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH","URI":
 "arn:aws:secretsmanager:us-east-1:444455556666:secret:my-secret"}]'
```

Utilizar un clúster de Amazon MSK como origen de eventos

Cuando agrega su clúster de Apache Kafka o Amazon MSK como desencadenador para su función de Lambda, el clúster se utiliza como origen de eventos.

Lambda lee los datos de eventos de los temas de Kafka que especifique como `Topics` en una solicitud de CreateEventSourceMapping, en función de la `StartingPosition` que especifique. Después de un procesamiento exitoso, su tema de Kafka se compromete a su clúster de Kafka.

Si especifica la `StartingPosition` como `LATEST`, Lambda comienza a leer el último mensaje de cada partición que pertenece al tema. Debido a que puede haber algún retraso después de la configuración del desencadenador antes de que Lambda comience a leer los mensajes, Lambda no lee ningún mensaje producido durante este plazo.

Lambda lee los mensajes secuencialmente para cada partición de tema de Kafka. Una sola carga de Lambda puede contener mensajes de varias particiones. Cuando hay más registros disponibles, Lambda continúa procesando registros en lotes, en función del valor `BatchSize` que especifique en una solicitud de CreateEventSourceMapping, hasta que la función se ponga al día con el tema.

Después de que Lambda procese cada lote, confirma los desplazamientos de los mensajes en ese lote. Si su función devuelve un error para cualquiera de los mensajes de un lote, Lambda reintenta todo el lote de mensajes hasta que el procesamiento sea correcto o los mensajes caduquen. Puede enviar los registros con error en todos los reintentos a un destino en caso de error para su posterior procesamiento.

> **Note**
>
> Si bien las funciones de Lambda suelen tener un límite de tiempo de espera máximo de 15 minutos, las asignaciones de orígenes de eventos para Amazon MSK, Apache Kafka autoadministrado, Amazon DocumentDB y Amazon MQ para ActiveMQ y RabbitMQ solo admiten funciones con límites de tiempo de espera máximos de 14 minutos. Esta restricción garantiza que la asignación de orígenes de eventos pueda gestionar correctamente los errores y reintentos de las funciones.

Posiciones iniciales de flujos y sondeo

Tenga en cuenta que el sondeo de flujos durante la creación y las actualizaciones de la asignación de orígenes de eventos es, en última instancia, coherente.

- Durante la creación de la asignación de orígenes de eventos, es posible que se demore varios minutos en iniciar el sondeo de los eventos del flujo.
- Durante las actualizaciones de la asignación de orígenes de eventos, es posible que se demore varios minutos en detener y reiniciar el sondeo de los eventos del flujo.

Este comportamiento significa que, si especifica `LATEST` como posición inicial del flujo, la asignación de orígenes de eventos podría omitir eventos durante la creación o las actualizaciones. Para garantizar que no se pierda ningún evento, especifique la posición inicial del flujo como `TRIM_HORIZON` o `AT_TIMESTAMP`.

Métricas de Amazon CloudWatch

Lambda emite la métrica `OffsetLag` mientras la función procesa los registros. El valor de esta métrica es la diferencia de compensación entre el último registro escrito en el tema de origen de eventos de Kafka y el último registro que procesó el grupo de consumidores de su función. Puede utilizar `OffsetLag` para estimar la latencia entre el momento en el que se agrega un registro y el momento en el que el grupo lo procesa.

Una tendencia ascendente en `OffsetLag` puede indicar problemas con los sondeadores en el grupo de consumidores de su función. Para obtener más información, consulte Ver las métricas de funciones de Lambda.

Escalado automático del origen de eventos de Amazon MSK

Al crear inicialmente un origen de eventos de Amazon MSK, Lambda asigna un consumidor para procesar todas las particiones del tema de Kafka. Cada consumidor tiene varios procesadores que se ejecutan en paralelo para gestionar el aumento de las cargas de trabajo. Además, Lambda escala o reduce verticalmente de manera automática el número de consumidores, en función de la carga de trabajo. Para conservar el orden de mensajes en cada partición, el número máximo de consumidores es un consumidor por partición en el tema.

En intervalos de un minuto, Lambda evalúa el retraso de compensación del consumidor de todas las particiones del tema. Si el retraso es demasiado alto, la partición recibe mensajes más rápido de lo que Lambda puede procesarlos. Si es necesario, Lambda agrega o elimina a los consumidores del tema. El proceso de escalado para agregar o eliminar consumidores se produce dentro de los tres minutos posteriores a la evaluación.

Si su función de Lambda objetivo está limitada, Lambda reduce el número de consumidores. Esta acción reduce la carga de trabajo de la función al reducir el número de mensajes que los consumidores pueden recuperar y enviar a la función.

Para monitorear el rendimiento de su tema de Kafka, consulte la métrica de retraso de desplazamiento que Lambda emite mientras la función procesa los registros.

Para comprobar cuántas invocaciones de función se producen en paralelo, también puede supervisar las métricas de simultaneidad para su función.

Filtrado de eventos con un origen de eventos de Amazon MSK

Puede utilizar el filtrado de eventos para controlar qué registros de un flujo o una cola envía Lambda a su función. Para obtener información general sobre cómo funciona el filtrado de eventos, consulte the section called “Filtrado de eventos”.

Esta sección se centra en el filtrado de eventos para los orígenes de eventos de Amazon MSK.

Temas

- Conceptos básicos del filtrado de eventos de Amazon MSK

Conceptos básicos del filtrado de eventos de Amazon MSK

Supongamos que un productor escribe mensajes a un tema de su clúster de Amazon MSK, ya sea en formato JSON válido o como cadenas simples. Un registro de ejemplo tendría el siguiente aspecto, con el mensaje convertido en una cadena codificada en Base64 en el campo `value`.

```
{
    "mytopic-0":[
        {
            "topic":"mytopic",
            "partition":0,
            "offset":15,
            "timestamp":1545084650987,
            "timestampType":"CREATE_TIME",
            "value":"SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
            "headers":[]
        }
    ]
}
```

Supongamos que su productor de Apache Kafka escribe mensajes a su tema en el siguiente formato JSON.

```
{
    "device_ID": "AB1234",
    "session":{
        "start_time": "yyyy-mm-ddThh:mm:ss",
        "duration": 162
    }
}
```

Puede utilizar la clave `value` para filtrar registros. Supongamos que desea filtrar solo los registros en los que `device_ID` comience con las letras AB. El objeto `FilterCriteria` sería el siguiente.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"value\" : { \"device_ID\" : [ { \"prefix\": \"AB\" } ] } }"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "value": {
        "device_ID": [ { "prefix": "AB" } ]
      }
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "value" : { "device_ID" : [ { "prefix":  "AB" } ] } }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-2:123456789012:cluster/my-cluster/
b-8ac7cc01-5898-482d-be2f-a6b596050ea8 \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : { \"device_ID\" :
 [ { \"prefix\":  \"AB\" } ] } }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : { \"device_ID\" :
 [ { \"prefix\":  \"AB\" } ] } }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "value" : { "device_ID" : [ { "prefix":  "AB" } ] } }'
```

Con Amazon MSK, también puede filtrar los registros en los que el mensaje sea una cadena simple. Supongamos que desea ignorar los mensajes en los que la cadena es “error”. El objeto `FilterCriteria` tendría el siguiente aspecto.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"value\" : [ { \"anything-but\": [ \"error\" ] } ] }"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "value": [
        {
        "anything-but": [ "error" ]
        }
    ]
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "value" : [ { "anything-but": [ "error" ] } ] }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-2:123456789012:cluster/my-cluster/
b-8ac7cc01-5898-482d-be2f-a6b596050ea8 \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : [ { \"anything-but\":
 [ \"error\" ] } ] }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : [ { \"anything-but\":
 [ \"error\" ] } ] }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "value" : [ { "anything-but": [ "error" ] } ] }'
```

Los mensajes de Amazon MSK deben ser cadenas codificadas en UTF-8, cadenas simples o en formato JSON. Esto se debe a que Lambda decodifica las matrices de bytes de Amazon MSK en UTF-8 antes de aplicar los criterios de filtro. Si los mensajes utilizan otra codificación, como UTF-16 o ASCII, o el formato del mensaje no coincide con el formato de `FilterCriteria`, Lambda solo procesa los filtros de metadatos. En la siguiente tabla se resume el comportamiento específico:

Formato del mensaje entrante	Formato del patrón de filtro para las propiedades del mensaje	Acción resultante
Cadena sin formato	Cadena sin formato	Lambda filtra en función de los criterios de filtro.
Cadena sin formato	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
Cadena sin formato	JSON válido	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	Cadena sin formato	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	JSON válido	Lambda filtra en función de los criterios de filtro.
Cadena no codificada con UTF-8	JSON, cadena sin formato o sin patrón	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.

Capturar lotes descartados para un origen de eventos de Amazon MSK

Para retener los registros de las invocaciones de asignación de orígenes de eventos fallidos, agregue un destino a la asignación de orígenes de eventos de su función. Cada registro enviado al destino es un documento JSON con metadatos sobre la invocación fallida. Puede configurar cualquier tema de Amazon SNS, cola de Amazon SQS o bucket de S3 como destino. Su rol de ejecución debe tener permisos para el destino:

- Para destinos de SQS: sqs:SendMessage
- Para destinos de SNS: sns:Publish
- Para destinos de bucket de S3: s3:PutObject y s3:ListBuckets

Debe implementar un punto de conexión de VPC para el servicio de destino en caso de error en la VPC de su clúster de Amazon MSK.

Además, si configuró una clave de KMS en su destino, Lambda necesita los siguientes permisos según el tipo de destino:

- Si tiene activado el cifrado con su propia clave de KMS para un destino de S3, necesitará kms:GenerateDataKey. Si la clave de KMS y el destino del bucket de S3 están en una cuenta diferente a la de su función de Lambda y rol de ejecución, configure la clave de KMS para que confíe en el rol de ejecución y permita kms:GenerateDataKey.
- Si tiene activado el cifrado con su propia clave de KMS para un destino de SQS, necesitará kms:Decrypt y kms:GenerateDataKey. Si la clave de KMS y el destino de la cola de SQS están en una cuenta diferente a la de su función de Lambda y rol de ejecución, configure la clave de KMS para que confíe en el rol de ejecución y permita kms:Decrypt, kms:GenerateDataKey, kms:DescribeKey y kms:ReEncrypt.
- Si tiene activado el cifrado con su propia clave de KMS para un destino de SNS, necesitará kms:Decrypt y kms:GenerateDataKey. Si la clave de KMS y el destino del tema de SNS están en una cuenta diferente a la de su función de Lambda y rol de ejecución, configure la clave de KMS para que confíe en el rol de ejecución y permita kms:Decrypt, kms:GenerateDataKey, kms:DescribeKey y kms:ReEncrypt.

Configuración de destinos en caso de error para la asignación de orígenes de eventos de Amazon MSK

Para configurar un destino en caso de error mediante la consola, siga estos pasos:

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. En Descripción general de la función, elija Agregar destino.
4. En Origen, elija Invocación de asignación de orígenes de eventos.
5. Para la Asignación de orígenes de eventos, elija un origen de eventos que esté configurado para esta función.
6. En Condición, seleccione En caso de error. Para las invocaciones de asignación de orígenes de eventos, esta es la única condición aceptada.
7. En Tipo de destino, elija el tipo de destino al que Lambda envía los registros de invocación.
8. En Destino, elija un recurso.
9. Seleccione Guardar.

También puede configurar un destino en caso de error mediante la AWS CLI. Por ejemplo, el siguiente comando create-event-source-mapping agrega una asignación de orígenes de eventos con un destino de SQS en caso de error a `MyFunction`:

```
aws lambda create-event-source-mapping \
--function-name "MyFunction" \
--event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2 \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-1:123456789012:dest-queue"}}'
```

El siguiente comando UpdateEventSourceMapping agrega un destino S3 en caso de error al origen de eventos asociado a la entrada `uuid`:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:s3:::dest-bucket"}}'
```

Para eliminar un destino, introduzca una cadena vacía como argumento del parámetro `destination-config`:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": ""}}'
```

Ejemplo de registro de invocación SNS y SQS

El siguiente ejemplo muestra lo que Lambda envía a un destino de tema de SNS o cola de SQS cuando se produce un error en la invocación de un origen de eventos de Kafka. Cada una de las claves en `recordsInfo` contiene el tema y la partición de Kafka, separados por un guion. Por ejemplo, para la clave `"Topic-0"`, `Topic` es el tema de Kafka, y `0` es la partición. Para cada tema y partición, puede usar los desplazamientos y los datos de las marcas de tiempo para buscar los registros de invocación originales.

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "316aa6d0-8154-xmpl-9af7-85d5f4a6bc81",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted" | "MaximumPayloadSizeExceeded",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": { // null if record is MaximumPayloadSizeExceeded
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KafkaBatchInfo": {
        "batchSize": 500,
        "eventSourceArn": "arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2",
        "bootstrapServers": "...",
        "payloadSize": 2039086, // In bytes
        "recordsInfo": {
            "Topic-0": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            },
```

```
            "Topic-1": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            }
        }
    }
}
```

Ejemplo de registro de invocación de un destino S3

Para los destinos de S3, Lambda envía todo el registro de invocación junto con los metadatos al destino. El siguiente ejemplo muestra lo que Lambda envía a un bucket de S3 de destino cuando se produce un error en la invocación de un origen de evento de Kafka. Además de todos los campos del ejemplo anterior para los destinos de SQS y SNS, el campo `payload` contiene el registro de invocación original en forma de cadena JSON de escape.

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "316aa6d0-8154-xmpl-9af7-85d5f4a6bc81",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted" | "MaximumPayloadSizeExceeded",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": { // null if record is MaximumPayloadSizeExceeded
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KafkaBatchInfo": {
        "batchSize": 500,
        "eventSourceArn": "arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2",
        "bootstrapServers": "...",
        "payloadSize": 2039086, // In bytes
        "recordsInfo": {
            "Topic-0": {
```

```
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            },
            "Topic-1": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            }
        }
    },
    "payload": "<Whole Event>" // Only available in S3
}
```

> **Tip**
>
> También se recomienda habilitar el control de versiones de S3 en el bucket de destino.

Tutorial: Uso de una asignación de orígenes de eventos de Amazon MSK para invocar una función de Lambda

En este tutorial, hará lo siguiente:

- Creará una función de Lambda en la misma cuenta de AWS de un clúster existente de Amazon MSK.
- Configurará las redes y la autenticación para que Lambda se comunique con Amazon MSK.
- Configurará una asignación de orígenes de eventos de Amazon MSK de Lambda que ejecute la función de Lambda cuando los eventos aparezcan en el tema.

Una vez finalizados estos pasos, cuando los eventos se envíen a Amazon MSK, podrá configurar una función de Lambda para procesar dichos eventos automáticamente con su propio código de Lambda personalizado.

¿Qué puede hacer con esta característica?

Ejemplo de solución: utilice una asignación de orígenes de eventos de MSK para ofrecer puntuaciones en directo a sus clientes.

Considere el siguiente escenario: su empresa aloja una aplicación web en la que sus clientes pueden ver información sobre eventos en directo, como partidos deportivos. Las actualizaciones de información del juego se proporcionan a su equipo a través de un tema de Kafka en Amazon MSK. Desea diseñar una solución que utilice las actualizaciones del tema de MSK para ofrecer a los clientes una visión actualizada del evento en directo desde una aplicación que desarrolle. Ha optado por el siguiente enfoque de diseño: sus aplicaciones cliente se comunicarán con un backend sin servidor alojado en AWS. Los clientes se conectarán a través de sesiones de websocket mediante la API de WebSocket de Amazon API Gateway.

En esta solución, necesita un componente que lea los eventos de MSK, ejecute una lógica personalizada para preparar esos eventos para la capa de aplicación y, a continuación, reenvíe esa información a la API de API Gateway. Puede implementar este componente con AWS Lambda al proporcionar su lógica personalizada en una función de Lambda y luego llamarla con una asignación de orígenes de eventos de Amazon MSK de AWS Lambda.

Para obtener más información sobre la implementación de soluciones mediante la API de WebSocket de Amazon API Gateway, consulte los tutoriales de la API de WebSocket en la documentación de API Gateway.

Requisitos previos

Una cuenta de AWS con los siguientes recursos preconfigurados:

Para cumplir estos requisitos previos, le recomendamos que consulte la sección Getting started using Amazon MSK en la documentación de Amazon MSK.

- Un clúster de Amazon MSK Consulte Create an Amazon MSK cluster en Getting started using Amazon MSK.
- La siguiente configuración:
  - Asegúrese de que la autenticación basada en roles de IAM esté habilitada en la configuración de seguridad de su clúster. Esto mejora la seguridad al limitar la función de Lambda para que solo acceda a los recursos de Amazon MSK necesarios. Esto está habilitado de forma predeterminada en los nuevos clústeres de Amazon MSK.

  - Asegúrese de que el acceso público esté desactivado en la configuración de red del clúster. Restringir el acceso de su clúster de Amazon MSK a Internet mejora su seguridad al limitar el número de intermediarios que gestionan sus datos. Esto está habilitado de forma predeterminada en los nuevos clústeres de Amazon MSK.
- Un tema de Kafka en su clúster de Amazon MSK para usarlo en esta solución. Consulte Create a topic en Getting started using Amazon MSK.
- Un host de administración de Kafka configurado para recuperar información de su clúster de Kafka y enviar los eventos de Kafka a su tema para probarlos, como una instancia de Amazon EC2 con la CLI de administración de Kafka y la biblioteca de IAM de Amazon MSK instaladas. Consulte Create an Amazon MSK cluster en Getting started using Amazon MSK.

Una vez que haya configurado estos recursos, recopile la siguiente información de su cuenta de AWS para confirmar que puede continuar.

- El nombre de su clúster de Amazon MSK. Puede encontrar esta información en la consola de Amazon MSK.
- El UUID del clúster, que forma parte del ARN de su clúster de Amazon MSK, que puede encontrar en la consola de Amazon MSK. Siga los procedimientos que se indican en Listing clusters en la documentación de Amazon MSK para encontrar esta información.
- Los grupos de seguridad asociados con su clúster de Amazon MSK. Puede encontrar esta información en la consola de Amazon MSK. En los siguientes pasos, se hará referencia a ellos como *`clusterSecurityGroups`*.
- El identificador de la Amazon VPC que contiene su clúster de Amazon MSK. Para encontrar esta información, identifique las subredes asociadas a su clúster de Amazon MSK en la consola de Amazon MSK y, a continuación, identifique la Amazon VPC asociada a la subred en la consola de Amazon VPC.
- El nombre del tema de Kafka utilizado en su solución. Puede encontrar esta información al llamar a su clúster de Amazon MSK con la CLI de `topics` de Kafka desde su host de administración de Kafka. Para obtener más información sobre la CLI de temas, consulte Adding and removing topics en la documentación de Kafka.
- El nombre de un grupo de consumidores para su tema de Kafka, adecuado para que lo utilice su función de Lambda. Lambda puede crear este grupo automáticamente, por lo que no es necesario crearlo con la CLI de Kafka. Si necesita administrar sus grupos de consumidores, para obtener más información sobre la CLI de grupos de consumidores, consulte Managing Consumer Groups en la documentación de Kafka.

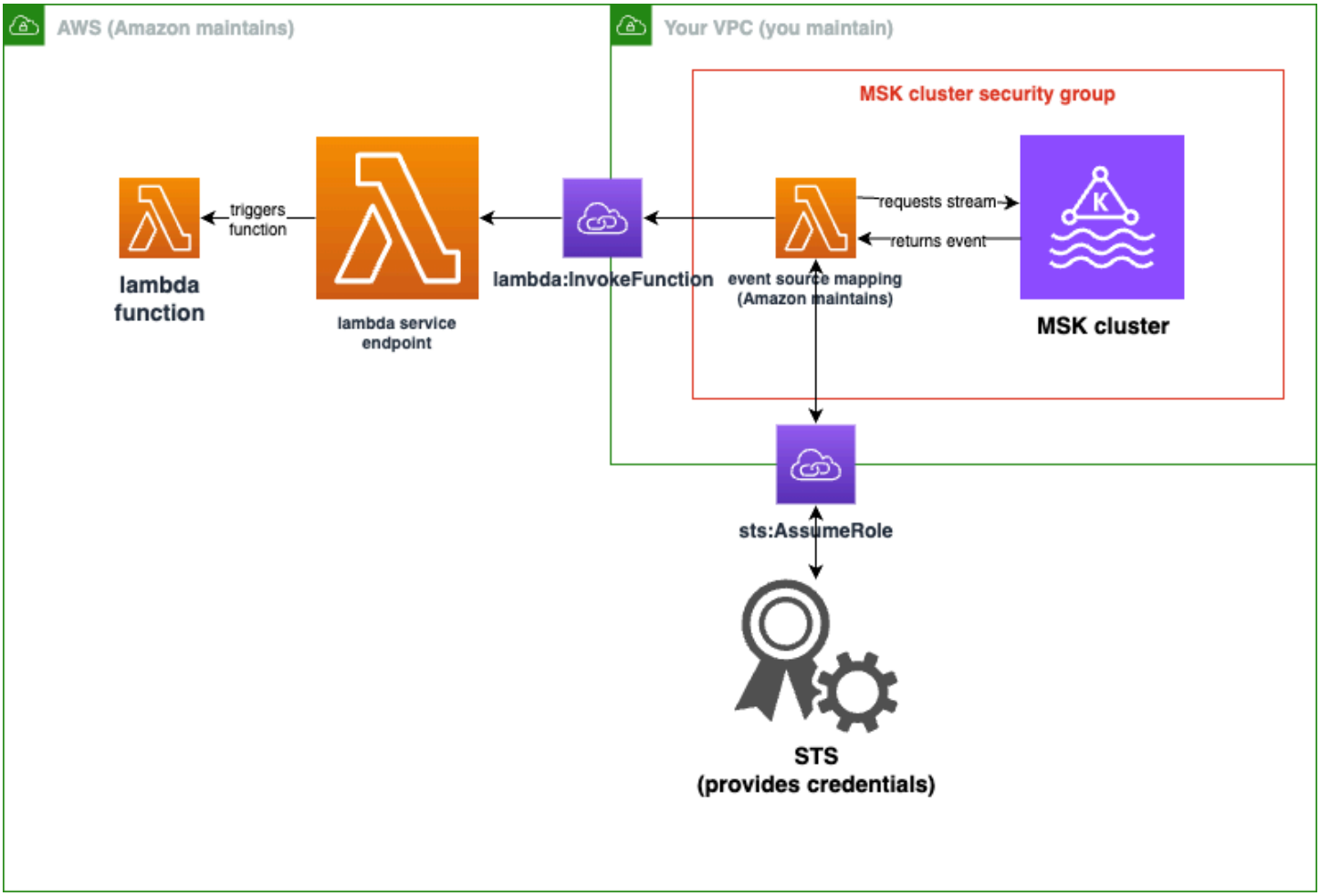
Los siguientes permisos en su cuenta de AWS:

- Permiso para crear y administrar una función de Lambda
- Permiso para crear políticas de IAM y asociarlas a su función de Lambda.
- Permiso para crear puntos de conexión de Amazon VPC y modificar la configuración de red en la Amazon VPC que aloja el clúster de Amazon MSK.

Configuración de la conectividad de red para que Lambda se comunique con Amazon MSK

Use AWS PrivateLink para conectar Lambda y Amazon MSK. Para ello, puede crear puntos de conexión de Amazon VPC de interfaz en la consola de Amazon VPC. Para obtener más información acerca de la configuración de red, consulte the section called “Configuración de la seguridad de la red”.

Cuando se ejecuta una asignación de orígenes de eventos de Amazon MSK en nombre de una función de Lambda, asume el rol de ejecución de la función de Lambda. Este rol de IAM autoriza la asignación para acceder a los recursos protegidos por IAM, como su clúster de Amazon MSK. Si bien los componentes comparten un rol de ejecución, la asignación de Amazon MSK y la función de Lambda tienen requisitos de conectividad distintos para sus respectivas tareas, como se muestra en el siguiente diagrama.



La asignación de orígenes de eventos pertenece al grupo de seguridad de su clúster de Amazon MSK. En este paso de red, cree puntos de conexión de Amazon VPC a partir de la VPC de su clúster de Amazon MSK para conectar la asignación de orígenes de eventos a los servicios Lambda y STS. Proteja estos puntos de conexión para que acepten el tráfico del grupo de seguridad de su clúster de Amazon MSK. A continuación, ajuste los grupos de seguridad del clúster de Amazon MSK para permitir que la asignación de orígenes de eventos se comunique con el clúster de Amazon MSK.

Puede configurar los siguientes pasos que mediante la AWS Management Console.

Cómo configurar los puntos de conexión de Amazon VPC de interfaz para conectar Lambda y Amazon MSK

1. Cree un grupo de seguridad para los puntos de conexión de Amazon VPC de interfaz, *endpointSecurityGroup*, que permita el tráfico TCP entrante en 443 desde *clusterSecurityGroups*. Siga el procedimiento descrito en Crear un grupo de seguridad en la documentación de Amazon EC2 para crear un grupo de seguridad. A continuación, siga

el procedimiento descrito en Agregar reglas a un grupo de seguridad en la documentación de Amazon EC2 para agregar las reglas adecuadas.

Cree un grupo de seguridad con la siguiente información:

Al agregar las reglas de entrada, cree una regla para cada grupo de seguridad de *clusterSecurityGroups*. Para cada regla:

- En Tipo, seleccione HTTPS.
- En Origen, seleccione uno de los *clusterSecurityGroups*.

2. Cree un punto de conexión que conecte el servicio de Lambda a la Amazon VPC que contiene su clúster de Amazon MSK. Siga el procedimiento que se indica en Crear un punto de conexión de interfaz.

   Cree un punto de conexión de interfaz con la siguiente información:

   - En Nombre del servicio, seleccione `com.amazonaws.`*regionName*`.lambda`, cuyo *RegionName* sea donde se aloja la función de Lambda.
   - Para VPC, seleccione la Amazon VPC que contiene el clúster de Amazon MSK.
   - Para Grupos de seguridad, seleccione *endpointSecurityGroup*, el cual creó anteriormente.
   - En Subredes, seleccione las subredes que alojan su clúster de Amazon MSK.
   - En Política, proporcione el siguiente documento de política, que protege el punto de conexión para que lo utilice la entidad principal del servicio de Lambda para la acción `lambda:InvokeFunction`.

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Resource": "*"
        }
    ]
```

```
}
```

- Asegúrese de que Habilitar nombre de DNS permanezca establecido.

3. Cree un punto de conexión que conecte el servicio AWS STS a la Amazon VPC que contiene su clúster de Amazon MSK. Siga el procedimiento que se indica en Crear un punto de conexión de interfaz.

   Cree un punto de conexión de interfaz con la siguiente información:

   - En Nombre de servicio, seleccione AWS STS.
   - Para VPC, seleccione la Amazon VPC que contiene el clúster de Amazon MSK.
   - Para Grupos de seguridad, seleccione *endpointSecurityGroup*.
   - En Subredes, seleccione las subredes que alojan su clúster de Amazon MSK.
   - En Política, proporcione el siguiente documento de política, que protege el punto de conexión para que lo utilice la entidad principal del servicio de Lambda para la acción `sts:AssumeRole`.

   ```
   {
       "Statement": [
           {
               "Action": "sts:AssumeRole",
               "Effect": "Allow",
               "Principal": {
                   "Service": [
                       "lambda.amazonaws.com"
                   ]
               },
               "Resource": "*"
           }
       ]
   }
   ```

   - Asegúrese de que Habilitar nombre de DNS permanezca establecido.

4. Para cada grupo de seguridad asociado a su clúster de Amazon MSK, es decir, en *clusterSecurityGroups*, permita lo siguiente:

   - Permita que todo el tráfico TCP entrante y saliente de 9098 llegue a todos los *clusterSecurityGroups*, incluso dentro del propio grupo.
   - Permita todo el tráfico TCP saliente en 443.

Las reglas predeterminadas de los grupos de seguridad permiten parte de este tráfico, por lo que si el clúster está conectado a un único grupo de seguridad y ese grupo tiene reglas predeterminadas, no se necesitan reglas adicionales. Para ajustar las reglas de los grupos de seguridad, siga los procedimientos de Agregar reglas a un grupo de seguridad en la documentación de Amazon EC2.

Agregue reglas a sus grupos de seguridad con la siguiente información:

- Para cada regla de entrada o de salida del puerto 9098, proporcione lo siguiente:
  - En Type (Tipo), seleccione Custom TCP (TCP personalizada).
  - Para Intervalo de puertos, proporcione 9098.
  - En Origen, proporcione uno de los *clusterSecurityGroups*.
- Para cada regla de entrada del puerto 443, en Tipo, seleccione HTTPS.

Creación de un rol de IAM para que Lambda lea un tema de Amazon MSK

Identifique los requisitos de autenticación que Lambda debe leer en su tema de Amazon MSK y, a continuación, defínalos en una política. Cree un rol, *lambdaAuthRole*, que autorice a Lambda a usar esos permisos. Autorice acciones en su clúster de Amazon MSK mediante las acciones de IAM `kafka-cluster`. A continuación, autorice a Lambda a realizar las acciones de Amazon MSK `kafka` y Amazon EC2 necesarias para descubrir el clúster de Amazon MSK y conectarse a él, así como las acciones de CloudWatch para que Lambda pueda registrar lo que ha hecho.

Cómo describir los requisitos de autenticación para que Lambda lea desde Amazon MSK

1. Redacte un documento de política de IAM (un documento JSON), *clusterAuthPolicy*, que permita a Lambda leer el tema de Kafka en su clúster de Amazon MSK mediante su grupo de consumidores de Kafka. Lambda requiere que se configure un grupo de consumidores de Kafka para la lectura.

   Modifique la siguiente plantilla para adaptarla a sus requisitos previos:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
                "kafka-cluster:Connect",
                "kafka-cluster:DescribeGroup",
                "kafka-cluster:AlterGroup",
                "kafka-cluster:DescribeTopic",
                "kafka-cluster:ReadData",
                "kafka-cluster:DescribeClusterDynamicConfiguration"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kafka:region:account-id:cluster/mskClusterName/cluster-
uuid",
                "arn:aws:kafka:region:account-id:topic/mskClusterName/cluster-
uuid/mskTopicName",
                "arn:aws:kafka:region:account-id:group/mskClusterName/cluster-
uuid/mskGroupName"
            ]
        }
    ]
}
```

Para obtener más información, consulte the section called “Autenticación basada en roles de IAM”. Al redactar la política:

- Para la *región* y el *identificador de cuenta*, proporcione los que alojan su clúster de Amazon MSK.
- Para *mskClusterName*, proporcione el nombre de su clúster de Amazon MSK.
- Para *cluster-uuid*, proporcione el UUID del ARN de su clúster de Amazon MSK.
- Para *mskTopicName*, proporcione el nombre del tema de Kafka.
- Para *mskGroupName*, proporcione el nombre de su grupo de consumidores de Kafka.

2. Identifique los permisos de Amazon MSK, Amazon EC2 y CloudWatch necesarios para que Lambda detecte y conecte su clúster de Amazon MSK a fin de registrar esos eventos.

   La política administrada `AWSLambdaMSKExecutionRole` define de forma permisiva los permisos necesarios. Úsela en los siguientes pasos.

   En un entorno de producción, evalúe `AWSLambdaMSKExecutionRole` para restringir su política de rol de ejecución según el principio de privilegio mínimo y luego escriba una política para su rol que reemplace esta política administrada.

Para obtener más información sobre el lenguaje de políticas de IAM, consulte la documentación de IAM.

Ahora que ha redactado su documento de política, cree una política de IAM para poder adjuntarla a su rol. Para ello, puede utilizar la consola de la siguiente manera.

Cómo crear una política de IAM a partir de su documento de política

1. Inicie sesión en AWS Management Console Management Console y abra la consola IAM en https://console.aws.amazon.com/iam/.
2. En el panel de navegación de la izquierda, elija Políticas.
3. Elija Crear política.
4. En la sección Editor de políticas, seleccione la opción JSON.
5. Pegue *clusterAuthPolicy*.
6. Cuando haya terminado de agregar permisos a la política, seleccione Siguiente.
7. En la página Revisar y crear, escriba el Nombre de la política y la Descripción (opcional) para la política que está creando. Revise los Permisos definidos en esta política para ver los permisos que concede la política.
8. Elija Crear política para guardar la nueva política.

Para obtener más información, consulte Crear políticas de IAM en la documentación de IAM.

Ahora que dispone de las políticas de IAM adecuadas, cree un rol y adjúnteselas. Para ello, puede utilizar la consola de la siguiente manera.

Para crear un rol de ejecución en la consola de IAM

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. En Tipo de entidad de confianza, seleccione Servicio de AWS.
4. En Use case (Caso de uso), elija Lambda.
5. Elija Siguiente.
6. Seleccione las siguientes políticas:
   - *clusterAuthPolicy*

- `AWSLambdaMSKExecutionRole`

7. Elija Siguiente.
8. En Nombre de rol, escriba *`lambdaAuthRole`* y luego elija Crear rol.

Para obtener más información, consulte the section called “Rol de ejecución (permisos para que las funciones accedan a otros recursos)”.

Creación de una función de Lambda para leer su tema de Amazon MSK

Cree una función de Lambda configurada para usar su rol de IAM. Puede crear la función de Lambda con la consola.

Cómo crear una función de Lambda con su configuración de autenticación

1. Abra la consola de Lambda y seleccione Crear función en el encabezado.
2. Seleccione Crear desde cero.
3. En Nombre de la función, introduzca el nombre apropiado de su elección.
4. En Tiempo de ejecución, elija la última versión compatible de `Node.js` para usar el código que se proporciona en este tutorial.
5. Elija Cambiar el rol de ejecución predeterminado.
6. Seleccione Usar un rol existente.
7. En Rol existente, seleccione *`lambdaAuthRole`*.

En un entorno de producción, normalmente es necesario agregar más políticas al rol de ejecución de la función de Lambda para procesar de forma significativa los eventos de Amazon MSK. Para obtener más información sobre cómo agregar políticas a su rol, consulte Agregar o eliminar permisos de identidad en la documentación de IAM.

Creación de una asignación de orígenes de eventos para la función de Lambda

La asignación de orígenes de eventos de Amazon MSK proporciona al servicio Lambda la información necesaria para invocar una función de Lambda cuando se producen los eventos de Amazon MSK adecuados. Puede crear una asignación de Amazon MSK mediante la consola. Cree un desencadenador de Lambda y, a continuación, la asignación de orígenes de eventos se configurará automáticamente.

Cómo crear un desencadenador de Lambda (y la asignación de orígenes de eventos)

1. Navegue a la página de información general de la función de Lambda.
2. En la sección de información general de la función, seleccione Agregar desencadenador en la parte inferior izquierda.
3. En el menú desplegable Seleccionar un origen, seleccione Amazon MSK.
4. No configure la autenticación.
5. Para Clúster de MSK, seleccione el nombre de su clúster.
6. En Tamaño del lote, ingrese 1. Este paso hace que esta característica sea más fácil de probar, pero no es un valor ideal en producción.
7. Para Nombre del tema, escriba un nombre para el tema de Kafka.
8. Para ID de grupo de consumidores, indique el identificador de su grupo de consumidores de Kafka.

Actualización de la función de Lambda para leer los datos de transmisión

Lambda proporciona información sobre los eventos de Kafka a través del parámetro del método event. Para ver un ejemplo de estructura de un evento de Amazon MSK, consulte the section called “ Evento de ejemplo”. Una vez que sepa cómo interpretar los eventos de Amazon MSK reenviados por Lambda, puede modificar el código de la función de Lambda para utilizar la información que proporcionan.

Proporcione el siguiente código a la función de Lambda para registrar el contenido de un evento de Amazon MSK de Lambda con fines de prueba:

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante .NET.

```
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.KafkaEvents;


// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace MSKLambda;

public class Function
{


    /// <param name="input">The event for the Lambda function handler to
 process.</param>
    /// <param name="context">The ILambdaContext that provides methods for
 logging and describing the Lambda environment.</param>
    /// <returns></returns>
    public void FunctionHandler(KafkaEvent evnt, ILambdaContext context)
    {

        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            Console.WriteLine("Key:" + record.Key);
            foreach (var eventRecord in record.Value)
            {
                var valueBytes = eventRecord.Value.ToArray();
                var valueText = Encoding.UTF8.GetString(valueBytes);

                Console.WriteLine("Message:" + valueText);
            }
        }
    }


}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante Go.

```
package main

import (
 "encoding/base64"
 "fmt"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(event events.KafkaEvent) {
 for key, records := range event.Records {
  fmt.Println("Key:", key)

  for _, record := range records {
   fmt.Println("Record:", record)

   decodedValue, _ := base64.StdEncoding.DecodeString(record.Value)
   message := string(decodedValue)
   fmt.Println("Message:", message)
  }
 }
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante Java.

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KafkaEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KafkaEvent.KafkaEventRecord;

import java.util.Base64;
import java.util.Map;

public class Example implements RequestHandler<KafkaEvent, Void> {

    @Override
    public Void handleRequest(KafkaEvent event, Context context) {
        for (Map.Entry<String, java.util.List<KafkaEventRecord>> entry :
 event.getRecords().entrySet()) {
            String key = entry.getKey();
            System.out.println("Key: " + key);

            for (KafkaEventRecord record : entry.getValue()) {
                System.out.println("Record: " + record);

                byte[] value = Base64.getDecoder().decode(record.getValue());
                String message = new String(value);
                System.out.println("Message: " + message);
            }
        }

        return null;
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante JavaScript.

```
exports.handler = async (event) => {
    // Iterate through keys
    for (let key in event.records) {
      console.log('Key: ', key)
      // Iterate through records
      event.records[key].map((record) => {
        console.log('Record: ', record)
        // Decode base64
        const msg = Buffer.from(record.value, 'base64').toString()
        console.log('Message:', msg)
      })
    }
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante PHP.

```
<?php
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

// using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Kafka\KafkaEvent;
use Bref\Event\Handler as StdHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler implements StdHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handle(mixed $event, Context $context): void
    {
        $kafkaEvent = new KafkaEvent($event);
        $this->logger->info("Processing records");
        $records = $kafkaEvent->getRecords();

        foreach ($records as $record) {
            try {
                $key = $record->getKey();
                $this->logger->info("Key: $key");

                $values = $record->getValue();
                $this->logger->info(json_encode($values));

                foreach ($values as $value) {
                    $this->logger->info("Value: $value");
                }
```

```
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante Python.

```
import base64

def lambda_handler(event, context):
    # Iterate through keys
    for key in event['records']:
        print('Key:', key)
        # Iterate through records
        for record in event['records'][key]:
            print('Record:', record)
            # Decode base64
            msg = base64.b64decode(record['value']).decode('utf-8')
            print('Message:', msg)
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante Ruby.

```
require 'base64'

def lambda_handler(event:, context:)
  # Iterate through keys
  event['records'].each do |key, records|
    puts "Key: #{key}"

    # Iterate through records
    records.each do |record|
      puts "Record: #{record}"

      # Decode base64
      msg = Base64.decode64(record['value'])
      puts "Message: #{msg}"
    end
  end
end
```

Puede proporcionar un código de función de Lambda con la consola.

Cómo actualizar el código de la función de Lambda

1. Navegue a la página de información general de la función de Lambda.
2. Elija la pestaña Código.
3. Copie el código proporcionado en el editor de Código fuente y sustituya el código creado por Lambda.
4. En la barra lateral principal, expanda la sección IMPLEMENTAR y elija Implementar.

Prueba de la función de Lambda para comprobar que está conectada al tema de Amazon MSK

Ahora puede comprobar si el origen de eventos está invocando o no su función de Lambda mediante la inspección de los registros de eventos de CloudWatch.

Cómo comprobar si se está invocando la función de Lambda

1. Utilice su host de administración de Kafka para generar eventos de Kafka mediante la CLI `kafka-console-producer`. Para obtener más información, consulte Write some events into the topic en la documentación de Kafka. Envíe suficientes eventos a fin de llenar el lote definido en el tamaño del lote para la asignación de orígenes de eventos especificada en el paso anterior. Si no lo hace, Lambda esperará a que se invoque más información.
2. Si la función se ejecuta, Lambda escribe lo ocurrido en CloudWatch. En la consola, navegue hasta la página de detalles de su función de Lambda.
3. Seleccione la pestaña Configuración.
4. En la barra lateral, seleccione Herramientas de monitoreo y operaciones.
5. Identifique el grupo de registro de CloudWatch en Configuración de registro. El grupo de registro debe empezar con `/aws/lambda`. Elija el enlace del grupo de registro.
6. En la consola de CloudWatch, inspeccione los eventos de registro para ver los eventos de registro que Lambda ha enviado al flujo de registro. Identifique si hay eventos de registro que contengan el mensaje de su evento de Kafka, como se muestra en la siguiente imagen. Si los hay, significa que ha conectado correctamente una función de Lambda a Amazon MSK con una asignación de orígenes de eventos de Lambda.

Uso de AWS Lambda con Amazon RDS

Puede conectar una función de Lambda a una base de datos de Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) directamente y a través de un Amazon RDS Proxy. Las conexiones directas son útiles en escenarios sencillos y los proxies se recomiendan para la producción. Un proxy de base de datos administra un grupo de conexiones de bases de datos compartidas que permite que su función alcance niveles altos de simultaneidad sin agotar las conexiones de base de datos.

Se recomienda utilizar Amazon RDS Proxy para las funciones de Lambda que establezcan conexiones cortas y frecuentes a bases de datos o que abran y cierren una gran cantidad de conexiones a bases de datos. Para obtener más información, consulte Conexión automática de una función de Lambda y una instancia de base de datos en la Guía para desarrolladores de Amazon Relational Database Service.

Configuración de la función para que funcione con los recursos de RDS

En la consola de Lambda, puede configurar y aprovisionar determinadas instancias de bases de datos y recursos de proxy de Amazon RDS. Para ello, vaya a las bases de datos de RDS en la pestaña Configuración. Como alternativa, también puede crear y configurar conexiones a funciones de Lambda en la consola de Amazon RDS. Al configurar una instancia de base de datos de RDS para utilizarla con Lambda, tenga en cuenta los siguientes criterios:

- Para conectarse a una base de datos, su función debe estar en la misma Amazon VPC donde se ejecuta la base de datos.
- Puede utilizar las bases de datos de Amazon RDS con los motores MySQL, MariaDB, PostgreSQL o Microsoft SQL Server.
- También puede utilizar clústeres de bases de datos de Aurora con motores MySQL o PostgreSQL.
- Debe proporcionar un secreto de Secrets Manager para la autenticación de la base de datos.
- Un rol de IAM debe otorgar permiso para utilizar el secreto y una política de confianza debe permitir que Amazon RDS asuma el rol.
- La entidad principal de IAM que usa la consola para configurar el recurso de Amazon RDS y conectarlo a su función debe tener los siguientes permisos:

> **Note**
>
> Solo necesitará los permisos de Amazon RDS Proxy si configura un Amazon RDS Proxy para administrar un grupo de conexiones de base de datos.

Example política de permisos

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ec2:CreateSecurityGroup",
        "ec2:DescribeSecurityGroups",
        "ec2:DescribeSubnets",
        "ec2:DescribeVpcs",
        "ec2:AuthorizeSecurityGroupIngress",
        "ec2:AuthorizeSecurityGroupEgress",
        "ec2:RevokeSecurityGroupEgress",
        "ec2:CreateNetworkInterface",
        "ec2:DeleteNetworkInterface",
        "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
      ],
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "rds-db:connect",
        "rds:CreateDBProxy",
        "rds:CreateDBInstance",
        "rds:CreateDBSubnetGroup",
        "rds:DescribeDBClusters",
        "rds:DescribeDBInstances",
        "rds:DescribeDBSubnetGroups",
        "rds:DescribeDBProxies",
        "rds:DescribeDBProxyTargets",
        "rds:DescribeDBProxyTargetGroups",
        "rds:RegisterDBProxyTargets",
        "rds:ModifyDBInstance",
        "rds:ModifyDBProxy"
      ],
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
```

```
      "Action": [
        "lambda:CreateFunction",
        "lambda:ListFunctions",
        "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
      ],
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iam:AttachRolePolicy",
        "iam:AttachPolicy",
        "iam:CreateRole",
        "iam:CreatePolicy"
      ],
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "secretsmanager:GetResourcePolicy",
        "secretsmanager:GetSecretValue",
        "secretsmanager:DescribeSecret",
        "secretsmanager:ListSecretVersionIds",
        "secretsmanager:CreateSecret"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

Amazon RDS cobra una tarifa por hora para los proxies en función del tamaño de la instancia de la base de datos. Consulte los precios de los proxies de RDS para obtener más información. Para obtener más información general sobre las conexiones proxy, consulte Uso de Amazon RDS Proxy en la Guía del usuario de Amazon RDS.

> **Configuración de Lambda y Amazon RDS**
>
> Las consolas Lambda y Amazon RDS le ayudarán a configurar automáticamente algunos de los recursos necesarios para establecer una conexión entre Lambda y Amazon RDS.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda

En el siguiente ejemplo de código, se muestra cómo implementar una función de Lambda que se conecta a una base de datos de Amazon RDS. La función realiza una solicitud sencilla a la base de datos y devuelve el resultado.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante Go.

```
/*
Golang v2 code here.
*/

package main

import (
 "context"
 "database/sql"
 "encoding/json"
 "fmt"
 "os"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/feature/rds/auth"
 _ "github.com/go-sql-driver/mysql"
)

type MyEvent struct {
 Name string `json:"name"`
}

func HandleRequest(event *MyEvent) (map[string]interface{}, error) {
```

```
var dbName string = os.Getenv("DatabaseName")
var dbUser string = os.Getenv("DatabaseUser")
var dbHost string = os.Getenv("DBHost") // Add hostname without https
var dbPort int = os.Getenv("Port")      // Add port number
var dbEndpoint string = fmt.Sprintf("%s:%d", dbHost, dbPort)
var region string = os.Getenv("AWS_REGION")

cfg, err := config.LoadDefaultConfig(context.TODO())
if err != nil {
 panic("configuration error: " + err.Error())
}

authenticationToken, err := auth.BuildAuthToken(
 context.TODO(), dbEndpoint, region, dbUser, cfg.Credentials)
if err != nil {
 panic("failed to create authentication token: " + err.Error())
}

dsn := fmt.Sprintf("%s:%s@tcp(%s)/%s?tls=true&allowCleartextPasswords=true",
 dbUser, authenticationToken, dbEndpoint, dbName,
)

db, err := sql.Open("mysql", dsn)
if err != nil {
 panic(err)
}

defer db.Close()

var sum int
err = db.QueryRow("SELECT ?+? AS sum", 3, 2).Scan(&sum)
if err != nil {
 panic(err)
}
s := fmt.Sprint(sum)
message := fmt.Sprintf("The selected sum is: %s", s)

messageBytes, err := json.Marshal(message)
if err != nil {
 return nil, err
}

messageString := string(messageBytes)
```

```
 return map[string]interface{}{
  "statusCode": 200,
  "headers":    map[string]string{"Content-Type": "application/json"},
  "body":       messageString,
 }, nil
}

func main() {
 lambda.Start(HandleRequest)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante Java.

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.APIGatewayProxyRequestEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.APIGatewayProxyResponseEvent;
import software.amazon.awssdk.auth.credentials.DefaultCredentialsProvider;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.rdsdata.RdsDataClient;
import software.amazon.awssdk.services.rdsdata.model.ExecuteStatementRequest;
import software.amazon.awssdk.services.rdsdata.model.ExecuteStatementResponse;
import software.amazon.awssdk.services.rdsdata.model.Field;

import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;

public class RdsLambdaHandler implements
 RequestHandler<APIGatewayProxyRequestEvent, APIGatewayProxyResponseEvent> {
```

```
    @Override
    public APIGatewayProxyResponseEvent handleRequest(APIGatewayProxyRequestEvent
 event, Context context) {
        APIGatewayProxyResponseEvent response = new
 APIGatewayProxyResponseEvent();

        try {
            // Obtain auth token
            String token = createAuthToken();

            // Define connection configuration
            String connectionString = String.format("jdbc:mysql://%s:%s/%s?
useSSL=true&requireSSL=true",
                    System.getenv("ProxyHostName"),
                    System.getenv("Port"),
                    System.getenv("DBName"));

            // Establish a connection to the database
            try (Connection connection =
 DriverManager.getConnection(connectionString, System.getenv("DBUserName"),
 token);
                 PreparedStatement statement =
 connection.prepareStatement("SELECT ? + ? AS sum")) {

                statement.setInt(1, 3);
                statement.setInt(2, 2);

                try (ResultSet resultSet = statement.executeQuery()) {
                    if (resultSet.next()) {
                        int sum = resultSet.getInt("sum");
                        response.setStatusCode(200);
                        response.setBody("The selected sum is: " + sum);
                    }
                }
            }

        } catch (Exception e) {
            response.setStatusCode(500);
            response.setBody("Error: " + e.getMessage());
        }

        return response;
    }
```

```
    private String createAuthToken() {
        // Create RDS Data Service client
        RdsDataClient rdsDataClient = RdsDataClient.builder()
                .region(Region.of(System.getenv("AWS_REGION")))
                .credentialsProvider(DefaultCredentialsProvider.create())
                .build();

        // Define authentication request
        ExecuteStatementRequest request = ExecuteStatementRequest.builder()
                .resourceArn(System.getenv("ProxyHostName"))
                .secretArn(System.getenv("DBUserName"))
                .database(System.getenv("DBName"))
                .sql("SELECT 'RDS IAM Authentication'")
                .build();

        // Execute request and obtain authentication token
        ExecuteStatementResponse response =
 rdsDataClient.executeStatement(request);
        Field tokenField = response.records().get(0).get(0);

        return tokenField.stringValue();
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante JavaScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
```

```
/*
Node.js code here.
*/
// ES6+ example
import { Signer } from "@aws-sdk/rds-signer";
import mysql from 'mysql2/promise';

async function createAuthToken() {
  // Define connection authentication parameters
  const dbinfo = {

    hostname: process.env.ProxyHostName,
    port: process.env.Port,
    username: process.env.DBUserName,
    region: process.env.AWS_REGION,

  }

  // Create RDS Signer object
  const signer = new Signer(dbinfo);

  // Request authorization token from RDS, specifying the username
  const token = await signer.getAuthToken();
  return token;
}

async function dbOps() {

  // Obtain auth token
  const token = await createAuthToken();
  // Define connection configuration
  let connectionConfig = {
    host: process.env.ProxyHostName,
    user: process.env.DBUserName,
    password: token,
    database: process.env.DBName,
    ssl: 'Amazon RDS'
  }
  // Create the connection to the DB
  const conn = await mysql.createConnection(connectionConfig);
  // Obtain the result of the query
  const [res,] = await conn.execute('select ?+? as sum', [3, 2]);
  return res;
```

```
}

export const handler = async (event) => {
  // Execute database flow
  const result = await dbOps();
  // Return result
  return {
    statusCode: 200,
    body: JSON.stringify("The selected sum is: " + result[0].sum)
  }
};
```

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante TypeScript.

```
import { Signer } from "@aws-sdk/rds-signer";
import mysql from 'mysql2/promise';

// RDS settings
// Using '!' (non-null assertion operator) to tell the TypeScript compiler that
 the DB settings are not null or undefined,
const proxy_host_name = process.env.PROXY_HOST_NAME!
const port = parseInt(process.env.PORT!)
const db_name = process.env.DB_NAME!
const db_user_name = process.env.DB_USER_NAME!
const aws_region = process.env.AWS_REGION!


async function createAuthToken(): Promise<string> {

    // Create RDS Signer object
    const signer = new Signer({
        hostname: proxy_host_name,
        port: port,
        region: aws_region,
        username: db_user_name
    });

    // Request authorization token from RDS, specifying the username
    const token = await signer.getAuthToken();
    return token;
```

```
}

async function dbOps(): Promise<mysql.QueryResult | undefined> {
    try {
        // Obtain auth token
        const token = await createAuthToken();
        const conn = await mysql.createConnection({
            host: proxy_host_name,
            user: db_user_name,
            password: token,
            database: db_name,
            ssl: 'Amazon RDS' // Ensure you have the CA bundle for SSL connection
        });
        const [rows, fields] = await conn.execute('SELECT ? + ? AS sum', [3, 2]);
        console.log('result:', rows);
        return rows;
    }
    catch (err) {
        console.log(err);
    }
}

export const lambdaHandler = async (event: any): Promise<{ statusCode: number;
 body: string }> => {
    // Execute database flow
    const result = await dbOps();

    // Return error is result is undefined
    if (result == undefined)
        return {
            statusCode: 500,
            body: JSON.stringify(`Error with connection to DB host`)
        }

    // Return result
    return {
        statusCode: 200,
        body: JSON.stringify(`The selected sum is: ${result[0].sum}`)
    };
};
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante PHP.

```
<?php
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Handler as StdHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;
use Aws\Rds\AuthTokenGenerator;
use Aws\Credentials\CredentialProvider;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler implements StdHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }


    private function getAuthToken(): string {
        // Define connection authentication parameters
        $dbConnection = [
            'hostname' => getenv('DB_HOSTNAME'),
            'port' => getenv('DB_PORT'),
            'username' => getenv('DB_USERNAME'),
            'region' => getenv('AWS_REGION'),
        ];
```

```
        // Create RDS AuthTokenGenerator object
        $generator = new
AuthTokenGenerator(CredentialProvider::defaultProvider());

        // Request authorization token from RDS, specifying the username
        return $generator->createToken(
            $dbConnection['hostname'] . ':' . $dbConnection['port'],
            $dbConnection['region'],
            $dbConnection['username']
        );
    }

    private function getQueryResults() {
        // Obtain auth token
        $token = $this->getAuthToken();

        // Define connection configuration
        $connectionConfig = [
            'host' => getenv('DB_HOSTNAME'),
            'user' => getenv('DB_USERNAME'),
            'password' => $token,
            'database' => getenv('DB_NAME'),
        ];

        // Create the connection to the DB
        $conn = new PDO(

"mysql:host={$connectionConfig['host']};dbname={$connectionConfig['database']}",
            $connectionConfig['user'],
            $connectionConfig['password'],
            [
                PDO::MYSQL_ATTR_SSL_CA => '/path/to/rds-ca-2019-root.pem',
                PDO::MYSQL_ATTR_SSL_VERIFY_SERVER_CERT => true,
            ]
        );

        // Obtain the result of the query
        $stmt = $conn->prepare('SELECT ?+? AS sum');
        $stmt->execute([3, 2]);

        return $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
    }
```

```
    /**
     * @param mixed $event
     * @param Context $context
     * @return array
     */
    public function handle(mixed $event, Context $context): array
    {
        $this->logger->info("Processing query");

        // Execute database flow
        $result = $this->getQueryResults();

        return [
            'sum' => $result['sum']
        ];
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante Python.

```
import json
import os
import boto3
import pymysql

# RDS settings
proxy_host_name = os.environ['PROXY_HOST_NAME']
port = int(os.environ['PORT'])
db_name = os.environ['DB_NAME']
```

```
db_user_name = os.environ['DB_USER_NAME']
aws_region = os.environ['AWS_REGION']


# Fetch RDS Auth Token
def get_auth_token():
    client = boto3.client('rds')
    token = client.generate_db_auth_token(
        DBHostname=proxy_host_name,
        Port=port
        DBUsername=db_user_name
        Region=aws_region
    )
    return token

def lambda_handler(event, context):
    token = get_auth_token()
    try:
        connection = pymysql.connect(
            host=proxy_host_name,
            user=db_user_name,
            password=token,
            db=db_name,
            port=port,
            ssl={'ca': 'Amazon RDS'}  # Ensure you have the CA bundle for SSL
 connection
        )

        with connection.cursor() as cursor:
            cursor.execute('SELECT %s + %s AS sum', (3, 2))
            result = cursor.fetchone()

        return result

    except Exception as e:
        return (f"Error: {str(e)}")  # Return an error message if an exception
 occurs
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante Ruby.

```
# Ruby code here.

require 'aws-sdk-rds'
require 'json'
require 'mysql2'

def lambda_handler(event:, context:)
  endpoint = ENV['DBEndpoint'] # Add the endpoint without https"
  port = ENV['Port']           # 3306
  user = ENV['DBUser']
  region = ENV['DBRegion']     # 'us-east-1'
  db_name = ENV['DBName']

  credentials = Aws::Credentials.new(
    ENV['AWS_ACCESS_KEY_ID'],
    ENV['AWS_SECRET_ACCESS_KEY'],
    ENV['AWS_SESSION_TOKEN']
  )
  rds_client = Aws::RDS::AuthTokenGenerator.new(
    region: region,
    credentials: credentials
  )

  token = rds_client.auth_token(
    endpoint: endpoint+ ':' + port,
    user_name: user,
    region: region
  )

  begin
    conn = Mysql2::Client.new(
```

```
      host: endpoint,
      username: user,
      password: token,
      port: port,
      database: db_name,
      sslca: '/var/task/global-bundle.pem',
      sslverify: true,
      enable_cleartext_plugin: true
    )
    a = 3
    b = 2
    result = conn.query("SELECT #{a} + #{b} AS sum").first['sum']
    puts result
    conn.close
    {
      statusCode: 200,
      body: result.to_json
    }
  rescue => e
    puts "Database connection failed due to #{e}"
  end
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante Rust.

```
use aws_config::BehaviorVersion;
use aws_credential_types::provider::ProvideCredentials;
use aws_sigv4::{
    http_request::{sign, SignableBody, SignableRequest, SigningSettings},
    sign::v4,
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};
```

```
use serde_json::{json, Value};
use sqlx::postgres::PgConnectOptions;
use std::env;
use std::time::{Duration, SystemTime};

const RDS_CERTS: &[u8] = include_bytes!("global-bundle.pem");

async fn generate_rds_iam_token(
    db_hostname: &str,
    port: u16,
    db_username: &str,
) -> Result<String, Error> {
    let config = aws_config::load_defaults(BehaviorVersion::v2024_03_28()).await;

    let credentials = config
        .credentials_provider()
        .expect("no credentials provider found")
        .provide_credentials()
        .await
        .expect("unable to load credentials");
    let identity = credentials.into();
    let region = config.region().unwrap().to_string();

    let mut signing_settings = SigningSettings::default();
    signing_settings.expires_in = Some(Duration::from_secs(900));
    signing_settings.signature_location =
 aws_sigv4::http_request::SignatureLocation::QueryParams;

    let signing_params = v4::SigningParams::builder()
        .identity(&identity)
        .region(&region)
        .name("rds-db")
        .time(SystemTime::now())
        .settings(signing_settings)
        .build()?;

    let url = format!(
        "https://{db_hostname}:{port}/?Action=connect&DBUser={db_user}",
        db_hostname = db_hostname,
        port = port,
        db_user = db_username
    );

    let signable_request =
```

```
        SignableRequest::new("GET", &url, std::iter::empty(),
 SignableBody::Bytes(&[]))
            .expect("signable request");

    let (signing_instructions, _signature) =
        sign(signable_request, &signing_params.into())?.into_parts();

    let mut url = url::Url::parse(&url).unwrap();
    for (name, value) in signing_instructions.params() {
        url.query_pairs_mut().append_pair(name, &value);
    }

    let response = url.to_string().split_off("https://".len());

    Ok(response)
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    run(service_fn(handler)).await
}

async fn handler(_event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, Error> {
    let db_host = env::var("DB_HOSTNAME").expect("DB_HOSTNAME must be set");
    let db_port = env::var("DB_PORT")
        .expect("DB_PORT must be set")
        .parse::<u16>()
        .expect("PORT must be a valid number");
    let db_name = env::var("DB_NAME").expect("DB_NAME must be set");
    let db_user_name = env::var("DB_USERNAME").expect("DB_USERNAME must be set");

    let token = generate_rds_iam_token(&db_host, db_port, &db_user_name).await?;

    let opts = PgConnectOptions::new()
        .host(&db_host)
        .port(db_port)
        .username(&db_user_name)
        .password(&token)
        .database(&db_name)
        .ssl_root_cert_from_pem(RDS_CERTS.to_vec())
        .ssl_mode(sqlx::postgres::PgSslMode::Require);

    let pool = sqlx::postgres::PgPoolOptions::new()
        .connect_with(opts)
```

```
        .await?;

    let result: i32 = sqlx::query_scalar("SELECT $1 + $2")
        .bind(3)
        .bind(2)
        .fetch_one(&pool)
        .await?;

    println!("Result: {:?}", result);

    Ok(json!({
        "statusCode": 200,
        "content-type": "text/plain",
        "body": format!("The selected sum is: {result}")
    }))
}
```

Procesamiento de las notificaciones de eventos de Amazon RDS

Puede utilizar Lambda para procesar las notificaciones de eventos desde una base de datos de Amazon RDS. Amazon RDS envía notificaciones a un tema de Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS), que puede configurar para invocar una función Lambda. Amazon SNS ajusta el mensaje de Amazon RDS en su propio documento de evento y lo envía a su función.

Para obtener más información sobre cómo configurar una base de datos de Amazon RDS a fin de enviar notificaciones, consulte Uso de las notificaciones de eventos de Amazon RDS.

Example Mensaje de Amazon RDS en un evento de Amazon SNS

```
{
        "Records": [
          {
            "EventVersion": "1.0",
            "EventSubscriptionArn": "arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:rds-
lambda:21be56ed-a058-49f5-8c98-aedd2564c486",
            "EventSource": "aws:sns",
            "Sns": {
              "SignatureVersion": "1",
              "Timestamp": "2023-01-02T12:45:07.000Z",
              "Signature": "tcc6faL2yUC6dgZdmrwh1Y4cGa/ebXEkAi6RibDsvpi
+tE/1+82j...65r==",
```

```
              "SigningCertUrl": "https://sns.us-east-2.amazonaws.com/
SimpleNotificationService-ac565b8b1a6c5d002d285f9598aa1d9b.pem",
              "MessageId": "95df01b4-ee98-5cb9-9903-4c221d41eb5e",
              "Message": "{\"Event Source\":\"db-instance\",\"Event Time\":\"2023-01-02
 12:45:06.000\",\"Identifier Link\":\"https://console.aws.amazon.com/rds/home?
region=eu-west-1#dbinstance:id=dbinstanceid\",\"Source ID\":\"dbinstanceid\",\"Event ID
\":\"http://docs.amazonwebservices.com/AmazonRDS/latest/UserGuide/USER_Events.html#RDS-
EVENT-0002\",\"Event Message\":\"Finished DB Instance backup\"}",
              "MessageAttributes": {},
              "Type": "Notification",
              "UnsubscribeUrl": "https://sns.us-east-2.amazonaws.com/?
Action=Unsubscribe&amp;SubscriptionArn=arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:test-
lambda:21be56ed-a058-49f5-8c98-aedd2564c486",
              "TopicArn":"arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:sns-lambda",
              "Subject": "RDS Notification Message"
            }
          }
        ]
      }
```

Tutorial completo de Lambda y Amazon RDS

- Uso de una función de Lambda para acceder a una base de datos de Amazon RDS: con la Guía del usuario de Amazon RDS, puede aprender a utilizar una función de Lambda para escribir datos en una base de datos de Amazon RDS a través de Amazon RDS Proxy. La función de Lambda leerá registros de una cola de Amazon SQS y escribirá elementos nuevos en una tabla de la base de datos siempre que se agrega un mensaje.

Procese las notificaciones de eventos de Amazon S3 con Lambda.

Puede usar Lambda para procesar notificaciones de eventos de Amazon Simple Storage Service. Amazon S3 puede enviar un evento a una función de Lambda cuando se crea o elimina un objeto. Puede configurar las opciones de notificación en un bucket y conceder a Amazon S3 permiso para invocar una función en la política de permisos basada en recursos de la función.

> **Warning**
>
> Si la función de Lambda utiliza el mismo bucket que el que la desencadena, podría ocurrir que la ejecución de la función entrara en un bucle. Por ejemplo, si el bucket activa una función cada vez que se carga un objeto y la función carga un objeto en el bucket, la función se activa indirectamente a sí misma. Para evitarlo, utilice dos buckets o configure el desencadenador para que solo se aplique a un prefijo que se utiliza para los objetos entrantes.

Amazon S3 invoca la función de forma asíncrona con un evento que contiene detalles sobre el objeto. En el siguiente ejemplo se muestra un evento que envió Amazon S3 cuando se cargó un paquete de implementación en Amazon S3.

Example Evento de notificaciones de Amazon S3

```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "2.1",
      "eventSource": "aws:s3",
      "awsRegion": "us-east-2",
      "eventTime": "2019-09-03T19:37:27.192Z",
      "eventName": "ObjectCreated:Put",
      "userIdentity": {
        "principalId": "AWS:AIDAINPONIXQXHT3IKHL2"
      },
      "requestParameters": {
        "sourceIPAddress": "205.255.255.255"
      },
      "responseElements": {
        "x-amz-request-id": "D82B88E5F771F645",
        "x-amz-id-2":
 "vlR7PnpV2Ce81l0PRw6jlUpck7Jo5ZsQjryTjKlc5aLWGVHPZLj5NeC6qMa0emYBDXOo6QBU0Wo="
```

```
      },
      "s3": {
        "s3SchemaVersion": "1.0",
        "configurationId": "828aa6fc-f7b5-4305-8584-487c791949c1",
        "bucket": {
          "name": "amzn-s3-demo-bucket",
          "ownerIdentity": {
            "principalId": "A3I5XTEXAMAI3E"
          },
          "arn": "arn:aws:s3:::lambda-artifacts-deafc19498e3f2df"
        },
        "object": {
          "key": "b21b84d653bb07b05b1e6b33684dc11b",
          "size": 1305107,
          "eTag": "b21b84d653bb07b05b1e6b33684dc11b",
          "sequencer": "0C0F6F405D6ED209E1"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Para invocar la función, Amazon S3 necesita permiso de la política basada en recursos de la función. Al configurar un desencadenador de Amazon S3 en la consola de Lambda, esta modifica la política basada en recursos para permitir a Amazon S3 invocar la función si el nombre del bucket y el ID de cuenta coinciden. Si configura la notificación en Amazon S3, utilice la API de Lambda para actualizar la política. También puede utilizar la API de Lambda para conceder permisos a otra cuenta o restringir el permiso a un alias designado.

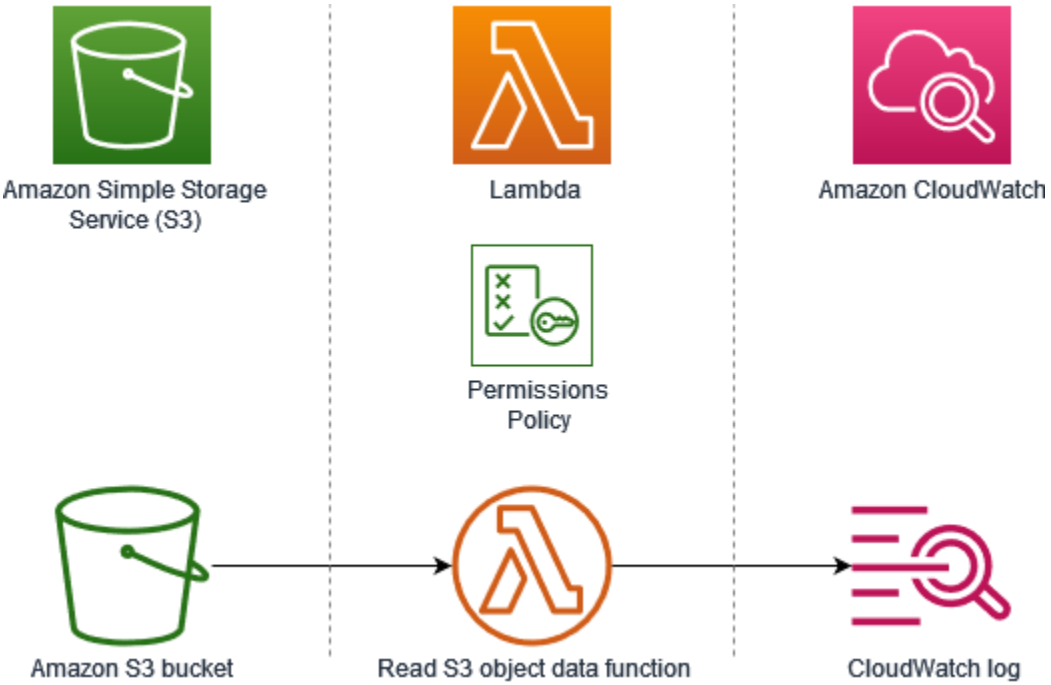
Si la función utiliza el SDK de AWS para administrar los recursos de Amazon S3, también necesita permisos de Amazon S3 en su rol de ejecución.

Temas

- Tutorial: Uso de un desencadenador de Amazon S3 para invocar una función de Lambda
- Tutorial: Uso de un desencadenador de Amazon S3 para crear imágenes en miniatura

Tutorial: Uso de un desencadenador de Amazon S3 para invocar una función de Lambda

En este tutorial, se utiliza la consola a fin de crear una función de Lambda y configurar un desencadenador para un bucket de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Cada vez que agrega un objeto al bucket de Amazon S3, la función se ejecuta y muestra el tipo de objeto en Registros de Amazon CloudWatch.



En este tutorial se muestra cómo:

1. Cree un bucket de Amazon S3.
2. Cree una función de Lambda que devuelva el tipo de objeto de los objetos en un bucket de Amazon S3.
3. Configure un desencadenador de Lambda que invoque su función cuando se carguen objetos en su bucket.
4. Pruebe su función, primero con un evento de prueba y, a continuación, con el desencadenador.

Al completar estos pasos, aprenderá a configurar una función de Lambda para que se ejecute siempre que se agreguen objetos a un bucket de Amazon S3 o se eliminen de él. Solo puede completar este tutorial mediante la AWS Management Console.

Requisitos previos

Registro en una Cuenta de AWS

Si no dispone de una Cuenta de AWS, siga estos pasos para crear una.

Procedimiento para registrarse en Cuenta de AWS

1. Abra https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Siga las instrucciones que se le indiquen.

   Parte del procedimiento de registro consiste en recibir una llamada telefónica e indicar un código de verificación en el teclado del teléfono.

   Al registrarse en una Cuenta de AWS, se crea un Usuario raíz de la cuenta de AWS. El usuario raíz tendrá acceso a todos los Servicios de AWS y recursos de esa cuenta. Como práctica recomendada de seguridad, asigne acceso administrativo a un usuario y utilice únicamente el usuario raíz para realizar tareas que requieren acceso de usuario raíz.

AWS le enviará un email de confirmación cuando complete el proceso de registro. Puede ver la actividad de la cuenta y administrar la cuenta en cualquier momento entrando en https://aws.amazon.com/ y seleccionando Mi cuenta.

Creación de un usuario con acceso administrativo

Después de registrarse para obtener una Cuenta de AWS, proteja su Usuario raíz de la cuenta de AWS, habilite AWS IAM Identity Center y cree un usuario administrativo para no utilizar el usuario raíz en las tareas cotidianas.

Protección de Usuario raíz de la cuenta de AWS

1. Inicie sesión en AWS Management Console como propietario de la cuenta; para ello, elija Usuario raíz e introduzca el correo electrónico de su Cuenta de AWS. En la siguiente página, escriba su contraseña.

   Para obtener ayuda para iniciar sesión con el usuario raíz, consulte Iniciar sesión como usuario raíz en la Guía del usuario de AWS Sign-In.
2. Active la autenticación multifactor (MFA) para el usuario raíz.

Para obtener instrucciones, consulte Habilitación de un dispositivo MFA virtual para su usuario raíz de la Cuenta de AWS (consola) en la Guía del usuario de IAM.

Creación de un usuario con acceso administrativo

1. Activar IAM Identity Center.

   Consulte las instrucciones en Activar AWS IAM Identity Center en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. En IAM Identity Center, conceda acceso administrativo a un usuario.

   Para ver un tutorial sobre cómo utilizar Directorio de IAM Identity Center como origen de identidad, consulte Configuración del acceso de los usuarios con el Directorio de IAM Identity Center predeterminado en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

Iniciar sesión como usuario con acceso de administrador

- Para iniciar sesión con el usuario de IAM Identity Center, utilice la URL de inicio de sesión que se envió a la dirección de correo electrónico cuando creó el usuario de IAM Identity Center.

  Para obtener ayuda para iniciar sesión con un usuario del IAM Identity Center, consulte Inicio de sesión en el portal de acceso de AWS en la Guía del usuario de AWS Sign-In.

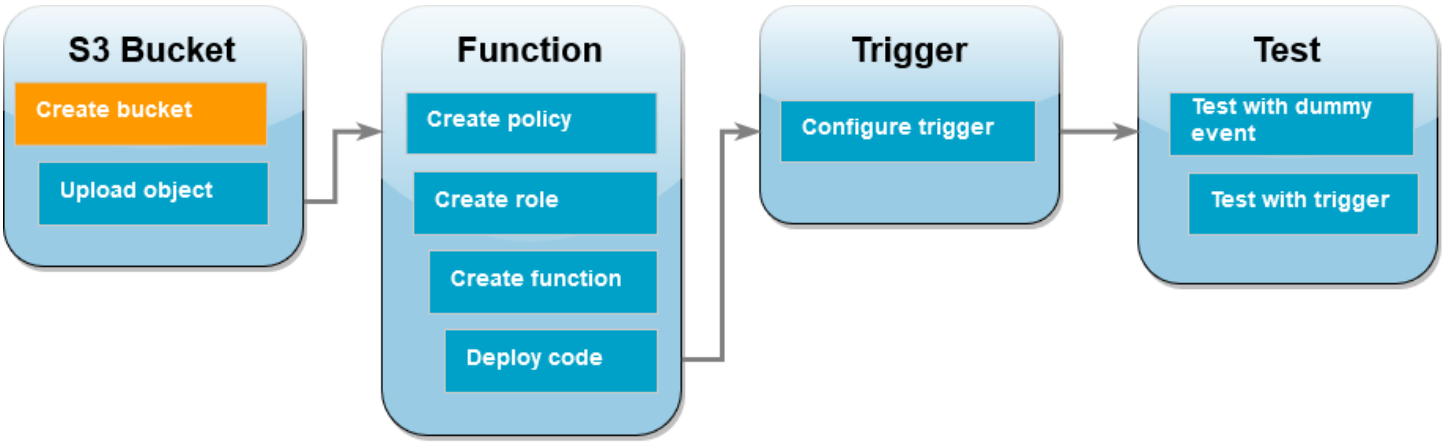
Concesión de acceso a usuarios adicionales

1. En IAM Identity Center, cree un conjunto de permisos que siga la práctica recomendada de aplicar permisos de privilegios mínimos.

   Para conocer las instrucciones, consulte Create a permission set en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. Asigne usuarios a un grupo y, a continuación, asigne el acceso de inicio de sesión único al grupo.

   Para conocer las instrucciones, consulte Add groups en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

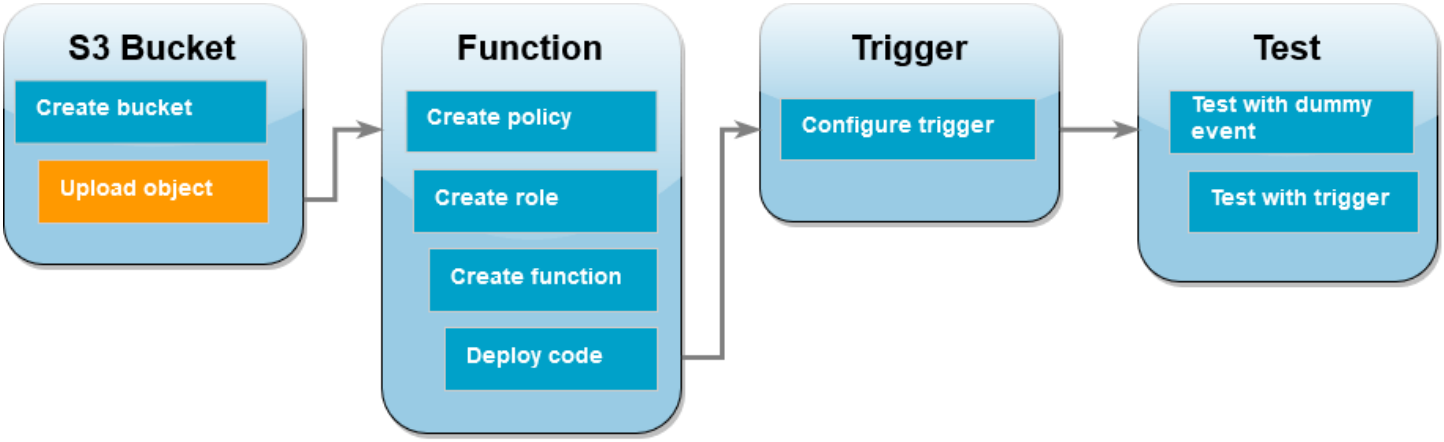
Crear un bucket de Amazon S3



Creación de un bucket de Amazon S3

1. Abra la consola de Amazon S3 y seleccione la página Buckets.
2. Elija Crear bucket.
3. En Configuración general, haga lo siguiente:
   a. Para el nombre del bucket, ingrese un nombre único a nivel mundial que cumpla las reglas de nomenclatura de bucket de Amazon S3. Los nombres de bucket pueden contener únicamente de letras minúsculas, números, puntos (.) y guiones (-).
   b. En AWS Región, seleccione una región. Más adelante en el tutorial, debe crear la función de Lambda en la misma región.
4. Deje el resto de las opciones con sus valores predeterminados y seleccione Crear bucket.

Cargar un objeto de prueba en un bucket

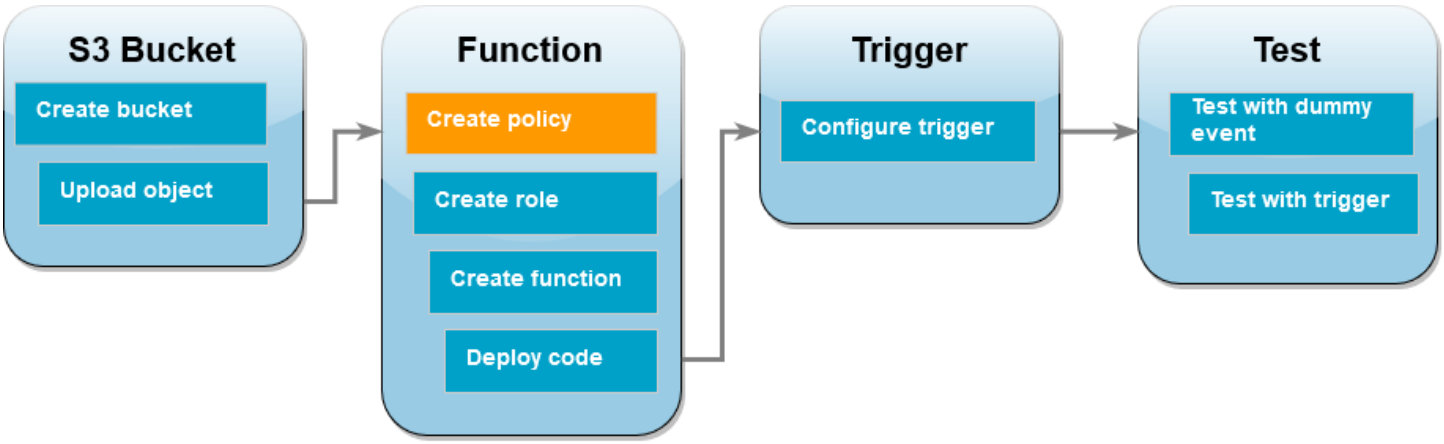


Para cargar un objeto de prueba

1. Abra la página Buckets de la consola de Amazon S3 y elija el bucket que creó durante el paso anterior.
2. Seleccione Cargar.
3. Elija Agregar archivos y seleccione el objeto que desea cargar. Puede seleccionar cualquier archivo (por ejemplo, `HappyFace.jpg`).
4. Elija Abrir y, a continuación, Cargar.

Más adelante en el tutorial, probará la función de Lambda con este objeto.

Creación de una política de permisos



Cree una política de permisos que le permita a Lambda obtener objetos de un bucket de Amazon S3 y escribir en los Registros de Amazon CloudWatch.

Para crear la política de

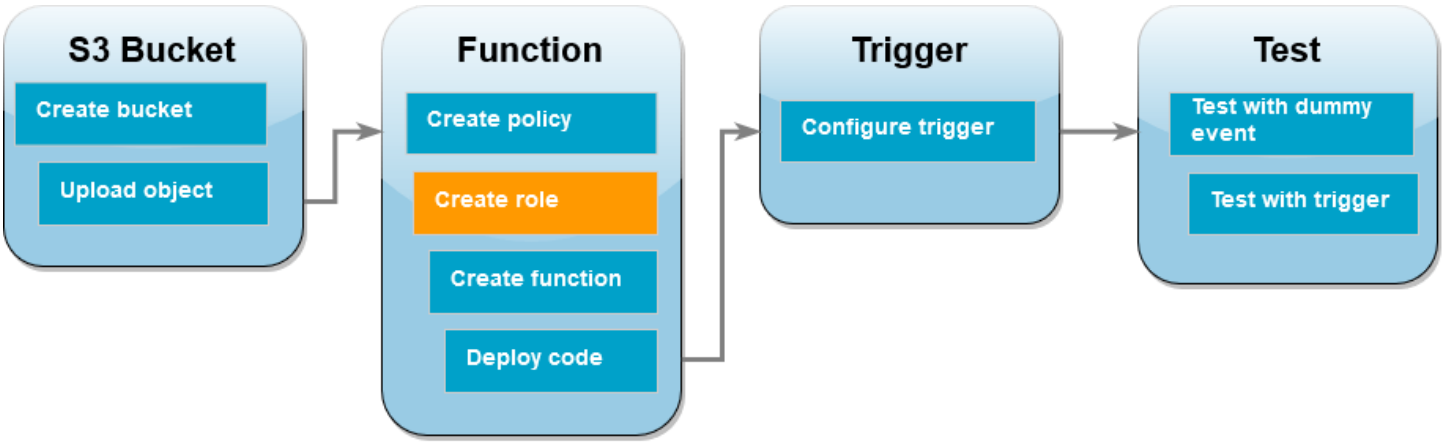
1. Abra la página de Policies (Políticas) de la consola de IAM.
2. Seleccione Crear política.
3. Elija la pestaña JSON y pegue la siguiente política personalizada en el editor JSON.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:*:*:*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::*/*"
        }
    ]
}
```

4. Elija Siguiente: Etiquetas.
5. Elija Siguiente: Revisar.
6. En Review policy (Revisar política), para el Name (Nombre) de la política, ingrese **`s3-trigger-tutorial`**.
7. Elija Crear política.

Creación de un rol de ejecución

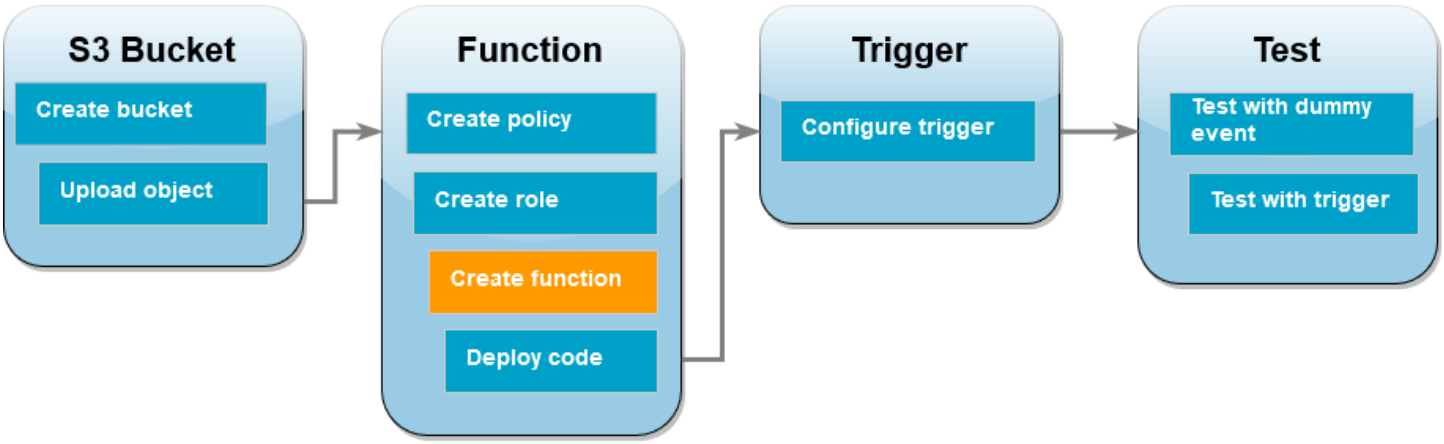


Un rol de ejecución es un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) que concede a la función de Lambda permiso para acceder a servicios y recursos de AWS. En este paso, creará un rol de ejecución mediante la política de permisos que creó en el paso anterior.

Para crear una función de ejecución y adjuntar su política de permisos personalizada

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. Para el tipo de entidad de confianza, seleccione Servicio de AWS y, para el caso de uso, elija Lambda.
4. Elija Siguiente.
5. En el cuadro de búsqueda de políticas, escriba **`s3-trigger-tutorial`**.
6. En los resultados de búsqueda, seleccione la política que ha creado (`s3-trigger-tutorial`), y luego Next (Siguiente).
7. En Role details (Detalles del rol), introduzca **`lambda-s3-trigger-role`** en Role name (Nombre del rol) y, luego, elija Create role (Crear rol).

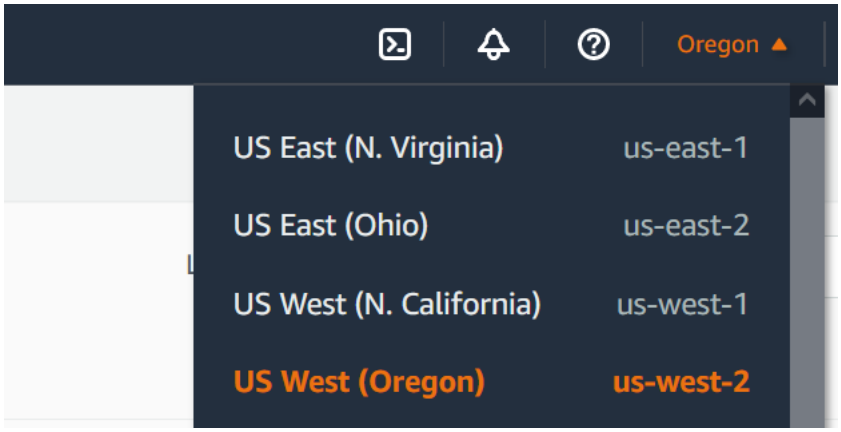
Creación de la función de Lambda



Cree una función de Lambda en la consola con el tiempo de ejecución de Python 3.12.

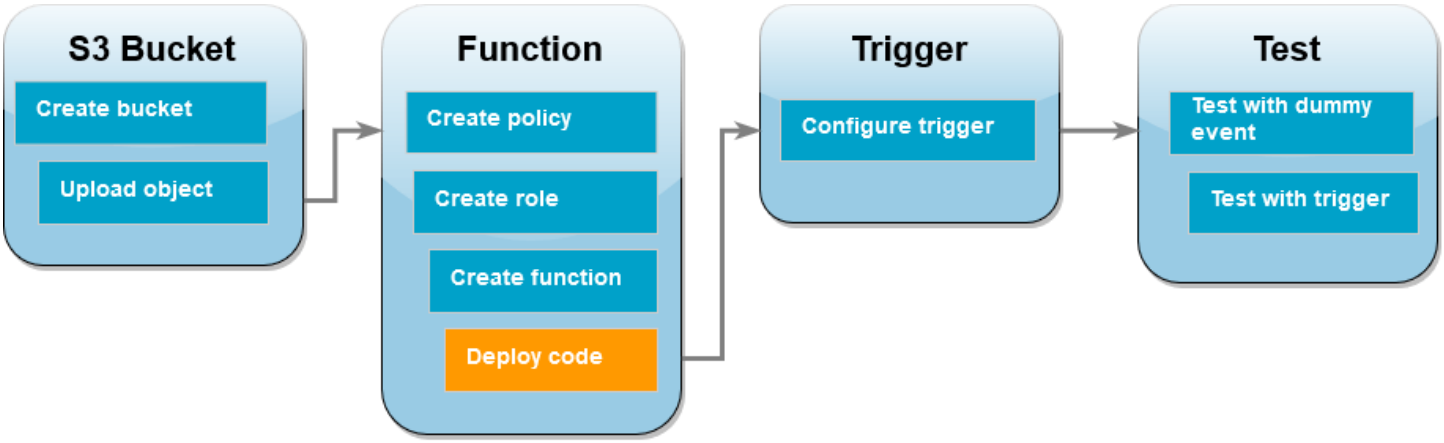
Para crear la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Asegúrese de trabajar en la misma Región de AWS en la que creó el bucket de Amazon S3. Puede cambiar la región mediante la lista desplegable de la parte superior de la pantalla.



3. Elija Crear función.
4. Elija Crear desde cero.
5. En Información básica, haga lo siguiente:
   a. En Nombre de la función, ingrese `s3-trigger-tutorial`.
   b. En Tiempo de ejecución, seleccione Python 3.12.
   c. En Arquitectura, elija x86_64.
6. En la pestaña Cambiar rol de ejecución predeterminado, haga lo siguiente:
   a. Amplíe la pestaña y, a continuación, elija Utilizar un rol existente.
   b. Seleccione el `lambda-s3-trigger-role` que creó anteriormente.
7. Elija Crear función.

Implementar el código de la función



En este tutorial, se utiliza el tiempo de ejecución de Python 3.12, pero también proporcionamos archivos de código de ejemplo para otros tiempos de ejecución. Puede seleccionar la pestaña del siguiente cuadro para ver el código del tiempo de ejecución que le interesa.

La función de Lambda recuperará el nombre de clave del objeto cargado y el nombre del bucket desde el parámetro `event` que recibe de Amazon S3. A continuación, la función utiliza el método get_object de AWS SDK for Python (Boto3) para recuperar los metadatos del objeto, incluido el tipo de contenido (tipo MIME) del objeto cargado.

Para implementar el código de la función

1. Seleccione la pestaña Python en el siguiente cuadro y copie el código.

   .NET

   AWS SDK for .NET

   > **Note**
   >
   > Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

   Uso de un evento de S3 con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Threading.Tasks;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.S3;
using System;
using Amazon.Lambda.S3Events;
using System.Web;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be
 converted into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJson

namespace S3Integration
{
```

```
   public class Function
   {
       private static AmazonS3Client _s3Client;
       public Function() : this(null)
       {
       }

       internal Function(AmazonS3Client s3Client)
       {
           _s3Client = s3Client ?? new AmazonS3Client();
       }

       public async Task<string> Handler(S3Event evt, ILambdaContext
context)
       {
           try
           {
               if (evt.Records.Count <= 0)
               {
                   context.Logger.LogLine("Empty S3 Event received");
                   return string.Empty;
               }

               var bucket = evt.Records[0].S3.Bucket.Name;
               var key =
HttpUtility.UrlDecode(evt.Records[0].S3.Object.Key);

               context.Logger.LogLine($"Request is for {bucket} and {key}");

               var objectResult = await _s3Client.GetObjectAsync(bucket,
key);

               context.Logger.LogLine($"Returning {objectResult.Key}");

               return objectResult.Key;
           }
           catch (Exception e)
           {
               context.Logger.LogLine($"Error processing request -
{e.Message}");

               return string.Empty;
           }
       }
```

```
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "log"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/s3"
)

func handler(ctx context.Context, s3Event events.S3Event) error {
 sdkConfig, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
 if err != nil {
  log.Printf("failed to load default config: %s", err)
  return err
 }
 s3Client := s3.NewFromConfig(sdkConfig)

 for _, record := range s3Event.Records {
  bucket := record.S3.Bucket.Name
  key := record.S3.Object.URLDecodedKey
  headOutput, err := s3Client.HeadObject(ctx, &s3.HeadObjectInput{
```

```
   Bucket: &bucket,
   Key:    &key,
  })
  if err != nil {
   log.Printf("error getting head of object %s/%s: %s", bucket, key, err)
   return err
  }
  log.Printf("successfully retrieved %s/%s of type %s", bucket, key,
 *headOutput.ContentType)
 }

 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import software.amazon.awssdk.services.s3.model.HeadObjectRequest;
import software.amazon.awssdk.services.s3.model.HeadObjectResponse;
import software.amazon.awssdk.services.s3.S3Client;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
```

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.S3Event;
import
 com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.models.s3.S3EventNotification.S3EventNo

import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;

public class Handler implements RequestHandler<S3Event, String> {
    private static final Logger logger =
 LoggerFactory.getLogger(Handler.class);
    @Override
    public String handleRequest(S3Event s3event, Context context) {
        try {
          S3EventNotificationRecord record = s3event.getRecords().get(0);
          String srcBucket = record.getS3().getBucket().getName();
          String srcKey = record.getS3().getObject().getUrlDecodedKey();

          S3Client s3Client = S3Client.builder().build();
          HeadObjectResponse headObject = getHeadObject(s3Client, srcBucket,
 srcKey);

          logger.info("Successfully retrieved " + srcBucket + "/" + srcKey +
 " of type " + headObject.contentType());

          return "Ok";
        } catch (Exception e) {
          throw new RuntimeException(e);
        }
    }

    private HeadObjectResponse getHeadObject(S3Client s3Client, String
 bucket, String key) {
        HeadObjectRequest headObjectRequest = HeadObjectRequest.builder()
                .bucket(bucket)
                .key(key)
                .build();
        return s3Client.headObject(headObjectRequest);
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante JavaScript.

```
import { S3Client, HeadObjectCommand } from "@aws-sdk/client-s3";

const client = new S3Client();

export const handler = async (event, context) => {

    // Get the object from the event and show its content type
    const bucket = event.Records[0].s3.bucket.name;
    const key = decodeURIComponent(event.Records[0].s3.object.key.replace(/\
+/g, ' '));

    try {
        const { ContentType } = await client.send(new HeadObjectCommand({
            Bucket: bucket,
            Key: key,
        }));

        console.log('CONTENT TYPE:', ContentType);
        return ContentType;

    } catch (err) {
        console.log(err);
        const message = `Error getting object ${key} from bucket ${bucket}.
 Make sure they exist and your bucket is in the same region as this
 function.`;
        console.log(message);
        throw new Error(message);
    }
};
```

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { S3Event } from 'aws-lambda';
import { S3Client, HeadObjectCommand } from '@aws-sdk/client-s3';

const s3 = new S3Client({ region: process.env.AWS_REGION });

export const handler = async (event: S3Event): Promise<string | undefined> =>
 {
  // Get the object from the event and show its content type
  const bucket = event.Records[0].s3.bucket.name;
  const key = decodeURIComponent(event.Records[0].s3.object.key.replace(/\+/
g, ' '));
  const params = {
    Bucket: bucket,
    Key: key,
  };
  try {
    const { ContentType } = await s3.send(new HeadObjectCommand(params));
    console.log('CONTENT TYPE:', ContentType);
    return ContentType;
  } catch (err) {
    console.log(err);
    const message = `Error getting object ${key} from bucket ${bucket}. Make
 sure they exist and your bucket is in the same region as this function.`;
    console.log(message);
    throw new Error(message);
  }
};
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de S3 con Lambda mediante PHP.

```
<?php

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\S3\S3Event;
use Bref\Event\S3\S3Handler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';


class Handler extends S3Handler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    public function handleS3(S3Event $event, Context $context) : void
    {
        $this->logger->info("Processing S3 records");

        // Get the object from the event and show its content type
        $records = $event->getRecords();

        foreach ($records as $record)
        {
            $bucket = $record->getBucket()->getName();
            $key = urldecode($record->getObject()->getKey());
```

```
            try {
                $fileSize = urldecode($record->getObject()->getSize());
                echo "File Size: " . $fileSize . "\n";
                // TODO: Implement your custom processing logic here
            } catch (Exception $e) {
                echo $e->getMessage() . "\n";
                echo 'Error getting object ' . $key . ' from bucket ' .
 $bucket . '. Make sure they exist and your bucket is in the same region as
 this function.' . "\n";
                throw $e;
            }
        }
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import json
import urllib.parse
import boto3

print('Loading function')

s3 = boto3.client('s3')
```

```
def lambda_handler(event, context):
    #print("Received event: " + json.dumps(event, indent=2))

    # Get the object from the event and show its content type
    bucket = event['Records'][0]['s3']['bucket']['name']
    key = urllib.parse.unquote_plus(event['Records'][0]['s3']['object']
['key'], encoding='utf-8')
    try:
        response = s3.get_object(Bucket=bucket, Key=key)
        print("CONTENT TYPE: " + response['ContentType'])
        return response['ContentType']
    except Exception as e:
        print(e)
        print('Error getting object {} from bucket {}. Make sure they
 exist and your bucket is in the same region as this function.'.format(key,
 bucket))
        raise e
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de S3 con Lambda mediante Ruby.

```
require 'json'
require 'uri'
require 'aws-sdk'

puts 'Loading function'

def lambda_handler(event:, context:)
  s3 = Aws::S3::Client.new(region: 'region') # Your AWS region
```

```
  # puts "Received event: #{JSON.dump(event)}"

  # Get the object from the event and show its content type
  bucket = event['Records'][0]['s3']['bucket']['name']
  key = URI.decode_www_form_component(event['Records'][0]['s3']['object']
['key'], Encoding::UTF_8)
  begin
    response = s3.get_object(bucket: bucket, key: key)
    puts "CONTENT TYPE: #{response.content_type}"
    return response.content_type
  rescue StandardError => e
    puts e.message
    puts "Error getting object #{key} from bucket #{bucket}. Make sure they
 exist and your bucket is in the same region as this function."
    raise e
  end
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante Rust.

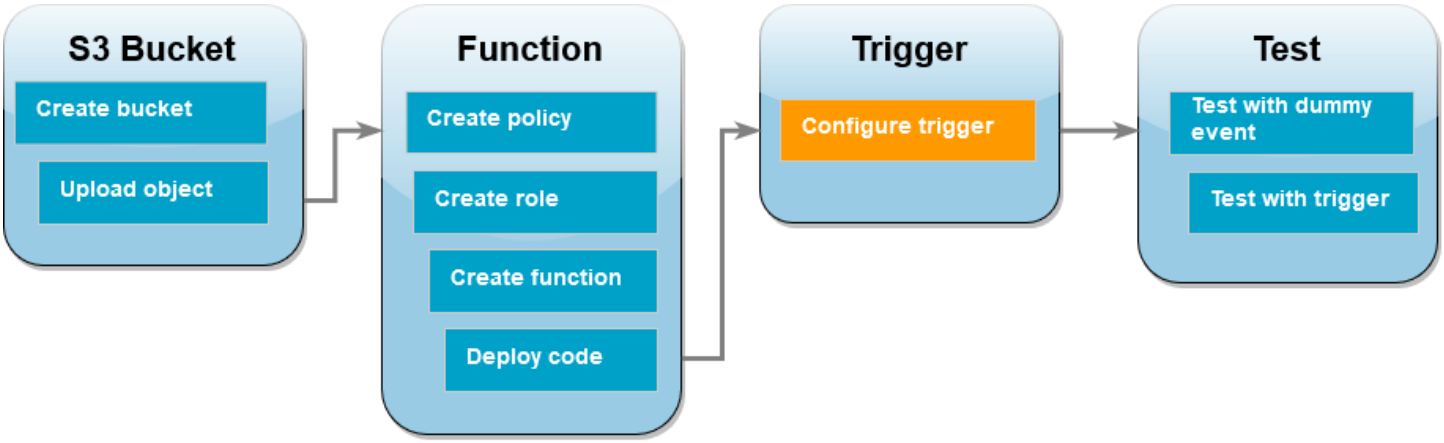
```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::s3::S3Event;
use aws_sdk_s3::{Client};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};


/// Main function
#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
```

```
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        .with_target(false)
        .without_time()
        .init();

    // Initialize the AWS SDK for Rust
    let config = aws_config::load_from_env().await;
    let s3_client = Client::new(&config);

    let res = run(service_fn(|request: LambdaEvent<S3Event>| {
        function_handler(&s3_client, request)
    })).await;

    res
}

async fn function_handler(
    s3_client: &Client,
    evt: LambdaEvent<S3Event>
) -> Result<(), Error> {
    tracing::info!(records = ?evt.payload.records.len(), "Received request
 from SQS");

    if evt.payload.records.len() == 0 {
        tracing::info!("Empty S3 event received");
    }

    let bucket =
 evt.payload.records[0].s3.bucket.name.as_ref().expect("Bucket name to
 exist");
    let key = evt.payload.records[0].s3.object.key.as_ref().expect("Object
 key to exist");

    tracing::info!("Request is for {} and object {}", bucket, key);

    let s3_get_object_result = s3_client
        .get_object()
        .bucket(bucket)
        .key(key)
        .send()
        .await;

    match s3_get_object_result {
```

```
        Ok(_) => tracing::info!("S3 Get Object success, the s3GetObjectResult
 contains a 'body' property of type ByteStream"),
        Err(_) => tracing::info!("Failure with S3 Get Object request")
    }

    Ok(())
}
```

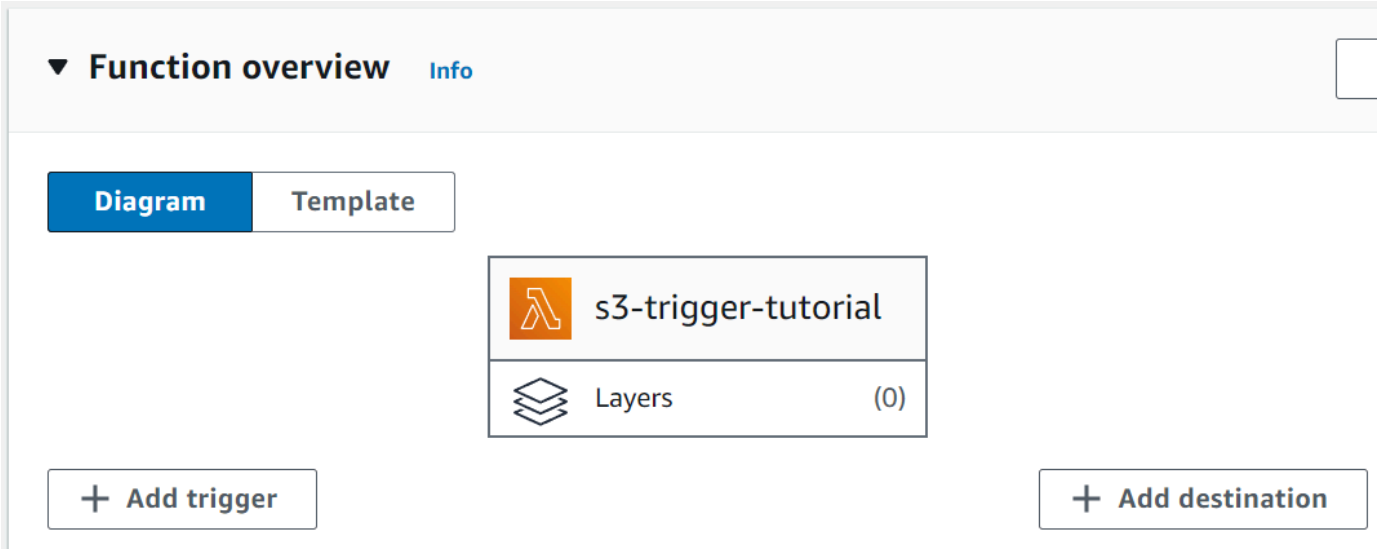
2. En el panel Código fuente de la consola de Lambda, pegue el siguiente código en el editor de código y sustituya el código creado por Lambda.
3. En la barra lateral principal, expanda la sección IMPLEMENTAR y elija Implementar.

Cree un desencadenador de Amazon S3



Para crear el desencadenador de Amazon S3

1. En el panel Información general de la función, elija Agregar desencadenador.

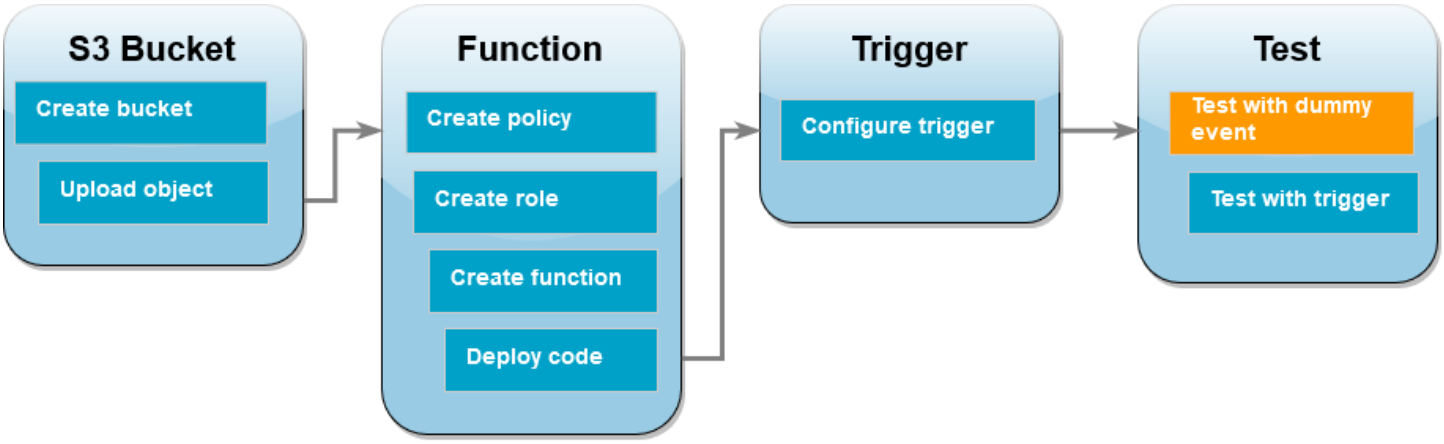


2. Seleccione S3.
3. En Bucket, seleccione el bucket que creó anteriormente en el tutorial.
4. En Tipos de eventos, asegúrese de seleccionar Todos los eventos de creación de objetos.
5. En Invocación recursiva, marque la casilla de verificación para confirmar que no se recomienda utilizar el mismo bucket de Amazon S3 para la entrada y la salida.
6. Elija Añadir.

> **Note**
>
> Cuando crea un desencadenador de Amazon S3 para una función de Lambda mediante la consola de Lambda, Amazon S3 configura una notificación de eventos en el bucket que especifique. Antes de configurar esta notificación de evento, Amazon S3 realiza una serie de comprobaciones para confirmar que el destino del evento existe y tiene las políticas de IAM requeridas. Amazon S3 también realiza estas pruebas en cualquier otra notificación de eventos configurada para ese bucket.
> Gracias a esta comprobación, si el bucket ha configurado previamente destinos de eventos para recursos que ya no existen o para recursos que no tienen las políticas de permisos requeridas, Amazon S3 no podrá crear la nueva notificación de evento. Verá el siguiente mensaje de error que indica que no se ha podido crear el desencadenador:
>
> ```
> An error occurred when creating the trigger: Unable to validate the following
>  destination configurations.
> ```

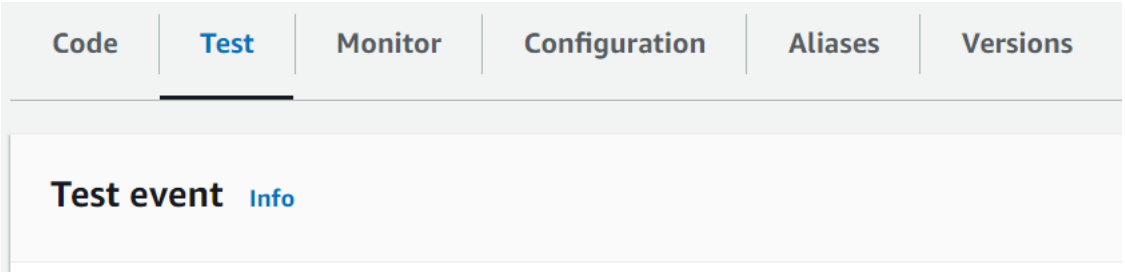
Puede ver este error si anteriormente configuró un desencadenador para otra función de Lambda con el mismo bucket y, desde entonces, ha eliminado la función o modificado sus políticas de permisos.

Probar la función de Lambda con un evento de prueba



Para probar la función de Lambda con un evento de prueba

1. En la página de la consola de Lambda para la función, seleccione la pestaña Prueba.



2. En Nombre del evento, escriba `MyTestEvent`.
3. En el Evento JSON, pegue el siguiente evento de prueba. Asegúrese de reemplazar los siguientes valores:

   - Reemplace `us-east-1` por la región en la que creó el bucket de Amazon S3.
   - Reemplace ambas instancias de `amzn-s3-demo-bucket` por el nombre de su bucket de Amazon S3.
   - Reemplace `test%2FKey` por el nombre del objeto de prueba que cargó anteriormente al bucket (por ejemplo, `HappyFace.jpg`).

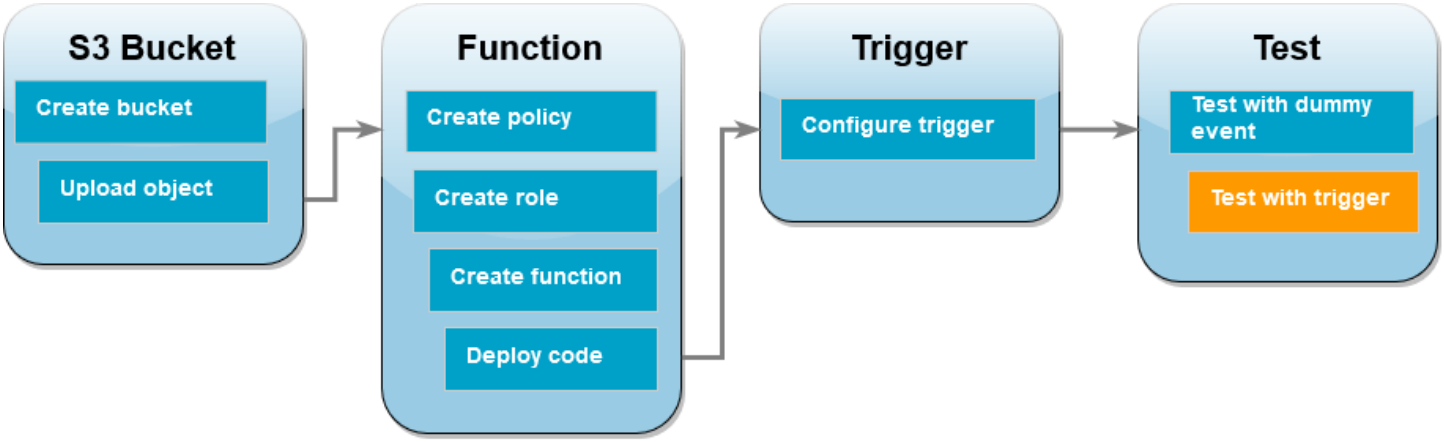
```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "2.0",
      "eventSource": "aws:s3",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "eventTime": "1970-01-01T00:00:00.000Z",
      "eventName": "ObjectCreated:Put",
      "userIdentity": {
        "principalId": "EXAMPLE"
      },
      "requestParameters": {
        "sourceIPAddress": "127.0.0.1"
      },
      "responseElements": {
        "x-amz-request-id": "EXAMPLE123456789",
        "x-amz-id-2": "EXAMPLE123/5678abcdefghijklambdaisawesome/
mnopqrstuvwxyzABCDEFGH"
      },
      "s3": {
        "s3SchemaVersion": "1.0",
        "configurationId": "testConfigRule",
        "bucket": {
          "name": "amzn-s3-demo-bucket",
          "ownerIdentity": {
            "principalId": "EXAMPLE"
          },
          "arn": "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket"
        },
        "object": {
          "key": "test%2Fkey",
          "size": 1024,
          "eTag": "0123456789abcdef0123456789abcdef",
          "sequencer": "0A1B2C3D4E5F678901"
        }
      }
    }
  ]
}
```

4. Seleccione Guardar.

5. Seleccione Test (Probar).
6. Si la función se ejecuta correctamente, verá un resultado similar al siguiente en la pestaña Resultados de ejecución.

```
Response
"image/jpeg"

Function Logs
START RequestId: 12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6 Version: $LATEST
2021-02-18T21:40:59.280Z    12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6    INFO    INPUT
 BUCKET AND KEY:  { Bucket: 'amzn-s3-demo-bucket', Key: 'HappyFace.jpg' }
2021-02-18T21:41:00.215Z    12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6    INFO    CONTENT
 TYPE: image/jpeg
END RequestId: 12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6
REPORT RequestId: 12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6    Duration: 976.25 ms
 Billed Duration: 977 ms    Memory Size: 128 MB    Max Memory Used: 90 MB    Init
 Duration: 430.47 ms

Request ID
12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6
```

Probar la función de Lambda con el desencadenador de Amazon S3



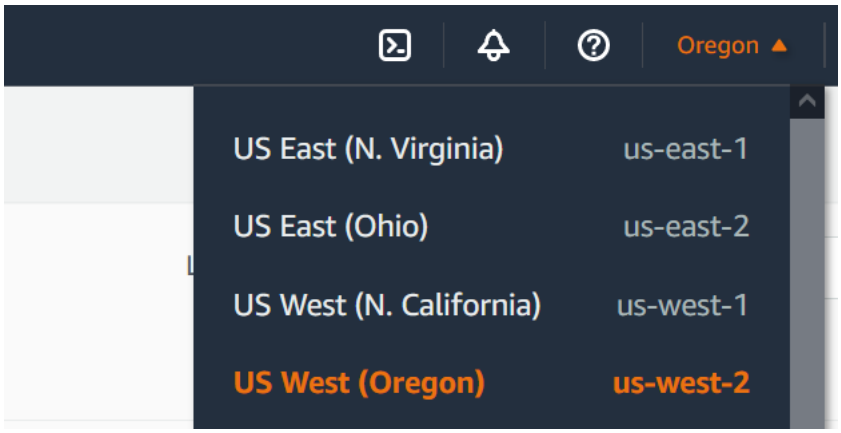
Para probar la función con el desencadenador configurado, se carga un objeto al bucket de Amazon S3 mediante la consola. Para comprobar que la función de Lambda se ha ejecutado correctamente, utilice Registros de CloudWatch para ver la salida de la función.

Para cargar un objeto en un bucket de Amazon S3

1. Abra la página Buckets de la consola de Amazon S3 y elija el nombre del bucket que creó anteriormente.
2. Seleccione Cargar.
3. Elija Agregar archivos y utilice el selector de archivos para elegir el objeto que desee cargar. Este objeto puede ser cualquier archivo que elija.
4. Elija Abrir y, a continuación, Cargar.

Comprobación de la invocación de la función mediante Registros de CloudWatch

1. Abra la consola de CloudWatch.
2. Asegúrese de trabajar en la misma Región de AWS en la que creó la función de Lambda. Puede cambiar la región mediante la lista desplegable de la parte superior de la pantalla.



3. Elija Registros y, a continuación, Grupos de registro.
4. Elija el grupo de registro para la función (`/aws/lambda/s3-trigger-tutorial`).
5. En Flujos de registro, elija el flujo de registro más reciente.
6. Si su función se ha invocado correctamente en respuesta a su desencadenador de Amazon S3, verá un resultado similar al siguiente. El `CONTENT TYPE` que vea depende del tipo de archivo que haya subido a su bucket.

```
2022-05-09T23:17:28.702Z 0cae7f5a-b0af-4c73-8563-a3430333cc10 INFO CONTENT
 TYPE: image/jpeg
```

Eliminación de sus recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y elija Delete(Eliminar).

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Para eliminar el bucket de S3

1. Abra la consola de Amazon S3.
2. Seleccione el bucket que ha creado.
3. Elija Eliminar.
4. Introduzca el nombre del bucket en el campo de entrada de texto.
5. Elija Delete bucket (Eliminar bucket).

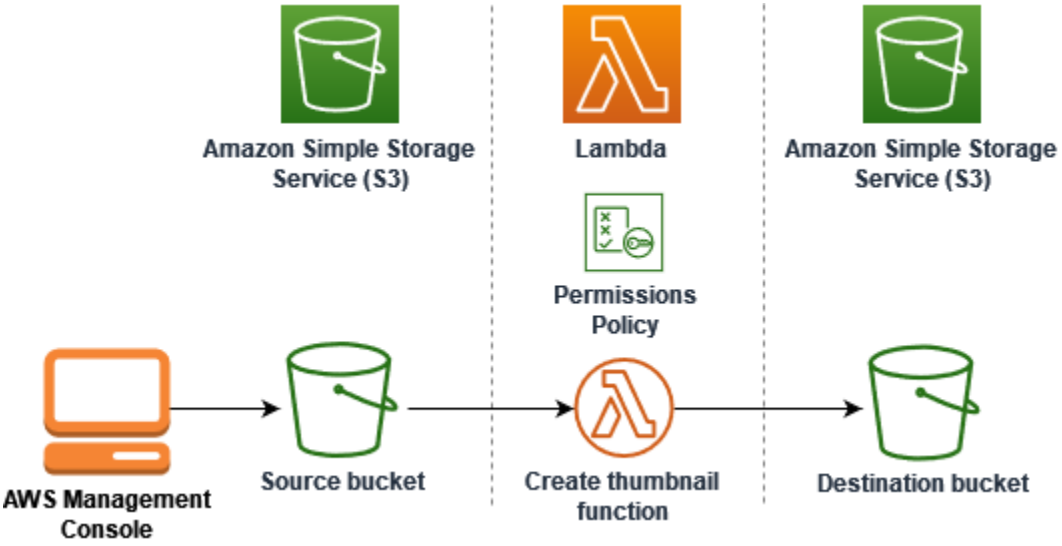
Siguientes pasos

En Tutorial: Uso de un desencadenador de Amazon S3 para crear imágenes en miniatura, el desencadenador de Amazon S3 invoca una función que crea una imagen en miniatura para cada archivo de imagen que se carga en el bucket. Este tutorial requiere un nivel moderado de conocimiento del dominio de AWS y Lambda. Demuestra cómo crear recursos usando la AWS

Command Line Interface (AWS CLI) y cómo crear un paquete de implementación de archivo .zip para la función y sus dependencias.

Tutorial: Uso de un desencadenador de Amazon S3 para crear imágenes en miniatura

En este tutorial, se crea y configura una función de Lambda para cambiar el tamaño de las imágenes agregadas a un bucket de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Al agregar un archivo de imagen al bucket, Amazon S3 invoca la función de Lambda. A continuación, la función crea una versión en miniatura de la imagen y la envía a otro bucket de Amazon S3.



Para completar este tutorial, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Cree buckets de origen y destino de Amazon S3 y cargue una imagen de muestra.
2. Cree una función de Lambda que cambie el tamaño de una imagen y genere una miniatura en un bucket de Amazon S3.
3. Configure un desencadenador de Lambda que invoque la función cuando se carguen objetos en el bucket de origen.
4. Pruebe la función, primero con un evento ficticio y, a continuación, cargando una imagen al bucket de origen.

Al completar estos pasos, aprenderá a utilizar Lambda para llevar a cabo una tarea de procesamiento de archivos en objetos agregados a un bucket de Amazon S3. Puede completar esta tarea mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI) o la AWS Management Console.

Si busca un ejemplo más sencillo para aprender a configurar un desencadenador de Amazon S3 para Lambda, puede probar el Tutorial: Uso de un desencadenador de Amazon S3 para invocar una función de Lambda.

Temas

Requisitos previos

Registro en una Cuenta de AWS

Si no dispone de una Cuenta de AWS, siga estos pasos para crear una.

Procedimiento para registrarse en Cuenta de AWS

1. Abra https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Siga las instrucciones que se le indiquen.

   Parte del procedimiento de registro consiste en recibir una llamada telefónica e indicar un código de verificación en el teclado del teléfono.

   Al registrarse en una Cuenta de AWS, se crea un Usuario raíz de la cuenta de AWS. El usuario raíz tendrá acceso a todos los Servicios de AWS y recursos de esa cuenta. Como práctica recomendada de seguridad, asigne acceso administrativo a un usuario y utilice únicamente el usuario raíz para realizar tareas que requieren acceso de usuario raíz.

AWS le enviará un email de confirmación cuando complete el proceso de registro. Puede ver la actividad de la cuenta y administrar la cuenta en cualquier momento entrando en https://aws.amazon.com/ y seleccionando Mi cuenta.

Creación de un usuario con acceso administrativo

Después de registrarse para obtener una Cuenta de AWS, proteja su Usuario raíz de la cuenta de AWS, habilite AWS IAM Identity Center y cree un usuario administrativo para no utilizar el usuario raíz en las tareas cotidianas.

Protección de Usuario raíz de la cuenta de AWS

1. Inicie sesión en AWS Management Console como propietario de la cuenta; para ello, elija Usuario raíz e introduzca el correo electrónico de su Cuenta de AWS. En la siguiente página, escriba su contraseña.

   Para obtener ayuda para iniciar sesión con el usuario raíz, consulte Iniciar sesión como usuario raíz en la Guía del usuario de AWS Sign-In.
2. Active la autenticación multifactor (MFA) para el usuario raíz.

   Para obtener instrucciones, consulte Habilitación de un dispositivo MFA virtual para su usuario raíz de la Cuenta de AWS (consola) en la Guía del usuario de IAM.

Creación de un usuario con acceso administrativo

1. Activar IAM Identity Center.

   Consulte las instrucciones en Activar AWS IAM Identity Center en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. En IAM Identity Center, conceda acceso administrativo a un usuario.

   Para ver un tutorial sobre cómo utilizar Directorio de IAM Identity Center como origen de identidad, consulte Configuración del acceso de los usuarios con el Directorio de IAM Identity Center predeterminado en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

Iniciar sesión como usuario con acceso de administrador

- Para iniciar sesión con el usuario de IAM Identity Center, utilice la URL de inicio de sesión que se envió a la dirección de correo electrónico cuando creó el usuario de IAM Identity Center.

Para obtener ayuda para iniciar sesión con un usuario del IAM Identity Center, consulte Inicio de sesión en el portal de acceso de AWS en la Guía del usuario de AWS Sign-In.

Concesión de acceso a usuarios adicionales

1. En IAM Identity Center, cree un conjunto de permisos que siga la práctica recomendada de aplicar permisos de privilegios mínimos.

   Para conocer las instrucciones, consulte Create a permission set en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

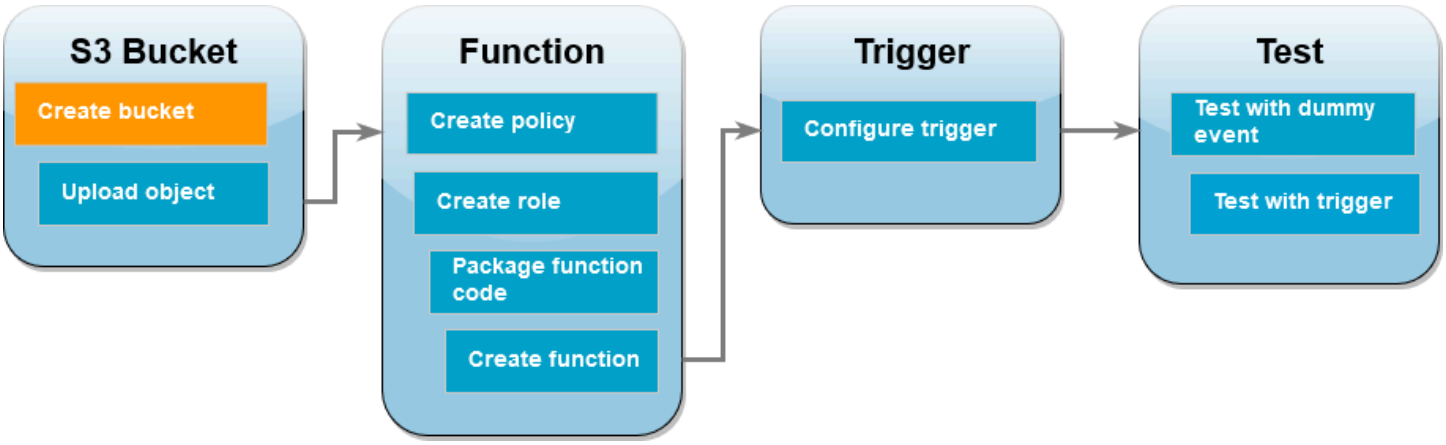
2. Asigne usuarios a un grupo y, a continuación, asigne el acceso de inicio de sesión único al grupo.

   Para conocer las instrucciones, consulte Add groups en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

Si desea utilizar la AWS CLI para completar el tutorial, instale la versión más reciente de la AWS Command Line Interface.

Para el código de la función de Lambda, puede utilizar Python o Node.js. Instale las herramientas de soporte de lenguajes y un administrador de paquetes para el lenguaje que desee utilizar.

Crear dos buckets de Amazon S3



Primero, cree dos buckets de Amazon S3. El primer bucket es el bucket de origen al que subirá las imágenes. Lambda utiliza el segundo bucket para guardar las miniaturas redimensionadas cuando se invoca la función.

AWS Management Console

Para crear buckets de Amazon S3 (consola)

1. En la consola de Amazon S3, abra la página Buckets.
2. Elija Crear bucket.
3. En Configuración general, haga lo siguiente:
   a. Para el nombre del bucket, ingrese un nombre único a nivel mundial que cumpla las reglas de nomenclatura de bucket de Amazon S3. Los nombres de bucket pueden contener únicamente letras minúsculas, números, puntos (.) y guiones (-).
   b. Para Región de AWS, elija la Región de AWS más cercana a su ubicación geográfica. Más adelante en el tutorial, debe crear la función de Lambda en la misma Región de AWS, por lo que debe anotar la región que eligió.
4. Deje el resto de las opciones con sus valores predeterminados y seleccione Crear bucket.
5. Repita los pasos 1 a 4 para crear el bucket de destino. En Nombre del bucket, introduzca **`amzn-s3-demo-source-bucket-resized`**, donde **`amzn-s3-demo-source-bucket`** es el nombre del bucket de origen que acaba de crear.

AWS CLI

Para crear buckets de Amazon S3 (AWS CLI)

1. Ejecute el siguiente comando de la CLI para crear el bucket de origen. El nombre que elija para el bucket debe ser globalmente único y seguir las reglas de nomenclatura de buckets de Amazon S3. Los nombres pueden contener únicamente letras minúsculas, números, puntos (.) y guiones (-). Para `region` y `LocationConstraint`, elija la Región de AWS más cercana a su ubicación geográfica.

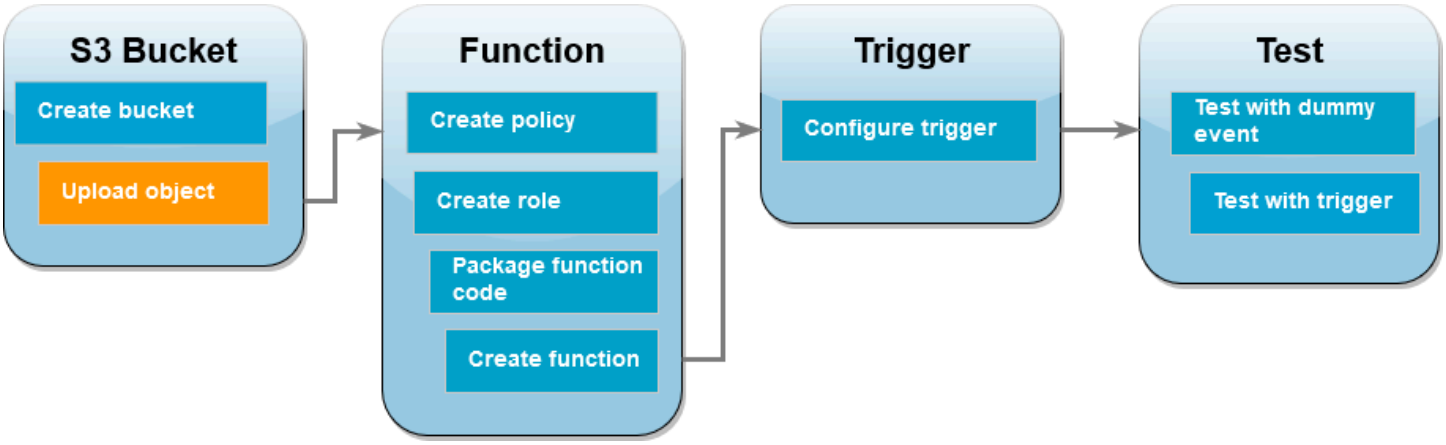
   ```
   aws s3api create-bucket --bucket amzn-s3-demo-source-bucket --region us-east-1 \
   --create-bucket-configuration LocationConstraint=us-east-1
   ```

   Más adelante en el tutorial, debe crear la función de Lambda en la misma Región de AWS que la del bucket de origen, por lo que debe anotar la región que eligió.
2. Ejecute el siguiente comando para crear el bucket de destino. Para el nombre del bucket, debe utilizar **`amzn-s3-demo-source-bucket-resized`**, donde **`amzn-s3-demo-source-bucket`** es el nombre del bucket de origen que creó en el paso 1. Para `region`

y `LocationConstraint`, elija la misma Región de AWS que usó para crear el bucket de origen.

```
aws s3api create-bucket --bucket amzn-s3-demo-source-bucket-resized --region us-east-1 \
--create-bucket-configuration LocationConstraint=us-east-1
```

Cargar una imagen de prueba al bucket de origen



Más adelante en el tutorial, probará la función de Lambda al invocarla mediante la AWS CLI o la consola de Lambda. Para confirmar que la función se ejecuta correctamente, el bucket de origen debe contener una imagen de prueba. Esta imagen puede ser cualquier archivo JPG o PNG que elija.

AWS Management Console

Para cargar una imagen de prueba al bucket de origen (consola)

1. En la consola de Amazon S3, abra la página Buckets.
2. Seleccione el bucket de origen que creó en el paso anterior.
3. Seleccione Cargar.
4. Elija Agregar archivos y utilice el selector de archivos para elegir el objeto que desea cargar.
5. Elija Abrir y, a continuación, Cargar.

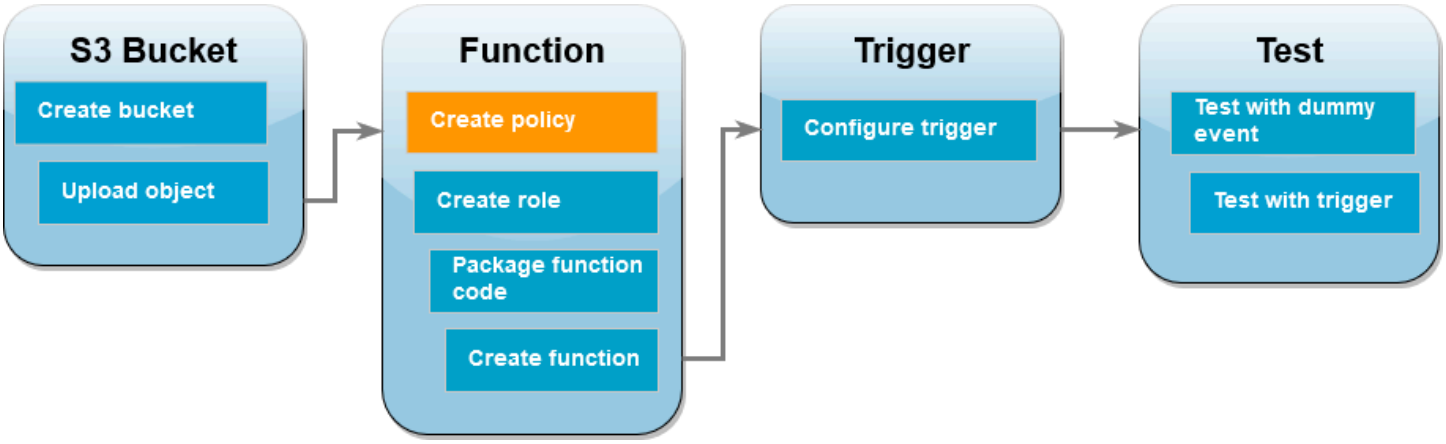
AWS CLI

Para cargar una imagen de prueba al bucket de origen (AWS CLI)

- Desde el directorio que contiene la imagen que desea cargar, ejecute el siguiente comando de la CLI. Reemplace el parámetro `--bucket` con el nombre del bucket de origen. Para los parámetros `--key` y `--body`, utilice el nombre de archivo de la imagen de prueba.

```
aws s3api put-object --bucket amzn-s3-demo-source-bucket --key HappyFace.jpg --
body ./HappyFace.jpg
```

Creación de una política de permisos



El primer paso para crear la función de Lambda es crear una política de permisos. Esta política concede a la función los permisos que necesita para acceder a otros recursos de AWS. En este tutorial, la política concede permisos de lectura y escritura a Lambda para los buckets de Amazon S3 y permite que escriba en los Registros de Amazon CloudWatch.

AWS Management Console

Para crear la política (consola)

1. Abra la página de Policies (Políticas) de la consola AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Elija Crear política.
3. Elija la pestaña JSON y pegue la siguiente política personalizada en el editor JSON.

```
{
```

```
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:*:*:*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::*/*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:PutObject"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::*/*"
        }
    ]
}
```

4. Elija Siguiente.
5. En Detalles de política, para el Nombre de la política, ingrese **`LambdaS3Policy`**.
6. Elija Crear política.

AWS CLI

Para crear la política (AWS CLI)

1. Guarde el siguiente JSON en un archivo llamado `policy.json`.

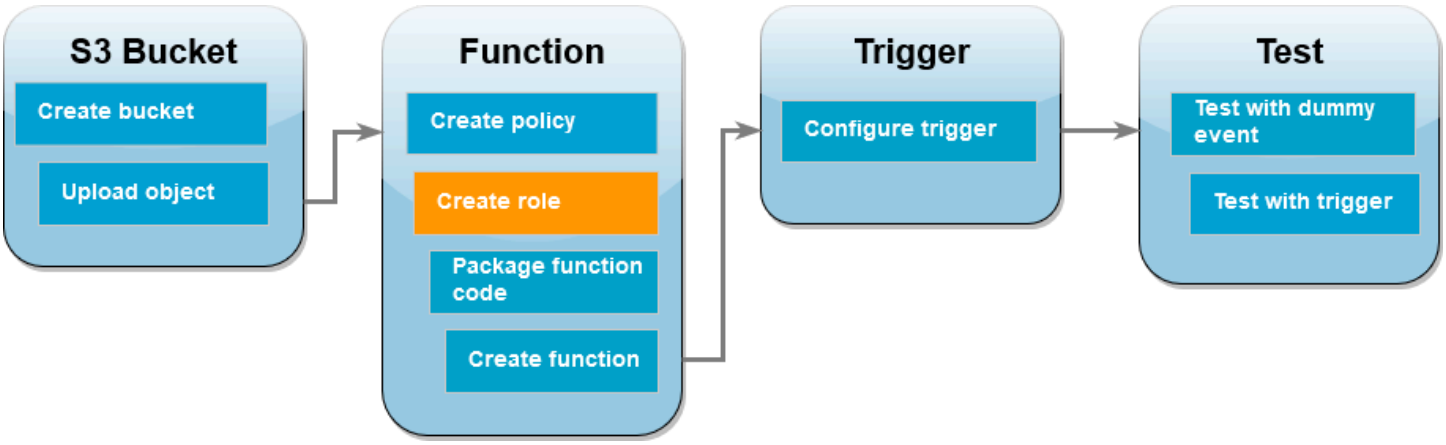
```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:*:*:*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::*/*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:PutObject"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::*/*"
        }
    ]
}
```

2. Desde el directorio en el que guardó el documento de política JSON, ejecute el siguiente comando de la CLI.

```
aws iam create-policy --policy-name LambdaS3Policy --policy-document file://
policy.json
```

Creación de un rol de ejecución



Un rol de ejecución es un rol de IAM que concede a la función de Lambda permiso para acceder a servicios y recursos de Servicios de AWS. Para conceder a la función acceso de lectura y escritura a un bucket de Amazon S3, debe adjuntar la política de permisos que creó en el paso anterior.

AWS Management Console

Para crear un rol de ejecución y adjuntar la política de permisos (consola)

1. Abra la página Roles en la consola (IAM).
2. Elija Crear rol.
3. En Tipo de entidad de confianza, seleccione el Servicio de AWS; en Caso de uso, seleccione Lambda.
4. Elija Siguiente.
5. Agregue la política de permisos que creó en el paso anterior de la siguiente manera:
   a. En el cuadro de búsqueda de políticas, escriba **`LambdaS3Policy`**.
   b. En los resultados de búsqueda, seleccione la casilla de verificación para `LambdaS3Policy`.
   c. Elija Siguiente.
6. En Detalles del rol, para el Nombre del rol, ingrese **`LambdaS3Role`**.
7. Elija Crear rol.

AWS CLI

Para crear un rol de ejecución y adjuntar la política de permisos (AWS CLI)

1. Guarde el siguiente JSON en un archivo llamado `trust-policy.json`. Esta política de confianza permite a Lambda utilizar los permisos del rol al dar permiso al servicio principal `lambda.amazonaws.com` para llamar a la acción de AWS Security Token Service (AWS STS) `AssumeRole`.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "lambda.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

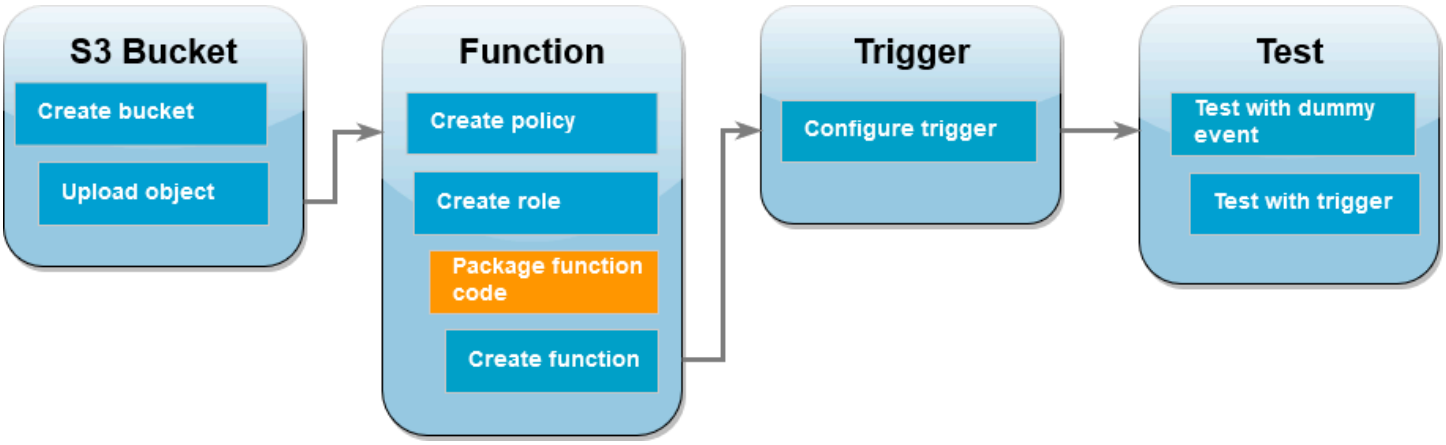
2. Desde el directorio en el que guardó el documento de política de confianza JSON, ejecute el siguiente comando de la CLI para crear el rol de ejecución.

```
aws iam create-role --role-name LambdaS3Role --assume-role-policy-document
 file://trust-policy.json
```

3. Para adjuntar la política de permisos que creó en el paso anterior, ejecute el siguiente comando de la CLI. Reemplace el número de Cuenta de AWS en el ARN de la política por su propio número de cuenta.

```
aws iam attach-role-policy --role-name LambdaS3Role --policy-arn
 arn:aws:iam::123456789012:policy/LambdaS3Policy
```

Crear el paquete de despliegue de la función



Para crear una función, debe crear un paquete de despliegue que contenga el código y las dependencias de la función. Para esta función `CreateThumbnail`, el código de la función utiliza una biblioteca independiente para cambiar el tamaño de la imagen. Siga las instrucciones del lenguaje elegido para crear un paquete de despliegue que contenga la biblioteca requerida.

Node.js

Para crear el paquete de despliegue (Node.js)

1. Cree un directorio llamado `lambda-s3` para el código y las dependencias de la función y desplácese hasta él.

```
mkdir lambda-s3
cd lambda-s3
```

2. Cree un nuevo proyecto de Node.js con npm. Para aceptar las opciones predeterminadas proporcionadas en la experiencia interactiva, oprima `Enter`.

```
npm init
```

3. Guarde el siguiente código de función en un archivo llamado `index.mjs`. Asegúrese de reemplazar `us-east-1` por la Región de AWS en la que creó sus propios buckets de origen y destino.

```
// dependencies
import { S3Client, GetObjectCommand, PutObjectCommand } from '@aws-sdk/client-
s3';
```

```
import { Readable } from 'stream';

import sharp from 'sharp';
import util from 'util';


// create S3 client
const s3 = new S3Client({region: 'us-east-1'});

// define the handler function
export const handler = async (event, context) => {

// Read options from the event parameter and get the source bucket
console.log("Reading options from event:\n", util.inspect(event, {depth: 5}));
  const srcBucket = event.Records[0].s3.bucket.name;

// Object key may have spaces or unicode non-ASCII characters
const srcKey    = decodeURIComponent(event.Records[0].s3.object.key.replace(/\+/
g, " "));
const dstBucket = srcBucket + "-resized";
const dstKey    = "resized-" + srcKey;

// Infer the image type from the file suffix
const typeMatch = srcKey.match(/\.([^.]*)$/);
if (!typeMatch) {
  console.log("Could not determine the image type.");
  return;
}

// Check that the image type is supported
const imageType = typeMatch[1].toLowerCase();
if (imageType != "jpg" && imageType != "png") {
  console.log(`Unsupported image type: ${imageType}`);
  return;
}

// Get the image from the source bucket. GetObjectCommand returns a stream.
try {
  const params = {
    Bucket: srcBucket,
    Key: srcKey
  };
  var response = await s3.send(new GetObjectCommand(params));
  var stream = response.Body;
```

```
// Convert stream to buffer to pass to sharp resize function.
  if (stream instanceof Readable) {
    var content_buffer = Buffer.concat(await stream.toArray());

  } else {
    throw new Error('Unknown object stream type');
  }


} catch (error) {
  console.log(error);
  return;
}


// set thumbnail width. Resize will set the height automatically to maintain
 aspect ratio.
const width  = 200;

// Use the sharp module to resize the image and save in a buffer.
try {
  var output_buffer = await sharp(content_buffer).resize(width).toBuffer();

} catch (error) {
  console.log(error);
  return;
}

// Upload the thumbnail image to the destination bucket
try {
  const destparams = {
    Bucket: dstBucket,
    Key: dstKey,
    Body: output_buffer,
    ContentType: "image"
  };

  const putResult = await s3.send(new PutObjectCommand(destparams));

  } catch (error) {
    console.log(error);
    return;
  }
```

```
  console.log('Successfully resized ' + srcBucket + '/' + srcKey +
    ' and uploaded to ' + dstBucket + '/' + dstKey);
  };
```

4. En el directorio `lambda-s3`, instale la biblioteca sharp con npm. Tenga en cuenta que la última versión de sharp (0.33) no es compatible con Lambda. Instale la versión 0.32.6 para completar este tutorial.

   ```
   npm install sharp@0.32.6
   ```

   El comando npm `install` crea un directorio `node_modules` para los módulos. Después de este paso, la estructura de directorios debería tener el siguiente aspecto.

   ```
   lambda-s3
   |- index.mjs
   |- node_modules
   |  |- base64js
   |  |- bl
   |  |- buffer
   ...
   |- package-lock.json
   |- package.json
   ```

5. Cree un paquete de despliegue .zip que contenga el código y las dependencias de la función. En Linux o macOS, ejecute el siguiente comando.

   ```
   zip -r function.zip .
   ```

   En Windows, utilice la utilidad de compresión que prefiera para crear un archivo .zip. Asegúrese de que los archivos `index.mjs`, `package.json`, `package-lock.json` y el directorio `node_modules` estén todos en la raíz del archivo .zip.

Python

Para crear el paquete de despliegue (Python)

1. Guarde el código de ejemplo como un archivo denominado `lambda_function.py`.

   ```
   import boto3
   ```

```
import os
import sys
import uuid
from urllib.parse import unquote_plus
from PIL import Image
import PIL.Image

s3_client = boto3.client('s3')

def resize_image(image_path, resized_path):
  with Image.open(image_path) as image:
    image.thumbnail(tuple(x / 2 for x in image.size))
    image.save(resized_path)

def lambda_handler(event, context):
  for record in event['Records']:
    bucket = record['s3']['bucket']['name']
    key = unquote_plus(record['s3']['object']['key'])
    tmpkey = key.replace('/', '')
    download_path = '/tmp/{}{}'.format(uuid.uuid4(), tmpkey)
    upload_path = '/tmp/resized-{}'.format(tmpkey)
    s3_client.download_file(bucket, key, download_path)
    resize_image(download_path, upload_path)
    s3_client.upload_file(upload_path, '{}-resized'.format(bucket), 'resized-
{}'.format(key))
```

2. En el mismo directorio en el que creó el archivo `lambda_function.py`, cree un nuevo directorio llamado `package` e instale la biblioteca Pillow (PIL) y AWS SDK for Python (Boto3). Si bien el tiempo de ejecución de Lambda Python incluye una versión del SDK Boto3, recomendamos agregar todas las dependencias de la función al paquete de despliegue, incluso si están incluidas en el tiempo de ejecución. Para obtener más información, consulte Dependencias del tiempo de ejecución en Python.

```
mkdir package
pip install \
--platform manylinux2014_x86_64 \
--target=package \
--implementation cp \
--python-version 3.12 \
--only-binary=:all: --upgrade \
pillow boto3
```

La biblioteca Pillow contiene código C y C++. Al utilizar las opciones `--platform manylinux_2014_x86_64` y `--only-binary=:all:`, pip descargará e instalará una versión de Pillow que contiene archivos binarios precompilados compatibles con el sistema operativo Amazon Linux 2. Esto garantiza que el paquete de implementación funcione en el entorno de ejecución de Lambda, independientemente del sistema operativo y la arquitectura del equipo de compilación local.

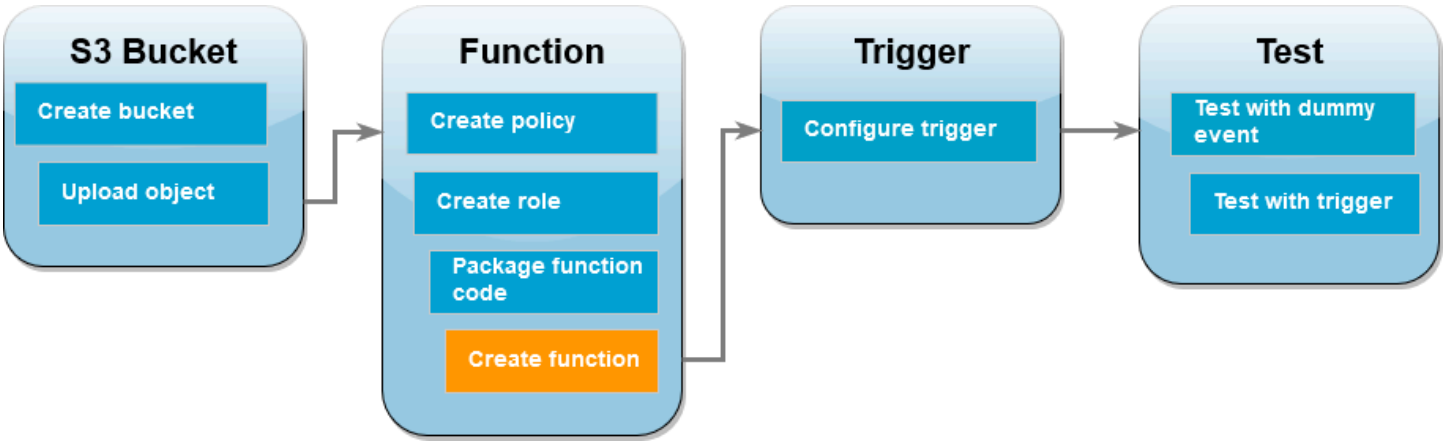
3. Cree un archivo .zip que contenga el código de la aplicación y las bibliotecas Pillow y Boto3. En Linux o macOS, ejecute los siguientes comandos desde la interfaz de la línea de comandos.

```
cd package
zip -r ../lambda_function.zip .
cd ..
zip lambda_function.zip lambda_function.py
```

En Windows, utilice la herramienta de compresión que prefiera para crear el archivo `lambda_function.zip`. Asegúrese de que el archivo `lambda_function.py` y las carpetas que contienen las dependencias estén en la raíz del archivo .zip.

También puede crear su paquete de implementación mediante un entorno virtual de Python. Consulte Uso de archivos .zip para funciones de Lambda en Python

Creación de la función de Lambda



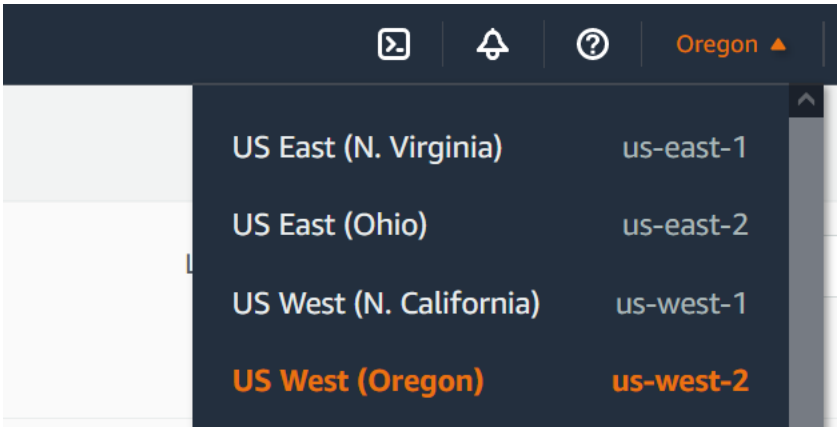
También puede crear la función de Lambda con la AWS CLI o la consola de Lambda. Siga las instrucciones del lenguaje elegido para crear la función.

AWS Management Console

Para crear la función (consola)

Para crear una función de Lambda con la consola, primero debe crear una función básica que contenga el código “Hola, mundo”. A continuación, reemplace este código por su propio código de función mediante la carga del archivo .zip o JAR que creó en el paso anterior.

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Asegúrese de trabajar en la misma Región de AWS en la que creó el bucket de Amazon S3. Puede cambiar la región por medio de la lista desplegable de la parte superior de la pantalla.



3. Elija Crear función.
4. Elija Author from scratch (Crear desde cero).
5. Bajo Basic information (Información básica), haga lo siguiente:
   a. En Function name (Nombre de la función), introduzca **`CreateThumbnail`**.
   b. Para el Tiempo de ejecución, elija Node.js 20.x o Python 3.12, según el lenguaje elegido para la función.
   c. En Arquitectura, elija x86_64.
6. En la pestaña Cambiar rol de ejecución predeterminado, haga lo siguiente:
   a. Amplíe la pestaña y, a continuación, elija Utilizar un rol existente.
   b. Seleccione el `LambdaS3Role` que creó anteriormente.
7. Elija Crear función.

Para cargar el código de la función (consola)

1. En el panel Código fuente, elija Cargar desde.
2. Elija un archivo .zip.
3. Seleccione Cargar.
4. En el selector de archivos, seleccione un archivo .zip y luego elija Abrir.
5. Seleccione Guardar.

AWS CLI

Para crear la función (AWS CLI)

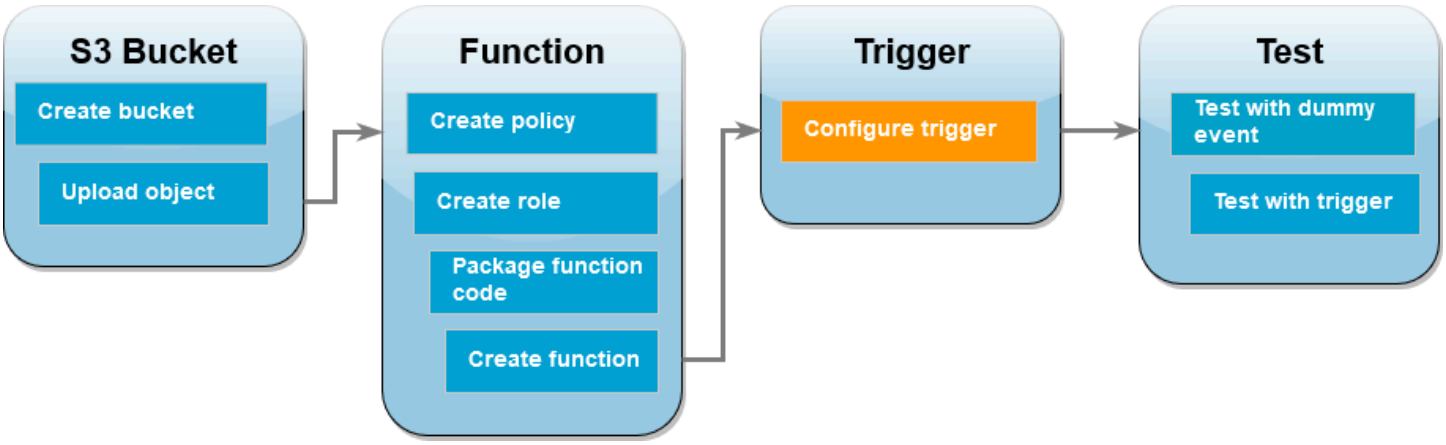
- Ejecute el comando de CLI para el lenguaje elegido. En el parámetro `role`, asegúrese de reemplazar `123456789012` por el ID de la Cuenta de AWS. En el parámetro `region`, reemplace `us-east-1` por la región en la que creó los buckets de Amazon S3.
  - Para Node.js, ejecute el siguiente comando desde el directorio que contiene el archivo `function.zip`.

```
aws lambda create-function --function-name CreateThumbnail \
--zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs20.x \
--timeout 10 --memory-size 1024 \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaS3Role --region us-east-1
```

  - Para Python, ejecute el siguiente comando desde el directorio que contiene el archivo `lambda_function.zip`.

```
aws lambda create-function --function-name CreateThumbnail \
--zip-file fileb://lambda_function.zip --handler
 lambda_function.lambda_handler \
--runtime python3.12 --timeout 10 --memory-size 1024 \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaS3Role --region us-east-1
```

Configurar Amazon S3 para invocar una función



Para que la función de Lambda se ejecute cuando carga una imagen al bucket de origen, debe configurar un desencadenador para la función. Puede configurar el desencadenador de Amazon S3 mediante la consola o la AWS CLI.

> **Important**
>
> Este procedimiento configura el bucket de Amazon S3 para invocar la función cada vez que se crea un objeto en el bucket. Asegúrese de configurar esto solo en el bucket de origen. Si la función de Lambda crea objetos en el mismo bucket que la invoca, la función se puede invocar de forma continua en un bucle. Esto puede provocar que se facturen cargos imprevistos en su Cuenta de AWS.

AWS Management Console

Para configurar el desencadenador de Amazon S3 (consola)

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija la función (`CreateThumbnail`).
2. Elija Add trigger (Añadir disparador).
3. Seleccione S3.
4. En Bucket, seleccione el bucket de origen.
5. En Tipos de eventos, seleccione Todos los eventos de creación de objetos.
6. En Invocación recursiva, marque la casilla de verificación para confirmar que no se recomienda utilizar el mismo bucket de Amazon S3 para la entrada y la salida. Puede

obtener más información sobre los patrones de invocación recursiva en Lambda en Patrones recursivos que provocan funciones de Lambda descontroladas en Serverless Land.

7. Elija Añadir.

   Al crear un desencadenador mediante la consola de Lambda, Lambda crea automáticamente una política basada en recursos para conceder permiso al servicio que seleccione para invocar la función.

AWS CLI

Para configurar el desencadenador de Amazon S3 (AWS CLI)

1. Para que el bucket de origen de Amazon S3 invoque la función al agregar un archivo de imagen, primero debe configurar los permisos de la función mediante una política basada en recursos. Una instrucción de política basada en recursos concede permisos a otros Servicios de AWS para invocar la función. Para conceder permisos a Amazon S3 para invocar la función, ejecute el siguiente comando de la CLI. Asegúrese de reemplazar el parámetro `source-account` por su propio ID de Cuenta de AWS y de utilizar su propio nombre de bucket de origen.

   ```
   aws lambda add-permission --function-name CreateThumbnail \
   --principal s3.amazonaws.com --statement-id s3invoke --action
    "lambda:InvokeFunction" \
   --source-arn arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-source-bucket \
   --source-account 123456789012
   ```

   La política que defina con este comando permite a Amazon S3 invocar la función solo cuando se lleva a cabo una acción en el bucket de origen.

   > **Note**
   >
   > Si bien los nombres de los buckets de Amazon S3 son globalmente únicos, cuando se utilizan políticas basadas en recursos, se recomienda aclarar que el bucket debe pertenecer a la cuenta. Esto sucede porque si elimina un bucket, es posible que otra Cuenta de AWS cree un bucket con el mismo Nombre de recurso de Amazon (ARN).

2. Guarde el siguiente JSON en un archivo llamado `notification.json`. Cuando se aplica al bucket de origen, este JSON configura el bucket para enviar una notificación a la función

de Lambda cada vez que se agrega un objeto nuevo. Reemplace el número de Cuenta de AWS y la Región de AWS en el ARN de la función de Lambda por su número de cuenta y su región.

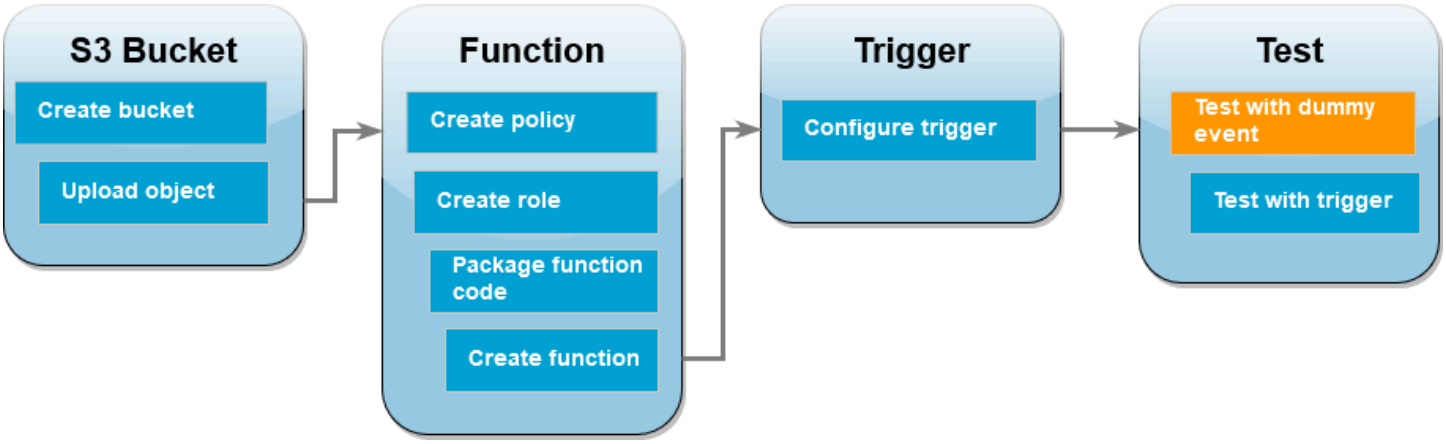
```
{
"LambdaFunctionConfigurations": [
    {
      "Id": "CreateThumbnailEventConfiguration",
      "LambdaFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:CreateThumbnail",
      "Events": [ "s3:ObjectCreated:Put" ]
    }
  ]
}
```

3. Ejecute el siguiente comando de la CLI para aplicar la configuración de notificación del archivo JSON que creó al bucket de origen. Reemplace `amzn-s3-demo-source-bucket` por el nombre del bucket de origen.

```
aws s3api put-bucket-notification-configuration --bucket amzn-s3-demo-source-
bucket \
--notification-configuration file://notification.json
```

Para obtener más información sobre el comando `put-bucket-notification-configuration` y la opción `notification-configuration`, consulte put-bucket-notification-configuration en la Referencia de comandos de la CLI AWS.

Probar la función de Lambda con un evento de prueba



Antes de probar toda la configuración al agregar un archivo de imagen al bucket de origen de Amazon S3, debe comprobar que la función de Lambda funciona correctamente al invocarla con un evento ficticio. Un evento en Lambda es un documento con formato JSON que contiene datos para que una función los procese. Cuando Amazon S3 invoca la función, el evento enviado a la función contiene información como el nombre del bucket, el ARN del bucket y la clave del objeto.

AWS Management Console

Para probar la función de Lambda con un evento ficticio (consola)

1. Abra la página Funciones de la consola de Lambda y elija la función (`CreateThumbnail`).
2. Elija la pestaña Prueba.
3. Para crear el evento de prueba, en el panel Evento de prueba, haga lo siguiente:
   a. En Acción del evento de prueba, seleccione Crear nuevo evento.
   b. En Nombre del evento, escriba **`myTestEvent`**.
   c. En Plantilla, seleccione S3 Put.
   d. Reemplace los valores de los siguientes parámetros por sus propios valores.
      - En `awsRegion`, reemplace `us-east-1` por la Región de AWS en la que creó el bucket de Amazon S3.
      - En `name`, reemplace `amzn-s3-demo-bucket` por el nombre del bucket de origen de Amazon S3.
      - En `key`, reemplace `test%2Fkey` por el nombre del objeto de prueba que cargó al bucket de origen en el paso Cargar una imagen de prueba al bucket de origen.

```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "2.0",
      "eventSource": "aws:s3",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "eventTime": "1970-01-01T00:00:00.000Z",
      "eventName": "ObjectCreated:Put",
      "userIdentity": {
        "principalId": "EXAMPLE"
      },
      "requestParameters": {
```

```
        "sourceIPAddress": "127.0.0.1"
      },
      "responseElements": {
        "x-amz-request-id": "EXAMPLE123456789",
        "x-amz-id-2": "EXAMPLE123/5678abcdefghijklambdaisawesome/
mnopqrstuvwxyzABCDEFGH"
      },
      "s3": {
        "s3SchemaVersion": "1.0",
        "configurationId": "testConfigRule",
        "bucket": {
          "name": "amzn-s3-demo-bucket",
          "ownerIdentity": {
            "principalId": "EXAMPLE"
          },
          "arn": "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket"
        },
        "object": {
          "key": "test%2Fkey",
          "size": 1024,
          "eTag": "0123456789abcdef0123456789abcdef",
          "sequencer": "0A1B2C3D4E5F678901"
        }
      }
    }
  ]
}
```

e. Seleccione Guardar.

4. En el panel Evento de prueba, seleccione Prueba.
5. Para comprobar que la función creó una versión redimensionada de la imagen y la almacenó en el bucket de Amazon S3 de destino, haga lo siguiente:

   a. En la consola de Amazon S3, abra la página Buckets.

   b. Elija el bucket de destino y confirme que el archivo redimensionado aparezca en el panel Objetos.

AWS CLI

Para probar la función de Lambda con un evento ficticio (AWS CLI)

1. Guarde el siguiente JSON en un archivo llamado `dummyS3Event.json`. Reemplace los valores de los siguientes parámetros por sus propios valores:

   - En `awsRegion`, reemplace `us-east-1` por la Región de AWS en la que creó el bucket de Amazon S3.
   - En `name`, reemplace `amzn-s3-demo-bucket` por el nombre del bucket de origen de Amazon S3.
   - En `key`, reemplace `test%2Fkey` por el nombre del objeto de prueba que cargó al bucket de origen en el paso Cargar una imagen de prueba al bucket de origen.

```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "2.0",
      "eventSource": "aws:s3",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "eventTime": "1970-01-01T00:00:00.000Z",
      "eventName": "ObjectCreated:Put",
      "userIdentity": {
        "principalId": "EXAMPLE"
      },
      "requestParameters": {
        "sourceIPAddress": "127.0.0.1"
      },
      "responseElements": {
        "x-amz-request-id": "EXAMPLE123456789",
        "x-amz-id-2": "EXAMPLE123/5678abcdefghijklambdaisawesome/
mnopqrstuvwxyzABCDEFGH"
      },
      "s3": {
        "s3SchemaVersion": "1.0",
        "configurationId": "testConfigRule",
        "bucket": {
          "name": "amzn-s3-demo-bucket",
          "ownerIdentity": {
            "principalId": "EXAMPLE"
          },
```

```
          "arn": "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket"
        },
        "object": {
          "key": "test%2Fkey",
          "size": 1024,
          "eTag": "0123456789abcdef0123456789abcdef",
          "sequencer": "0A1B2C3D4E5F678901"
        }
      }
    }
  ]
}
```

2. Desde el directorio en el que guardó el archivo `dummyS3Event.json`, invoque la función mediante la ejecución del siguiente comando de la CLI. Este comando invoca la función de Lambda de forma sincrónica al definir `RequestResponse` como valor del parámetro de tipo de invocación. Para obtener más información sobre la invocación sincrónica y asíncrona, consulte Invocación de funciones de Lambda.

```
aws lambda invoke --function-name CreateThumbnail \
--invocation-type RequestResponse --cli-binary-format raw-in-base64-out \
--payload file://dummyS3Event.json outputfile.txt
```

   La opción cli-binary-format es obligatoria si utiliza la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte las opciones globales de la línea de comandos admitidas de AWS CLI.

3. Compruebe que la función haya creado una versión en miniatura de la imagen y la haya guardado en el bucket de Amazon S3 de destino. Ejecute el siguiente comando de la CLI, para ello reemplace `amzn-s3-demo-source-bucket-resized` por el nombre del bucket de destino.

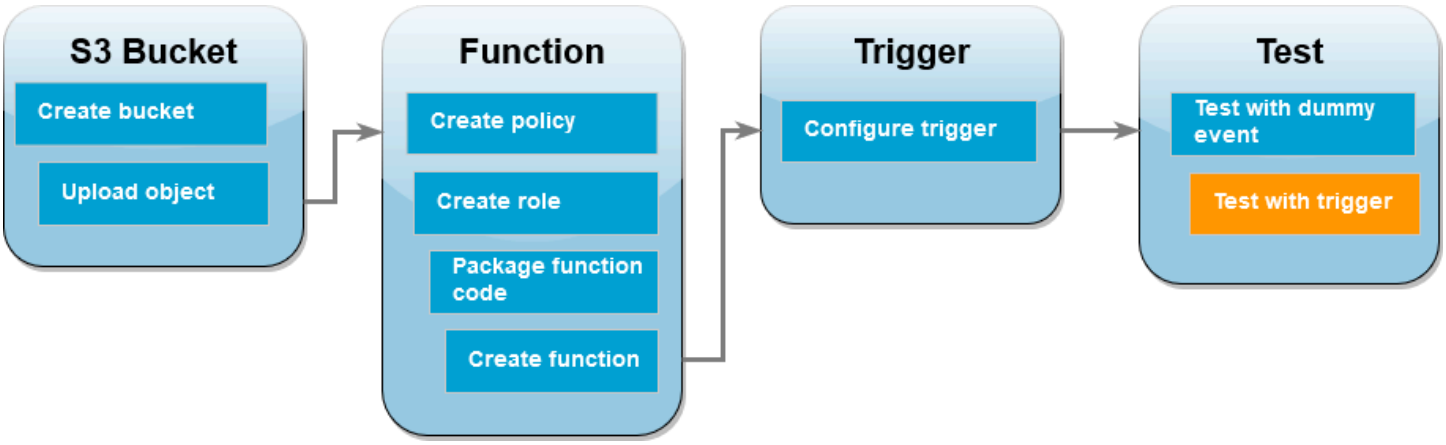
```
aws s3api list-objects-v2 --bucket amzn-s3-demo-source-bucket-resized
```

   Debería ver un resultado similar a este. El parámetro `Key` muestra el nombre del archivo de imagen redimensionado.

```
{
    "Contents": [
```

```
        {
            "Key": "resized-HappyFace.jpg",
            "LastModified": "2023-06-06T21:40:07+00:00",
            "ETag": "\"d8ca652ffe83ba6b721ffc20d9d7174a\"",
            "Size": 2633,
            "StorageClass": "STANDARD"
        }
    ]
}
```

Probar la función con el desencadenador de Amazon S3



Ahora que confirmó que la función de Lambda se ejecuta correctamente, puede probar toda la configuración al agregar un archivo de imagen al bucket de origen de Amazon S3. Al agregar la imagen al bucket de origen, la función de Lambda se debe invocar automáticamente. La función crea una versión redimensionada del archivo y la almacena en el bucket de destino.

AWS Management Console

Para probar la función de Lambda mediante el desencadenador de Amazon S3 (consola)

1. Para cargar una imagen en el bucket de Amazon S3, haga lo siguiente:

   a. Abra la página Buckets de la consola de Amazon S3 y elija el bucket de origen.

   b. Seleccione Cargar.

   c. Elija Agregar archivos y utilice el selector de archivos para elegir el archivo de imagen que desea cargar. El objeto de imagen puede ser cualquier archivo .jpg o .png.

   d. Elija Abrir y, a continuación, Cargar.

2. Compruebe que Lambda haya guardado una versión redimensionada del archivo de imagen en el bucket de destino, de la siguiente manera:

   a. Vuelva a la página Buckets de la consola de Amazon S3 y elija el bucket de destino.

   b. En el panel Objetos, debería ver dos archivos de imagen redimensionados, uno de cada prueba de la función de Lambda. Para descargar la imagen redimensionada, selecciona el archivo y luego elija Descargar.

AWS CLI

Para probar la función de Lambda mediante el desencadenador de Amazon S3 (AWS CLI)

1. Desde el directorio que contiene la imagen que desea cargar, ejecute el siguiente comando de la CLI. Reemplace el parámetro `--bucket` con el nombre del bucket de origen. Para los parámetros `--key` y `--body`, utilice el nombre de archivo de la imagen de prueba. La imagen de prueba puede ser cualquier archivo .jpg o .png.

```
aws s3api put-object --bucket amzn-s3-demo-source-bucket --key SmileyFace.jpg --
body ./SmileyFace.jpg
```

2. Compruebe que la función haya creado una versión en miniatura de la imagen y la haya guardado en el bucket de Amazon S3 de destino. Ejecute el siguiente comando de la CLI, para ello reemplace `amzn-s3-demo-source-bucket-resized` por el nombre del bucket de destino.

```
aws s3api list-objects-v2 --bucket amzn-s3-demo-source-bucket-resized
```

   Si la función se ejecuta correctamente, verá un resultado similar al siguiente. El bucket de destino ahora debería contener dos archivos redimensionados.

```
{
    "Contents": [
        {
            "Key": "resized-HappyFace.jpg",
            "LastModified": "2023-06-07T00:15:50+00:00",
            "ETag": "\"7781a43e765a8301713f533d70968a1e\"",
            "Size": 2763,
            "StorageClass": "STANDARD"
        },
```

```
        {
            "Key": "resized-SmileyFace.jpg",
            "LastModified": "2023-06-07T00:13:18+00:00",
            "ETag": "\"ca536e5a1b9e32b22cd549e18792cdbc\"",
            "Size": 1245,
            "StorageClass": "STANDARD"
        }
    ]
}
```

Eliminación de sus recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Para eliminar la política que creó

1. Abra la página de Policies (Políticas) de la consola de IAM.
2. Seleccione la política que creó (AWSLambdas3Policy).
3. Elija Policy actions (Acciones de política), Delete (Eliminar).
4. Elija Delete (Eliminar).

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Para eliminar el bucket de S3

1. Abra la consola de Amazon S3.
2. Seleccione el bucket que ha creado.
3. Elija Eliminar.
4. Introduzca el nombre del bucket en el campo de entrada de texto.
5. Elija Delete bucket (Eliminar bucket).

Uso de Lambda con Amazon SQS

> **Note**
>
> Si desea enviar datos a un destino que no sea una función de Lambda o enriquecer los datos antes de enviarlos, consulte Amazon EventBridge Pipes (Canalizaciones de Amazon EventBridge).

Puede utilizar una función de Lambda para procesar mensajes en una cola de Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS). Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda son compatibles con las colas estándar y las colas de primero en entrar, primero en salir (FIFO). La función de Lambda y la cola de Amazon SQS deben estar en la misma Región de AWS, aunque pueden estar en diferentes Cuentas de AWS.

Temas

Descripción del comportamiento de sondeo y procesamiento por lotes para las asignaciones de orígenes de eventos de Amazon SQS

Con las asignaciones de orígener de eventos de Amazon SQS, Lambda sondea la cola e invoca su función sincrónicamente con un evento. Cada evento puede contener un lote de varios mensajes de

la cola. Lambda recibe estos eventos lote por lote e invoca su función una vez por lote. Cuando la función procesa correctamente un lote, Lambda elimina sus mensajes de la cola.

Cuando Lambda lee un lote, los mensajes se mantienen en la cola, pero se ocultan durante el tiempo de espera de visibilidad de la cola. Cuando la función procesa correctamente todos los mensajes en el lote, Lambda elimina sus mensajes de la cola. De forma predeterminada, si la función detecta un error al procesar un lote, todos los mensajes de ese lote se vuelven a ver en la cola después de que expire el tiempo de visibilidad. Por este motivo, el código de su función debe ser capaz de procesar el mismo mensaje varias veces sin efectos secundarios no deseados.

> **Warning**
>
> Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda procesan cada evento al menos una vez, y puede producirse un procesamiento duplicado de registros. Para evitar posibles problemas relacionados con la duplicación de eventos, le recomendamos encarecidamente que haga que el código de la función sea idempotente. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente? en el Centro de conocimientos de AWS.

Para evitar que Lambda procese un mensaje varias veces, puede configurar la asignación de orígenes de eventos para incluir los errores de los elementos del lote en la respuesta de la función, o puede utilizar la acción DeleteMessage de la API para eliminar los mensajes de la cola a medida que la función de Lambda los procese correctamente.

Para obtener más información sobre los parámetros de configuración que Lambda admite para asignaciones de orígenes de eventos de SQS, consulte the section called “Creación de una asignación de orígenes de eventos”.

Ejemplo de evento de mensaje en cola estándar

Example Evento de mensaje de Amazon SQS (cola estándar)

```
{
    "Records": [
        {
            "messageId": "059f36b4-87a3-44ab-83d2-661975830a7d",
            "receiptHandle": "AQEBwJnKyrHigUMZj6rYigCgxlaS3SLy0a...",
            "body": "Test message.",
```

```
            "attributes": {
                "ApproximateReceiveCount": "1",
                "SentTimestamp": "1545082649183",
                "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
                "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082649185"
            },
            "messageAttributes": {},
            "md5OfBody": "e4e68fb7bd0e697a0ae8f1bb342846b3",
            "eventSource": "aws:sqs",
            "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue",
            "awsRegion": "us-east-2"
        },
        {
            "messageId": "2e1424d4-f796-459a-8184-9c92662be6da",
            "receiptHandle": "AQEBzWwaftRI0KuVm4tP+/7q1rGgNqicHq...",
            "body": "Test message.",
            "attributes": {
                "ApproximateReceiveCount": "1",
                "SentTimestamp": "1545082650636",
                "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
                "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082650649"
            },
            "messageAttributes": {},
            "md5OfBody": "e4e68fb7bd0e697a0ae8f1bb342846b3",
            "eventSource": "aws:sqs",
            "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue",
            "awsRegion": "us-east-2"
        }
    ]
}
```

De forma predeterminada, Lambda sondea hasta 10 mensajes en su cola a la vez y envía ese lote a la función. Para evitar invocar la función con un número pequeño de registros, puede configurar el origen del evento de modo que almacene en búfer registros hasta 5 minutos mediante la definición de una ventana de lote. Antes de invocar la función, Lambda continúa el sondeo de los mensajes de la cola estándar hasta que caduque la ventana de lotes, se alcance la cuota de tamaño de carga de invocaciones o se alcance el tamaño de lote máximo configurado.

Si utiliza un intervalo de lote y la cola de SQS contiene muy poco tráfico, Lambda puede esperar hasta 20 segundos antes de invocar la función. Esto sucederá incluso si establece un intervalo de lote inferior a 20 segundos.

> **Note**
>
> En Java, es posible que se produzcan errores de puntero nulo al deserializar JSON. Esto podría deberse a la forma en que el mapeador de objetos JSON convierte las mayúsculas/minúsculas de “Records” y “EventSourceARN”.

Ejemplo de evento de mensajes de cola FIFO

Para las colas FIFO, los registros contienen atributos adicionales relacionados con la deduplicación y la secuenciación.

Example Evento de mensaje de Amazon SQS (cola de FIFO)

```
{
    "Records": [
        {
            "messageId": "11d6ee51-4cc7-4302-9e22-7cd8afdaadf5",
            "receiptHandle": "AQEBBX8nesZEXmkhsmZeyIE8iQAMig7qw...",
            "body": "Test message.",
            "attributes": {
                "ApproximateReceiveCount": "1",
                "SentTimestamp": "1573251510774",
                "SequenceNumber": "18849496460467696128",
                "MessageGroupId": "1",
                "SenderId": "AIDAIO23YVJENQZJOL4VO",
                "MessageDeduplicationId": "1",
                "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1573251510774"
            },
            "messageAttributes": {},
            "md5OfBody": "e4e68fb7bd0e697a0ae8f1bb342846b3",
            "eventSource": "aws:sqs",
            "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:fifo.fifo",
            "awsRegion": "us-east-2"
        }
    ]
}
```

Creación y configuración de una asignación de orígenes de eventos de Amazon SQS

Para procesar los mensajes de Amazon SQS con Lambda, configure la cola con los ajustes adecuados y, a continuación, cree una asignación de orígen de eventos de Lambda.

Configurar una cola para utilizarla con Lambda

Si aún no tiene una cola de Amazon SQS, cree una que sirva como origen de eventos para la función de Lambda. La función de Lambda y la cola de Amazon SQS deben estar en la misma Región de AWS, aunque pueden estar en diferentes Cuentas de AWS.

Para que su función tenga tiempo de procesar cada lote de registros, establezca el tiempo de espera de visibilidad de la cola de origen en al menos seis veces el tiempo de espera que configure en su función. El tiempo adicional permitirá a Lambda volver a intentar realizar los procesos en caso de que la función se vea limitada debido al procesamiento de un lote anterior.

De forma predeterminada, si Lambda detecta un error en cualquier momento del procesamiento de un lote, todos los mensajes de ese lote se vuelven a la cola. Tras el tiempo de espera de visibilidad, Lambda vuelve a ver los mensajes. Puede configurar la asignación de orígenes de orígenes de eventos para usar respuestas de lote parciales para devolver solo los mensajes fallidos a la cola. Si su función no puede procesar un mensaje en repetidas ocasiones, Amazon SQS podrá enviar dicho mensaje a una cola de mensajes fallidos. Te recomendamos que establezcas `maxReceiveCount` la política de redrive de la cola de origen en al menos 5. Esto le da a Lambda algunas oportunidades de volver a intentarlo antes de enviar los mensajes fallidos directamente a la cola de mensajes sin salida.

Configuración de permisos de rol de ejecución de Lambda

La política administrada de AWS, AWSLambdaSQSQueueExecutionRole, contiene los permisos que Lambda necesita para poder leer de la cola de Amazon SQS. Puede agregar esta política administrada al rol de ejecución de la función.

De manera opcional, si utiliza una cola cifrada, también debe agregar el siguiente permiso a su rol de ejecución:

- kms:Decrypt

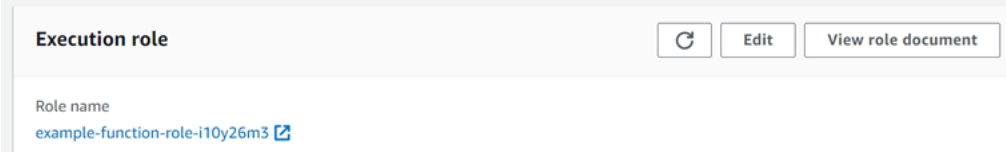
Creación de una asignación de orígenes de eventos

Cree un mapeo de origen de eventos para indicar a Lambda que envíe elementos desde una cola a una función de Lambda. Puede crear varios mapeos de orígenes de eventos para procesar elementos de varias colas con una sola función. Cuando Lambda invoca la función objetivo, el evento puede contener múltiples elementos, dependiendo del tamaño de lote máximo configurable.

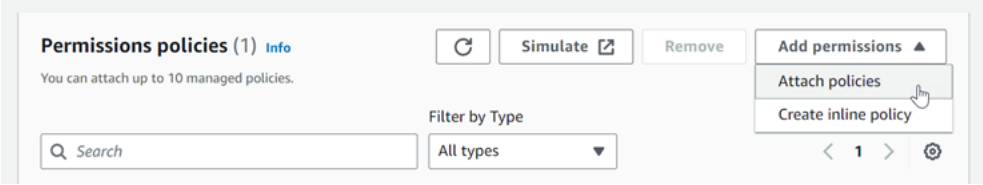
Para configurar la función para que lea desde Amazon SQS, adjunte la política administrada de AWS AWSLambdaSQSQueueExecutionRole al rol de ejecución. A continuación, cree una asignación de orígenes de eventos de SQS desde la consola mediante los siguientes pasos.

Cómo agregar permisos y crear un desencadenador

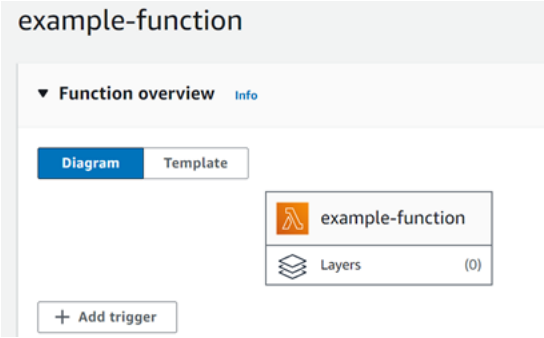
1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función.
3. Elija la pestaña Configuración y, a continuación, elija Permisos.
4. En Nombre del rol, elija el enlace al rol de ejecución. Este enlace abre el rol en la consola de IAM.



5. Elija Agregar permisos y luego Adjuntar políticas.



6. En el campo de búsqueda, escriba `AWSLambdaSQSQueueExecutionRole`. Agregue esta política al rol de ejecución. Se trata de una política administrada de AWS que contiene los permisos que la función necesita para leer desde una cola de Amazon SQS. Para obtener más información acerca de esta política, consulte AWSLambdaSQSQueueExecutionRole en la Referencia de políticas administradas de AWS.
7. Regrese a la función en la consola de Lambda. En Descripción general de la función, elija Agregar desencadenador.



8. Elija un tipo de desencadenador.
9. Configure las opciones requeridas y luego elija Add (Agregar).

Lambda admite las siguientes opciones de configuración para los orígenes de eventos de Amazon SQS:

Cola de SQS

La cola de Amazon SQS desde la que leer registros. La función de Lambda y la cola de Amazon SQS deben estar en la misma Región de AWS, aunque pueden estar en diferentes Cuentas de AWS.

Activar desencadenador

El estado de la asignación de origen de eventos. De forma predeterminada, la opción Enable trigger (Activar desencadenador) está seleccionada.

Tamaño de lote

El número máximo de registros que se enviarán a la función en cada lote. Para una cola estándar, puede tratarse de hasta 10 000 registros. Para una cola FIFO, el máximo es 10. Para un tamaño de lote superior a 10, también debe establecer la ventana del lote (`MaximumBatchingWindowInSeconds`) a al menos 1 segundo.

Configure el tiempo de espera de la función para que disponga de tiempo suficiente para procesar todo un lote de elementos. Si elementos tardan mucho tiempo en procesarse, elija un tamaño de lote más pequeño. Un tamaño de lote amplio puede mejorar la eficiencia para cargas de trabajo que son muy rápidas o tienen mucha administración. Si configura la simultaneidad reservada en la función, establezca al menos cinco ejecuciones simultáneas para reducir la posibilidad de errores de limitación controlada cuando Lambda invoque la función.

Lambda pasa todos los registros del lote a la función en una sola llamada, siempre y cuando el tamaño total de los eventos no exceda la cuota de tamaño de carga de invocaciones para

la invocación sincrónica (6 MB). Tanto Lambda como Amazon SQS generan metadatos por cada registro. Estos metadatos adicionales se cuentan como el tamaño total de la carga útil y pueden hacer que el número total de registros enviados en un lote sea inferior al tamaño del lote configurado. Los campos de metadatos que Amazon SQS envía pueden tener una longitud variable. Para obtener más información acerca de los campos de metadatos de Amazon SQS, consulte la documentación de operación de la API ReceiveMessage en la Referencia de la API de Amazon Simple Queue Service.

Ventana del lote

La cantidad de tiempo máxima para recopilar registros antes de invocar la función, en segundos. Esto se aplica únicamente a las colas estándar.

Si utiliza una ventana por lotes superior a 0 segundos, debe tener en cuenta el tiempo de procesamiento aumentado en el tiempo de espera de visibilidad de la cola. Recomendamos establecer el tiempo de espera de visibilidad de la cola hasta en seis veces el tiempo de espera, más el valor de `MaximumBatchingWindowInSeconds`. Esto permite tiempo para que su función de Lambda procese cada lote de eventos y vuelva a intentarlo en caso de un error de limitación.

Cuando los mensajes están disponibles, Lambda comienza a procesar los mensajes en lotes. Lambda comienza a procesar 5 lotes a la vez con 5 invocaciones simultáneas de la función. Si los mensajes siguen estando disponibles, Lambda agrega hasta 300 instancias más de la función por minuto, hasta un máximo de 1000 instancias de función. Para obtener más información sobre la simultaneidad y el escalado de funciones, consulte Escalado de la función de Lambda.

Para procesar más mensajes, puede optimizar la función de Lambda para obtener un mayor rendimiento. Para obtener más información, consulte Entender cómo escala AWS Lambda con las colas estándar de Amazon SQS.

Simultaneidad máxima

Número máximo de funciones simultáneas que puede invocar el origen de eventos. Para obtener más información, consulte Configuración de la simultaneidad máxima para los orígenes de eventos de Amazon SQS.

Criterios del filtro

Agregue criterios de filtrado para controlar qué eventos envía Lambda a su función para su procesamiento. Para obtener más información, consulte Controle qué eventos envía Lambda a la función.

Configuración del comportamiento de escalado para las asignaciones de orígenes de eventos de SQS

Para las colas estándar, Lambda utiliza el sondeo largo para sondear una cola hasta que se active. Cuando los mensajes están disponibles, Lambda comienza a procesar cinco lotes a la vez con cinco invocaciones simultáneas de la función. Si los mensajes siguen estando disponibles, Lambda aumenta el número de procesos que son lotes de lectura hasta 300 instancias más por minuto. El número máximo de lotes que una asignación de origen de eventos puede procesar simultáneamente es 1 000.

Para colas FIFO, Lambda envía mensajes a su función en el orden en que los recibe. Cuando envíe un mensaje a una cola FIFO, especifique un ID de grupo de mensajes. Amazon SQS garantiza que los mensajes del mismo grupo se entreguen a Lambda en orden. Cuando Lambda lee los mensajes en lotes, cada lote puede contener mensajes de más de un grupo, pero se mantiene el orden de los mensajes. Si la función devuelve un error, esta realiza todos los reintentos en los mensajes afectados antes de que Lambda reciba mensajes adicionales del mismo grupo.

Configuración de la simultaneidad máxima para los orígenes de eventos de Amazon SQS

Puede utilizar la configuración de simultaneidad máxima para controlar el comportamiento de escalado de los orígenes de eventos de SQS. La configuración de la simultaneidad máxima limita el número de instancias simultáneas de la función que puede invocar un origen de eventos de Amazon SQS. La simultaneidad máxima es una configuración a nivel de origen de eventos. Si tiene varios orígenes de eventos de Amazon SQS asignación de orígenes de eventos, cada origen de eventos puede tener una configuración de simultaneidad máxima independiente. Puede utilizar la simultaneidad máxima para evitar que una cola utilice toda la simultaneidad reservada de la función o el resto de la cuota de simultaneidad de la cuenta. No hay ningún cargo por configurar la simultaneidad máxima en un origen de eventos de Amazon SQS.

Es importante destacar que la simultaneidad máxima y reservada son dos configuraciones independientes. No establezca una simultaneidad máxima superior a la reservada de la función. Si configura la simultaneidad máxima, asegúrese de que la simultaneidad reservada de la función es mayor o igual que la simultaneidad máxima total para todos los orígenes de eventos de Amazon SQS de la función. De lo contrario, Lambda podría limitar sus mensajes.

Si la cuota de simultaneidad de su cuenta se establece en el valor predeterminado (1000), puede escalarse una asignación de orígenes de eventos de Amazon SQS para invocar instancias de funciones hasta este valor, a menos que especifique una simultaneidad máxima.

Si recibe un aumento de la cuota de simultaneidad predeterminada de su cuenta, es posible que Lambda no pueda invocar instancias de funciones simultáneas hasta la nueva cuota. De forma predeterminada, Lambda puede escalar para invocar hasta 1250 instancias de funciones simultáneas para una asignación de orígenes de eventos de Amazon SQS. Si esto no es suficiente para su caso de uso, póngase en contacto con el servicio de asistencia de AWS para tratar un aumento de la simultaneidad de asignación de orígenes de eventos de Amazon SQS de su cuenta.

> **Note**
>
> En el caso de las colas FIFO, las invocaciones simultáneas están limitadas por el número de ID de grupos de mensajes (`messageGroupId`) o por la configuración de simultaneidad máxima, lo que sea inferior. Por ejemplo, si tiene seis ID de grupos de mensajes y la simultaneidad máxima está establecida en 10, la función puede tener un máximo de seis invocaciones simultáneas.

Puede configurar la simultaneidad máxima en la asignación de orígenes de eventos nuevos y existentes de Amazon SQS.

Configure la simultaneidad máxima mediante la consola Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función.
3. En Function overview (Descripción general de las funciones), elija SQS. Esta abre la pestaña Configuration (Configuración).
4. Seleccione el activador de Amazon SQS y elija Edit (Editar).
5. En Maximum concurrency (Simultaneidad máxima), introduzca un número entre 2 y 1000. Para desactivar la simultaneidad máxima, deje la casilla vacía.
6. Seleccione Save (Guardar).

Configure la simultaneidad máxima mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI)

Utilice el comando asignación de orígenes de eventos con la opción `--scaling-config`. Ejemplo:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --scaling-config '{"MaximumConcurrency":5}'
```

Para desactivar la simultaneidad máxima, introduzca un valor vacío para `--scaling-config`:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --scaling-config "{}"
```

Configure la simultaneidad máxima mediante la API de Lambda

Utilice las acciones de CreateEventSourceMapping o UpdateEventSourceMapping con un objeto ScalingConfig.

Gestión de errores para un origen de eventos de SQS en Lambda

Para gestionar los errores relacionados con un origen de eventos de SQS, Lambda utiliza automáticamente una estrategia de reintento con una estrategia de retroceso. También puede personalizar el comportamiento de la gestión de errores si configura la asignación de orígenes de eventos de SQS para que devuelva respuestas parciales por lotes.

Estrategia de retroceso para invocaciones fallidas

Cuando se produce un error en una invocación, Lambda intenta volver a intentar la invocación mientras implementa una estrategia de retraso. La estrategia de retroceso difiere ligeramente en función de si Lambda encontró el error debido a un error en el código de la función o a una limitación.

- Si el código de la función provocó el error, Lambda dejará de procesar y volver a intentar la invocación. Mientras tanto, Lambda reduce de manera gradual el volumen de simultaneidad asignada a su asignación de orígenes de eventos de Amazon SQS. Cuando se agote el tiempo de espera de visibilidad de la cola, el mensaje volverá a aparecer en la cola.
- Si la invocación falla debido a la limitación, Lambda retrocede gradualmente los reintentos reduciendo la cantidad de simultaneidad asignada a la asignación de orígenes de eventos de Amazon SQS. Lambda sigue reintentando enviar el mensaje hasta que la marca de tiempo del mensaje supere el tiempo límite de visibilidad de la cola, momento en el que Lambda descarta el mensaje.

Implementación de respuestas parciales por lotes

Cuando la función Lambda detecta un error al procesar un lote, todos los mensajes de ese lote se vuelven a ver en la cola de forma predeterminada, incluidos los mensajes que Lambda procesó correctamente. Como resultado, la función puede terminar procesando el mismo mensaje varias veces.

Para evitar el reprocesamiento de todos los mensajes procesados con éxito en un lote con errores, puede configurar la asignación de orígenes de eventos para que solo se vean de nuevo los mensajes fallidos. Esto se denomina respuesta parcial por lotes. Para activar las respuestas parciales por lotes, especifique `ReportBatchItemFailures` en la acción FunctionResponseTypes cuando configure la asignación de orígenes de eventos. Esto permite que la función devuelva un éxito parcial, lo que puede ayudar a reducir el número de reintentos innecesarios en los registros.

Cuando `ReportBatchItemFailures` está activado, Lambda no reduce verticalmente el sondeo de mensajes cuando fallan las invocaciones de las funciones. Utilice `ReportBatchItemFailures`, si espera que algunos mensajes fallen y no quiere que esos errores afecten a la velocidad de procesamiento de los mensajes.

> **Note**
>
> Tenga en cuenta las siguientes consideraciones al utilizar las respuestas parciales por lotes:
>
> - Si la función genera una excepción, todo el lote se considera un error completo.
> - Si utiliza esta característica con una cola FIFO, la función debe dejar de procesar los mensajes después del primer error y devolver todos los mensajes fallidos y sin procesar en `batchItemFailures`. Esto ayuda a preservar el orden de los mensajes en la cola.

Para activar los informes parciales por lotes

1. Revise las Prácticas recomendadas para implementar las respuestas parciales por lotes.
2. Ejecute el siguiente comando para activar `ReportBatchItemFailures` para la función. Para recuperar el UUID de la asignación de orígenes de eventos, ejecute el comando list-event-source-mappings de la AWS CLI.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
```

```
--function-response-types "ReportBatchItemFailures"
```

3. Actualice el código de la función para detectar todas las excepciones y devolver los mensajes fallidos en una respuesta JSON `batchItemFailures`. La respuesta `batchItemFailures` debe incluir una lista de ID de mensajes, como valores JSON `itemIdentifier`.

   Supongamos que tiene un lote de cinco mensajes con ID de mensaje `id1`, `id2`, `id3`, `id4` y `id5`. Su función procesa correctamente `id1`, `id3` y `id5`. Para hacer que los mensajes `id2` y `id4` sean de nuevo visibles en la cola, la función debe devolver la siguiente respuesta:

   ```
   {
     "batchItemFailures": [
           {
               "itemIdentifier": "id2"
           },
           {
               "itemIdentifier": "id4"
           }
       ]
   }
   ```

   Estos son algunos ejemplos de código de función que devuelven la lista de IDs de mensajes fallidos del lote:

   .NET

   AWS SDK for .NET

   > **Note**
   >
   > Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

   Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante .NET.

   ```
   // Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
   // SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
   using Amazon.Lambda.Core;
   using Amazon.Lambda.SQSEvents;
   ```

```
// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be
 converted into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJson
namespace sqsSample;

public class Function
{
    public async Task<SQSBatchResponse> FunctionHandler(SQSEvent evnt,
 ILambdaContext context)
    {
        List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure>();
        foreach(var message in evnt.Records)
        {
            try
            {
                //process your message
                await ProcessMessageAsync(message, context);
            }
            catch (System.Exception)
            {
                //Add failed message identifier to the batchItemFailures list
                batchItemFailures.Add(new
 SQSBatchResponse.BatchItemFailure{ItemIdentifier=message.MessageId});
            }
        }
        return new SQSBatchResponse(batchItemFailures);
    }

    private async Task ProcessMessageAsync(SQSEvent.SQSMessage message,
 ILambdaContext context)
    {
        if (String.IsNullOrEmpty(message.Body))
        {
            throw new Exception("No Body in SQS Message.");
        }
        context.Logger.LogInformation($"Processed message {message.Body}");
        // TODO: Do interesting work based on the new message
        await Task.CompletedTask;
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "encoding/json"
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, sqsEvent events.SQSEvent)
 (map[string]interface{}, error) {
 batchItemFailures := []map[string]interface{}{}

 for _, message := range sqsEvent.Records {

  if /* Your message processing condition here */ {
   batchItemFailures = append(batchItemFailures, map[string]interface{}
{"itemIdentifier": message.MessageId})
  }
 }

 sqsBatchResponse := map[string]interface{}{
  "batchItemFailures": batchItemFailures,
 }
 return sqsBatchResponse, nil
}
```

```
func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSBatchResponse;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProcessSQSMessageBatch implements RequestHandler<SQSEvent,
 SQSBatchResponse> {
    @Override
    public SQSBatchResponse handleRequest(SQSEvent sqsEvent, Context context)
 {

        List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<SQSBatchResponse.BatchItemFailure>();
        String messageId = "";
        for (SQSEvent.SQSMessage message : sqsEvent.getRecords()) {
            try {
                //process your message
                messageId = message.getMessageId();
```

```
            } catch (Exception e) {
                //Add failed message identifier to the batchItemFailures
 list
                batchItemFailures.add(new
 SQSBatchResponse.BatchItemFailure(messageId));
            }
        }
        return new SQSBatchResponse(batchItemFailures);
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante JavaScript.

```
// Node.js 20.x Lambda runtime, AWS SDK for Javascript V3
export const handler = async (event, context) => {
    const batchItemFailures = [];
    for (const record of event.Records) {
        try {
            await processMessageAsync(record, context);
        } catch (error) {
            batchItemFailures.push({ itemIdentifier: record.messageId });
        }
    }
    return { batchItemFailures };
};

async function processMessageAsync(record, context) {
    if (record.body && record.body.includes("error")) {
        throw new Error("There is an error in the SQS Message.");
    }
```

```
    console.log(`Processed message: ${record.body}`);
}
```

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SQSEvent, SQSBatchResponse, Context, SQSBatchItemFailure,
 SQSRecord } from 'aws-lambda';

export const handler = async (event: SQSEvent, context: Context):
 Promise<SQSBatchResponse> => {
    const batchItemFailures: SQSBatchItemFailure[] = [];

    for (const record of event.Records) {
        try {
            await processMessageAsync(record);
        } catch (error) {
            batchItemFailures.push({ itemIdentifier: record.messageId });
        }
    }

    return {batchItemFailures: batchItemFailures};
};

async function processMessageAsync(record: SQSRecord): Promise<void> {
    if (record.body && record.body.includes("error")) {
        throw new Error('There is an error in the SQS Message.');
    }
    console.log(`Processed message ${record.body}`);
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Sqs\SqsEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends SqsHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleSqs(SqsEvent $event, Context $context): void
    {
        $this->logger->info("Processing SQS records");
        $records = $event->getRecords();

        foreach ($records as $record) {
```

```
            try {
                // Assuming the SQS message is in JSON format
                $message = json_decode($record->getBody(), true);
                $this->logger->info(json_encode($message));
                // TODO: Implement your custom processing logic here
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
                // failed processing the record
                $this->markAsFailed($record);
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords SQS
 records");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

def lambda_handler(event, context):
    if event:
        batch_item_failures = []
        sqs_batch_response = {}
```

```
        for record in event["Records"]:
            try:
                # process message
            except Exception as e:
                batch_item_failures.append({"itemIdentifier":
 record['messageId']})

        sqs_batch_response["batchItemFailures"] = batch_item_failures
        return sqs_batch_response
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'json'

def lambda_handler(event:, context:)
  if event
    batch_item_failures = []
    sqs_batch_response = {}

    event["Records"].each do |record|
      begin
        # process message
      rescue StandardError => e
        batch_item_failures << {"itemIdentifier" => record['messageId']}
      end
    end

    sqs_batch_response["batchItemFailures"] = batch_item_failures
```

```
    return sqs_batch_response
  end
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::{
    event::sqs::{SqsBatchResponse, SqsEvent},
    sqs::{BatchItemFailure, SqsMessage},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn process_record(_: &SqsMessage) -> Result<(), Error> {
    Err(Error::from("Error processing message"))
}

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SqsEvent>) ->
 Result<SqsBatchResponse, Error> {
    let mut batch_item_failures = Vec::new();
    for record in event.payload.records {
        match process_record(&record).await {
            Ok(_) => (),
            Err(_) => batch_item_failures.push(BatchItemFailure {
                item_identifier: record.message_id.unwrap(),
            }),
        }
    }
```

```
    Ok(SqsBatchResponse {
        batch_item_failures,
    })
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Si los eventos fallidos no vuelven a la cola, consulte ¿Cómo soluciono los problemas de la función de Lambda SQS ReportBatchItemFailures? en el Centro de conocimientos de AWS.

Condiciones de éxito y fracaso

Lambda trata un lote como un éxito completo si la función devuelve cualquiera de los siguientes elementos:

- Una lista `batchItemFailures` vacía
- Una lista `batchItemFailures` nula
- Una `EventResponse` vacía
- Una `EventResponse` nula

Lambda trata un lote como un error completo si la función devuelve cualquiera de los siguientes elementos:

- Respuesta JSON no válida
- Una cadena `itemIdentifier` vacía
- Una `itemIdentifier` nula
- Un `itemIdentifier` con un mal nombre de clave
- Un valor `itemIdentifier` con un ID de mensaje que no existe

Métricas de CloudWatch

Para determinar si la función informa correctamente de los errores de elementos por lotes, puede monitorear las métricas Amazon SQS `NumberOfMessagesDeleted` y `ApproximateAgeOfOldestMessage` en Amazon CloudWatch.

- `NumberOfMessagesDeleted` realiza un seguimiento del número de mensajes eliminados de la cola. Si cae a 0, es una señal de que la respuesta de la función no está devolviendo correctamente los mensajes fallidos.
- `ApproximateAgeOfOldestMessage` hace un seguimiento de cuánto tiempo ha permanecido el mensaje más antiguo en la cola. Un aumento brusco de esta métrica puede indicar que la función no está devolviendo correctamente los mensajes fallidos.

Parámetros de Lambda para las asignaciones de origen de eventos de Amazon SQS

Todos los tipos de origen de eventos Lambda comparten las mismas operaciones CreateEventSourceMapping y UpdateEventSourceMapping de la API. Sin embargo, solo algunos de los parámetros se aplican a Amazon SQS.

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
BatchSize	N	10	Para colas estándar, el máximo es 10 000. Para colas FIFO, el máximo es 10.
Habilitado	N	true	Ninguno
EventSourceArn	Y	N/A	El ARN del flujo de datos o un consumidor de flujos
FunctionName	Y	N/A	Ninguno
FilterCriteria	N	N/A	Controle qué eventos envía Lambda a la función

Parámetro	Obligatoria	Predeterminado	Notas
FunctionResponseTypes	N	N/A	Para permitir que la función informe de errores específicos de un lote, incluya el valor `ReportBatchItemFailures` en `FunctionResponseTypes` . Para obtener más información, consulte Implementación de respuestas parciales por lotes.
MaximumBatchingWindowInSeconds	N	0	Ninguno
ScalingConfig	N	N/A	Configuración de la simultaneidad máxima para los orígenes de eventos de Amazon SQS

Uso del filtrado de eventos con una fuente de eventos de Amazon SQS

Puede utilizar el filtrado de eventos para controlar qué registros de un flujo o una cola envía Lambda a su función. Para obtener información general sobre cómo funciona el filtrado de eventos, consulte the section called “Filtrado de eventos”.

Esta sección se centra en el filtrado de eventos para las fuentes de eventos de Amazon MSK.

Temas

- Conceptos básicos de filtrado de eventos de Amazon SQS

Conceptos básicos de filtrado de eventos de Amazon SQS

Supongamos que su cola de Amazon SQS contiene mensajes en el siguiente formato JSON.

```
{
    "RecordNumber": 1234,
    "TimeStamp": "yyyy-mm-ddThh:mm:ss",
    "RequestCode": "AAAA"
}
```

Un registro de ejemplo para esta cola tendría el siguiente aspecto.

```
{
    "messageId": "059f36b4-87a3-44ab-83d2-661975830a7d",
    "receiptHandle": "AQEBwJnKyrHigUMZj6rYigCgxlaS3SLy0a...",
    "body": "{\n "RecordNumber": 1234,\n "TimeStamp": "yyyy-mm-ddThh:mm:ss",\n
 "RequestCode": "AAAA"\n}",
    "attributes": {
        "ApproximateReceiveCount": "1",
        "SentTimestamp": "1545082649183",
        "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
        "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082649185"
        },
    "messageAttributes": {},
    "md5OfBody": "e4e68fb7bd0e697a0ae8f1bb342846b3",
    "eventSource": "aws:sqs",
    "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-west-2:123456789012:my-queue",
    "awsRegion": "us-west-2"
}
```

Para filtrar en función del contenido de los mensajes de Amazon SQS, utilice la clave `body` del registro de mensajes de Amazon SQS. Supongamos que desea procesar solo los registros en los que el `RequestCode` del mensaje de Amazon SQS sea “BBBB”. El objeto `FilterCriteria` sería el siguiente.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"body\" : { \"RequestCode\" : [ \"BBBB\" ] } }"
        }
    ]
```

```
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "body": {
        "RequestCode": [ "BBBB" ]
        }
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "body" : { "RequestCode" : [ "BBBB" ] } }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"body\" : { \"RequestCode\" :
 [ \"BBBB\" ] } }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"body\" : { \"RequestCode\" :
 [ \"BBBB\" ] } }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "body" : { "RequestCode" : [ "BBBB" ] } }'
```

Supongamos que desea que su función procese solo los registros en los que `RecordNumber` sea un valor superior a 9999. El objeto `FilterCriteria` sería el siguiente.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"body\" : { \"RecordNumber\" : [ { \"numeric\": [ \">\",
 9999 ] } ] } }"
        }
    ]
}
```

Para mayor claridad, este es el valor del `Pattern` del filtro ampliado en JSON no cifrado.

```
{
    "body": {
        "RecordNumber": [
            {
                "numeric": [ ">", 9999 ]
            }
        ]
    }
}
```

Puede agregar el filtro mediante la consola, la AWS CLI o una plantilla de AWS SAM.

Console

Para agregar este filtro mediante la consola, siga las instrucciones que se indican en Adjuntar criterios de filtro a una asignación de origen de eventos (consola) e ingrese la siguiente cadena para los Criterios de filtro.

```
{ "body" : { "RecordNumber" : [ { "numeric": [ ">", 9999 ] } ] } }
```

AWS CLI

Para crear una nueva asignación de orígenes de eventos con estos criterios de filtro mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"body\" : { \"RecordNumber\" :
 [ { \"numeric\": [ \">\", 9999 ] } ] } }"}]}'
```

Para agregar estos criterios de filtro a una asignación de orígenes de eventos existente, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"body\" : { \"RecordNumber\" :
 [ { \"numeric\": [ \">\", 9999 ] } ] } }"}]}'
```

AWS SAM

Para agregar este filtro mediante AWS SAM, agregue el siguiente fragmento a la plantilla YAML de su origen de eventos.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "body" : { "RecordNumber" : [ { "numeric": [ ">", 9999 ] } ] } }'
```

Para Amazon SQS, el cuerpo del mensaje puede ser cualquier cadena. No obstante, esto puede ser problemático si los `FilterCriteria` esperan que el formato JSON del `body` sea válido. La situación inversa también es problemática: si el cuerpo del mensaje entrante está en formato JSON, pero los criterios de filtro esperan que el `body` sea una cadena sin formato, puede producirse un comportamiento no deseado.

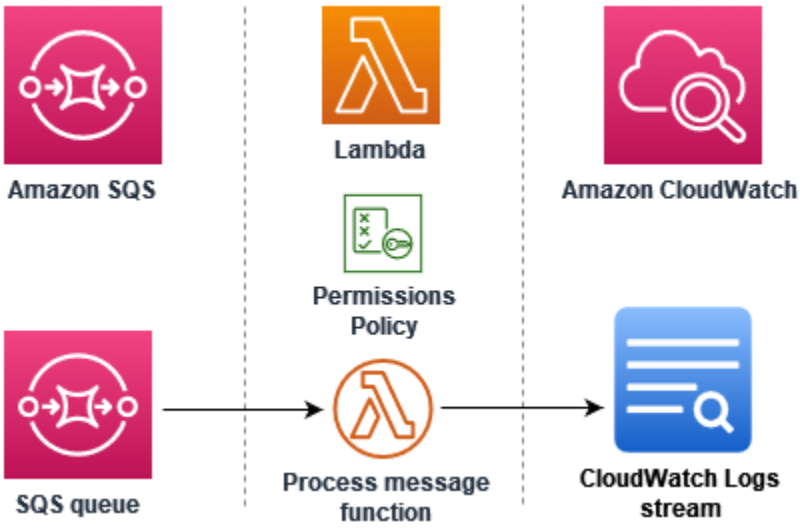
Para evitar este problema, asegúrese de que el formato del cuerpo de los `FilterCriteria` coincida con el formato esperado del `body` de los mensajes que recibe de la cola. Antes de filtrar los

mensajes, Lambda evalúa automáticamente el formato del cuerpo del mensaje entrante y del patrón de filtro del `body`. Si no coincide, Lambda elimina el mensaje. En la siguiente tabla se resume esta evaluación:

Formato del **body** del mensaje entrante	Formato del **body** del patrón de filtro	Acción resultante
Cadena sin formato	Cadena sin formato	Lambda filtra en función de los criterios de filtro.
Cadena sin formato	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
Cadena sin formato	JSON válido	Lambda elimina el mensaje.
JSON válido	Cadena sin formato	Lambda elimina el mensaje.
JSON válido	Sin patrón de filtro para las propiedades de datos	Lambda filtra (solo en las demás propiedades de metadatos) en función de los criterios de filtro.
JSON válido	JSON válido	Lambda filtra en función de los criterios de filtro.

Tutorial: Uso de Lambda con Amazon SQS

En este tutorial, creará una función de Lambda que consuma los mensajes de una cola de Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS). La función de Lambda se ejecuta cada vez que se agrega un mensaje nuevo a la cola. La función escribe los mensajes en un flujo de Registros de Amazon CloudWatch. En el siguiente diagrama, se muestran los recursos de AWS que utiliza para completar el tutorial.



Para completar este tutorial, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Cree una función de Lambda que escriba mensajes en Registros de CloudWatch.
2. Crear una cola de Amazon SQS.
3. Cree la asignación de orígenes de eventos de Lambda. La asignación de orígenes de eventos lee la cola de Amazon SQS e invoca la función de Lambda cuando se agrega un mensaje nuevo.
4. Para probar la configuración, agregue mensajes a la cola y supervise los resultados en Registros de CloudWatch.

Requisitos previos

Registro en una Cuenta de AWS

Si no dispone de una Cuenta de AWS, siga estos pasos para crear una.

Procedimiento para registrarse en Cuenta de AWS

1. Abra https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Siga las instrucciones que se le indiquen.

   Parte del procedimiento de registro consiste en recibir una llamada telefónica e indicar un código de verificación en el teclado del teléfono.

   Al registrarse en una Cuenta de AWS, se crea un Usuario raíz de la cuenta de AWS. El usuario raíz tendrá acceso a todos los Servicios de AWS y recursos de esa cuenta. Como práctica

recomendada de seguridad, asigne acceso administrativo a un usuario y utilice únicamente el usuario raíz para realizar tareas que requieren acceso de usuario raíz.

AWS le enviará un email de confirmación cuando complete el proceso de registro. Puede ver la actividad de la cuenta y administrar la cuenta en cualquier momento entrando en https://aws.amazon.com/ y seleccionando Mi cuenta.

Creación de un usuario con acceso administrativo

Después de registrarse para obtener una Cuenta de AWS, proteja su Usuario raíz de la cuenta de AWS, habilite AWS IAM Identity Center y cree un usuario administrativo para no utilizar el usuario raíz en las tareas cotidianas.

Protección de Usuario raíz de la cuenta de AWS

1. Inicie sesión en AWS Management Console como propietario de la cuenta; para ello, elija Usuario raíz e introduzca el correo electrónico de su Cuenta de AWS. En la siguiente página, escriba su contraseña.

   Para obtener ayuda para iniciar sesión con el usuario raíz, consulte Iniciar sesión como usuario raíz en la Guía del usuario de AWS Sign-In.
2. Active la autenticación multifactor (MFA) para el usuario raíz.

   Para obtener instrucciones, consulte Habilitación de un dispositivo MFA virtual para su usuario raíz de la Cuenta de AWS (consola) en la Guía del usuario de IAM.

Creación de un usuario con acceso administrativo

1. Activar IAM Identity Center.

   Consulte las instrucciones en Activar AWS IAM Identity Center en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. En IAM Identity Center, conceda acceso administrativo a un usuario.

   Para ver un tutorial sobre cómo utilizar Directorio de IAM Identity Center como origen de identidad, consulte Configuración del acceso de los usuarios con el Directorio de IAM Identity Center predeterminado en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

Iniciar sesión como usuario con acceso de administrador

- Para iniciar sesión con el usuario de IAM Identity Center, utilice la URL de inicio de sesión que se envió a la dirección de correo electrónico cuando creó el usuario de IAM Identity Center.

  Para obtener ayuda para iniciar sesión con un usuario del IAM Identity Center, consulte Inicio de sesión en el portal de acceso de AWS en la Guía del usuario de AWS Sign-In.

Concesión de acceso a usuarios adicionales

1. En IAM Identity Center, cree un conjunto de permisos que siga la práctica recomendada de aplicar permisos de privilegios mínimos.

   Para conocer las instrucciones, consulte Create a permission set en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. Asigne usuarios a un grupo y, a continuación, asigne el acceso de inicio de sesión único al grupo.

   Para conocer las instrucciones, consulte Add groups en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

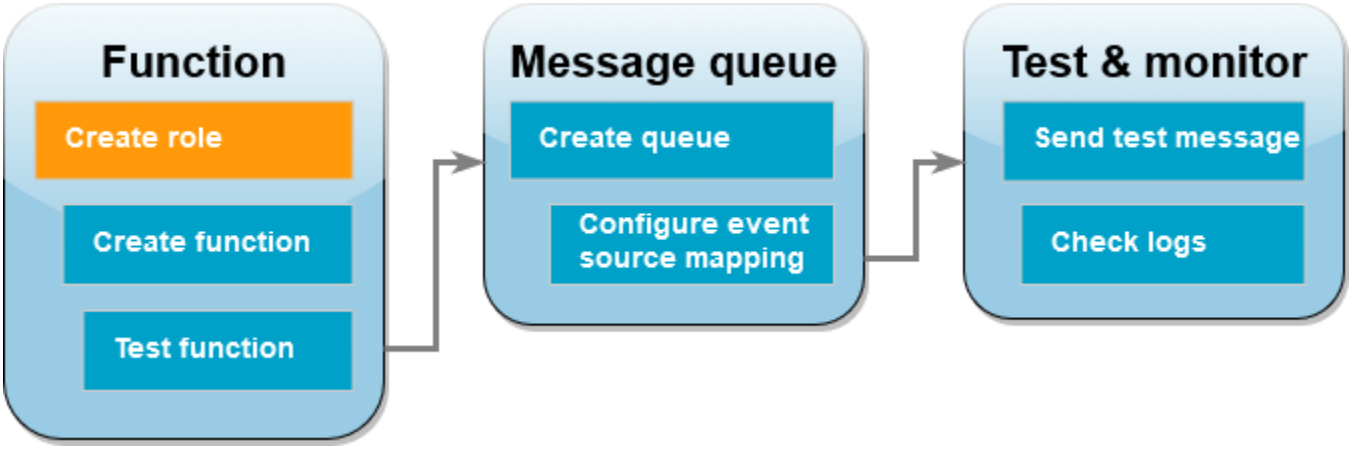
Instalar la AWS Command Line Interface

Si aún no ha instalado AWS Command Line Interface, siga los pasos que se indican en Instalación o actualización de la versión más reciente de AWS CLI para instalarlo.

El tutorial requiere un intérprete de comandos o un terminal de línea de comando para ejecutar los comandos. En Linux y macOS, use su administrador de intérprete de comandos y paquetes preferido.

> **Note**
>
> En Windows, algunos comandos de la CLI de Bash que se utilizan habitualmente con Lambda (por ejemplo, `zip`) no son compatibles con los terminales integrados del sistema operativo. Para obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows, instale el subsistema de Windows para Linux.

Creación del rol de ejecución



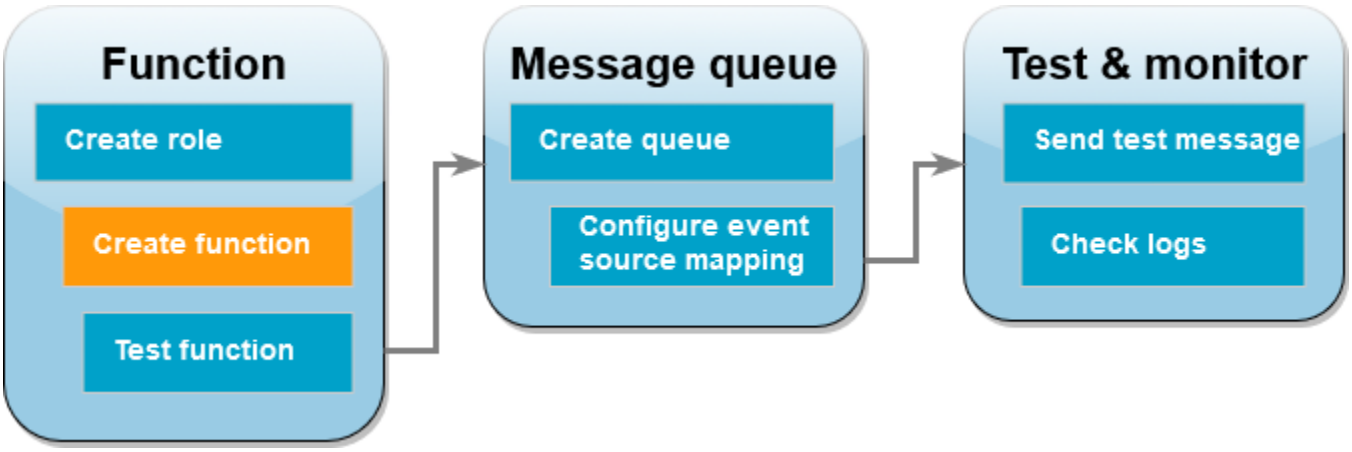
Un rol de ejecución es un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) que concede a la función de Lambda permiso para acceder a servicios y recursos de AWS. Para permitir que la función lea elementos de Amazon SQS, adjunte la política de permisos AWSLambdaSQSQueueExecutionRole.

Para crear un rol de ejecución y adjuntar una política de permisos de Amazon SQS

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. En Tipo de entidad de confianza, elija Servicio de AWS.
4. En Caso de uso, elija Lambda.
5. Elija Siguiente.
6. En el cuadro de búsqueda Permisos de selección, ingrese **`AWSLambdaSQSQueueExecutionRole`**.
7. Seleccione la política AWSLambdaSQSQueueExecutionRole y luego elija Siguiente.
8. En Detalles del rol, para Nombre del rol, ingrese **`lambda-sqs-role`**; luego elija Crear rol.

Tras crear la función, anote el nombre de recurso de Amazon (ARN) de la función de ejecución. Lo necesitará en pasos posteriores.

Creación de la función



Cree una función de Lambda: que procese los mensajes de Amazon SQS. El código de función registra el cuerpo del mensaje de Amazon SQS en los Registros de CloudWatch.

En este tutorial, se utiliza el tiempo de ejecución de Node.js 18.x, pero también hemos proporcionado archivos de código de ejemplo en otros lenguajes de tiempo de ejecución. Puede seleccionar la pestaña del siguiente cuadro para ver el código del tiempo de ejecución que le interesa. El código JavaScript que usará en este paso está en el primer ejemplo que se muestra en la pestaña JavaScript.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SQSEvents;
```

```
// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace SqsIntegrationSampleCode
{
    public async Task FunctionHandler(SQSEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        foreach (var message in evnt.Records)
        {
            await ProcessMessageAsync(message, context);
        }

        context.Logger.LogInformation("done");
    }

    private async Task ProcessMessageAsync(SQSEvent.SQSMessage message,
 ILambdaContext context)
    {
        try
        {
            context.Logger.LogInformation($"Processed message {message.Body}");

            // TODO: Do interesting work based on the new message
            await Task.CompletedTask;
        }
        catch (Exception e)
        {
            //You can use Dead Letter Queue to handle failures. By configuring a
 Lambda DLQ.
            context.Logger.LogError($"An error occurred");
            throw;
        }

    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package integration_sqs_to_lambda

import (
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(event events.SQSEvent) error {
 for _, record := range event.Records {
  err := processMessage(record)
  if err != nil {
   return err
  }
 }
 fmt.Println("done")
 return nil
}

func processMessage(record events.SQSMessage) error {
 fmt.Printf("Processed message %s\n", record.Body)
 // TODO: Do interesting work based on the new message
 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent.SQSMessage;

public class Function implements RequestHandler<SQSEvent, Void> {
    @Override
    public Void handleRequest(SQSEvent sqsEvent, Context context) {
        for (SQSMessage msg : sqsEvent.getRecords()) {
            processMessage(msg, context);
        }
        context.getLogger().log("done");
        return null;
    }

    private void processMessage(SQSMessage msg, Context context) {
        try {
            context.getLogger().log("Processed message " + msg.getBody());

            // TODO: Do interesting work based on the new message

        } catch (Exception e) {
            context.getLogger().log("An error occurred");
            throw e;
        }
```

```
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante JavaScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const message of event.Records) {
    await processMessageAsync(message);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(message) {
  try {
    console.log(`Processed message ${message.body}`);
    // TODO: Do interesting work based on the new message
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SQSEvent, Context, SQSHandler, SQSRecord } from "aws-lambda";
```

```
export const functionHandler: SQSHandler = async (
  event: SQSEvent,
  context: Context
): Promise<void> => {
  for (const message of event.Records) {
    await processMessageAsync(message);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(message: SQSRecord): Promise<any> {
  try {
    console.log(`Processed message ${message.body}`);
    // TODO: Do interesting work based on the new message
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
```

```
use Bref\Event\InvalidLambdaEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends SqsHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleSqs(SqsEvent $event, Context $context): void
    {
        foreach ($event->getRecords() as $record) {
            $body = $record->getBody();
            // TODO: Do interesting work based on the new message
        }
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event, context):
    for message in event['Records']:
        process_message(message)
    print("done")

def process_message(message):
    try:
        print(f"Processed message {message['body']}")
        # TODO: Do interesting work based on the new message
    except Exception as err:
        print("An error occurred")
        raise err
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].each do |message|
    process_message(message)
  end
  puts "done"
end

def process_message(message)
  begin
    puts "Processed message #{message['body']}"
    # TODO: Do interesting work based on the new message
```

```
  rescue StandardError => err
    puts "An error occurred"
    raise err
  end
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::sqs::SqsEvent;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SqsEvent>) -> Result<(), Error> {
    event.payload.records.iter().for_each(|record| {
        // process the record
        tracing::info!("Message body: {}",
 record.body.as_deref().unwrap_or_default())
    });

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
```

```
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Para crear una función de Lambda Node.js.

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

```
mkdir sqs-tutorial
cd sqs-tutorial
```

2. Copie el código de muestra de JavaScript en un nuevo archivo con el nombre `index.js`.
3. Cree un paquete de implementación utilizando el siguiente comando `zip`.

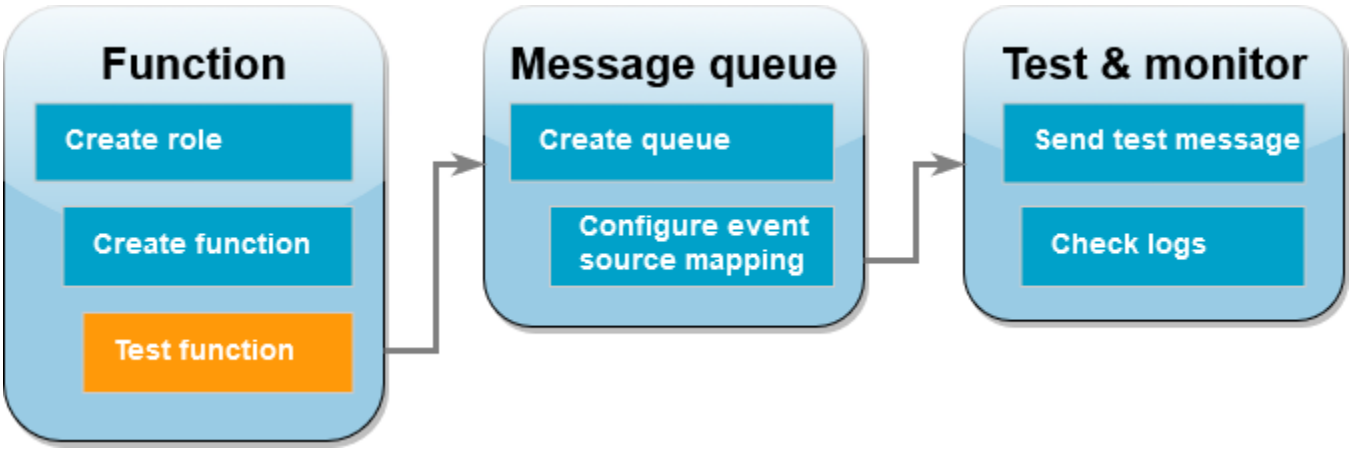
```
zip function.zip index.js
```

4. Cree una función de Lambda con el comando de AWS CLI create-function. Para el parámetro `role`, introduzca el ARN del rol de ejecución que creó anteriormente.

> **Note**
>
> La función de Lambda y la cola de Amazon SQS deben estar en la misma Región de AWS.

```
aws lambda create-function --function-name ProcessSQSRecord \
--zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs18.x \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-sqs-role
```

Prueba de la función



Invoque la función de Lambda manualmente con el comando `invoke` AWS CLI y un evento de Amazon SQS de muestra.

Para invocar la función de Lambda con un evento de ejemplo

1. Guarde el siguiente JSON como un archivo denominado `input.json`. Este JSON simula un evento que Amazon SQS podría enviar a la función de Lambda, donde `"body"` contiene el mensaje real de la cola. En este ejemplo, el mensaje es `"test"`.

   Example Evento de Amazon SQS

   Se trata de un evento de prueba y no es necesario que cambie el mensaje o el número de cuenta.

   ```
   {
       "Records": [
           {
               "messageId": "059f36b4-87a3-44ab-83d2-661975830a7d",
               "receiptHandle": "AQEBwJnKyrHigUMZj6rYigCgxlaS3SLy0a...",
               "body": "test",
               "attributes": {
                   "ApproximateReceiveCount": "1",
                   "SentTimestamp": "1545082649183",
                   "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
                   "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082649185"
               },
               "messageAttributes": {},
               "md5OfBody": "098f6bcd4621d373cade4e832627b4f6",
               "eventSource": "aws:sqs",
   ```

```
            "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-1:111122223333:my-queue",
            "awsRegion": "us-east-1"
        }
    ]
}
```

2. Ejecute el siguiente comando de AWS CLI invoke. Este comando devuelve Registros de CloudWatch en la respuesta. Para obtener más información acerca de la recuperación de registros, consulte Acceso a los registros con la AWS CLI.

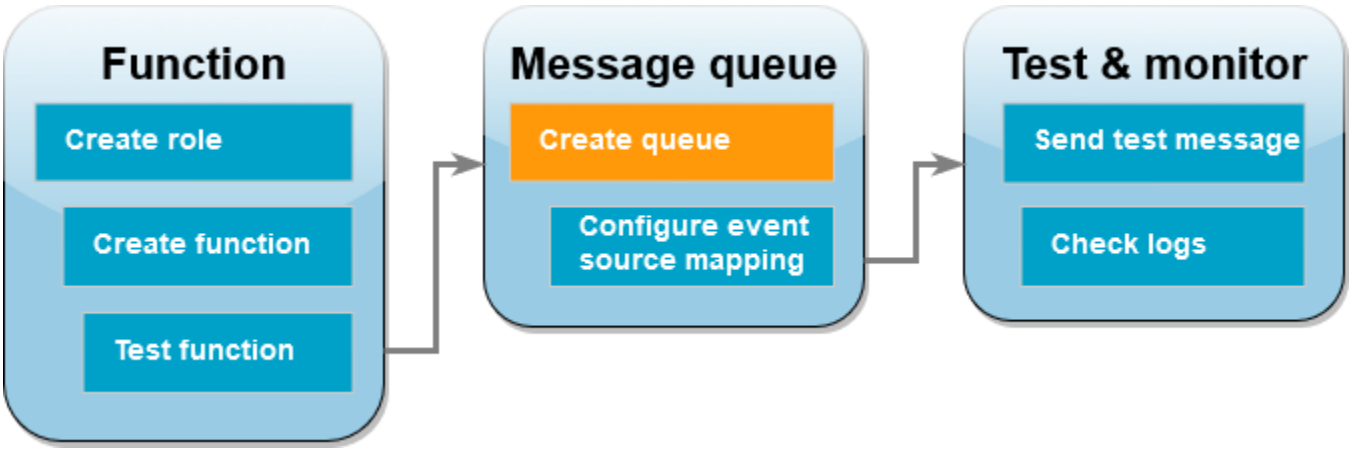
```
aws lambda invoke --function-name ProcessSQSRecord --payload file://input.json out
 --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

   La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

3. Encuentre el registro `INFO` en la respuesta. Aquí es donde la función de Lambda registra el cuerpo del mensaje. Debería ver registros con un aspecto similar al siguiente:

```
2023-09-11T22:45:04.271Z 348529ce-2211-4222-9099-59d07d837b60 INFO Processed
 message test
2023-09-11T22:45:04.288Z 348529ce-2211-4222-9099-59d07d837b60 INFO done
```

Cree una cola de Amazon SQS.



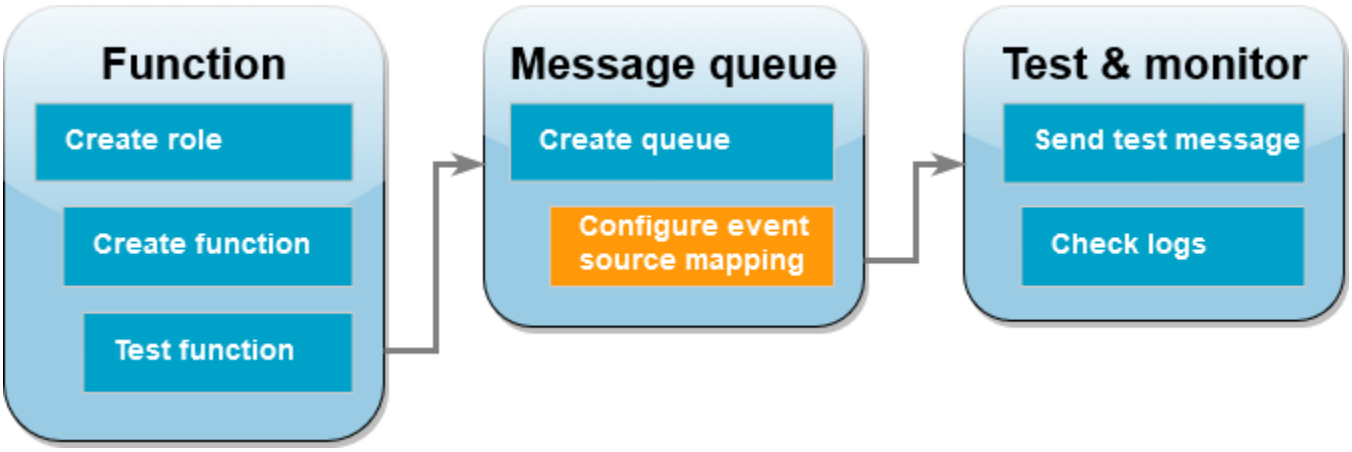
Cree una cola de Amazon SQS que la función de Lambda pueda utilizar como origen de eventos. La función de Lambda y la cola de Amazon SQS deben estar en la misma Región de AWS.

Para crear una cola

1. Abra la consola de Amazon SQS.
2. Elija Crear cola.
3. Escriba un nombre para la cola. Deje las configuraciones predeterminadas de todas las demás opciones.
4. Elija Crear cola.

Tras crear la cola, anote su ARN. Lo necesitará en el siguiente paso al asociar la cola a la función de Lambda.

Configuración del origen de eventos



Conecte la cola de Amazon SQS a la función de Lambda mediante la creación de una asignación de orígenes de eventos. La asignación de orígenes de eventos lee la cola de Amazon SQS e invoca la función de Lambda cuando se agrega un mensaje nuevo.

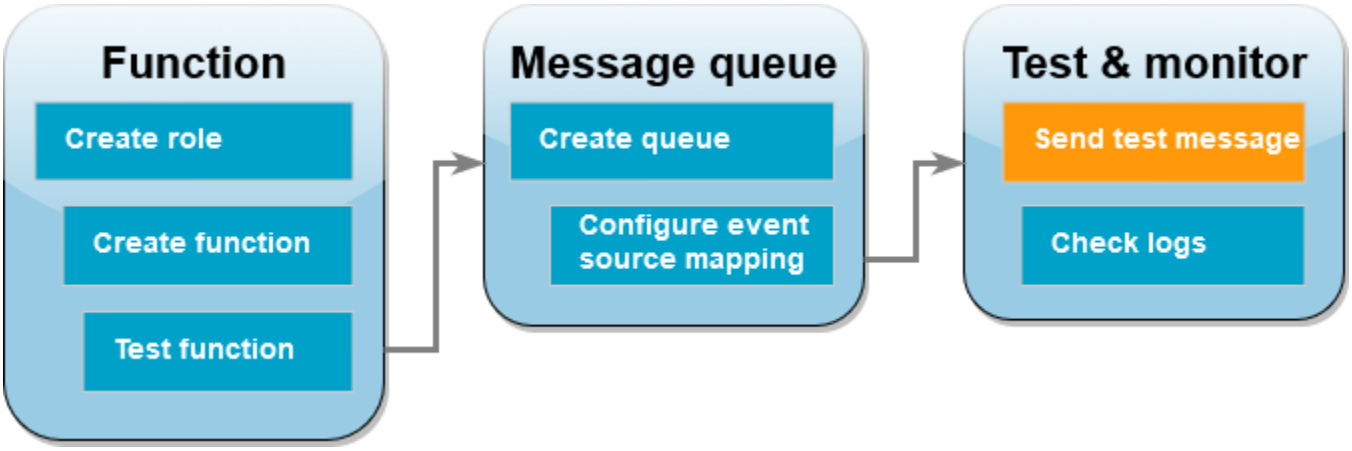
Para crear una asignación entre la cola de Amazon SQS y la función de Lambda, ejecute el comando de AWS CLI create-event-source-mapping. Ejemplo:

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name ProcessSQSRecord  --batch-size
 10 \
--event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-1:111122223333:my-queue
```

Para obtener una lista de las asignaciones de orígenes de eventos, utilice el comando list-event-source-mappings. Ejemplo:

```
aws lambda list-event-source-mappings --function-name ProcessSQSRecord
```

Enviar un mensaje de prueba

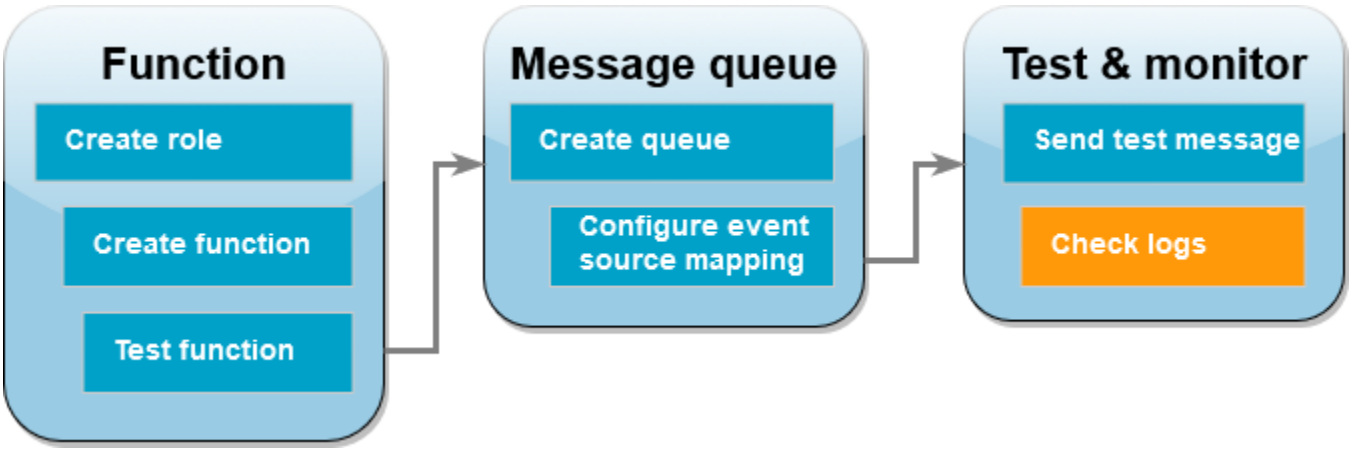


Para enviar un mensaje de Amazon SQS a la función de Lambda

1. Abra la consola de Amazon SQS.
2. Elija la cola que creó anteriormente.
3. Seleccione Enviar y recibir mensajes.
4. En el Cuerpo del mensaje, ingrese un mensaje de prueba, como “este es un mensaje de prueba”.
5. Elija Enviar mensaje.

Lambda sondea la cola en busca de actualizaciones. Cuando hay un nuevo mensaje, Lambda invoca la función con estos nuevos datos de evento desde la cola. Si el controlador de la función vuelve sin excepciones, Lambda considera que el mensaje se procesó correctamente y empieza a leer nuevos mensajes en la cola. Después de procesar correctamente un mensaje, Lambda lo elimina automáticamente de la cola. Si el controlador genera una excepción, Lambda considera que el lote de mensajes no se procesó correctamente e invoca la función con el mismo lote de mensajes.

Consulta de los Registros de CloudWatch



Para confirmar que la función procesó el mensaje

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función ProcessSQSRecord.
3. Elegir Monitor.
4. Seleccione Ver Registros en CloudWatch.
5. En la consola de CloudWatch, elija el Flujo de registro para la función.
6. Busque el registro `INFO`. Aquí es donde la función de Lambda registra el cuerpo del mensaje. Debería ver el mensaje que envió desde la cola de Amazon SQS. Ejemplo:

```
2023-09-11T22:49:12.730Z b0c41e9c-0556-5a8b-af83-43e59efeec71 INFO Processed
 message this is a test message.
```

Eliminación de sus recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.

4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Para eliminar la cola de Amazon SQS

1. Inicie sesión en la AWS Management Console y abra la consola de Amazon SQS en https://console.aws.amazon.com/sqs/.
2. Seleccione la cola que ha creado.
3. Elija Eliminar.
4. Introduzca **`confirm`** en el campo de entrada de texto.
5. Elija Eliminar.

Tutorial: Uso de una cola entre cuentas de Amazon SQS como un origen de eventos

En este tutorial, creará una función de Lambda que consuma los mensajes de una cola de Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) en una cuenta de AWS diferente. Este tutorial incluye dos cuentas de AWS: la Cuenta A hace referencia a la cuenta que contiene la función de Lambda y la Cuenta B hace referencia a la cuenta que contiene la cola de Amazon SQS.

Requisitos previos

En este tutorial, se presupone que tiene algunos conocimientos sobre las operaciones básicas de Lambda y la consola de Lambda. Si aún no lo ha hecho, siga las instrucciones de Cree una función de Lambda con la consola. para crear su primera función de Lambda.

Para completar los siguientes pasos, necesita la versión 2 de la AWS CLI. Los comandos y la salida esperada se enumeran en bloques separados:

```
aws --version
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Para comandos largos, se utiliza un carácter de escape (\) para dividir un comando en varias líneas.

En Linux y macOS, use su administrador de intérprete de comandos y paquetes preferido.

> **Note**
>
> En Windows, algunos comandos de la CLI de Bash que se utilizan habitualmente con Lambda (por ejemplo, `zip`) no son compatibles con los terminales integrados del sistema operativo. Para obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows, instale el subsistema de Windows para Linux. Los comandos de la CLI de ejemplo de esta guía utilizan el formato Linux. Los comandos que incluyen documentos JSON en línea deben reformatearse si utiliza la CLI de Windows.

Creación del rol de ejecución (Cuenta A)

En la Cuenta A, cree un rol de ejecución que conceda permiso a la función para acceder a los recursos necesarios de AWS.

Para crear un rol de ejecución

1. Abra la página de Roles (Roles) en la consola de AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Elija Crear rol.
3. Cree un rol con las propiedades siguientes.
   - Trusted entity (Entidad de confianza): AWS Lambda
   - Permisos: AWSLambdaSQSQueueExecutionRole
   - Role name (Nombre de rol): **`cross-account-lambda-sqs-role`**

La política AWSLambdaSQSQueueExecutionRole tiene los permisos que la función necesita para leer elementos de Amazon SQS y escribir registros en Amazon CloudWatch Logs.

Creación de la función (Cuenta A)

En la Cuenta A, cree una función de Lambda que procese los mensajes de Amazon SQS. La función de Lambda y la cola de Amazon SQS deben estar en la misma Región de AWS.

El siguiente ejemplo de código Node.js 18 escribe cada mensaje en un registro de Registros de CloudWatch.

Example index.mjs

```
export const handler = async function(event, context) {
  event.Records.forEach(record => {
    const { body } = record;
    console.log(body);
  });
  return {};
}
```

Cómo crear la función

> **Note**
>
> Al seguir estos pasos, se crea una función en Node.js 18. Para otros lenguajes, los pasos son similares, pero algunos detalles son diferentes.

1. Guarde el código de ejemplo como un archivo denominado `index.mjs`.
2. Cree un paquete de implementación.

   ```
   zip function.zip index.mjs
   ```

3. Cree la función mediante el comando `create-function` de la AWS Command Line Interface (AWS CLI).

   ```
   aws lambda create-function --function-name CrossAccountSQSExample \
   --zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs18.x \
   --role arn:aws:iam::<AccountA_ID>:role/cross-account-lambda-sqs-role
   ```

Prueba de la función (Cuenta A)

En la Cuenta A, pruebe la función de Lambda de forma manual mediante el comando `invoke` de la AWS CLI y un evento de Amazon SQS de muestra.

Si el controlador vuelve normalmente sin excepciones, Lambda considera que el mensaje se procesó de forma correcta y empieza a leer mensajes nuevos en la cola. Después de procesar correctamente un mensaje, Lambda lo elimina automáticamente de la cola. Si el controlador genera una excepción, Lambda considera que el lote de mensajes no se procesó correctamente e invoca la función con el mismo lote de mensajes.

1. Guarde el siguiente JSON como un archivo denominado `input.txt`.

```
{
    "Records": [
        {
            "messageId": "059f36b4-87a3-44ab-83d2-661975830a7d",
            "receiptHandle": "AQEBwJnKyrHigUMZj6rYigCgxlaS3SLy0a...",
            "body": "test",
            "attributes": {
                "ApproximateReceiveCount": "1",
                "SentTimestamp": "1545082649183",
                "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
                "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082649185"
            },
            "messageAttributes": {},
            "md5OfBody": "098f6bcd4621d373cade4e832627b4f6",
            "eventSource": "aws:sqs",
            "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-1:111122223333:example-queue",
            "awsRegion": "us-east-1"
        }
    ]
}
```

   El JSON anterior simula un evento que Amazon SQS podría enviar a la función de Lambda, donde `"body"` contiene el mensaje real de la cola.

2. Ejecute el siguiente comando AWS CLI de la `invoke`.

```
aws lambda invoke --function-name CrossAccountSQSExample \
--cli-binary-format raw-in-base64-out \
--payload file://input.txt outputfile.txt
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

3. Verifique la salida en el archivo `outputfile.txt`.

Creación de una cola de Amazon SQS (Cuenta B)

En la Cuenta B, cree una cola de Amazon SQS que la función de Lambda en la Cuenta A pueda utilizar como un origen de eventos. La función de Lambda y la cola de Amazon SQS deben estar en la misma Región de AWS.

Para crear una cola

1. Abra la consola de Amazon SQS.
2. Elija Crear cola.
3. Cree una cola con las siguientes propiedades.
   - Type (Tipo): estándar
   - Name (Nombre): LambdaCrossAccountQueue
   - Configuration (Configuración): conserve la configuración predeterminada.
   - Access policy (Política de acceso): elija Advanced (Avanzada). Pegue la siguiente política JSON:

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Id": "Queue1_Policy_UUID",
   "Statement": [{
      "Sid":"Queue1_AllActions",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
         "AWS": [
            "arn:aws:iam::<AccountA_ID>:role/cross-account-lambda-sqs-role"
         ]
      },
      "Action": "sqs:*",
      "Resource": "arn:aws:sqs:us-east-1:<AccountB_ID>:LambdaCrossAccountQueue"
```

```
    }
  ]
}
```

Esta política concede al rol de ejecución de Lambda en la Cuenta A los permisos para consumir mensajes de esta cola de Amazon SQS.

4. Después de crear la cola, registre su Nombre de recurso de Amazon (ARN). Lo necesitará en el siguiente paso al asociar la cola a la función de Lambda.

Configuración del origen de eventos (Cuenta A)

En la Cuenta A, cree una asignación de orígenes de eventos entre la cola de Amazon SQS en la Cuenta B y la función de Lambda al ejecutar el siguiente comando `create-event-source-mapping` de la AWS CLI.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name CrossAccountSQSExample --batch-size 10 \
--event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-1:<AccountB_ID>:LambdaCrossAccountQueue
```

Para obtener una lista de asignaciones de orígenes de eventos, ejecute el siguiente comando.

```
aws lambda list-event-source-mappings --function-name CrossAccountSQSExample \
--event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-1:<AccountB_ID>:LambdaCrossAccountQueue
```

Prueba de la configuración

Ahora puede probar la configuración de la siguiente manera:

1. En la Cuenta B, abra la consola de Amazon SQS.
2. Elija LambdaCrossAccountQueue, que creó anteriormente.
3. Seleccione Send and receive messages (Enviar y recibir mensajes).
4. En Message body (Cuerpo del mensaje), ingrese un mensaje de prueba.
5. Elija Enviar mensaje.

La función de Lambda en la Cuenta A debería recibir el mensaje. Lambda continuará sondeando la cola en busca de actualizaciones. Cuando hay un nuevo mensaje, Lambda invoca la función

con estos nuevos datos de evento desde la cola. La función se ejecuta y crea registros en Amazon CloudWatch. Puede ver los registros en la consola de CloudWatch.

Eliminación de sus recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

En la Cuenta A, limpie el rol de ejecución y la función de Lambda.

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

En la Cuenta B, limpie la cola de Amazon SQS.

Para eliminar la cola de Amazon SQS

1. Inicie sesión en la AWS Management Console y abra la consola de Amazon SQS en https://console.aws.amazon.com/sqs/.
2. Seleccione la cola que ha creado.
3. Elija Eliminar.
4. Introduzca **`confirm`** en el campo de entrada de texto.
5. Elija Eliminar.

Invocación de una función de Lambda con eventos por lotes de Amazon S3

Puede utilizar las operaciones por lotes de Amazon S3 para invocar una función de Lambda en un conjunto grande de objetos de Amazon S3. Amazon S3 realiza un seguimiento del progreso de las operaciones por lotes, envía notificaciones y almacena un informe de finalización que muestra el estado de cada acción.

Para ejecutar una operación por lotes, debe crear un trabajo de operaciones por lotes de Amazon S3. Cuando se crea el trabajo, se proporciona un manifiesto (la lista de objetos) y se configura la acción a realizar en esos objetos.

Cuando se inicia el trabajo por lotes, Amazon S3 invoca la función de Lambda sincrónicamente para cada objeto del manifiesto. El parámetro de evento incluye los nombres del bucket y del objeto.

En el ejemplo siguiente se muestra el evento que Amazon S3 envía a la función de Lambda de un objeto denominado customerImage1.jpg en el bucket amzn-s3-demo-bucket.

Example Evento de solicitud por lotes de Amazon S3

```
{
"invocationSchemaVersion": "1.0",
    "invocationId": "YXNkbGZqYWRmaiBhc2RmdW9hZHNmZGpmaGFzbGtkaGZza2RmaAo",
    "job": {
        "id": "f3cc4f60-61f6-4a2b-8a21-d07600c373ce"
    },
    "tasks": [
        {
            "taskId": "dGFza2lkZ29lc2hlcmUK",
            "s3Key": "customerImage1.jpg",
            "s3VersionId": "1",
            "s3BucketArn": "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket"
        }
    ]
}
```

Su función de Lambda debe devolver un objeto JSON con los campos tal como se muestran en el siguiente ejemplo. Puede copiar el parámetro `invocationId` y `taskId` desde el parámetro de evento. Puede devolver una cadena en el `resultString`. Amazon S3 guarda los valores `resultString` en el informe de finalización.

Example Respuesta de solicitud por lotes de Amazon S3

```
{
  "invocationSchemaVersion": "1.0",
  "treatMissingKeysAs" : "PermanentFailure",
  "invocationId" : "YXNkbGZqYWRmaiBhc2RmdW9hZHNmZGpmaGFzbGtkaGZza2RmaAo",
  "results": [
    {
      "taskId": "dGFza2lkZ29lc2hlcmUK",
      "resultCode": "Succeeded",
      "resultString": "[\"Alice\", \"Bob\"]"
    }
  ]
}
```

Invocación de una función de Lambda desde operaciones por lotes de Amazon S3

Puede invocar la función de Lambda con el ARN de una función no calificada o calificada. Si desea utilizar la misma versión de una función para todo el trabajo por lotes, configure una versión de función específica en el parámetro `FunctionARN` cuando cree el trabajo. Si configura un alias o el calificador $LATEST, el trabajo por lotes comienza inmediatamente a llamar a la nueva versión de la función si el alias o $LATEST se actualizan durante la ejecución del trabajo.

Tenga en cuenta que no puede reutilizar una función basada en eventos de Amazon S3 existente para operaciones por lotes. Esto se debe a que la operación por lotes de Amazon S3 pasa un parámetro de evento diferente a la función de Lambda y espera un mensaje de retorno con una estructura JSON específica.

En la política basada en recursos que cree para el trabajo por lotes de Amazon S3, asegúrese de establecer permisos para que el trabajo invoque su función de Lambda.

En el rol de ejecución de la función, establezca una política de confianza para que Amazon S3 asuma el rol cuando ejecute la función.

Si su función utiliza SDK de AWS para administrar recursos de Amazon S3, debe agregar permisos de Amazon S3 a la función de ejecución.

Cuando se ejecuta el trabajo, Amazon S3 inicia varias instancias de función para procesar los objetos de Amazon S3 en paralelo, hasta el límite de simultaneidad de la función. Amazon S3 limita el aumento inicial de instancias para evitar un costo excesivo para trabajos más pequeños.

Si la función de Lambda devuelve un código de respuesta `TemporaryFailure`, Amazon S3 reintenta la operación.

Para obtener más información acerca de las operaciones por lotes de Amazon S3, consulte Administrar operaciones por lotes en la Guía para desarrolladores de Amazon S3.

Para obtener un ejemplo de cómo utilizar una función Lambda en operaciones por lotes de Amazon S3, consulte Invocación de una función de Lambda desde las operaciones por lotes de Amazon S3 en la Guía para desarrolladores de Amazon S3.

Invocar las funciones de Lambda usando las notificaciones de Amazon SNS

Puede utilizar una función de Lambda para procesar notificaciones de Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS). Amazon SNS admite funciones de Lambda como destino para los mensajes enviados a un tema. Puede suscribir la función a temas de la misma cuenta o de otras cuentas de AWS. Para ver un tutorial detallado, consulte the section called “Tutorial”.

Lambda admite desencadenadores de SNS únicamente para temas de SNS estándar. Los temas FIFO no son compatibles.

Para la invocación asíncrona, Lambda pone en cola el mensaje y administra los reintentos. Si Amazon SNS no puede conectar con Lambda o se rechaza el mensaje, Amazon SNS lo vuelve a intentar a intervalos cada vez mayores durante varias horas. Para conocer los detalles, consulte Fiabilidad en las preguntas frecuentes de Amazon SNS.

> **Warning**
>
> Las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda procesan cada evento al menos una vez, y puede producirse un procesamiento duplicado de registros. Para evitar posibles problemas relacionados con la duplicación de eventos, le recomendamos encarecidamente que haga que el código de la función sea idempotente. Para obtener más información, consulte ¿Cómo puedo hacer que mi función de Lambda sea idempotente? en el Centro de conocimientos de AWS.

Temas

- Adición de un desencadenador de temas de Amazon SNS para una función de Lambda mediante la consola
- Adición manual de un desencadenador de temas de Amazon SNS para una función de Lambda
- Ejemplo de forma de evento SNS
- Tutorial: Uso de AWS Lambda con Amazon Simple Notification Service

Adición de un desencadenador de temas de Amazon SNS para una función de Lambda mediante la consola

Para agregar un tema de SNS como desencadenador de una función de Lambda, la forma más sencilla es utilizar la consola de Lambda. Al agregar el desencadenador a través de la consola, Lambda configura automáticamente los permisos y suscripciones necesarios para empezar a recibir eventos del tema de SNS.

Cómo agregar un tema de SNS como desencadenador de una función de Lambda (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función a la que desee agregarle el desencadenador.
3. Elija Configuración y, a continuación, seleccione Desencadenadores.
4. Elija Add trigger (Añadir disparador).
5. En Configuración del desencadenador, seleccione SNS de la lista desplegable.
6. Para el tema de SNS, elija el tema de SNS al que desee suscribirse.

Adición manual de un desencadenador de temas de Amazon SNS para una función de Lambda

Para configurar manualmente un desencadenador de SNS para una función de Lambda, debe completar los siguientes pasos:

- Defina una política basada en recursos para la función de modo que SNS pueda invocarla.
- Suscriba la función de Lambda al tema de Amazon SNS.

> **Note**
>
> Si su tema de SNS y su función de Lambda están en cuentas de AWS diferentes, también debe conceder permisos adicionales para permitir las suscripciones multicuenta al tema de SNS. Para obtener más información, consulte Conceder permiso entre cuentas para la suscripción a Amazon SNS.

Puede usar el AWS Command Line Interface (AWS CLI) para completar estos dos pasos. En primer lugar, para definir una política basada en recursos para una función de Lambda que permita las

invocaciones de SNS, utilice el siguiente comando de la AWS CLI. Asegúrese de sustituir el valor de `--function-name` por el nombre de la función de Lambda y el valor de `--source-arn` por el ARN del tema de SNS.

```
aws lambda add-permission --function-name example-function \
    --source-arn arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:sns-topic-for-lambda \
    --statement-id function-with-sns --action "lambda:InvokeFunction" \
    --principal sns.amazonaws.com
```

Utilice el siguiente comando AWS CLI para suscribir la función al tema SNS. Sustituya el valor de `--topic-arn` por el ARN del tema de SNS y el valor de `--notification-endpoint` por el ARN de la función de Lambda.

```
aws sns subscribe --protocol lambda \
    --region us-east-1 \
    --topic-arn arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:sns-topic-for-lambda \
    --notification-endpoint arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:example-
function
```

Ejemplo de forma de evento SNS

Amazon SNS invoca la función de forma asíncrona con un evento que contiene un mensaje y metadatos.

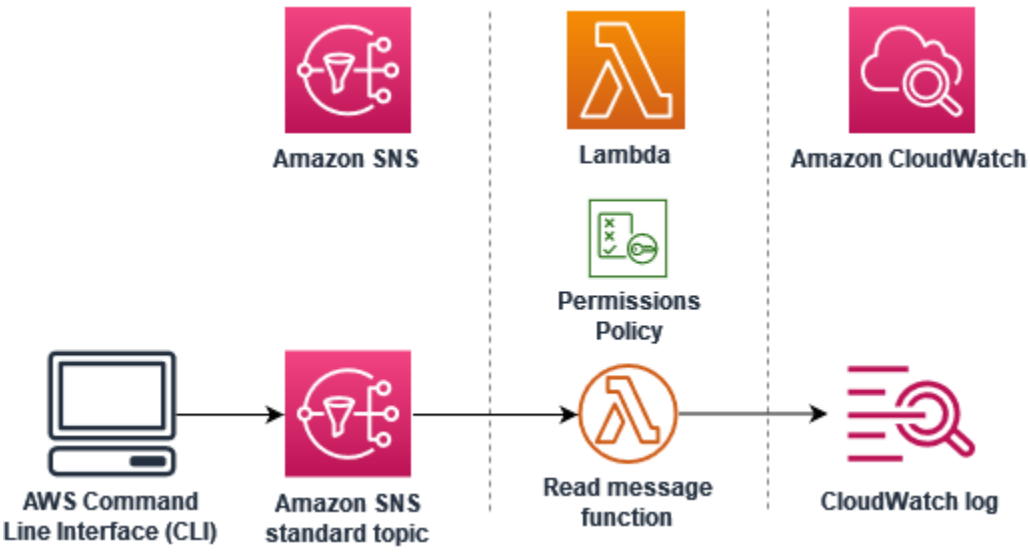
Example Evento de mensajes de Amazon SNS

```
{
  "Records": [
    {
      "EventVersion": "1.0",
      "EventSubscriptionArn": "arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:sns-lambda:21be56ed-
a058-49f5-8c98-aedd2564c486",
      "EventSource": "aws:sns",
      "Sns": {
        "SignatureVersion": "1",
        "Timestamp": "2019-01-02T12:45:07.000Z",
        "Signature": "tcc6faL2yUC6dgZdmrwh1Y4cGa/ebXEkAi6RibDsvpi+tE/1+82j...65r==",
        "SigningCertURL": "https://sns.us-east-1.amazonaws.com/
SimpleNotificationService-ac565b8b1a6c5d002d285f9598aa1d9b.pem",
        "MessageId": "95df01b4-ee98-5cb9-9903-4c221d41eb5e",
        "Message": "Hello from SNS!",
```

```
        "MessageAttributes": {
          "Test": {
            "Type": "String",
            "Value": "TestString"
          },
          "TestBinary": {
            "Type": "Binary",
            "Value": "TestBinary"
          }
        },
        "Type": "Notification",
        "UnsubscribeUrl": "https://sns.us-east-1.amazonaws.com/?
Action=Unsubscribe&amp;SubscriptionArn=arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:test-
lambda:21be56ed-a058-49f5-8c98-aedd2564c486",
        "TopicArn":"arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:sns-lambda",
        "Subject": "TestInvoke"
      }
    }
  ]
}
```

Tutorial: Uso de AWS Lambda con Amazon Simple Notification Service

En este tutorial, utilizará una función de Lambda en una Cuenta de AWS para suscribirse a un tema de Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) en una Cuenta de AWS independiente. Cuando publica mensajes en su tema de Amazon SNS, la función de Lambda lee el contenido del mensaje y lo envía a Registros de Amazon CloudWatch. Para completar este tutorial, debe usar la AWS Command Line Interface (AWS CLI).



Para completar este tutorial, lleve a cabo los siguientes pasos:

- En la cuenta A, cree un tema de Amazon SNS.
- En la cuenta B, cree una función de Lambda que lea los mensajes del tema.
- En la cuenta B, cree una suscripción al tema.
- Publique los mensajes en el tema de Amazon SNS en la cuenta A y confirme que la función de Lambda de la cuenta B los envíe a Registros de CloudWatch.

Al completar estos pasos, aprenderá a configurar un tema de Amazon SNS para invocar una función de Lambda. También aprenderá a crear una política de AWS Identity and Access Management (IAM) que conceda permiso a un recurso de otra Cuenta de AWS para invocar Lambda.

En el tutorial, utiliza dos Cuentas de AWS independientes. Los comandos de AWS CLI ilustran esto mediante dos perfiles con nombre llamados `accountA` y `accountB`, cada uno configurado para usarse con una Cuenta de AWS diferente. A fin de aprender a configurar AWS CLI para usar diferentes perfiles, consulte Opciones de los archivos de configuración y credenciales en la Guía del usuario de la versión 2 de la AWS Command Line Interface. Asegúrese de configurar la misma Región de AWS predeterminada para ambos perfiles.

Si los perfiles de AWS CLI que crea para las dos Cuentas de AWS utilizan nombres distintos, o si usa el perfil predeterminado y un perfil con nombre, modifique los comandos de AWS CLI en los siguientes pasos según sea necesario.

Requisitos previos

Registro en una Cuenta de AWS

Si no dispone de una Cuenta de AWS, siga estos pasos para crear una.

Procedimiento para registrarse en Cuenta de AWS

1. Abra https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Siga las instrucciones que se le indiquen.

   Parte del procedimiento de registro consiste en recibir una llamada telefónica e indicar un código de verificación en el teclado del teléfono.

   Al registrarse en una Cuenta de AWS, se crea un Usuario raíz de la cuenta de AWS. El usuario raíz tendrá acceso a todos los Servicios de AWS y recursos de esa cuenta. Como práctica

recomendada de seguridad, asigne acceso administrativo a un usuario y utilice únicamente el usuario raíz para realizar tareas que requieren acceso de usuario raíz.

AWS le enviará un email de confirmación cuando complete el proceso de registro. Puede ver la actividad de la cuenta y administrar la cuenta en cualquier momento entrando en https://aws.amazon.com/ y seleccionando Mi cuenta.

Creación de un usuario con acceso administrativo

Después de registrarse para obtener una Cuenta de AWS, proteja su Usuario raíz de la cuenta de AWS, habilite AWS IAM Identity Center y cree un usuario administrativo para no utilizar el usuario raíz en las tareas cotidianas.

Protección de Usuario raíz de la cuenta de AWS

1. Inicie sesión en AWS Management Console como propietario de la cuenta; para ello, elija Usuario raíz e introduzca el correo electrónico de su Cuenta de AWS. En la siguiente página, escriba su contraseña.

   Para obtener ayuda para iniciar sesión con el usuario raíz, consulte Iniciar sesión como usuario raíz en la Guía del usuario de AWS Sign-In.
2. Active la autenticación multifactor (MFA) para el usuario raíz.

   Para obtener instrucciones, consulte Habilitación de un dispositivo MFA virtual para su usuario raíz de la Cuenta de AWS (consola) en la Guía del usuario de IAM.

Creación de un usuario con acceso administrativo

1. Activar IAM Identity Center.

   Consulte las instrucciones en Activar AWS IAM Identity Center en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. En IAM Identity Center, conceda acceso administrativo a un usuario.

   Para ver un tutorial sobre cómo utilizar Directorio de IAM Identity Center como origen de identidad, consulte Configuración del acceso de los usuarios con el Directorio de IAM Identity Center predeterminado en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

Iniciar sesión como usuario con acceso de administrador

- Para iniciar sesión con el usuario de IAM Identity Center, utilice la URL de inicio de sesión que se envió a la dirección de correo electrónico cuando creó el usuario de IAM Identity Center.

  Para obtener ayuda para iniciar sesión con un usuario del IAM Identity Center, consulte Inicio de sesión en el portal de acceso de AWS en la Guía del usuario de AWS Sign-In.

Concesión de acceso a usuarios adicionales

1. En IAM Identity Center, cree un conjunto de permisos que siga la práctica recomendada de aplicar permisos de privilegios mínimos.

   Para conocer las instrucciones, consulte Create a permission set en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
2. Asigne usuarios a un grupo y, a continuación, asigne el acceso de inicio de sesión único al grupo.

   Para conocer las instrucciones, consulte Add groups en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

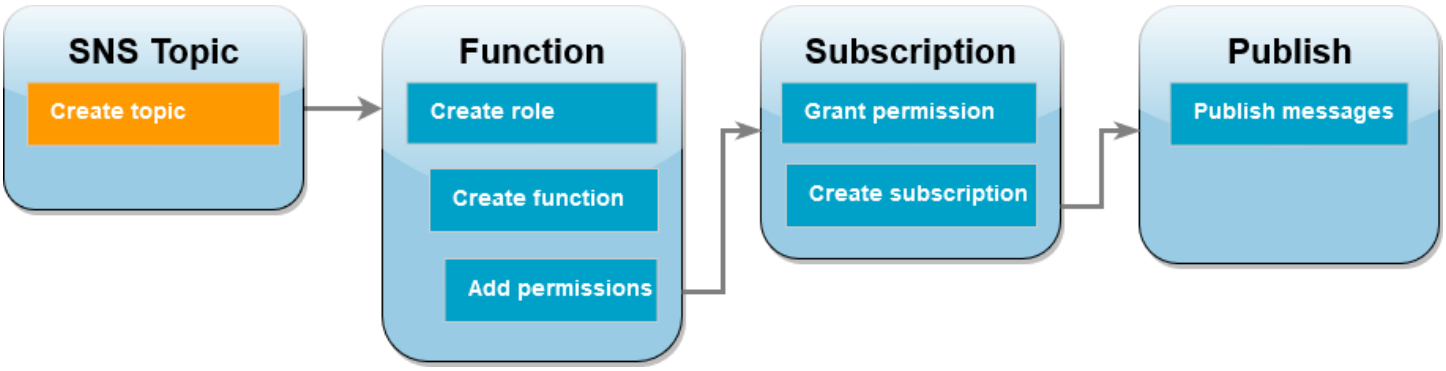
Instalar la AWS Command Line Interface

Si aún no ha instalado AWS Command Line Interface, siga los pasos que se indican en Instalación o actualización de la versión más reciente de AWS CLI para instalarlo.

El tutorial requiere un intérprete de comandos o un terminal de línea de comando para ejecutar los comandos. En Linux y macOS, use su administrador de intérprete de comandos y paquetes preferido.

> **Note**
>
> En Windows, algunos comandos de la CLI de Bash que se utilizan habitualmente con Lambda (por ejemplo, `zip`) no son compatibles con los terminales integrados del sistema operativo. Para obtener una versión de Ubuntu y Bash integrada con Windows, instale el subsistema de Windows para Linux.

Creación de un tema de Amazon SNS (cuenta A)



Para crear el tema

- En la cuenta A, cree un tema estándar de Amazon SNS mediante el siguiente comando de AWS CLI.

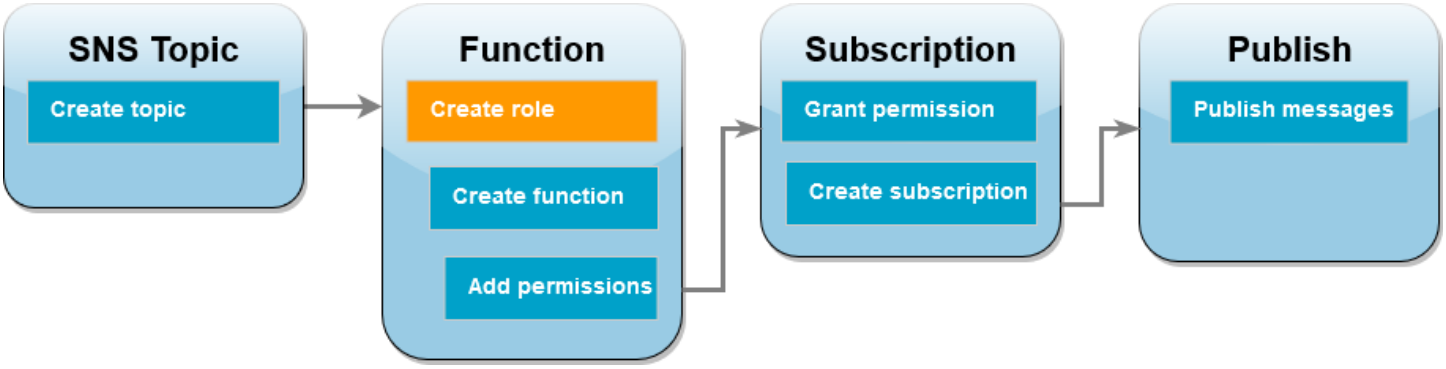
  ```
  aws sns create-topic --name sns-topic-for-lambda --profile accountA
  ```

  Debería ver un resultado similar a este.

  ```
  {
      "TopicArn": "arn:aws:sns:us-west-2:123456789012:sns-topic-for-lambda"
  }
  ```

  Anote el Nombre de recurso de Amazon (ARN) del tema. Lo necesitará más adelante en el tutorial cuando agregue permisos a la función de Lambda para suscribirse al tema.

Creación de un rol de ejecución de función (cuenta B)

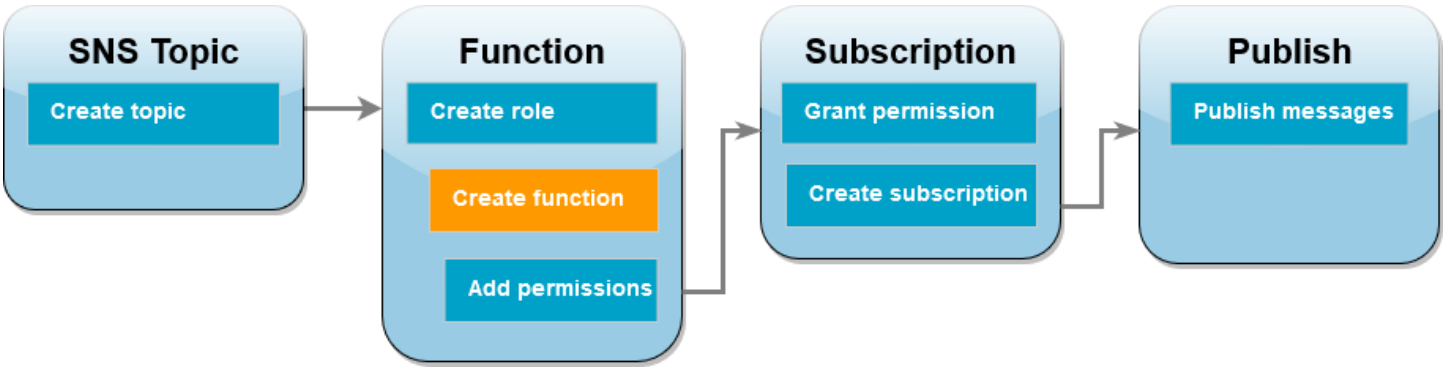


Un rol de ejecución es un rol de IAM que concede a la función de Lambda permiso para acceder a servicios y recursos de AWS. Antes de crear la función en la cuenta B, cree un rol que conceda a la función permisos básicos para escribir registros en Registros de CloudWatch. Agregaremos los permisos para leer el tema de Amazon SNS en un paso posterior.

Para crear un rol de ejecución

1. En la cuenta B, abra la página de roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. En Tipo de entidad de confianza, elija Servicio de AWS.
4. En Caso de uso, elija Lambda.
5. Elija Siguiente.
6. Siga estos pasos para agregar una política de permisos básicos al rol:
    a. En el cuadro de búsqueda Permisos de selección, ingrese **`AWSLambdaBasicExecutionRole`**.
    b. Elija Siguiente.
7. Siga estos pasos para finalizar la creación del rol:
    a. En Detalles del rol, escriba **`lambda-sns-role`** en Nombre de rol.
    b. Elija Crear rol.

Creación de una función de Lambda (cuenta B)



Cree una función de Lambda que procese los mensajes de Amazon SNS. El código de función registra el contenido de los mensajes de cada entrada en los Registros de Amazon CloudWatch.

En este tutorial, se utiliza el tiempo de ejecución de Node.js 18.x, pero también hemos proporcionado archivos de código de ejemplo en otros lenguajes de tiempo de ejecución. Puede seleccionar

la pestaña del siguiente cuadro para ver el código del tiempo de ejecución que le interesa. El código JavaScript que usará en este paso está en el primer ejemplo que se muestra en la pestaña JavaScript.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SNSEvents;


// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace SnsIntegration;

public class Function
{
    public async Task FunctionHandler(SNSEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            await ProcessRecordAsync(record, context);
        }
        context.Logger.LogInformation("done");
    }

    private async Task ProcessRecordAsync(SNSEvent.SNSRecord record,
 ILambdaContext context)
```

```
    {
        try
        {
            context.Logger.LogInformation($"Processed record
 {record.Sns.Message}");

            // TODO: Do interesting work based on the new message
            await Task.CompletedTask;
        }
        catch (Exception e)
        {
            //You can use Dead Letter Queue to handle failures. By configuring a
 Lambda DLQ.
            context.Logger.LogError($"An error occurred");
            throw;
        }
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "fmt"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)
```

```
func handler(ctx context.Context, snsEvent events.SNSEvent) {
 for _, record := range snsEvent.Records {
  processMessage(record)
 }
 fmt.Println("done")
}

func processMessage(record events.SNSEventRecord) {
 message := record.SNS.Message
 fmt.Printf("Processed message: %s\n", message)
 // TODO: Process your record here
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SNSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SNSEvent.SNSRecord;
```

```
import java.util.Iterator;
import java.util.List;

public class SNSEventHandler implements RequestHandler<SNSEvent, Boolean> {
    LambdaLogger logger;

    @Override
    public Boolean handleRequest(SNSEvent event, Context context) {
        logger = context.getLogger();
        List<SNSRecord> records = event.getRecords();
        if (!records.isEmpty()) {
            Iterator<SNSRecord> recordsIter = records.iterator();
            while (recordsIter.hasNext()) {
                processRecord(recordsIter.next());
            }
        }
        return Boolean.TRUE;
    }

    public void processRecord(SNSRecord record) {
        try {
            String message = record.getSNS().getMessage();
            logger.log("message: " + message);
        } catch (Exception e) {
            throw new RuntimeException(e);
        }
    }

}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante JavaScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    await processMessageAsync(record);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(record) {
  try {
    const message = JSON.stringify(record.Sns.Message);
    console.log(`Processed message ${message}`);
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SNSEvent, Context, SNSHandler, SNSEventRecord } from "aws-lambda";

export const functionHandler: SNSHandler = async (
  event: SNSEvent,
  context: Context
```

```
): Promise<void> => {
  for (const record of event.Records) {
    await processMessageAsync(record);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(record: SNSEventRecord): Promise<any> {
  try {
    const message: string = JSON.stringify(record.Sns.Message);
    console.log(`Processed message ${message}`);
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

/*
Since native PHP support for AWS Lambda is not available, we are utilizing Bref's
 PHP functions runtime for AWS Lambda.
For more information on Bref's PHP runtime for Lambda, refer to: https://bref.sh/
docs/runtimes/function

Another approach would be to create a custom runtime.
```

```
A practical example can be found here: https://aws.amazon.com/blogs/apn/aws-
lambda-custom-runtime-for-php-a-practical-example/
*/

// Additional composer packages may be required when using Bref or any other PHP
 functions runtime.
// require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Sns\SnsEvent;
use Bref\Event\Sns\SnsHandler;

class Handler extends SnsHandler
{
    public function handleSns(SnsEvent $event, Context $context): void
    {
        foreach ($event->getRecords() as $record) {
            $message = $record->getMessage();

            // TODO: Implement your custom processing logic here
            // Any exception thrown will be logged and the invocation will be
 marked as failed

            echo "Processed Message: $message" . PHP_EOL;
        }
    }
}

return new Handler();
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event, context):
    for record in event['Records']:
        process_message(record)
    print("done")

def process_message(record):
    try:
        message = record['Sns']['Message']
        print(f"Processed message {message}")
        # TODO; Process your record here

    except Exception as e:
        print("An error occurred")
        raise e
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].map { |record| process_message(record) }
end

def process_message(record)
  message = record['Sns']['Message']
  puts("Processing message: #{message}")
rescue StandardError => e
  puts("Error processing message: #{e}")
```

```
  raise
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::sns::SnsEvent;
use aws_lambda_events::sns::SnsRecord;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};
use tracing::info;

// Built with the following dependencies:
//  aws_lambda_events = { version = "0.10.0", default-features = false, features
 = ["sns"] }
//  lambda_runtime = "0.8.1"
//  tokio = { version = "1", features = ["macros"] }
//  tracing = { version = "0.1", features = ["log"] }
//  tracing-subscriber = { version = "0.3", default-features = false, features =
 ["fmt"] }

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SnsEvent>) -> Result<(), Error> {
    for event in event.payload.records {
        process_record(&event)?;
    }

    Ok(())
}

fn process_record(record: &SnsRecord) -> Result<(), Error> {
    info!("Processing SNS Message: {}", record.sns.message);
```

```
    // Implement your record handling code here.

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        .with_target(false)
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Cómo crear la función

1. Cree un directorio para el proyecto y, a continuación, cambie a ese directorio.

```
mkdir sns-tutorial
cd sns-tutorial
```

2. Copie el código de muestra de JavaScript en un nuevo archivo con el nombre `index.js`.
3. Cree un paquete de implementación utilizando el siguiente comando `zip`.

```
zip function.zip index.js
```

4. Ejecute el siguiente comando de AWS CLI para crear la función de Lambda en la cuenta B.

```
aws lambda create-function --function-name Function-With-SNS \
    --zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs18.x \
    --role arn:aws:iam::<AccountB_ID>:role/lambda-sns-role  \
    --timeout 60 --profile accountB
```

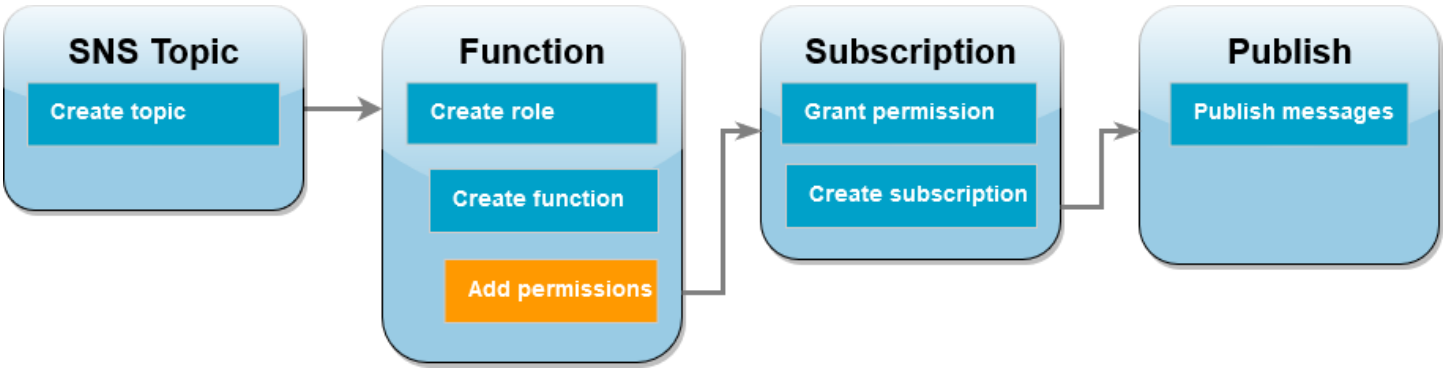
   Debería ver un resultado similar a este.

```
{
    "FunctionName": "Function-With-SNS",
```

```
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:Function-With-
SNS",
    "Runtime": "nodejs18.x",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda_basic_role",
    "Handler": "index.handler",
    ...
    "RuntimeVersionConfig": {
        "RuntimeVersionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2::runtime:7d5f06b69c951da8a48b926ce280a9daf2e8bb1a74fc4a2672580c787d608206"
    }
}
```

5. Registre el Nombre de recurso de Amazon (ARN) de la función. Lo necesitará más adelante en el tutorial cuando agregue permisos para permitir a Amazon SNS que invoque la función.

Adición de permisos a la función (cuenta B)



Para que Amazon SNS invoque la función, debe concederle permiso en una instrucción de una política basada en recursos. Para agregar esta instrucción, utilice el comando `add-permission` de AWS CLI.

Para conceder permiso a Amazon SNS para invocar la función

- En la cuenta B, ejecute el siguiente comando de AWS CLI mediante el ARN del tema de Amazon SNS que registró anteriormente.

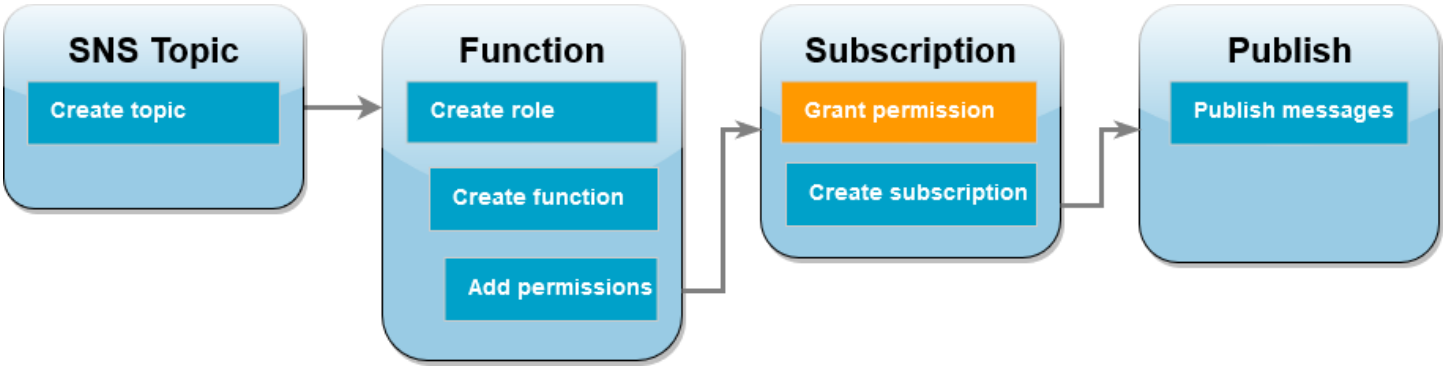
```
aws lambda add-permission --function-name Function-With-SNS \
    --source-arn arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-lambda \
    --statement-id function-with-sns --action "lambda:InvokeFunction" \
    --principal sns.amazonaws.com --profile accountB
```

  Debería ver un resultado similar a este.

```
{
    "Statement": "{\"Condition\":{\"ArnLike\":{\"AWS:SourceArn\":
      \"arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-lambda\"}},
      \"Action\":[\"lambda:InvokeFunction\"],
      \"Resource\":\"arn:aws:lambda:us-east-1:<AccountB_ID>:function:Function-With-
SNS\",
      \"Effect\":\"Allow\",\"Principal\":{\"Service\":\"sns.amazonaws.com\"},
      \"Sid\":\"function-with-sns\"}"
}
```

> **Note**
>
> Si la cuenta con el tema de Amazon SNS está alojada en una Región de AWS con suscripción, debe especificar la región en la entidad principal. Por ejemplo, si trabaja con un tema de Amazon SNS en la región de Asia-Pacífico (Hong Kong), debe especificar `sns.ap-east-1.amazonaws.com` en lugar de `sns.amazonaws.com` para la entidad principal.

Concesión de permiso entre cuentas para la suscripción a Amazon SNS (cuenta A)



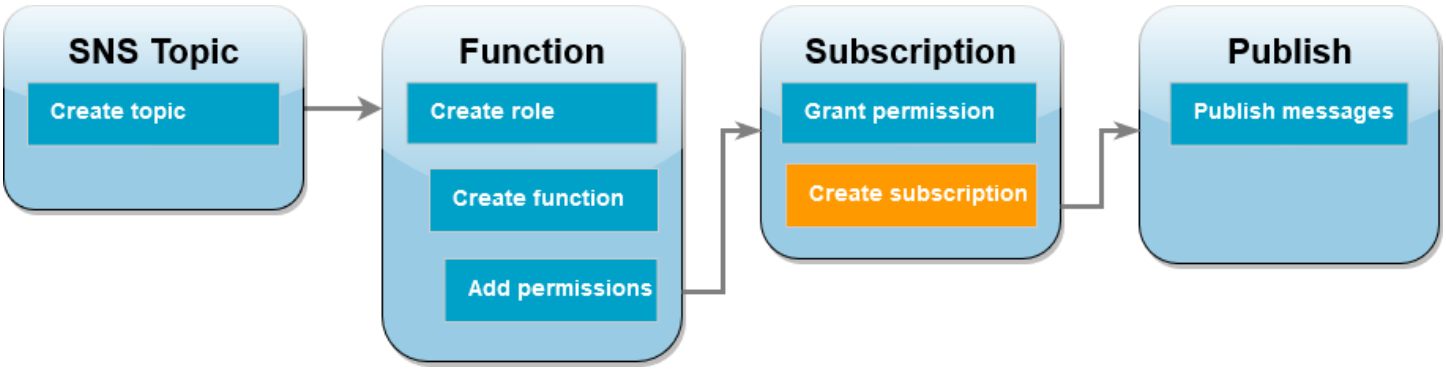
Para que su función de Lambda de la cuenta B se suscriba al tema de Amazon SNS que creó en la cuenta A, tiene que conceder permiso a la cuenta B para suscribirse al tema. Utilice el comando `add-permission` de AWS CLI para conceder este permiso.

Para conceder permiso para que la cuenta B se suscriba al tema

- En la cuenta A, ejecute el siguiente comando de AWS CLI. Utilice el ARN del tema de Amazon SNS que registró anteriormente.

```
aws sns add-permission --label lambda-access --aws-account-id <AccountB_ID> \
    --topic-arn arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-lambda \
    --action-name Subscribe ListSubscriptionsByTopic --profile accountA
```

Creación de una suscripción (cuenta B)



En la cuenta B, ahora puede suscribir su función de Lambda al tema de Amazon SNS que creó al principio del tutorial en la cuenta A. Cuando se envía un mensaje a este tema (`sns-topic-for-lambda`), Amazon SNS invoca su función de Lambda `Function-With-SNS` en la cuenta B.

Para crear una suscripción

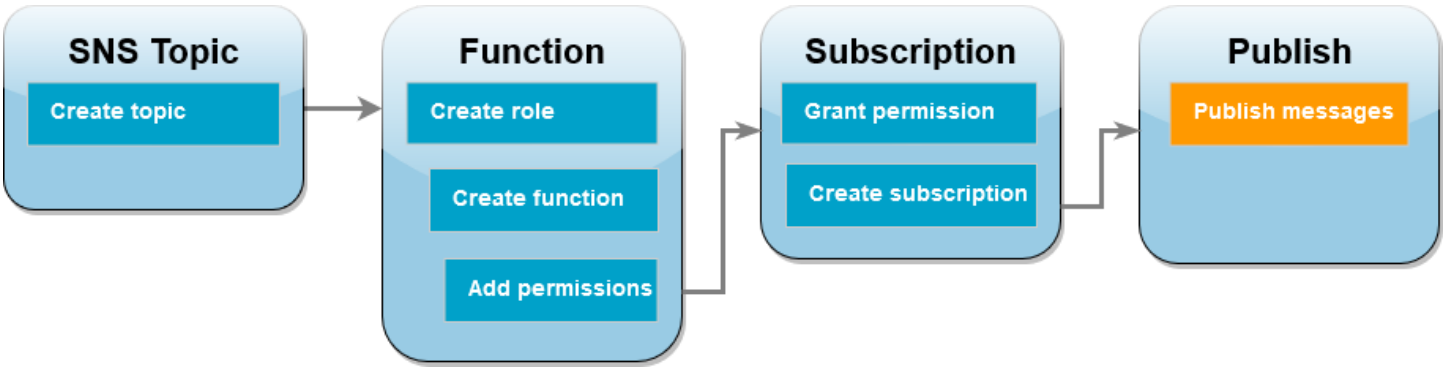
- En la cuenta B, ejecute el siguiente comando de AWS CLI. Use la región predeterminada en la que creó el tema y los ARN del tema y la función de Lambda.

  ```
  aws sns subscribe --protocol lambda \
      --region us-east-1 \
      --topic-arn arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-lambda \
      --notification-endpoint arn:aws:lambda:us-
  east-1:<AccountB_ID>:function:Function-With-SNS \
      --profile accountB
  ```

  Debería ver un resultado similar a este.

  ```
  {
      "SubscriptionArn": "arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-
  lambda:5d906xxxx-7c8x-45dx-a9dx-0484e31c98xx"
  }
  ```

Publicación de mensajes en el tema (cuenta A y cuenta B)



Ahora que su función de Lambda de la cuenta B se ha suscrito a su tema de Amazon SNS en la cuenta A, es hora de probar la configuración mediante la publicación de mensajes en el tema. Para confirmar que Amazon SNS ha invocado la función de Lambda, utilice Registros de CloudWatch para ver la salida de la función.

Para publicar un mensaje en el tema y ver la salida de la función

1. Escriba `Hello World` en un archivo de texto y guárdelo como `message.txt`.
2. Desde el mismo directorio en el que guardó el archivo de texto, ejecute el siguiente comando de AWS CLI en la cuenta A. Use el ARN de su propio tema.

   ```
   aws sns publish --message file://message.txt --subject Test \
       --topic-arn arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-lambda \
       --profile accountA
   ```

   Esto devolverá un ID de mensaje con un identificador único que indica que Amazon SNS ha aceptado el mensaje. Posteriormente, Amazon SNS intentará entregar el mensaje a los suscriptores del tema. Para confirmar que Amazon SNS ha invocado la función de Lambda, utilice Registros de CloudWatch para ver la salida de la función:
3. En la cuenta B, abra la página Grupos de registro de la consola de Amazon CloudWatch.
4. Elija el grupo de registro para la función (`/aws/lambda/Function-With-SNS`).
5. Elija el flujo de registros más reciente.
6. Si la función se ha invocado correctamente, verá una salida similar a la siguiente en la que se muestra el contenido del mensaje que publicó en el tema.

   ```
   2023-07-31T21:42:51.250Z c1cba6b8-ade9-4380-aa32-d1a225da0e48 INFO Processed
    message Hello World
   ```

```
2023-07-31T21:42:51.250Z c1cba6b8-ade9-4380-aa32-d1a225da0e48 INFO done
```

Eliminación de sus recursos

A menos que desee conservar los recursos que creó para este tutorial, puede eliminarlos ahora. Si elimina los recursos de AWS que ya no utiliza, evitará gastos innecesarios en su Cuenta de AWS.

En la cuenta A, limpie el tema de Amazon SNS.

Para eliminar el tema de Amazon SNS

1. Abra la página Topics (Temas) en la consola de Amazon SNS.
2. Seleccione el tema que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Introduzca **`delete me`** en el campo de entrada de texto.
5. Elija Eliminar.

En la cuenta B, limpie el rol de ejecución, la función de Lambda y la suscripción de Amazon SNS.

Cómo eliminar el rol de ejecución

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol de ejecución que creó.
3. Elija Eliminar.
4. Si desea continuar, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y elija Delete (Eliminar).

Para eliminar la suscripción a Amazon SNS

1. Abra la página Suscriptions (Suscripciones) en la consola de Amazon SNS.
2. Seleccione la suscripción que creó.
3. Elija Delete (Eliminar), Delete (Eliminar).

Administrar permisos en AWS Lambda

Puede utilizar AWS Identity and Access Management (IAM) para administrar permisos en AWS Lambda. Hay dos categorías principales de permisos que debe tener en cuenta al trabajar con funciones de Lambda:

- Permisos que las funciones de Lambda necesitan para realizar las acciones de la API y acceder a otros recursos de AWS.
- Permisos que otros usuarios y entidades de AWS necesitan para acceder a las funciones de Lambda

Las funciones de Lambda a menudo necesitan acceder a otros recursos de AWS y realizar diversas operaciones de la API en esos recursos. Por ejemplo, puede tener una función de Lambda que responda a un evento actualizando las entradas de una base de datos de Amazon DynamoDB. En este caso, la función necesita permisos para acceder a la base de datos, así como permisos para colocar o actualizar elementos en esa base de datos.

Usted define los permisos que necesita la función de Lambda se definen en un rol de IAM especial llamado rol de ejecución. En este rol, puede adjuntar una política que defina los permisos que la función necesita para acceder a otros recursos de AWS y leer desde orígenes de eventos. Cada función de Lambda debe tener un rol de ejecución. Como mínimo, su rol de ejecución debe tener acceso a Amazon CloudWatch, ya que las funciones de Lambda se registran en Registros de CloudWatch de forma predeterminada. Puede adjuntar la política administrada `AWSLambdaBasicExecutionRole` a su rol de ejecución para cumplir con este requisito.

Para conceder permisos para que otras Cuentas de AWS, organizaciones y servicios accedan a sus recursos de Lambda, tiene varias opciones:

- Puede utilizar políticas basadas en identidades para conceder acceso a otros usuarios a sus recursos de Lambda. Las políticas basadas en identidad se pueden aplicar a los usuarios directamente, o a los grupos y roles que están asociados a un usuario.
- Puede usar las políticas basadas en recursos para darles permiso a otras cuentas y servicios de AWS para acceder a los recursos de Lambda. Cuando un usuario intenta acceder a un recurso de Lambda, este servicio tiene en cuenta tanto las políticas basadas en identidades como la política basada en recursos del recurso. Cuando un servicio de AWS, como Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), llama a la función de Lambda, el servicio considera solo la política basada en recursos.

- Puede utilizar un modelo de control de acceso basado en atributos (ABAC) para controlar el acceso a las funciones de Lambda. Con ABAC, puede adjuntar etiquetas a una función de Lambda, pasarlas en determinadas solicitudes de la API o adjuntarlas a la entidad principal de IAM que realiza la solicitud. Especifique las mismas etiquetas en el elemento de condición de una política de IAM para controlar el acceso a la función.

EnAWS, se recomienda conceder solo los permisos necesarios para realizar una tarea (permisos de privilegios mínimos). Para implementar esto en Lambda, recomendamos comenzar con una política administrada de AWS. Puede utilizar estas políticas administradas tal como están, o como punto de partida para escribir sus propias políticas más restrictivas.

Para ayudarlo a ajustar sus permisos para el acceso con privilegios mínimos, Lambda proporciona algunas condiciones adicionales que puede incluir en sus políticas. Para obtener más información, consulte the section called “Recursos y condiciones”.

Para obtener más información acerca de IAM, consulte la guía del usuario de IAM.

Definición de permisos de funciones de Lambda con un rol de ejecución

Un rol de ejecución de una función de Lambda es un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) que concede a la función permiso para acceder a servicios y recursos de AWS. Por ejemplo, puede crear un rol de ejecución que tenga permiso para enviar registros a Amazon CloudWatch y cargar datos de seguimiento en AWS X-Ray. Esta página proporciona información sobre cómo crear, ver y administrar el rol de ejecución de una función de Lambda.

Lambda asume automáticamente su rol de ejecución cuando invoca su función. Debería evitar llamar de forma manual a `sts:AssumeRole` para que asuma el rol de ejecución en el código de función. Si su caso de uso requiere que el rol se asuma por sí mismo, debe incluir al rol como una entidad principal de confianza en la política de confianza de su rol. Para obtener más información acerca de cómo modificar una política de confianza de roles, consulte Modificación de una política de confianza de rol (consola) en la Guía del usuario de IAM.

Para que Lambda asuma correctamente su rol de ejecución, la política de confianza del rol debe especificar la entidad principal de servicio de Lambda (`lambda.amazonaws.com`) como un servicio de confianza.

Temas

- Creación de un rol de ejecución en la consola de IAM
- Creación y administración de roles con la AWS CLI
- Otorgue privilegios de acceso mínimos a su rol de ejecución de Lambda
- Visualización y actualización de permisos en el rol de ejecución
- Trabajo con políticas administradas de AWS en el rol de ejecución
- Uso del ARN de la función de origen para controlar el comportamiento de acceso a la función

Creación de un rol de ejecución en la consola de IAM

De forma predeterminada, Lambda crea un rol de ejecución con permisos mínimos al crear una función en la consola de Lambda. En concreto, este rol de ejecución incluye la política administrada `AWSLambdaBasicExecutionRole`, que otorga a su función permisos básicos para registrar eventos de registro en Registros de Amazon CloudWatch.

Por lo general, sus funciones necesitan permisos adicionales para realizar tareas más significativas. Por ejemplo, puede tener una función de Lambda que responda a un evento actualizando las entradas de una base de datos de Amazon DynamoDB. Puede crear un rol de ejecución con los permisos necesarios mediante la consola IAM.

Para crear un rol de ejecución en la consola de IAM

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Elija Crear rol.
3. En Tipo de entidad de confianza, seleccione Servicio de AWS.
4. En Use case (Caso de uso), elija Lambda.
5. Elija Siguiente.
6. Seleccione las políticas administradas de AWS que desee adjuntar a su rol. Por ejemplo, si la función necesita acceder a DynamoDB, seleccione la política administrada AWSLambdaDynamoDBExecutionRole.
7. Elija Siguiente.
8. Introduzca un nombre de rol en el campo Role name y, a continuación, elija Create role.

Para obtener instrucciones, consulte Creating a role for an AWS service (console) (Creación de un rol para un servicio de [consola] de AWS) en la Guía del usuario de IAM.

Después de crear su rol de ejecución, adjúntelo a su función. Cuando crea una función en la consola de Lambda, puede adjuntar a la función cualquier rol de ejecución que haya creado previamente. Si desea adjuntar un nuevo rol de ejecución a una función existente, siga los pasos que se indican en the section called “Actualizar el rol de ejecución de una función”.

Creación y administración de roles con la AWS CLI

Para crear un rol de ejecución con AWS Command Line Interface (AWS CLI), utilice el comando create-role. Al usar este comando, puede especificar las políticas de confianza en línea. La política de confianza de un rol otorga a la entidad principal especificada permiso para asumir el rol. En el siguiente ejemplo, usted concede a la entidad principal del servicio Lambda el permiso para que asuma su rol. Tenga en cuenta que los requisitos para estar por fuera de las comillas en la cadena JSON pueden variar según su shell.

```
aws iam create-role \
  --role-name lambda-ex \
```

```
  --assume-role-policy-document '{"Version": "2012-10-17","Statement":
 [{ "Effect": "Allow", "Principal": {"Service": "lambda.amazonaws.com"}, "Action":
 "sts:AssumeRole"}]}'
```

También puede definir la política de confianza para el rol con un archivo JSON aparte. En el siguiente ejemplo, `trust-policy.json` es un archivo que se encuentra en el directorio actual.

Example trust-policy.json

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "lambda.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

```
aws iam create-role \
  --role-name lambda-ex \
  --assume-role-policy-document file://trust-policy.json
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "Role": {
        "Path": "/",
        "RoleName": "lambda-ex",
        "RoleId": "AROAQFOXMPL6TZ6ITKWND",
        "Arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-ex",
        "CreateDate": "2020-01-17T23:19:12Z",
        "AssumeRolePolicyDocument": {
            "Version": "2012-10-17",
            "Statement": [
                {
                    "Effect": "Allow",
                    "Principal": {
                        "Service": "lambda.amazonaws.com"
```

```
                    },
                    "Action": "sts:AssumeRole"
                }
            ]
        }
    }
}
```

Para agregar permisos al rol, use el comando attach-policy-to-role. Los comandos siguientes agregan la política administrada `AWSLambdaBasicExecutionRole` al rol de ejecución `lambda-ex`.

```
aws iam attach-role-policy --role-name lambda-ex --policy-arn arn:aws:iam::aws:policy/
service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole
```

Después de crear su rol de ejecución, adjúntelo a su función. Cuando crea una función en la consola de Lambda, puede adjuntar a la función cualquier rol de ejecución que haya creado previamente. Si desea adjuntar un nuevo rol de ejecución a una función existente, siga los pasos que se indican en the section called “Actualizar el rol de ejecución de una función”.

Otorgue privilegios de acceso mínimos a su rol de ejecución de Lambda

Cuando crea por primera vez un rol de IAM para su función de Lambda durante la fase de desarrollo, a veces puede conceder permisos más allá de lo necesario. Antes de publicar la función en el entorno de producción, la práctica recomendada consiste en ajustar la política para incluir solo los permisos necesarios. Para obtener más información, consulte Aplicar permisos de privilegio mínimo en la Guía del usuario de IAM.

Utilice IAM Access Analyzer para ayudar a identificar los permisos necesarios para la política de rol de ejecución de IAM. IAM Access Analyzer revisa sus registros de AWS CloudTrail en el intervalo de fechas especificado y genera una plantilla de política con solo los permisos que la función utilizó durante ese tiempo. Puede utilizar la plantilla para crear una política administrada con permisos detallados y, a continuación, adjuntarla al rol de IAM. De esta forma, solo concede los permisos que el rol necesita para interactuar con los recursos de AWS para su caso de uso específico.

Para obtener más información, consulte Generar políticas basadas en la actividad de acceso en la Guía del usuario de IAM.

Visualización y actualización de permisos en el rol de ejecución

En este tema se explica cómo ver y actualizar el rol de ejecución de la función.

Temas

Ver el rol de ejecución de una función

Para ver el rol de ejecución de una función, utilice la consola de Lambda.

Cómo ver el rol de ejecución de una función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función.
3. Elija Configuration (Configuración) y, a continuación, seleccione Permissions (Permisos).
4. En Rol de ejecución, puede ver el rol que se utiliza actualmente como rol de ejecución de la función. Para mayor comodidad, puede ver todos los recursos y acciones a los que puede acceder la función en la sección de resumen de recursos. También puede elegir un servicio de la lista del menú desplegable para consultar los permisos relacionados con ese servicio.

Actualizar el rol de ejecución de una función

Puede añadir o eliminar permisos del rol de ejecución de una función en cualquier momento, o configurar la función para que utilice otro rol. Si su función necesita acceder a otros servicios o recursos, debe agregar los permisos necesarios al rol de ejecución.

Cuando agregue permisos a su función, actualice también su código o configuración. Esto obliga a las instancias en ejecución de su función, cuyas credenciales han expirado, a detenerse y ser sustituidas.

Para actualizar el rol de ejecución de una función, puede utilizar la consola de Lambda.

Para configurar el rol de ejecución de la función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de una función.
3. Elija Configuration (Configuración) y, a continuación, seleccione Permissions (Permisos).
4. En Rol de ejecución, elija Editar.

5. Si desea actualizar su función para usar un rol diferente como rol de ejecución, elija el nuevo rol en el menú desplegable bajo el rol existente.

> **Note**
>
> Si desea actualizar los permisos de un rol de ejecución existente, solo puede hacerlo en la consola de AWS Identity and Access Management (IAM).

   Si desea crear un nuevo rol para usarlo como rol de ejecución, elija Crear un nuevo rol a partir de plantillas de AWS políticas en el rol de ejecución. A continuación, introduzca un nombre para el rol nuevo en Nombre del rol y especifique las políticas que desee adjuntar al rol nuevo en Plantillas de políticas.

6. Seleccione Guardar.

Trabajo con políticas administradas de AWS en el rol de ejecución

Las siguientes políticas administradas de AWS proporcionan los permisos necesarios para utilizar las características de Lambda.

Cambio	Descripción	Fecha
AWSLambdaMSKExecutionRole: Lambda ha agregado el permiso kafka:DescribeClusterV2 a esta política.	`AWSLambdaMSKExecutionRole` concede permisos para leer y acceder a registros de un clúster de Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK), administrar interfaces de red elásticas (ENI) y escribir en CloudWatch Logs.	17 de junio de 2022
AWSLambdaBasicExecutionRole: Lambda comenzó a realizar un seguimiento de los cambios de esta política.	`AWSLambdaBasicExecutionRole` concede permisos para cargar registros en CloudWatch.	14 de febrero de 2022

Cambio	Descripción	Fecha
AWSLambdaDynamoDBExecutionRole: Lambda comenzó a realizar un seguimiento de los cambios de esta política.	`AWSLambdaDynamoDBExecutionRole` concede permisos para leer registros de una transmisión de Amazon DynamoDB y escribir en CloudWatch Logs.	14 de febrero de 2022
AWSLambdaKinesisExecutionRole: Lambda comenzó a realizar un seguimiento de los cambios de esta política.	`AWSLambdaKinesisExecutionRole` concede permisos para leer registros de una transmisión de datos de Amazon Kinesis y escribir en CloudWatch Logs.	14 de febrero de 2022
AWSLambdaMSKExecutionRole: Lambda comenzó a realizar un seguimiento de los cambios de esta política.	`AWSLambdaMSKExecutionRole` concede permisos para leer y acceder a registros de un clúster de Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK), administrar interfaces de red elásticas (ENI) y escribir en CloudWatch Logs.	14 de febrero de 2022
AWSLambdaSQSQueueExecutionRole: Lambda comenzó a realizar un seguimiento de los cambios de esta política.	`AWSLambdaSQSQueueExecutionRole` concede permisos para leer un mensaje de una cola de Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) y escribir en CloudWatch Logs.	14 de febrero de 2022

Cambio	Descripción	Fecha
AWSLambdaVPCAccessExecutionRole: Lambda comenzó a realizar un seguimiento de los cambios de esta política.	`AWSLambdaVPCAccessExecutionRole` concede permisos para administrar ENI dentro de una Amazon VPC y escribir en CloudWatch Logs.	14 de febrero de 2022
AWSXRayDaemonWriteAccess: Lambda comenzó a realizar un seguimiento de los cambios de esta política.	`AWSXRayDaemonWriteAccess` concede permisos para cargar datos de seguimiento en X-Ray.	14 de febrero de 2022
CloudWatchLambdaInsightsExecutionRolePolicy: Lambda comenzó a realizar un seguimiento de los cambios de esta política.	`CloudWatchLambdaInsightsExecutionRolePolicy` concede permiso para escribir métricas de tiempo de ejecución en CloudWatch Lambda Insights.	14 de febrero de 2022
AmazonS3ObjectLambdaExecutionRolePolicy: Lambda comenzó a realizar un seguimiento de los cambios de esta política.	`AmazonS3ObjectLambdaExecutionRolePolicy` concede permisos para interactuar con el objeto Lambda de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) y escribir en CloudWatch Logs.	14 de febrero de 2022

Para algunas características, la consola de Lambda intenta agregar permisos que faltan a su rol de ejecución en una política administrada por el cliente. Estas políticas pueden llegar a ser numerosas. Para evitar la creación de políticas adicionales, agregue las políticas administradas por AWS a su rol de ejecución antes de habilitar las características.

Cuando se utiliza un mapeo de fuente de eventos para invocar la función, Lambda utiliza el rol de ejecución para leer los datos de los eventos. Por ejemplo, un mapeo de fuente de eventos para Kinesis lee los eventos de un flujo de datos y se los envía a la función por lotes.

Cuando un servicio asume un rol en su cuenta, puede incluir las claves de contexto de condición global `aws:SourceAccount` y `aws:SourceArn` en la política de confianza de rol para limitar el acceso al rol a solo las solicitudes generadas por los recursos esperados. Para obtener más información, consulte Prevención del suplente confuso entre servicios para AWS Security Token Service.

Además de las políticas administradas por AWS, la consola de Lambda proporciona plantillas para la creación de una política personalizada con permisos para casos de uso adicionales. Cuando crea una función en la consola de Lambda, puede elegir crear un nuevo rol de ejecución con permisos a partir de una o más plantillas. Estas plantillas también se aplican automáticamente cuando se crea una función a partir de un esquema o cuando se configuran opciones que requieren acceso a otros servicios. Existen plantillas de ejemplo en el repositorio de GitHub de esta guía.

Uso del ARN de la función de origen para controlar el comportamiento de acceso a la función

Es común que el código de la función de Lambda realice solicitudes de API a otros servicios de AWS. Para realizar estas solicitudes, Lambda genera un conjunto efímero de credenciales al asumir el rol de ejecución de la función. Estas credenciales están disponibles como variables de entorno durante la invocación de la función. Cuando trabaja con el SDK de AWS, no es necesario proporcionar las credenciales de SDK directamente en el código. De forma predeterminada, la cadena de proveedores de credenciales comprueba secuencialmente cada lugar en el que puede configurar las credenciales y elige el primero disponible, normalmente las variables de entorno (`AWS_ACCESS_KEY_ID`, `AWS_SECRET_ACCESS_KEY`, y `AWS_SESSION_TOKEN`).

Lambda inyecta el ARN de la función de origen en el contexto de credenciales solo si la solicitud es una solicitud de la API de AWS que proviene de su entorno de ejecución. Lambda también inyecta el ARN de la función de origen para las siguientes solicitudes a la API de AWS que Lambda realiza fuera del entorno de ejecución en su nombre:

Servicio	Acción	Motivo
Registros de CloudWatch	`CreateLogGroup` , `CreateLogStream` , `PutLogEvents`	Para almacenar los registros en un grupo de registro de los registros de CloudWatch
X-Ray	`PutTraceSegments`	Para enviar datos de seguimiento a X-Ray

Servicio	Acción	Motivo
Amazon EFS	`ClientMount`	Para conectar la función a un sistema de archivos Amazon Elastic File System (Amazon EFS)

Las llamadas a la API de AWS que realiza fuera del entorno de ejecución en su nombre con el mismo rol de ejecución no contienen el ARN de la función de origen. Entre los ejemplos de llamadas a la API fuera del entorno de ejecución se incluyen los siguientes:

- Llamadas a AWS Key Management Service (AWS KMS) para cifrar y descifrar de forma automática las variables de entorno.
- Llamadas a Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) para crear interfaces de red elásticas (ENI) para una función con VPC habilitada.
- Llama a servicios de AWS, como Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS), para leer desde un origen de eventos que está configurada como una asignación de orígenes de eventos.

Con el ARN de la función de origen en el contexto de credenciales, puede verificar si una llamada al recurso proviene del código de una función de Lambda específica. Para comprobarlo, utilice la clave de condición `lambda:SourceFunctionArn` en una política con base en identidad de IAM o política de control de servicio (SCP).

> **Note**
>
> No puede utilizar la clave de condición `lambda:SourceFunctionArn` en las políticas basadas en recursos.

Con esta clave de condición en las políticas basadas en la identidad o SCP, puede implementar controles de seguridad para las acciones de la API que el código de la función realiza en otros servicios de AWS. Tiene algunas aplicaciones de seguridad clave, como ayudarlo a identificar el origen de una fuga de credenciales.

> **Note**
>
> La clave de condición `lambda:SourceFunctionArn` es diferente de las claves de condición `lambda:FunctionArn` y `aws:SourceArn`. La clave de condición `lambda:FunctionArn` solo se aplica a asignaciones de orígenes de eventos y ayuda a definir qué funciones puede invocar el origen de eventos. La clave de condición `aws:SourceArn` se aplica solo a las políticas en las que la función de Lambda es el recurso de destino y ayuda a definir qué otros servicios y los recursos de AWS pueden invocar esa función. La clave de condición `lambda:SourceFunctionArn` se puede aplicar a cualquier política basada en identidad o SCP para definir las funciones Lambda específicas que tienen permisos para hacer llamadas de la API de AWS a otros recursos.

Para utilizar `lambda:SourceFunctionArn` en la política, inclúyala como condición en cualquiera de los operadores de condición ARN. El valor de la clave debe ser un ARN válido.

Por ejemplo, suponga que el código de función de Lambda hace una llamada `s3:PutObject` que está dirigida a un bucket de Amazon S3 específico. Es posible que desee permitir que solo una función de Lambda específica tenga acceso a `s3:PutObject` de ese bucket. En este caso, el rol de ejecución de la función debe tener una política asociada similar a la siguiente:

Example política que otorga acceso a una función de Lambda específica a un recurso de Amazon S3

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ExampleSourceFunctionArn",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "s3:PutObject",
            "Resource": "arn:aws:s3:::lambda_bucket/*",
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                    "lambda:SourceFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:source_lambda"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Esta política solo permite el acceso a `s3:PutObject` si el origen es la función de Lambda con el ARN `arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:source_lambda`. Esta política no permite el acceso a `s3:PutObject` de ninguna otra identidad de llamada. Esto se aplica incluso aunque una función o entidad diferente haga una llamada `s3:PutObject` con el mismo rol de ejecución.

> **Note**
>
> La clave de condición `lambda:SourceFunctionARN` no admite versiones de funciones de Lambda ni alias de funciones. Si usa el ARN para una versión o alias de función en particular, la función no tendrá permiso para realizar la acción que especifique. Asegúrese de utilizar el ARN incompleto para la función sin un sufijo de versión o alias.

También se puede usar `lambda:SourceFunctionArn` en SCP. Por ejemplo, suponga que desea restringir el acceso al bucket a un solo código de la función de Lambda o a llamadas de una instancia específica de Amazon Virtual Private Cloud (VPC). La siguiente SCP ilustra este caso.

Example política que deniega el acceso a Amazon S3 en condiciones específicas

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "s3:*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::lambda_bucket/*",
            "Effect": "Deny",
            "Condition": {
                "StringNotEqualsIfExists": {
                    "aws:SourceVpc": [
                        "vpc-12345678"
                    ]
                }
            }
        },
        {
            "Action": [
                "s3:*"
            ],
```

```
            "Resource": "arn:aws:s3:::lambda_bucket/*",
            "Effect": "Deny",
            "Condition": {
                "ArnNotEqualsIfExists": {
                    "lambda:SourceFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:source_lambda"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Esta política deniega todas las acciones de S3 a menos que provengan de una función de Lambda específica con el ARN `arn:aws:lambda:*:123456789012:function:source_lambda` o de la VPC especificada. El operador `StringNotEqualsIfExists` indica a IAM que procese esta condición solo si la clave `aws:SourceVpc` está presente en la solicitud. Del mismo modo, IAM considera el operador `ArnNotEqualsIfExists` solo si `lambda:SourceFunctionArn` está presente.

Otorgar acceso a otras entidades de AWS a sus funciones de Lambda

Para conceder permisos para que otras Cuentas de AWS, organizaciones y servicios accedan a sus recursos de Lambda, tiene varias opciones:

- Puede utilizar políticas basadas en identidades para conceder acceso a otros usuarios a sus recursos de Lambda. Las políticas basadas en identidad se pueden aplicar a los usuarios directamente, o a los grupos y roles que están asociados a un usuario.
- Puede usar las políticas basadas en recursos para darles permiso a otras cuentas y servicios de AWS para acceder a los recursos de Lambda. Cuando un usuario intenta acceder a un recurso de Lambda, este servicio tiene en cuenta tanto las políticas basadas en identidades como la política basada en recursos del recurso. Cuando un servicio de AWS, como Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), llama a la función de Lambda, el servicio considera solo la política basada en recursos.
- Puede utilizar un modelo de control de acceso basado en atributos (ABAC) para controlar el acceso a las funciones de Lambda. Con ABAC, puede adjuntar etiquetas a una función de Lambda, pasarlas en determinadas solicitudes de la API o adjuntarlas a la entidad principal de IAM que realiza la solicitud. Especifique las mismas etiquetas en el elemento de condición de una política de IAM para controlar el acceso a la función.

Para ayudarlo a ajustar sus permisos para el acceso con privilegios mínimos, Lambda proporciona algunas condiciones adicionales que puede incluir en sus políticas. Para obtener más información, consulte the section called “Recursos y condiciones”.

Políticas de IAM basadas en identidad para Lambda

Puede utilizar las políticas basadas en identidad de AWS Identity and Access Management (IAM) para conceder a los usuarios de su cuenta acceso a Lambda. Las políticas basadas en identidad se pueden aplicar a usuarios, grupos de usuarios o roles. También puede conceder a los usuarios de otra cuenta permiso para asumir un rol de su cuenta y tener acceso a sus recursos de Lambda.

Lambda proporciona a políticas administradas AWS que otorgan acceso a las acciones de la API de Lambda y, en algunos casos, acceso a otros servicios de AWS utilizados para desarrollar y administrar los recursos de Lambda. Lambda actualiza las políticas administradas según sea necesario para garantizar que los usuarios tengan acceso a las características nuevas que se publiquen.

- AWSLambda_FullAccess: concede acceso completo a las acciones de Lambda y a otros servicios AWS que se utilizan para desarrollar y mantener los recursos de Lambda.
- AWSLambda_ReadOnlyAccess: concede acceso de solo lectura a los recursos de Lambda.
- AWSLambdaRole: concede permisos para invocar funciones de Lambda.

Las políticas administradas AWS conceden permiso a las acciones de la API sin restringir las funciones de Lambda ni las capas que un usuario puede modificar. Para conseguir un control más preciso, puede crear sus propias políticas que limiten el ámbito de los permisos de un usuario.

Temas

- Concesión de acceso a una función de Lambda a los usuarios
- Conceder a los usuarios acceso a una capa de Lambda

Concesión de acceso a una función de Lambda a los usuarios

Utilice políticas basadas en identidad para permitir a los usuarios, los grupos de usuarios o los roles realizar operaciones en las funciones de Lambda.

> **Note**
>
> Para una función definida como imagen de contenedor, el permiso de usuario para acceder a la imagen debe configurarse en Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR). Para ver un ejemplo, consulte Políticas de repositorios de Amazon ECR.

A continuación, se muestra un ejemplo de una política de permisos con un ámbito limitado. Permite a un usuario crear y administrar funciones de Lambda cuyo nombre tiene un prefijo determinado (`intern-`) y que están configuradas con un rol de ejecución determinado.

Example Política para el desarrollo de funciones

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ReadOnlyPermissions",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "lambda:GetAccountSettings",
                "lambda:GetEventSourceMapping",
                "lambda:GetFunction",
                "lambda:GetFunctionConfiguration",
                "lambda:GetFunctionCodeSigningConfig",
                "lambda:GetFunctionConcurrency",
                "lambda:ListEventSourceMappings",
                "lambda:ListFunctions",
                "lambda:ListTags",
                "iam:ListRoles"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "DevelopFunctions",
            "Effect": "Allow",
            "NotAction": [
                "lambda:AddPermission",
                "lambda:PutFunctionConcurrency"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:function:intern-*"
        },
        {
            "Sid": "DevelopEventSourceMappings",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:DeleteEventSourceMapping",
                "lambda:UpdateEventSourceMapping",
                "lambda:CreateEventSourceMapping"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringLike": {
                    "lambda:FunctionArn": "arn:aws:lambda:*:*:function:intern-*"
                }
            }
        },
        {
            "Sid": "PassExecutionRole",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:ListRolePolicies",
                "iam:ListAttachedRolePolicies",
                "iam:GetRole",
```

```
                "iam:GetRolePolicy",
                "iam:PassRole",
                "iam:SimulatePrincipalPolicy"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::*:role/intern-lambda-execution-role"
        },
        {
            "Sid": "ViewLogs",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:*:*:log-group:/aws/lambda/intern-*"
        }
    ]
}
```

Los permisos de la política están organizados en instrucciones que se basan en las condiciones y los recursos a los que se aplican.

- `ReadOnlyPermissions`: la consola de Lambda utiliza estos permisos cuando se buscan y se visualizan las funciones. No admiten patrones de recursos ni condiciones.

```
            "Action": [
                "lambda:GetAccountSettings",
                "lambda:GetEventSourceMapping",
                "lambda:GetFunction",
                "lambda:GetFunctionConfiguration",
                "lambda:GetFunctionCodeSigningConfig",
                "lambda:GetFunctionConcurrency",
                "lambda:ListEventSourceMappings",
                "lambda:ListFunctions",
                "lambda:ListTags",
                "iam:ListRoles"
            ],
            "Resource": "*"
```

- `DevelopFunctions`: usa cualquier acción de Lambda que opera sobre las funciones cuyo nombre tiene el prefijo `intern-`, excepto `AddPermission` y `PutFunctionConcurrency`. `AddPermission` modifica la política basada en recursos de la función y puede afectar a la

seguridad. `PutFunctionConcurrency` reserva capacidad de escalado para una función y puede quitar capacidad a las otras funciones.

```
"NotAction": [
    "lambda:AddPermission",
    "lambda:PutFunctionConcurrency"
],
"Resource": "arn:aws:lambda:*:*:function:intern-*"
```

- `DevelopEventSourceMappings`: permite administrar las asignaciones de orígenes de eventos en las funciones cuyo nombre tenga el prefijo `intern-`. Estas acciones operan sobre los mapeos de orígenes de eventos, pero es posible restringirlas para las distintas funciones utilizando una condición.

```
"Action": [
    "lambda:DeleteEventSourceMapping",
    "lambda:UpdateEventSourceMapping",
    "lambda:CreateEventSourceMapping"
],
"Resource": "*",
"Condition": {
    "StringLike": {
        "lambda:FunctionArn": "arn:aws:lambda:*:*:function:intern-*"
    }
}
```

- `PassExecutionRole`: permite ver y pasar únicamente un rol denominado `intern-lambda-execution-role`, que debe crear y administrar un usuario con permisos de IAM. `PassRole` se utiliza cuando se asigna un rol de ejecución a una función.

```
"Action": [
    "iam:ListRolePolicies",
    "iam:ListAttachedRolePolicies",
    "iam:GetRole",
    "iam:GetRolePolicy",
    "iam:PassRole",
    "iam:SimulatePrincipalPolicy"
],
```

```
            "Resource": "arn:aws:iam::*:role/intern-lambda-execution-role"
```

- `ViewLogs`: permite utilizar CloudWatch Logs para ver los registros de las funciones cuyo nombre tiene el prefijo `intern-`.

```
            "Action": [
                "logs:*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:*:*:log-group:/aws/lambda/intern-*"
```

Esta política permite a un usuario comenzar a utilizar Lambda sin poner en peligro los recursos de los demás usuarios. No permite a un usuario configurar una función que llame a o que se active por otros servicios de AWS, lo cual requiere permisos de IAM más amplios. Tampoco incluye permiso para los servicios que no admiten políticas de ámbito limitado, como CloudWatch y X-Ray. Utilice las políticas de solo lectura para estos servicios con objeto de dar a los usuarios acceso a las métricas y los datos de rastreo.

Al configurar triggers para una función, se necesita acceso para utilizar el servicio AWS que invoca la función. Por ejemplo, si desea configurar un desencadenador de Amazon S3, necesita permiso para poder utilizar las acciones de Amazon S3 que permiten administrar notificaciones de buckets. Muchos de estos permisos se incluyen en la política administrada AWSLambda_FullAccess.

Conceder a los usuarios acceso a una capa de Lambda

Utilice políticas basadas en identidad para permitir a los usuarios realizar operaciones en las funciones de Lambda. La siguiente política concede a un usuario permiso para crear capas y usarlas con las funciones. Los patrones de recursos permiten al usuario trabajar en cualquier Región de AWS y con cualquier versión de capa, siempre y cuando el nombre de la capa comience con `test-`.

Example Política de desarrollo de capas

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "PublishLayers",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:PublishLayerVersion"
```

```
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:layer:test-*"
        },
        {
            "Sid": "ManageLayerVersions",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:GetLayerVersion",
                "lambda:DeleteLayerVersion"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:layer:test-*:*"
        }
    ]
}
```

También puede hacer obligatorio el uso de capas durante la creación y configuración de funciones con la condición `lambda:Layer`. Por ejemplo, puede impedir que los usuarios utilicen capas publicados por otras cuentas. La siguiente política añade una condición a las acciones `CreateFunction` y `UpdateFunctionConfiguration` para exigir que las capas especificadas procedan de la cuenta `123456789012`.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ConfigureFunctions",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:CreateFunction",
                "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ForAllValues:StringLike": {
                    "lambda:Layer": [
                        "arn:aws:lambda:*:123456789012:layer:*:*"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

Para asegurarse de que se aplica la condición, compruebe que ninguna otra instrucción conceda al usuario permiso para estas acciones.

Trabajar con políticas de IAM basadas en recursos en Lambda

Lambda admite políticas de permisos basadas en recursos para las funciones y capas de Lambda. Puede usar políticas basadas en recursos para conceder acceso a otras cuentas de AWS, organizaciones o servicios. Las políticas basadas en recursos se aplican a una sola función, versión, alias o versión de capa.

Console

Visualización de la política basada en recursos de una función

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuración y, a continuación, seleccione Permisos.
4. Desplácese hacia abajo hasta Directiva basada en recursos y, a continuación, elija Ver documento de directiva. La política basada en recursos muestra los permisos que se aplican cuando otra cuenta o servicio de AWS intenta acceder a la función. En el ejemplo siguiente se muestra una instrucción que permite a Amazon S3 invocar una función denominada `my-function` para un bucket denominado `amzn-s3-demo-bucket` en la cuenta `123456789012`.

   Example Política basada en recursos

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Id": "default",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "lambda-allow-s3-my-function",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
              "Service": "s3.amazonaws.com"
            },
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource":  "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-
function",
            "Condition": {
```

```
                "StringEquals": {
                  "AWS:SourceAccount": "123456789012"
                },
                "ArnLike": {
                  "AWS:SourceArn": "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket"
                }
              }
          }
      ]
}
```

AWS CLI

Para ver la política basada en recursos de una función, utilice el comando `get-policy`.

```
aws lambda get-policy \
  --function-name my-function \
  --output text
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{"Version":"2012-10-17","Id":"default","Statement":
[{"Sid":"sns","Effect":"Allow","Principal":
{"Service":"s3.amazonaws.com"},"Action":"lambda:InvokeFunction","Resource":"arn:aws:lambda:u
east-2:123456789012:function:my-function","Condition":{"ArnLike":
{"AWS:SourceArn":"arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:lambda*"}}}]}      7c681fc9-
b791-4e91-acdf-eb847fdaa0f0
```

Para las versiones y los alias, añada el número de versión o el alias al nombre de la función.

```
aws lambda get-policy --function-name my-function:PROD
```

Para eliminar permisos de una función, utilice `remove-permission`.

```
aws lambda remove-permission \
  --function-name example \
  --statement-id sns
```

Utilice el comando `get-layer-version-policy` para ver los permisos de una capa.

```
aws lambda get-layer-version-policy \
  --layer-name my-layer \
  --version-number 3 \
  --output text
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
b0cd9796-d4eb-4564-939f-de7fe0b42236    {"Sid":"engineering-
org","Effect":"Allow","Principal":"*","Action":"lambda:GetLayerVersion","Resource":"arn:aws:
west-2:123456789012:layer:my-layer:3","Condition":{"StringEquals":
{"aws:PrincipalOrgID":"o-t194hfs8cz"}}}"
```

Se utiliza `remove-layer-version-permission` para quitar instrucciones de la política.

```
aws lambda remove-layer-version-permission --layer-name my-layer --version-number 3
 --statement-id engineering-org
```

Acciones de la API admitidas

Las siguientes acciones de la API de Lambda admiten las políticas basadas en recursos:

- CreateAlias
- DeleteAlias
- DeleteFunction
- DeleteFunctionConcurrency
- DeleteFunctionEventInvokeConfig
- DeleteProvisionedConcurrencyConfig
- GetAlias
- GetFunction
- GetFunctionConcurrency
- GetFunctionConfiguration
- GetFunctionEventInvokeConfig
- GetPolicy
- GetProvisionedConcurrencyConfig

- Invoke
- ListAliases
- ListFunctionEventInvokeConfigs
- ListProvisionedConcurrencyConfigs
- ListTags
- ListVersionsByFunction
- PublishVersion
- PutFunctionConcurrency
- PutFunctionEventInvokeConfig
- PutProvisionedConcurrencyConfig
- TagResource
- UntagResource
- UpdateAlias
- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionEventInvokeConfig

Concesión de acceso a las funciones de Lambda a los servicios de AWS

Cuando se utiliza un servicio de AWS para invocar una función, se debe conceder permiso en una instrucción de una política basada en recursos. Puede aplicar la instrucción a toda la función, o bien, puede limitar la instrucción a una sola versión o alias.

> **Note**
>
> Cuando se añade un desencadenador a la función con la consola de Lambda, esta actualiza la política basada en recursos de la función para permitir al servicio que la invoque. Para conceder permisos a otras cuentas o servicios que no están disponibles en la consola de Lambda, puede utilizar la AWS CLI.

Agregue una instrucción con el comando add-permission. La instrucción más sencilla de una política basada en recursos permite un servicio invocar una función. El siguiente comando concede a Amazon Simple Notification Service permiso para invocar una función denominada `my-function`.

```
aws lambda add-permission \
  --function-name my-function \
  --action lambda:InvokeFunction \
  --statement-id sns \
  --principal sns.amazonaws.com \
  --output text
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{"Sid":"sns","Effect":"Allow","Principal":
{"Service":"sns.amazonaws.com"},"Action":"lambda:InvokeFunction","Resource":"arn:aws:lambda:us-
east-2:123456789012:function:my-function"}
```

De este modo, Amazon SNS podrá llamar la acción Invoke de la API para la función, pero no se restringirá el tema de Amazon SNS que activa la invocación. Para asegurarse de que la función solo la invocada un recurso determinado, especifique el nombre de recurso de Amazon (ARN) del recurso con la opción `source-arn`. El siguiente comando solo permite a Amazon SNS invocar la función para las suscripciones a un tema denominado `my-topic`.

```
aws lambda add-permission \
  --function-name my-function \
  --action lambda:InvokeFunction \
  --statement-id sns-my-topic \
  --principal sns.amazonaws.com \
  --source-arn arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:my-topic
```

Algunos servicios pueden invocar funciones de otras cuentas. Esto no es un problema cuando se especifica un ARN de origen que incluye el ID de la cuenta. Sin embargo, para Amazon S3, la fuente es un bucket cuyo ARN no incluye el ID de la cuenta. Es posible que usted elimine el bucket y que otra cuenta cree un bucket con el mismo nombre. Utilice la opción `source-account` con el ID de la cuenta para garantizar que solo los recursos de la cuenta pueden invocar la función.

```
aws lambda add-permission \
  --function-name my-function \
  --action lambda:InvokeFunction \
  --statement-id s3-account \
  --principal s3.amazonaws.com \
  --source-arn arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket \
  --source-account 123456789012
```

Concesión de acceso a las funciones a una organización

Para conceder permisos a una organización definida en AWS Organizations, especifique el ID de la organización como el `principal-org-id`. El siguiente comando add-permission concede acceso de invocación a todos los usuarios de la organización `o-a1b2c3d4e5f`.

```
aws lambda add-permission \
  --function-name example \
  --statement-id PrincipalOrgIDExample \
  --action lambda:InvokeFunction \
  --principal * \
  --principal-org-id o-a1b2c3d4e5f
```

> **Note**
>
> En este comando, `Principal` es `*`. Esto significa que todos los usuarios de la organización `o-a1b2c3d4e5f`obtener permisos de invocación de funciones. Si especifica una Cuenta de AWS o un rol como `Principal`, entonces solo esa entidad principal obtiene permisos de invocación de funciones, pero solo si también forman parte de la organización `o-a1b2c3d4e5f`.

Este comando crea una política basada en recursos que tiene el siguiente aspecto:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "PrincipalOrgIDExample",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:example",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:PrincipalOrgID": "o-a1b2c3d4e5f"
                }
            }
        }
    ]
```

```
}
```

Para obtener más información, consulte aws:PrincipalOrgID en la Guía del usuario de IAM.

Concesión de acceso a las funciones de Lambda a otras cuentas

Para compartir una función con otra Cuenta de AWS, agregue una declaración de permisos entre cuentas a la política basada en los recursos de la función. Ejecute el comando add-permission y especifique el ID de la cuenta como `principal`. En el siguiente ejemplo, se concede permiso a la cuenta `111122223333` para invocar `my-function` con el alias `prod`.

```
aws lambda add-permission \
  --function-name my-function:prod \
  --statement-id xaccount \
  --action lambda:InvokeFunction \
  --principal 111122223333 \
  --output text
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{"Sid":"xaccount","Effect":"Allow","Principal":
{"AWS":"arn:aws:iam::111122223333:root"},"Action":"lambda:InvokeFunction","Resource":"arn:aws:l
east-1:123456789012:function:my-function"}
```

La política basada en recursos concede permiso a la otra cuenta para obtener acceso a la función, pero no permite a los usuarios de esa cuenta superar sus permisos. Los usuarios de la otra cuenta deben tener los permisos de usuario correspondientes para utilizar la API de Lambda.

Para limitar el acceso a un usuario o función de otra cuenta, especifique el ARN completo de la identidad como el principal. Por ejemplo, `arn:aws:iam::123456789012:user/developer`.

El alias limita la versión que puede invocar la otra cuenta. Requiere que la otra cuenta incluya el alias en el ARN de la función.

```
aws lambda invoke \
  --function-name arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function:prod out
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
```

```
    "ExecutedVersion": "1"
}
```

El propietario de la función puede actualizar el alias para que apunte a una nueva versión sin que el autor de la llamada tenga que cambiar la forma en que invoca la función. De este modo, no es necesario que la otra cuenta cambie su código para utilizar la nueva versión y se garantiza que solo tiene permiso para invocar la versión de la función asociada al alias.

Puede conceder acceso entre cuentas para la mayoría de acciones de la API que operen con una función existente. Por ejemplo, puede conceder acceso a `lambda:ListAliases` para permitir que una cuenta obtenga una lista de alias o a `lambda:GetFunction` para permitirles que descarguen el código de la función. Añada cada permiso por separado o utilice `lambda:*` para conceder acceso a todas las acciones para la función especificada.

Si desea conceder a otras cuentas permiso sobre varias funciones o sobre acciones que no pueden utilizarse con una función, le recomendamos que utilice los roles de IAM.

Concesión de acceso a las capas de Lambda a otras cuentas

Para compartir una capa con otra Cuenta de AWS, agregue una instrucción de permisos para varias cuentas a la política basada en los recursos de la capa. Ejecute el comando add-layer-version-permission y especifique el ID de la cuenta como `principal`. En cada instrucción, puede conceder permiso a una única cuenta, a todas las cuentas o a una organización en AWS Organizations.

El siguiente ejemplo concede a la cuenta 111122223333 acceso a la versión 2 de la capa `bash-runtime`.

```
aws lambda add-layer-version-permission \
  --layer-name bash-runtime \
  --version-number 2 \
  --statement-id xaccount \
  --action lambda:GetLayerVersion \
  --principal 111122223333 \
  --output text
```

Debería ver una salida similar a esta:

```
{"Sid":"xaccount","Effect":"Allow","Principal":
{"AWS":"arn:aws:iam::111122223333:root"},"Action":"lambda:GetLayerVersion","Resource":"arn:aws:
east-1:123456789012:layer:bash-runtime:2"}
```

Los permisos solo se aplican a una única versión de una capa. Repita el proceso cada vez que cree una nueva versión de la capa.

Para conceder permiso a todas las cuentas en una organización de AWS Organizations, utilice la opción `organization-id`. En el siguiente ejemplo, se concede a todas las cuentas de una organización `o-t194hfs8cz` permiso para utilizar la versión 3 de `my-layer`.

```
aws lambda add-layer-version-permission \
  --layer-name my-layer \
  --version-number 3 \
  --statement-id engineering-org \
  --principal '*' \
  --action lambda:GetLayerVersion \
  --organization-id o-t194hfs8cz \
  --output text
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{"Sid":"engineering-
org","Effect":"Allow","Principal":"*","Action":"lambda:GetLayerVersion","Resource":"arn:aws:lam
east-2:123456789012:layer:my-layer:3","Condition":{"StringEquals":
{"aws:PrincipalOrgID":"o-t194hfs8cz"}}}"
```

Para conceder permisos a diferentes cuentas u organizaciones, tendrá que agregar varias instrucciones.

Control de acceso basado en atributos para Lambda

Con el control de acceso basado en atributos (ABAC), puede utilizar etiquetas para controlar el acceso a los recursos de Lambda. Puede adjuntar etiquetas a determinados recursos de Lambda, adjuntarlas a determinadas solicitudes de API o adjuntarlas a la entidad principal de AWS Identity and Access Management (IAM) que lleva a cabo la solicitud. Para obtener más información sobre cómo AWS concede el acceso basado en atributos, consulte Controlar el acceso a los recursos de AWS mediante etiquetas en la Guía del usuario de IAM.

Puede usar ABAC para conceder el privilegio mínimo sin especificar un nombre de recurso de Amazon (ARN) o un patrón de ARN en la política de IAM. En su lugar, puede especificar una etiqueta en el elemento de condición de una política de IAM para controlar el acceso. El escalado es más fácil con ABAC porque no tiene que actualizar las políticas de IAM cuando crea nuevos recursos. En cambio, agregue etiquetas a los nuevos recursos para controlar el acceso.

En Lambda, las etiquetas funcionan con los siguientes recursos:

- Funciones: para obtener más información sobre el etiquetado de funciones, consulte the section called “Etiquetas”.
- Configuraciones de firma de código: para obtener más información sobre el etiquetado de configuraciones de firma de código, consulte the section called “Etiquetas de configuración de firma de código”.
- Asignaciones de orígenes de eventos: para obtener más información sobre el etiquetado de las asignaciones de orígenes de eventos, consulte the section called “Etiquetas de asignación de orígenes de eventos”.

Las etiquetas no son compatibles con capas.

Puede utilizar las siguientes claves de condición para escribir reglas de política de IAM basadas en etiquetas:

- aws:ResourceTag/tag-key: controle el acceso en función de las etiquetas que se adjuntan a un recurso de Lambda.
- aws:RequestTag/tag-key: solicite que las etiquetas estén presentes en una solicitud, por ejemplo, al crear una nueva función.
- aws:PrincipalTag/tag-key: controle lo que la entidad principal de IAM (la persona que hace la solicitud) está autorizada a hacer en función de las etiquetas que se adjuntan a su usuario o rol de IAM.
- aws:TagKeys: controle si se pueden utilizar claves de etiquetas específicas en una solicitud.

Solo puede especificar las condiciones para las acciones que las respalden. Para obtener una lista de condiciones que admite cada acción de Lambda, consulte Acciones, recursos y claves de condición para AWS Lambda en la Referencia de autorizaciones de servicio. Para obtener información sobre la compatibilidad con aws:ResourceTag/tag-key, consulte “Tipos de recursos definidos por AWS Lambda”. Para obtener información sobre la compatibilidad con aws:RequestTag/tag-key y aws:TagKeys, consulte la sección “Acciones definidas por AWS Lambda”.

Temas

- Protección de las funciones por etiqueta

Protección de las funciones por etiqueta

Los siguientes pasos muestran una forma de configurar permisos para funciones mediante ABAC. En este escenario de ejemplo, creará cuatro políticas de permisos de IAM. A continuación, adjuntará estas políticas a un nuevo rol de IAM. Por último, creará un usuario de IAM y le concederá permiso para que asuma el nuevo rol.

Temas

Requisitos previos

Asegúrese de que tiene un rol de ejecución de Lambda. Utilizará este rol al conceder permisos de IAM y al crear una función de Lambda.

Paso 1: solicitar etiquetas en las nuevas funciones

Cuando se usa ABAC con Lambda, es una práctica recomendada solicitar que todas las funciones tengan etiquetas. Esto ayuda a garantizar que las políticas de permisos de ABAC funcionen según lo esperado.

Cree una política de IAM similar al siguiente ejemplo: Esta política utiliza las claves de condición aws:RequestTag/tag-key, aws:ResourceTag/tag-key y aws:TagKeys para solicitar que las funciones nuevas y la entidad principal de IAM que crea las funciones tengan la etiqueta `project`. El modificador `ForAllValues` garantiza que `project` sea la única etiqueta permitida. Si no incluye el modificador `ForAllValues`, los usuarios pueden agregar otras etiquetas a la función siempre que también pasen `project`.

Example — Solicitar etiquetas en las nuevas funciones

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "lambda:CreateFunction",
        "lambda:TagResource"
      ],
      "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:function:*",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:RequestTag/project": "${aws:PrincipalTag/project}",
          "aws:ResourceTag/project": "${aws:PrincipalTag/project}"
        },
        "ForAllValues:StringEquals": {
          "aws:TagKeys": "project"
        }
      }
    }
  }
```

Paso 2: permitir acciones basadas en etiquetas adjuntas a una función de Lambda y a una entidad principal de IAM

Describa cómo crear una segunda política de IAM mediante la clave de condición aws:ResourceTag/tag-key para solicitar que la etiqueta de la entidad principal coincida con la etiqueta adjunta a la función. El siguiente ejemplo de política permite a las entidades principales con la etiqueta `project` invocar funciones con la etiqueta `project`. Si una función tiene otras etiquetas, se deniega la acción.

Example — Solicitar etiquetas coincidentes en la función y la entidad principal de IAM

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
      {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
          "lambda:InvokeFunction",
          "lambda:GetFunction"
```

```
        ],
        "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:function:*",
        "Condition": {
          "StringEquals": {
            "aws:ResourceTag/project": "${aws:PrincipalTag/project}"
          }
        }
      }
    ]
  }
```

Paso 3: conceder permisos de lista

Cree una política que permita a la entidad principal enumerar las funciones de Lambda y los roles de IAM. Esto permite a la entidad principal ver todas las funciones de Lambda y los roles de IAM en la consola y cuando llama a las acciones de la API.

Example — Conceder permisos de lista de Lambda e IAM

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
      {
        "Sid": "AllResourcesLambdaNoTags",
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
          "lambda:GetAccountSettings",
          "lambda:ListFunctions",
          "iam:ListRoles"
        ],
        "Resource": "*"
      }
    ]
  }
```

Paso 4: conceder permisos de IAM

Cree una política que permita iam:PassRole. Este permiso es necesario al asignar un rol de ejecución a una función. En la siguiente política de ejemplo, reemplace el ARN de ejemplo por el ARN del rol de ejecución de Lambda.

> **Note**
>
> No utilice la clave de condición de `ResourceTag` en una política con la acción `iam:PassRole`. No puede utilizar la etiqueta en un rol de IAM para controlar el acceso a quién puede pasar ese rol. Para obtener más información sobre los permisos necesarios a fin de pasar un rol a un servicio, consulte Concesión de permisos a un usuario para pasar un rol a un servicio de AWS.

Example — Conceder permiso para pasar el rol de ejecución

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
      {
        "Sid": "VisualEditor0",
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
          "iam:PassRole"
        ],
        "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex"
      }
    ]
  }
```

Paso 5: crear el rol de IAM

Es una práctica recomendada utilizar roles para delegar permisos. Cree un rol de IAM denominado `abac-project-role`:

- En Step 1: Select trusted entity (Paso 1: Seleccionar una entidad de confianza): seleccione AWS account (Cuenta de) y luego This account (Esta cuenta).
- En Step 2: Add permissions (Paso 2: agregar permisos): adjunte las cuatro políticas de IAM que creó en los pasos anteriores.
- En Step 3: Name, review, and create (Paso 3: nombrar, revisar y crear): elija Add tag (Agregar etiqueta). En Clave, escriba `project`. No ingrese nada en Value (Valor).

Paso 6: crear el usuario de IAM

Cree un usuario de IAM denominado `abac-test-user`. En la sección Set permissions (Establecer permisos), elija Attach existing policies directly (Adjuntar directamente las políticas existentes) y, a continuación, Create policy (Crear política). Escriba la siguiente definición de política. Reemplace *111122223333* por su ID de cuenta de AWS. Esta política permite al `abac-test-user` asumir el `abac-project-role`.

Example — Permitir que el usuario de IAM asuma el rol de ABAC

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/abac-project-role"
    }
  }
```

Paso 7: probar los permisos

1. Inicie sesión en la consola de AWS como `abac-test-user`. Para obtener más información, consulte Iniciar sesión como usuario de IAM.
2. Cambie al rol `abac-project-role`. Para obtener más información, consulte Cambiar a un rol (consola).
3. Cree una función de Lambda:
   - En Permissions (Permisos), elija Change default execution role (Cambiar rol de ejecución predeterminado) y, a continuación, en Execution role (Rol de ejecución), elija Use an existing role (Usar un rol existente). Elija el mismo rol de ejecución que utilizó en Paso 4: conceder permisos de IAM.
   - En Advanced settings (Configuración avanzada), elija Enable tags (Habilitar etiquetas) y, a continuación, Add new tag (Agregar nueva etiqueta). En Clave, escriba `project`. No ingrese nada en Value (Valor).
4. Pruebe la función.
5. Cree una segunda función de Lambda y agregue una etiqueta diferente, como `environment`. Esta operación puede fallar porque la política de ABAC que creó en Paso 1: solicitar etiquetas

en las nuevas funciones solo permite a la entidad principal crear funciones con la etiqueta `project`.

6. Cree una tercera función sin etiquetas. Esta operación puede fallar porque la política de ABAC que creó en Paso 1: solicitar etiquetas en las nuevas funciones solo permite a la entidad principal crear funciones sin etiquetas.

Esta estrategia de autorización permite controlar el acceso sin crear nuevas políticas para cada usuario nuevo. Para conceder acceso a los nuevos usuarios, basta con darles permiso a fin de que asuman el rol que corresponde a su proyecto asignado.

Paso 8: Eliminar los recursos

Para eliminar el rol de IAM

1. Abra la página Roles en la consola de IAM.
2. Seleccione el rol que creó en el paso 5.
3. Elija Eliminar.
4. Para confirmar la eliminación, escriba el nombre del rol en el campo de entrada de texto.
5. Elija Eliminar.

Cómo eliminar el usuario de IAM

1. Abra la página Users en la consola de IAM;.
2. Seleccione el usuario de IAM que ha creado en el paso 6.
3. Elija Eliminar.
4. Para confirmar la eliminación, escriba el nombre del usuario en el campo de entrada de texto.
5. Elija Eliminar usuario.

Cómo eliminar la función de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione la función que ha creado.
3. Elija Acciones, Eliminar.
4. Escriba **`delete`** en el campo de entrada de texto y seleccione Delete (Eliminar).

Afinar las secciones de recursos y condiciones de las políticas

Puede restringir el ámbito de los permisos de un usuario mediante la especificación de recursos y condiciones en una política de AWS Identity and Access Management (IAM). Todas las acciones en una política admiten una combinación de tipos de recursos y condiciones que varía en función del comportamiento de la acción.

Cada instrucción de una política de IAM concede permiso para realizar una acción en un recurso. Cuando la acción no actúa sobre un recurso designado, o cuando se concede permiso para realizar la acción en todos los recursos, el valor del recurso en la política es un comodín (*). Para muchas acciones, puede restringir los recursos que un usuario puede modificar si especifica el nombre de recurso de Amazon (ARN) de un recurso o un patrón de ARN que coincida con varios recursos.

Por tipo de recurso, el diseño general de cómo restringir el alcance de una acción es el siguiente:

- Funciones: las acciones que operan sobre una función se pueden restringir a una función específica por ARN de función, versión o alias.
- Asignaciones de orígenes de eventos: el ARN puede restringir las acciones a recursos de asignación de orígenes de eventos específicos. Las asignaciones de orígenes de eventos siempre están asociadas a una función. También puede usar la condición `lambda:FunctionArn` para restringir acciones por función asociada.
- Capas: las acciones relacionadas con el uso y los permisos de capa actúan sobre una versión de una capa.
- Configuración de firma de código: el ARN puede restringir las acciones a recursos de configuración de firma de código específicos.
- Etiquetas: utilice condiciones de etiqueta estándar. Para obtener más información, consulte the section called “Control de acceso basado en atributos”.

Para restringir los permisos por recurso, especifique el recurso por ARN.

Formato de ARN de recurso de Lambda

- Función: `arn:aws:lambda:`*`us-west-2`*`:`*`123456789012`*`:function:`*`my-function`*
- Versión de la función: `arn:aws:lambda:`*`us-west-2`*`:`*`123456789012`*`:function:`*`my-function`*`:`*`1`*
- Alias de la función: `arn:aws:lambda:`*`us-west-2`*`:`*`123456789012`*`:function:`*`my-function`*`:`*`TEST`*

- Asignación de origen de eventos: `arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:event-source-mapping:fa123456-14a1-4fd2-9fec-83de64ad683de6d47`
- Capa: `arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:layer:my-layer`
- Versión de la capa: `arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:layer:my-layer:1`
- Configuración de firma de código: `arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:code-signing-config:my-csc`

Por ejemplo, la siguiente política permite que un usuario en una Cuenta de AWS `123456789012` invoque una función denominada `my-function` en la región de AWS Oeste de EE. UU. (Oregón).

Example invocar política de función

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Invoke",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:InvokeFunction"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function"
        }
    ]
}
```

Se trata de un caso especial donde el identificador de la acción (`lambda:InvokeFunction`) difiere de la operación de la API (Invoke). Para otras acciones, el identificador de la acción es el nombre de la operación con el prefijo `lambda:`.

Secciones

- Comprensión de la sección de condiciones de las políticas
- Hacer referencia a las funciones en la sección de recursos de las políticas
- Acciones y comportamientos de funciones de IAM compatibles

Comprensión de la sección de condiciones de las políticas

Las condiciones son un elemento opcional de la política que aplica lógica adicional para determinar si se permite o no una acción. Además de las condiciones comunes que admiten todas las acciones, Lambda define tipos de condiciones que puede utilizar para restringir los valores de parámetros adicionales en algunas acciones.

Por ejemplo, la condición `lambda:Principal` permite restringir el servicio o la cuenta a los que un usuario puede conceder acceso de invocación en la política basada en recursos de una función. La siguiente política permite a un usuario conceder permiso a los temas de Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) para invocar una función denominada `test`.

Example administrar permisos de una política de función

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ManageFunctionPolicy",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:AddPermission",
                "lambda:RemovePermission"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:test:*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "lambda:Principal": "sns.amazonaws.com"
                }
            }
        }
    ]
}
```

La condición requiere que el principal sea Amazon SNS y no otro servicio o cuenta. El patrón de recursos requiere que el nombre de la función sea `test` e incluye un número de versión o alias. Por ejemplo, `test:v1`.

Para obtener más información sobre los recursos y las condiciones para Lambda y otros servicios de AWS, consulte Acciones, recursos y claves de condición para los servicios de AWS en la Referencia de autorización de servicios.

Hacer referencia a las funciones en la sección de recursos de las políticas

Puede hacer referencia a una función de Lambda en la instrucción de una política con un nombre de recurso de Amazon (ARN). El formato de un ARN de función depende de si se hace referencia a toda la función (incompleto), o a la versión o el alias de la función (completo).

Cuando realizan llamadas a la API de Lambda, los usuarios pueden especificar una versión o un alias al pasar el ARN de la versión o el alias en el parámetro GetFunction de `FunctionName`, o al establecer un valor en el parámetro GetFunction de `Qualifier`. Lambda toma decisiones de autorización comparando el elemento de recurso de la política de IAM con el `FunctionName` y el `Qualifier` pasado en las llamadas a la API. Si hay un error de coincidencia, Lambda deniega la solicitud.

Tanto si permite o deniega una acción en la función, debe utilizar los tipos de ARN de función correctos en la instrucción de la política para obtener los resultados esperados. Por ejemplo, si su política hace referencia al ARN incompleto, Lambda acepta las solicitudes que hacen referencia al ARN incompleto, pero deniega las solicitudes que hacen referencia a un ARN completo.

> **Note**
>
> No se puede utilizar un carácter comodín (*) para que coincida con el ID de cuenta. Para obtener más información sobre la sintaxis aceptada, consulte la referencia de la política JSON de IAM en la Guía del usuario de IAM.

Example permitir la invocación de un ARN incompleto

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:myFunction"
        }
    ]
}
```

Si su política hace referencia a un ARN completo específico, Lambda acepta las solicitudes que hacen referencia al ARN, pero deniega las solicitudes que hagan referencia a un ARN incompleto o a otro ARN completo, como `myFunction:2`.

Example permitir la invocación de un ARN completo específico

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:myFunction:1"
        }
    ]
}
```

Si su política hace referencia a cualquier ARN completo mediante `:*`, Lambda acepta cualquier ARN completo, pero deniega las solicitudes que hagan referencia a un ARN incompleto.

Example permitir la invocación de cualquier ARN completo

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:myFunction:*"
        }
    ]
}
```

Si su política hace referencia a cualquier ARN mediante `*`, Lambda acepta cualquier ARN completo o incompleto.

Example permitir la invocación de cualquier ARN completo o incompleto

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:myFunction*"
        }
    ]
}
```

Acciones y comportamientos de funciones de IAM compatibles

Las acciones definen lo que se puede permitir mediante las políticas de IAM. Para obtener una lista de acciones admitidas en Lambda, consulte Acciones, recursos y claves de condición para AWS Lambda en la Referencia de autorizaciones de servicio. En la mayoría de los casos, cuando una acción de IAM permite una acción de la API de Lambda, el nombre de la acción de IAM es el mismo que el nombre de la acción de la API de Lambda, con las siguientes excepciones:

Acción de la API	Acción de IAM
Invoke	`lambda:InvokeFunction`
GetLayerVersion GetLayerVersionByArn	`lambda:GetLayerVersion`

Además de los recursos y condiciones definidos en la referencia de autorizaciones de servicio, Lambda admite los siguientes recursos y condiciones para determinadas acciones. Muchos de ellos están relacionados con las funciones de referencia en la sección de recursos de las políticas. Las acciones que operan sobre una función se pueden restringir a una función específica por ARN de función, versión o alias, tal y como se describe en la siguiente tabla.

Acción	Recurso	Condición
AddPermission RemovePermission Invocar: permiso: `lambda:InvokeFunction`	Versión de función Alias de función	N/A

Acción	Recurso	Condición
UpdateFunctionConfiguration	N/A	`lambda:CodeSigningConfigArn`
CreateFunctionUrlConfig DeleteFunctionUrlConfig GetFunctionUrlConfig UpdateFunctionUrlConfig	Alias de función	N/A

Seguridad en AWS Lambda

La seguridad en la nube de AWS es la máxima prioridad. Como cliente de AWS, se beneficia de una arquitectura de red y un centro de datos que se han diseñado para satisfacer los requisitos de seguridad de las organizaciones más exigentes.

La seguridad es una responsabilidad compartida entre AWS y el usuario. El modelo de responsabilidad compartida la describe como seguridad de la nube y seguridad en la nube:

- Seguridad de la nube: AWS es responsable de proteger la infraestructura que ejecuta los servicios de AWS en la nube de AWS. AWS también proporciona servicios que puede utilizar de forma segura. Auditores externos prueban y verifican periódicamente la eficacia de nuestra seguridad en el marco de los programas de conformidad de AWS. Para obtener más información sobre los programas de conformidad que se aplican a AWS Lambda, consulte Servicios de AWS en el ámbito del programa de conformidad.
- Seguridad en la nube: su responsabilidad se determina según el servicio de AWS que utilice. También es responsable de otros factores, incluida la confidencialidad de los datos, los requisitos de la empresa y la legislación y la normativa aplicables.

Esta documentación le ayuda a comprender cómo aplicar el modelo de responsabilidad compartida cuando se utiliza Lambda. En los siguientes temas, se le mostrará cómo configurar Lambda para satisfacer sus objetivos de seguridad y conformidad. También puede aprender a utilizar otros servicios de AWS que lo ayuden a monitorear y proteger los recursos de Lambda.

Para obtener más información acerca de cómo aplicar los principios de seguridad a las aplicaciones de Lambda, consulte Security en Serverless Land.

Temas

Protección de los datos en AWS Lambda

El modelo de responsabilidad compartida de AWS se aplica a la protección de datos de AWS Lambda. Como se describe en este modelo, AWS es responsable de proteger la infraestructura global que ejecuta toda la Nube de AWS. Usted es responsable de mantener el control sobre el contenido alojado en esta infraestructura. Usted también es responsable de las tareas de administración y configuración de seguridad para los Servicios de AWS que utiliza. Para obtener más información sobre la privacidad de los datos, consulte las Preguntas frecuentes sobre la privacidad de datos. Para obtener información sobre la protección de datos en Europa, consulte la publicación de blog sobre el Modelo de responsabilidad compartida de AWS y GDPR en el Blog de seguridad de AWS.

Con fines de protección de datos, recomendamos proteger las credenciales de la Cuenta de AWS y configurar cuentas de usuario individuales con AWS IAM Identity Center o AWS Identity and Access Management (IAM). De esta manera, solo se otorgan a cada usuario los permisos necesarios para cumplir sus obligaciones laborales. También recomendamos proteger sus datos de la siguiente manera:

- Utilice la autenticación multifactor (MFA) en cada cuenta.
- Utilice SSL/TLS para comunicarse con los recursos de AWS. Se recomienda el uso de TLS 1.2 y recomendamos TLS 1.3.
- Configure los registros de API y de actividad de los usuarios con AWS CloudTrail. Para obtener información sobre cómo utilizar registros de seguimiento de CloudTrail para capturar actividades de AWS, consulte Working with CloudTrail trails en la Guía del usuario de AWS CloudTrail.
- Utilice las soluciones de cifrado de AWS, junto con todos los controles de seguridad predeterminados dentro de los servicios de Servicios de AWS.
- Utilice servicios de seguridad administrados avanzados, como Amazon Macie, que lo ayuden a detectar y proteger los datos confidenciales almacenados en Amazon S3.
- Si necesita módulos criptográficos validados FIPS 140-3 al acceder a AWS a través de una interfaz de línea de comandos o una API, utilice un punto de conexión de FIPS. Para obtener más información sobre los puntos de conexión de FIPS disponibles, consulte Estándar de procesamiento de la información federal (FIPS) 140-3.

Se recomienda encarecidamente no introducir nunca información confidencial o sensible, como, por ejemplo, direcciones de correo electrónico de clientes, en etiquetas o campos de formato libre, tales como el campo Nombre. Incluye las situaciones en las que debe trabajar con Lambda u otros

Servicios de AWS a través de la consola, la API, la AWS CLI o los SDK de AWS. Cualquier dato que ingrese en etiquetas o campos de formato libre utilizados para nombres se puede emplear para los registros de facturación o diagnóstico. Si proporciona una URL a un servidor externo, recomendamos encarecidamente que no incluya información de credenciales en la URL a fin de validar la solicitud para ese servidor.

Secciones

Cifrado en tránsito

Los puntos de enlace de API de Lambda solo admiten conexiones seguras a través de HTTPS. Al administrar recursos de Lambda con la AWS Management Console, el AWS SDK o la API de Lambda, todas las comunicaciones se cifran con Transport Layer Security (TLS). Para obtener una lista completa de puntos de enlace de API, consulte Regiones y puntos de enlace de AWS en la Referencia general de AWS.

Cuando conecta su función a un sistema de archivos, Lambda utiliza el cifrado en tránsito para todas las conexiones. Para obtener más información, consulte Cifrado de datos en Amazon EFS en la Guía del usuario de Amazon Elastic File System.

Cuando utilice variables de entorno, puede permitir que las funciones auxiliares de cifrado de la consola utilicen el cifrado del lado del cliente para proteger las variables de entorno en tránsito. Para obtener más información, consulte Asegurar las variables de entorno Lambda.

Cifrado de datos en reposo en AWS Lambda

Lambda siempre cifra las variables de entorno en reposo. De forma predeterminada, Lambda utiliza una AWS KMS key que crea en su cuenta para cifrar las variables de entorno. Esta Clave administrada de AWS se llama `aws/lambda`.

En una base por función, puede configurar de forma opcional Lambda para utilizar una clave administrada por el cliente en lugar de la Clave administrada de AWS predeterminada para cifrar las variables de entorno. Para obtener más información, consulte Asegurar las variables de entorno Lambda.

Si la asignación de orígenes de eventos de su función tiene un objeto de criterios de filtro, Lambda también cifra los criterios de filtro mediante una clave de AWS KMS de forma predeterminada. Si lo desea, puede utilizar una clave administrada por el cliente para cifrar los criterios de filtro.

Lambda siempre cifra los archivos que carga en Lambda, incluidos los paquetes de implementación y los archivos de capas.

Amazon CloudWatch Logs y AWS X-Ray también cifran los datos de manera predeterminada y se pueden configurar para utilizar una clave administrada por el cliente. Para obtener más información, consulte Encrypt log data in CloudWatch Logs y Data protection in AWS X-Ray.

Secciones

- Supervisión de las claves de cifrado para Lambda

Supervisión de las claves de cifrado para Lambda

Cuando utiliza una clave administrada por el cliente de AWS KMS con Lambda, puede utilizar AWS CloudTrail. Los ejemplos siguientes son eventos de CloudTrail para llamadas a `Decrypt`, `DescribeKey` y `GenerateDataKey` que hace Lambda para acceder a los datos cifrados mediante la clave administrada por el cliente.

Decrypt

Si usó una clave administrada por el cliente de AWS KMS para cifrar el objeto de criterios de filtro, Lambda envía una solicitud `Decrypt` en su nombre cuando intenta acceder a él en texto sin formato (por ejemplo, desde una llamada a `ListEventSourceMappings`). El siguiente evento de ejemplo registra la operación `Decrypt`:

```
{
    "eventVersion": "1.09",
    "userIdentity": {
        "type": "AssumedRole",
        "principalId": "AROA123456789EXAMPLE:example",
        "arn": "arn:aws:sts::123456789012:assumed-role/role-name/example",
        "accountId": "123456789012",
        "accessKeyId": "ASIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "sessionContext": {
            "sessionIssuer": {
                "type": "Role",
                "principalId": "AROA123456789EXAMPLE",
                "arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/role-name",
```

```
                "accountId": "123456789012",
                "userName": "role-name"
            },
            "attributes": {
                "creationDate": "2024-05-30T00:45:23Z",
                "mfaAuthenticated": "false"
            }
        },
        "invokedBy": "lambda.amazonaws.com"
    },
    "eventTime": "2024-05-30T01:05:46Z",
    "eventSource": "kms.amazonaws.com",
    "eventName": "Decrypt",
    "awsRegion": "eu-west-1",
    "sourceIPAddress": "lambda.amazonaws.com",
    "userAgent": "lambda.amazonaws.com",
    "requestParameters": {
        "keyId": "arn:aws:kms:eu-west-1:123456789012:key/a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-
EXAMPLE11111",
        "encryptionContext": {
            "aws-crypto-public-key": "ABCD
+7876787678+CDEFGHIJKL/888666888999888555444111555222888333111==",
            "aws:lambda:EventSourceArn": "arn:aws:sqs:eu-west-1:123456789012:sample-
source",
            "aws:lambda:FunctionArn": "arn:aws:lambda:eu-
west-1:123456789012:function:sample-function"
        },
        "encryptionAlgorithm": "SYMMETRIC_DEFAULT"
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLEaaaaa",
    "eventID": "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLEbbbbb",
    "readOnly": true,
    "resources": [
        {
            "accountId": "AWS Internal",
            "type": "AWS::KMS::Key",
            "ARN": "arn:aws:kms:eu-west-1:123456789012:key/a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-
EXAMPLE11111"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "managementEvent": true,
    "recipientAccountId": "123456789012",
```

```
    "eventCategory": "Management",
    "sessionCredentialFromConsole": "true"
}
```

DescribeKey

Si usó una clave administrada por el cliente de AWS KMS para cifrar el objeto de criterios de filtro, Lambda envía una solicitud `DescribeKey` en su nombre cuando intenta acceder a él (por ejemplo, desde una llamada a `GetEventSourceMapping`). El siguiente evento de ejemplo registra la operación `DescribeKey`:

```
{
    "eventVersion": "1.09",
    "userIdentity": {
        "type": "AssumedRole",
        "principalId": "AROA123456789EXAMPLE:example",
        "arn": "arn:aws:sts::123456789012:assumed-role/role-name/example",
        "accountId": "123456789012",
        "accessKeyId": "ASIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "sessionContext": {
            "sessionIssuer": {
                "type": "Role",
                "principalId": "AROA123456789EXAMPLE",
                "arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/role-name",
                "accountId": "123456789012",
                "userName": "role-name"
            },
            "attributes": {
                "creationDate": "2024-05-30T00:45:23Z",
                "mfaAuthenticated": "false"
            }
        }
    },
    "eventTime": "2024-05-30T01:09:40Z",
    "eventSource": "kms.amazonaws.com",
    "eventName": "DescribeKey",
    "awsRegion": "eu-west-1",
    "sourceIPAddress": "54.240.197.238",
    "userAgent": "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_15_7) AppleWebKit/537.36
 (KHTML, like Gecko) Chrome/125.0.0.0 Safari/537.36",
    "requestParameters": {
        "keyId": "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE11111"
    },
```

```
    "responseElements": null,
    "requestID": "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLEaaaaa",
    "eventID": "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLEbbbbb",
    "readOnly": true,
    "resources": [
        {
            "accountId": "AWS Internal",
            "type": "AWS::KMS::Key",
            "ARN": "arn:aws:kms:eu-west-1:123456789012:key/a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-
EXAMPLE11111"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
    "managementEvent": true,
    "recipientAccountId": "123456789012",
    "eventCategory": "Management",
    "tlsDetails": {
        "tlsVersion": "TLSv1.3",
        "cipherSuite": "TLS_AES_256_GCM_SHA384",
        "clientProvidedHostHeader": "kms.eu-west-1.amazonaws.com"
    },
    "sessionCredentialFromConsole": "true"
}
```

GenerateDataKey

Cuando utiliza una clave administrada por el cliente de AWS KMS para cifrar el objeto de criterios de filtro en una llamada a `CreateEventSourceMapping` o `UpdateEventSourceMapping`, Lambda envía una solicitud `GenerateDataKey` en su nombre para generar una clave de datos para cifrar los criterios de filtro (cifrado de sobre). El siguiente ejemplo de evento registra la operación `GenerateDataKey`:

```
{
    "eventVersion": "1.09",
    "userIdentity": {
        "type": "AssumedRole",
        "principalId": "AROA123456789EXAMPLE:example",
        "arn": "arn:aws:sts::123456789012:assumed-role/role-name/example",
        "accountId": "123456789012",
        "accessKeyId": "ASIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "sessionContext": {
            "sessionIssuer": {
                "type": "Role",
```

```
                "principalId": "AROA123456789EXAMPLE",
                "arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/role-name",
                "accountId": "123456789012",
                "userName": "role-name"
            },
            "attributes": {
                "creationDate": "2024-05-30T00:06:07Z",
                "mfaAuthenticated": "false"
            }
        },
        "invokedBy": "lambda.amazonaws.com"
    },
    "eventTime": "2024-05-30T01:04:18Z",
    "eventSource": "kms.amazonaws.com",
    "eventName": "GenerateDataKey",
    "awsRegion": "eu-west-1",
    "sourceIPAddress": "lambda.amazonaws.com",
    "userAgent": "lambda.amazonaws.com",
    "requestParameters": {
        "numberOfBytes": 32,
        "keyId": "arn:aws:kms:eu-west-1:123456789012:key/a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-
EXAMPLE11111",
        "encryptionContext": {
            "aws-crypto-public-key": "ABCD
+7876787678+CDEFGHIJKL/888666888999888555444111555222888333111==",
            "aws:lambda:EventSourceArn": "arn:aws:sqs:eu-west-1:123456789012:sample-
source",
            "aws:lambda:FunctionArn": "arn:aws:lambda:eu-
west-1:123456789012:function:sample-function"
        },
    },
    "responseElements": null,
    "requestID": "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLEaaaaa",
    "eventID": "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLEbbbbb",
    "readOnly": true,
    "resources": [
        {
            "accountId": "AWS Internal",
            "type": "AWS::KMS::Key",
            "ARN": "arn:aws:kms:eu-west-1:123456789012:key/a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-
EXAMPLE11111"
        }
    ],
    "eventType": "AwsApiCall",
```

```
    "managementEvent": true,
    "recipientAccountId": "123456789012",
    "eventCategory": "Management"
}
```

Administración de identidades y accesos para AWS Lambda

AWS Identity and Access Management (IAM) es un Servicio de AWS que ayuda a los administradores a controlar de forma segura el acceso a los recursos de AWS. Los administradores de IAM controlan quién está autenticado (ha iniciado sesión) y autorizado (tiene permisos) para utilizar recursos de Lambda. IAM es un Servicio de AWS que se puede utilizar sin cargo adicional.

Temas

Público

La forma en que utilice AWS Identity and Access Management (IAM) difiere, en función del trabajo que realice en Lambda.

Usuario de servicio: si utiliza el servicio de Lambda para realizar su trabajo, su administrador le proporciona las credenciales y los permisos que necesita. A medida que utilice más características de Lambda para realizar su trabajo, es posible que necesite permisos adicionales. Entender cómo se administra el acceso puede ayudarlo a solicitar los permisos correctos al administrador. Si no puede acceder a una característica en Lambda, consulte Solución de problemas de identidades de AWS Lambda y accesos.

Administrador de servicio: si está a cargo de los recursos de Lambda en su empresa, probablemente tenga acceso completo a Lambda. Su trabajo consiste en determinar a qué características y

recursos de Lambda deben acceder los usuarios del servicio. Luego, debe enviar solicitudes a su administrador de IAM para cambiar los permisos de los usuarios de su servicio. Revise la información de esta página para conocer los conceptos básicos de IAM. Para obtener más información sobre cómo su empresa puede utilizar IAM con Lambda, consulte Cómo AWS Lambda funciona con IAM.

Administrador de IAM: si es un administrador de IAM, es posible que desee obtener información sobre cómo escribir políticas para administrar el acceso a Lambda. Para consultar ejemplos de políticas basadas en la identidad de Lambda que puede utilizar en IAM, consulte Ejemplos de políticas basadas en identidades de AWS Lambda.

Autenticación con identidades

La autenticación es la manera de iniciar sesión en AWS mediante credenciales de identidad. Debe estar autenticado (haber iniciado sesión en AWS) como Usuario raíz de la cuenta de AWS, como un usuario de IAM o asumiendo un rol de IAM.

Puede iniciar sesión en AWS como una identidad federada mediante las credenciales proporcionadas a través de una fuente de identidad. AWS IAM Identity Center Los usuarios (del Centro de identidades de IAM), la autenticación de inicio de sesión único de su empresa y sus credenciales de Google o Facebook son ejemplos de identidades federadas. Al iniciar sesión como una identidad federada, su administrador habrá configurado previamente la federación de identidades mediante roles de IAM. Cuando accede a AWS mediante la federación, está asumiendo un rol de forma indirecta.

Según el tipo de usuario que sea, puede iniciar sesión en AWS Management Console o en el portal de acceso AWS. Para obtener más información sobre el inicio de sesión en AWS, consulte Cómo iniciar sesión en su Cuenta de AWS en la Guía del usuario de AWS Sign-In.

Si accede a AWS mediante programación, AWS proporciona un kit de desarrollo de software (SDK) y una interfaz de la línea de comandos (CLI) para firmar criptográficamente las solicitudes mediante el uso de las credenciales. Si no usa las herramientas de AWS, debe firmar las solicitudes. Para obtener más información sobre cómo usar el método recomendado para la firma de solicitudes personalmente, consulte AWS Signature Version 4 para solicitudes de la API en la Guía del usuario de IAM.

Independientemente del método de autenticación que use, es posible que deba proporcionar información de seguridad adicional. Por ejemplo, AWS le recomienda el uso de la autenticación multifactor (MFA) para aumentar la seguridad de su cuenta. Para obtener más información, consulte

Autenticación multifactor en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center y Autenticación multifactor de AWS en IAM en la Guía del usuario de IAM.

Usuario raíz de Cuenta de AWS

Cuando se crea una Cuenta de AWS, se comienza con una identidad de inicio de sesión que tiene acceso completo a todos los recursos y Servicios de AWS de la cuenta. Esta identidad recibe el nombre de usuario raíz de la Cuenta de AWS y se accede a ella iniciando sesión con el email y la contraseña que utilizó para crear la cuenta. Recomendamos encarecidamente que no utilice el usuario raíz para sus tareas diarias. Proteja las credenciales del usuario raíz y utilícelas solo para las tareas que solo el usuario raíz pueda realizar. Para ver la lista completa de las tareas que requieren que inicie sesión como usuario raíz, consulte Tareas que requieren credenciales de usuario raíz en la Guía del usuario de IAM.

Identidad federada

Como práctica recomendada, solicite que los usuarios humanos, incluidos los que requieren acceso de administrador, utilicen la federación con un proveedor de identidades para acceder a los Servicios de AWS utilizando credenciales temporales.

Una identidad federada es un usuario del directorio de usuarios de su empresa, un proveedor de identidad web, el AWS Directory Service, el directorio del Identity Center, o cualquier usuario que acceda a Servicios de AWS utilizando credenciales proporcionadas a través de una fuente de identidad. Cuando identidades federadas acceden a Cuentas de AWS, asumen roles y los roles proporcionan credenciales temporales.

Para una administración de acceso centralizada, le recomendamos que utilice AWS IAM Identity Center. Puede crear usuarios y grupos en el IAM Identity Center o puede conectarse y sincronizar con un conjunto de usuarios y grupos de su propia fuente de identidad para usarlos en todas sus aplicaciones y Cuentas de AWS. Para obtener más información, consulte ¿Qué es el Centro de identidades de IAM? en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.

Usuarios y grupos de IAM

Un usuario de IAM es una identidad de la Cuenta de AWSque dispone de permisos específicos para una sola persona o aplicación. Siempre que sea posible, recomendamos emplear credenciales temporales, en lugar de crear usuarios de IAM que tengan credenciales de larga duración como contraseñas y claves de acceso. No obstante, si tiene casos de uso específicos que requieran credenciales de larga duración con usuarios de IAM, recomendamos rotar las claves de acceso.

Para más información, consulte Rotar las claves de acceso periódicamente para casos de uso que requieran credenciales de larga duración en la Guía del usuario de IAM.

Un grupo de IAM es una identidad que especifica un conjunto de usuarios de IAM. No puede iniciar sesión como grupo. Puede usar los grupos para especificar permisos para varios usuarios a la vez. Los grupos facilitan la administración de los permisos de grandes conjuntos de usuarios. Por ejemplo, podría tener un grupo cuyo nombre fuese IAMAdmins y conceder permisos a dicho grupo para administrar los recursos de IAM.

Los usuarios son diferentes de los roles. Un usuario se asocia exclusivamente a una persona o aplicación, pero la intención es que cualquier usuario pueda asumir un rol que necesite. Los usuarios tienen credenciales de larga duración permanentes; no obstante, los roles proporcionan credenciales temporales. Para obtener más información, consulte Casos de uso para usuarios de IAM en la Guía del usuario de IAM.

Roles de IAM

Un rol de IAM es una identidad de la Cuenta de AWSque dispone de permisos específicos. Es similar a un usuario de IAM, pero no está asociado a una determinada persona. Para asumir temporalmente un rol de IAM en la AWS Management Console, puede cambiar de un rol de usuario a un rol de IAM (consola). Puede asumir un rol llamando a una operación de la AWS CLI o de la API de AWS, o utilizando una URL personalizada. Para más información sobre los métodos para el uso de roles, consulte Métodos para asumir un rol en la Guía del usuario de IAM.

Los roles de IAM con credenciales temporales son útiles en las siguientes situaciones:

- Acceso de usuario federado: para asignar permisos a una identidad federada, puede crear un rol y definir sus permisos. Cuando se autentica una identidad federada, se asocia la identidad al rol y se le conceden los permisos define el rol. Para obtener información acerca de roles para federación, consulte Creación de un rol para un proveedor de identidades de terceros en la Guía del usuario de IAM. Si utiliza IAM Identity Center, debe configurar un conjunto de permisos. IAM Identity Center correlaciona el conjunto de permisos con un rol en IAM para controlar a qué pueden acceder las identidades después de autenticarse. Para obtener información acerca de los conjuntos de permisos, consulte Conjuntos de permisos en la Guía del usuario de AWS IAM Identity Center.
- Permisos de usuario de IAM temporales: un usuario de IAM puede asumir un rol de IAM para recibir temporalmente permisos distintos que le permitan realizar una tarea concreta.
- Acceso entre cuentas: puede utilizar un rol de IAM para permitir que alguien (una entidad principal de confianza) de otra cuenta acceda a los recursos de la cuenta. Los roles son la forma principal

de conceder acceso entre cuentas. No obstante, con algunos Servicios de AWS se puede adjuntar una política directamente a un recurso (en lugar de utilizar un rol como representante). Para obtener información acerca de la diferencia entre los roles y las políticas basadas en recursos para el acceso entre cuentas, consulte Acceso a recursos entre cuentas en IAM en la Guía del usuario de IAM.

- Acceso entre servicios: algunos Servicios de AWS utilizan características de otros Servicios de AWS. Por ejemplo, cuando realiza una llamada en un servicio, es común que ese servicio ejecute aplicaciones en Amazon EC2 o almacene objetos en Amazon S3. Es posible que un servicio haga esto usando los permisos de la entidad principal, usando un rol de servicio o usando un rol vinculado a servicios.
  - Reenviar sesiones de acceso (FAS): cuando utiliza un rol o un usuario de IAM para llevar a cabo acciones en AWS, se le considera una entidad principal. Cuando utiliza algunos servicios, es posible que realice una acción que desencadene otra acción en un servicio diferente. FAS utiliza los permisos de la entidad principal para llamar a un Servicio de AWS, combinados con el Servicio de AWS solicitante para realizar solicitudes a servicios posteriores. Las solicitudes de FAS solo se realizan cuando un servicio recibe una solicitud que requiere interacciones con otros Servicios de AWS o recursos para completarse. En este caso, debe tener permisos para realizar ambas acciones. Para obtener información sobre las políticas a la hora de realizar solicitudes de FAS, consulte Reenviar sesiones de acceso.
  - Rol de servicio: un rol de servicio es un rol de IAM que adopta un servicio para realizar acciones en su nombre. Un administrador de IAM puede crear, modificar y eliminar un rol de servicio desde IAM. Para obtener más información, consulte Creación de un rol para delegar permisos a un Servicio de AWS en la Guía del usuario de IAM.
  - Rol vinculado a los servicios: un rol vinculado a servicios es un tipo de rol de servicio que está vinculado a un Servicio de AWS. El servicio puede asumir el rol para realizar una acción en su nombre. Los roles vinculados a servicios aparecen en la Cuenta de AWS y son propiedad del servicio. Un administrador de IAM puede ver, pero no editar, los permisos de los roles vinculados a servicios.
- Aplicaciones que se ejecutan en Amazon EC2: puede utilizar un rol de IAM que le permita administrar credenciales temporales para las aplicaciones que se ejecutan en una instancia de EC2 y realizan solicitudes a la AWS CLI o a la API de AWS. Es preferible hacerlo de este modo a almacenar claves de acceso en la instancia de EC2. Para asignar un rol de AWS a una instancia de EC2 y ponerla a disposición de todas las aplicaciones, cree un perfil de instancia adjuntado a la instancia. Un perfil de instancia contiene el rol y permite a los programas que se ejecutan en la instancia de EC2 obtener credenciales temporales. Para más información, consulte Uso de un rol

de IAM para conceder permisos a aplicaciones que se ejecutan en instancias Amazon EC2 en la Guía del usuario de IAM.

Administración de acceso mediante políticas

Para controlar el acceso en AWS, se crean políticas y se adjuntan a identidades o recursos de AWS. Una política es un objeto de AWS que, cuando se asocia a una identidad o un recurso, define sus permisos. AWS evalúa estas políticas cuando una entidad principal (sesión de rol, usuario o usuario raíz) realiza una solicitud. Los permisos en las políticas determinan si la solicitud se permite o se deniega. La mayoría de las políticas se almacenan en AWS como documentos JSON. Para obtener más información sobre la estructura y el contenido de los documentos de política JSON, consulte Información general de políticas JSON en la Guía del usuario de IAM.

Los administradores pueden utilizar las políticas JSON de AWS para especificar quién tiene acceso a qué. Es decir, qué entidad principal puede realizar acciones en qué recursos y en qué condiciones.

De forma predeterminada, los usuarios y los roles no tienen permisos. Un administrador de IAM puede crear políticas de IAM para conceder permisos a los usuarios para realizar acciones en los recursos que necesitan. A continuación, el administrador puede añadir las políticas de IAM a roles y los usuarios pueden asumirlos.

Las políticas de IAM definen permisos para una acción independientemente del método que se utilice para realizar la operación. Por ejemplo, suponga que dispone de una política que permite la acción `iam:GetRole`. Un usuario con dicha política puede obtener información del usuario de la AWS Management Console, la AWS CLI o la API de AWS.

Políticas basadas en identidades

Las políticas basadas en identidad son documentos de políticas de permisos JSON que puede asociar a una identidad, como un usuario de IAM, un grupo de usuarios o un rol. Estas políticas controlan qué acciones pueden realizar los usuarios y los roles, en qué recursos y en qué condiciones. Para obtener información sobre cómo crear una política basada en identidades, consulte Definición de permisos de IAM personalizados con políticas administradas por el cliente en la Guía del usuario de IAM.

Las políticas basadas en identidades pueden clasificarse además como políticas insertadas o políticas administradas. Las políticas insertadas se integran directamente en un único usuario, grupo o rol. Las políticas administradas son políticas independientes que puede adjuntar a varios usuarios, grupos y roles de su Cuenta de AWS. Las políticas administradas incluyen las políticas administradas

de AWS y las políticas administradas por el cliente. Para obtener información sobre cómo elegir entre una política administrada o una política insertada, consulte Elección entre políticas administradas y políticas insertadas en la Guía del usuario de IAM.

Políticas basadas en recursos

Las políticas basadas en recursos son documentos de política JSON que se asocian a un recurso. Ejemplos de políticas basadas en recursos son las políticas de confianza de roles de IAM y las políticas de bucket de Amazon S3. En los servicios que admiten políticas basadas en recursos, los administradores de servicios pueden utilizarlos para controlar el acceso a un recurso específico. Para el recurso al que se asocia la política, la política define qué acciones puede realizar una entidad principal especificada en ese recurso y en qué condiciones. Debe especificar una entidad principal en una política en función de recursos. Las entidades principales pueden incluir cuentas, usuarios, roles, usuarios federados o Servicios de AWS.

Las políticas basadas en recursos son políticas insertadas que se encuentran en ese servicio. No se puede utilizar políticas de IAM administradas de AWS en una política basada en recursos.

Listas de control de acceso (ACL)

Las listas de control de acceso (ACL) controlan qué entidades principales (miembros de cuentas, usuarios o roles) tienen permisos para acceder a un recurso. Las ACL son similares a las políticas basadas en recursos, aunque no utilizan el formato de documento de políticas JSON.

Amazon S3, AWS WAF y Amazon VPC son ejemplos de servicios que admiten las ACL. Para obtener más información sobre las ACL, consulte Información general de Lista de control de acceso (ACL) en la Guía para desarrolladores de Amazon Simple Storage Service.

Otros tipos de políticas

AWS admite otros tipos de políticas adicionales menos frecuentes. Estos tipos de políticas pueden establecer el máximo de permisos que los tipos de políticas más frecuentes le conceden.

- Límites de permisos: un límite de permisos es una característica avanzada que le permite establecer los permisos máximos que una política basada en identidad puede conceder a una entidad de IAM (usuario o rol de IAM). Puede establecer un límite de permisos para una entidad. Los permisos resultantes son la intersección de las políticas basadas en la identidad de la entidad y los límites de permisos. Las políticas basadas en recursos que especifiquen el usuario o rol en el campo `Principal` no estarán restringidas por el límite de permisos. Una denegación explícita en cualquiera de estas políticas anulará el permiso. Para obtener más información sobre los límites

de los permisos, consulte Límites de permisos para las entidades de IAM en la Guía del usuario de IAM.

- Políticas de control de servicio (SCP): las SCP son políticas de JSON que especifican los permisos máximos de una organización o una unidad organizativa en AWS Organizations. AWS Organizations es un servicio que le permite agrupar y administrar de manera centralizada varias Cuentas de AWS que posea su empresa. Si habilita todas las características en una empresa, entonces podrá aplicar políticas de control de servicio (SCP) a una o todas sus cuentas. Una SCP limita los permisos para las entidades de las cuentas de miembros, incluido cada Usuario raíz de la cuenta de AWS. Para obtener más información acerca de SCP y Organizations, consulte Políticas de control de servicios en la Guía del usuario de AWS Organizations.
- Políticas de sesión: las políticas de sesión son políticas avanzadas que se pasan como parámetro cuando se crea una sesión temporal mediante programación para un rol o un usuario federado. Los permisos de la sesión resultantes son la intersección de las políticas basadas en identidades del rol y las políticas de la sesión. Los permisos también pueden proceder de una política en función de recursos. Una denegación explícita en cualquiera de estas políticas anulará el permiso. Para más información, consulte Políticas de sesión en la Guía del usuario de IAM.

Varios tipos de políticas

Cuando se aplican varios tipos de políticas a una solicitud, los permisos resultantes son más complicados de entender. Para obtener información acerca de cómo AWS decide si permitir o no una solicitud cuando hay varios tipos de políticas implicados, consulte Lógica de evaluación de políticas en la Guía del usuario de IAM.

Cómo AWS Lambda funciona con IAM

Antes de utilizar IAM para administrar el acceso a Lambda, conozca qué características de IAM se pueden utilizar con Lambda.

Característica de IAM	Soporte de Lambda
Políticas basadas en identidades	Sí
Políticas basadas en recursos	Sí
Acciones de políticas	Sí

Característica de IAM	Soporte de Lambda
Recursos de políticas	Sí
Claves de condición de política (específicas del servicio)	Sí
ACL	No
ABAC (etiquetas en políticas)	Parcial
Credenciales temporales	Sí
Sesiones de acceso directo (FAS)	No
Roles de servicio	Sí
Roles vinculados al servicio	Parcial

Para obtener una perspectiva general sobre cómo funcionan Lambda y otros servicios de AWS con la mayoría de las características de IAM, consulte Servicios de AWS que funcionan con IAM en la Guía del usuario de IAM.

Políticas basadas en identidad para Lambda

Compatibilidad con las políticas basadas en identidad: sí

Las políticas basadas en identidad son documentos de políticas de permisos JSON que puede asociar a una identidad, como un usuario de IAM, un grupo de usuarios o un rol. Estas políticas controlan qué acciones pueden realizar los usuarios y los roles, en qué recursos y en qué condiciones. Para obtener información sobre cómo crear una política basada en identidades, consulte Definición de permisos de IAM personalizados con políticas administradas por el cliente en la Guía del usuario de IAM.

Con las políticas basadas en identidades de IAM, puede especificar las acciones y los recursos permitidos o denegados, así como las condiciones en las que se permiten o deniegan las acciones. No es posible especificar la entidad principal en una política basada en identidad porque se aplica al usuario o rol al que está adjunto. Para más información sobre los elementos que puede utilizar en una política de JSON, consulte Referencia de los elementos de las políticas de JSON de IAM en la Guía del usuario de IAM.

Ejemplos de políticas basadas en identidad para Lambda

Para ver ejemplos de políticas basadas en identidad de Lambda, consulte Ejemplos de políticas basadas en identidades de AWS Lambda.

Políticas basadas en recursos de Lambda

Compatibilidad con las políticas basadas en recursos: sí

Las políticas basadas en recursos son documentos de política JSON que se asocian a un recurso. Ejemplos de políticas basadas en recursos son las políticas de confianza de roles de IAM y las políticas de bucket de Amazon S3. En los servicios que admiten políticas basadas en recursos, los administradores de servicios pueden utilizarlos para controlar el acceso a un recurso específico. Para el recurso al que se asocia la política, la política define qué acciones puede realizar una entidad principal especificada en ese recurso y en qué condiciones. Debe especificar una entidad principal en una política en función de recursos. Las entidades principales pueden incluir cuentas, usuarios, roles, usuarios federados o Servicios de AWS.

Para habilitar el acceso entre cuentas, puede especificar toda una cuenta o entidades de IAM de otra cuenta como la entidad principal de una política en función de recursos. Añadir a una política en función de recursos una entidad principal entre cuentas es solo una parte del establecimiento de una relación de confianza. Cuando la entidad principal y el recurso se encuentran en Cuentas de AWS diferentes, un administrador de IAM de la cuenta de confianza también debe conceder a la entidad principal (usuario o rol) permiso para acceder al recurso. Para conceder el permiso, adjunte la entidad a una política basada en identidad. Sin embargo, si la política en función de recursos concede el acceso a una entidad principal de la misma cuenta, no es necesaria una política basada en identidad adicional. Para más información, consulte Cross account resource access in IAM en la Guía del usuario de IAM.

Puede asociar una política basada en recursos a una capa o función de Lambda. Esta política define qué entidades principales pueden llevar a cabo acciones en la capa o en la función.

Para obtener información sobre cómo asociar una política basada en recursos a una capa o función, consulte Trabajar con políticas de IAM basadas en recursos en Lambda.

Acciones de políticas de Lambda

Compatibilidad con las acciones de política: sí

Los administradores pueden utilizar las políticas JSON de AWS para especificar quién tiene acceso a qué. Es decir, qué entidad principal puede realizar acciones en qué recursos y en qué condiciones.

El elemento `Action` de una política JSON describe las acciones que puede utilizar para conceder o denegar el acceso en una política. Las acciones de la política generalmente tienen el mismo nombre que la operación de API de AWS asociada. Hay algunas excepciones, como acciones de solo permiso que no tienen una operación de API coincidente. También hay algunas operaciones que requieren varias acciones en una política. Estas acciones adicionales se denominan acciones dependientes.

Incluya acciones en una política para conceder permisos y así llevar a cabo la operación asociada.

Para ver una lista de las acciones de Lambda, consulte Acciones definidas por AWS Lambda en la Referencia de autorizaciones de servicio.

Las acciones de políticas de Lambda utilizan el siguiente prefijo antes de la acción:

```
lambda
```

Para especificar varias acciones en una única instrucción, sepárelas con comas.

```
"Action": [
      "lambda:action1",
      "lambda:action2"
         ]
```

Para ver ejemplos de políticas basadas en identidad de Lambda, consulte Ejemplos de políticas basadas en identidades de AWS Lambda.

Recursos de políticas de Lambda

Compatibilidad con los recursos de políticas: sí

Los administradores pueden utilizar las políticas JSON de AWS para especificar quién tiene acceso a qué. Es decir, qué entidad principal puede realizar acciones en qué recursos y en qué condiciones.

El elemento `Resource` de la política JSON especifica el objeto u objetos a los que se aplica la acción. Las instrucciones deben contener un elemento `Resource` o `NotResource`. Como práctica recomendada, especifique un recurso utilizando el Nombre de recurso de Amazon (ARN). Puede

hacerlo para acciones que admitan un tipo de recurso específico, conocido como permisos de nivel de recurso.

Para las acciones que no admiten permisos de nivel de recurso, como las operaciones de descripción, utilice un carácter comodín (*) para indicar que la instrucción se aplica a todos los recursos.

```
"Resource": "*"
```

Para ver una lista de los tipos de recursos de Lambda y sus ARN, consulte Tipos de recursos definidos por AWS Lambda en la Referencia de autorizaciones de servicio. Para obtener información sobre las acciones con las que puede especificar el ARN de cada recurso, consulte Acciones definidas por AWS Lambda.

Para ver ejemplos de políticas basadas en identidad de Lambda, consulte Ejemplos de políticas basadas en identidades de AWS Lambda.

Claves de condición de política para Lambda

Compatibilidad con claves de condición de políticas específicas del servicio: sí

Los administradores pueden utilizar las políticas JSON de AWS para especificar quién tiene acceso a qué. Es decir, qué entidad principal puede realizar acciones en qué recursos y en qué condiciones.

El elemento `Condition` (o bloque de `Condition`) permite especificar condiciones en las que entra en vigor una instrucción. El elemento `Condition` es opcional. Puede crear expresiones condicionales que utilicen operadores de condición, tales como igual o menor que, para que la condición de la política coincida con los valores de la solicitud.

Si especifica varios elementos de `Condition` en una instrucción o varias claves en un único elemento de `Condition`, AWS las evalúa mediante una operación `AND` lógica. Si especifica varios valores para una única clave de condición, AWS evalúa la condición con una operación lógica `OR`. Se deben cumplir todas las condiciones antes de que se concedan los permisos de la instrucción.

También puede utilizar variables de marcador de posición al especificar condiciones. Por ejemplo, puede conceder un permiso de usuario de IAM para acceder a un recurso solo si está etiquetado con su nombre de usuario de IAM. Para más información, consulte Elementos de la política de IAM: variables y etiquetas en la Guía del usuario de IAM.

AWS admite claves de condición globales y claves de condición específicas del servicio. Para ver todas las claves de condición globales de AWS, consulte Claves de contexto de condición globales de AWSen la Guía del usuario de IAM.

Para ver una lista de las claves de condición de Lambda, consulte Claves de condición para AWS Lambda en la Referencia de autorizaciones de servicio. Para obtener más información sobre las acciones y los recursos con los que puede utilizar una clave de condición, consulte Acciones definidas por AWS Lambda.

Para ver ejemplos de políticas basadas en identidad de Lambda, consulte Ejemplos de políticas basadas en identidades de AWS Lambda.

ACL en Lambda

Compatibilidad con ACL: no

Las listas de control de acceso (ACL) controlan qué entidades principales (miembros de cuentas, usuarios o roles) tienen permisos para acceder a un recurso. Las ACL son similares a las políticas basadas en recursos, aunque no utilizan el formato de documento de políticas JSON.

ABAC con Lambda

Compatibilidad con ABAC (etiquetas en las políticas): parcial

El control de acceso basado en atributos (ABAC) es una estrategia de autorización que define permisos en función de atributos. En AWS, estos atributos se denominan etiquetas. Puede adjuntar etiquetas a entidades de IAM (usuarios o roles) y a muchos recursos de AWS. El etiquetado de entidades y recursos es el primer paso de ABAC. A continuación, designa las políticas de ABAC para permitir operaciones cuando la etiqueta de la entidad principal coincida con la etiqueta del recurso al que se intenta acceder.

ABAC es útil en entornos que crecen con rapidez y ayuda en situaciones en las que la administración de las políticas resulta engorrosa.

Para controlar el acceso en función de etiquetas, debe proporcionar información de las etiquetas en el elemento de condición de una política utilizando las claves de condición `aws:ResourceTag/key-name`, `aws:RequestTag/key-name` o `aws:TagKeys`.

Si un servicio admite las tres claves de condición para cada tipo de recurso, el valor es Sí para el servicio. Si un servicio admite las tres claves de condición solo para algunos tipos de recursos, el valor es Parcial.

Para obtener más información sobre ABAC, consulte Definición de permisos con la autorización de ABAC en la Guía del usuario de IAM. Para ver un tutorial con los pasos para configurar ABAC, consulte Uso del control de acceso basado en atributos (ABAC) en la Guía del usuario de IAM.

Para obtener más información acerca del etiquetado de recursos de Lambda, consulte Control de acceso basado en atributos para Lambda.

Uso de credenciales temporales con Lambda

Compatibilidad con credenciales temporales: sí

Algunos Servicios de AWS no funcionan cuando inicia sesión con credenciales temporales. Para obtener información adicional, incluida la información sobre qué Servicios de AWS funcionan con credenciales temporales, consulte Servicios de AWS que funcionan con IAM en la Guía del usuario de IAM.

Utiliza credenciales temporales si inicia sesión en la AWS Management Console con cualquier método, excepto un nombre de usuario y una contraseña. Por ejemplo, cuando accede a AWS utilizando el enlace de inicio de sesión único (SSO) de la empresa, ese proceso crea automáticamente credenciales temporales. También crea automáticamente credenciales temporales cuando inicia sesión en la consola como usuario y luego cambia de rol. Para obtener más información sobre el cambio de roles, consulte Cambio de un rol de usuario a un rol de IAM (consola) en la Guía del usuario de IAM.

Puede crear credenciales temporales de forma manual mediante la AWS CLI o la API de AWS. A continuación, puede usar esas credenciales temporales para acceder a AWS. AWS recomienda generar credenciales temporales de forma dinámica en lugar de usar claves de acceso a largo plazo. Para más información, consulte Credenciales de seguridad temporales en IAM.

Sesiones de acceso directo para Lambda

Compatibilidad con las sesiones de acceso directo (FAS): no

Cuando utiliza un usuario o un rol de IAM para llevar a cabo acciones en AWS, se lo considera una entidad principal. Cuando utiliza algunos servicios, es posible que realice una acción que desencadene otra acción en un servicio diferente. FAS utiliza los permisos de la entidad principal para llamar a un Servicio de AWS, combinados con el Servicio de AWS solicitante para realizar solicitudes a servicios posteriores. Las solicitudes de FAS solo se realizan cuando un servicio recibe una solicitud que requiere interacciones con otros Servicios de AWS o recursos para completarse.

En este caso, debe tener permisos para realizar ambas acciones. Para obtener información sobre las políticas a la hora de realizar solicitudes de FAS, consulte Reenviar sesiones de acceso.

Roles de servicio de Lambda

Compatibilidad con roles de servicio: sí

Un rol de servicio es un rol de IAM que asume un servicio para realizar acciones en su nombre. Un administrador de IAM puede crear, modificar y eliminar un rol de servicio desde IAM. Para obtener más información, consulte Creación de un rol para delegar permisos a un Servicio de AWS en la Guía del usuario de IAM.

En Lambda, un rol de servicio se conoce como un rol de ejecución.

> **Warning**
>
> Cambiar los permisos de un rol de ejecución podría interrumpir la funcionalidad de Lambda.

Roles vinculados a servicios para Lambda

Compatibilidad con roles vinculados al servicio: parcial

Un rol vinculado al servicio es un tipo de rol de servicio que está vinculado a un Servicio de AWS. El servicio puede asumir el rol para realizar una acción en su nombre. Los roles vinculados a servicios aparecen en la Cuenta de AWS y son propiedad del servicio. Un administrador de IAM puede ver, pero no editar, los permisos de los roles vinculados a servicios.

Lambda no tiene roles vinculados a servicios, pero Lambda@Edge sí. Para obtener más información, consulte Uso de roles vinculados a servicios de en la Guía para desarrolladores de Lambda@Edge en la Guía para desarrolladores de Amazon CloudFront.

Para más información sobre cómo crear o administrar roles vinculados a servicios, consulte Servicios de AWS que funcionan con IAM. Busque un servicio en la tabla que incluya `Yes` en la columna Rol vinculado a un servicio. Seleccione el vínculo Sí para ver la documentación acerca del rol vinculado a servicios para ese servicio.

Ejemplos de políticas basadas en identidades de AWS Lambda

De forma predeterminada, los usuarios y roles no tienen permiso para crear ni modificar los recursos de Lambda. Tampoco pueden realizar tareas mediante la AWS Management Console, la AWS

Command Line Interface (AWS CLI) o la API de AWS. Un administrador de IAM puede crear políticas de IAM para conceder permisos a los usuarios para realizar acciones en los recursos que necesitan. A continuación, el administrador puede añadir las políticas de IAM a roles y los usuarios pueden asumirlos.

Para obtener información acerca de cómo crear una política basada en identidades de IAM mediante el uso de estos documentos de políticas JSON de ejemplo, consulte Creación de políticas de IAM (consola) en la Guía del usuario de IAM.

A fin de obtener más información sobre las acciones y los tipos de recursos definidos por Lambda, incluido el formato de los ARN para cada tipo de recurso, consulte Acciones, recursos y claves de condición para AWS Lambda en la Referencia de autorizaciones de servicio.

Temas

- Prácticas recomendadas sobre las políticas
- Uso de la consola de Lambda
- Cómo permitir a los usuarios consultar sus propios permisos

Prácticas recomendadas sobre las políticas

Las políticas basadas en identidades determinan si alguien puede crear, acceder o eliminar los recursos de Lambda de la cuenta. Estas acciones pueden generar costes adicionales para su Cuenta de AWS. Siga estas directrices y recomendaciones al crear o editar políticas basadas en identidades:

- Comience con las políticas administradas por AWSy continúe con los permisos de privilegio mínimo: a fin de comenzar a conceder permisos a los usuarios y las cargas de trabajo, utilice las políticas administradas por AWS, que conceden permisos para muchos casos de uso comunes. Están disponibles en su Cuenta de AWS. Se recomienda definir políticas administradas por el cliente de AWS específicas para sus casos de uso a fin de reducir aún más los permisos. Con el fin de obtener más información, consulte las políticas administradas por AWS o las políticas administradas por AWS para funciones de trabajo en la Guía de usuario de IAM.
- Aplique permisos de privilegio mínimo: cuando establezca permisos con políticas de IAM, conceda solo los permisos necesarios para realizar una tarea. Para ello, debe definir las acciones que se pueden llevar a cabo en determinados recursos en condiciones específicas, también conocidos como permisos de privilegios mínimos. Con el fin de obtener más información sobre el uso de IAM para aplicar permisos, consulte Políticas y permisos en IAM en la Guía del usuario de IAM.

- Utilice condiciones en las políticas de IAM para restringir aún más el acceso: puede agregar una condición a sus políticas para limitar el acceso a las acciones y los recursos. Por ejemplo, puede escribir una condición de políticas para especificar que todas las solicitudes deben enviarse utilizando SSL. También puede usar condiciones para conceder acceso a acciones de servicios si se emplean a través de un Servicio de AWS determinado como, por ejemplo, AWS CloudFormation. Para obtener más información, consulte Elementos de la política de JSON de IAM: Condición en la Guía del usuario de IAM.
- Utilice el analizador de acceso de IAM para validar las políticas de IAM con el fin de garantizar la seguridad y funcionalidad de los permisos: el analizador de acceso de IAM valida políticas nuevas y existentes para que respeten el lenguaje (JSON) de las políticas de IAM y las prácticas recomendadas de IAM. El analizador de acceso de IAM proporciona más de 100 verificaciones de políticas y recomendaciones procesables para ayudar a crear políticas seguras y funcionales. Para obtener más información, consulte Validación de políticas mediante el Analizador de acceso de IAM en la Guía del usuario de IAM.
- Solicite la autenticación multifactor (MFA): si se encuentra en una situación en la que necesita usuarios raíz o de IAM en su Cuenta de AWS, active la MFA para mayor seguridad. Para solicitar la MFA cuando se invocan las operaciones de la API, agregue las condiciones de la MFA a sus políticas. Para obtener más información, consulte Acceso seguro a la API con MFA en la Guía del usuario de IAM.

Para obtener más información sobre las prácticas recomendadas de IAM, consulte las Prácticas recomendadas de seguridad en IAM en la Guía del usuario de IAM.

Uso de la consola de Lambda

Para acceder a la consola de AWS Lambda, debe tener un conjunto mínimo de permisos. Estos permisos deben permitir que registre y consulte los detalles acerca de los recursos de Lambda en su cuenta de Cuenta de AWS. Si crea una política basada en identidades que sea más restrictiva que el mínimo de permisos necesarios, la consola no funcionará del modo esperado para las entidades (usuarios o roles) que tengan esa política.

No es necesario que conceda permisos mínimos para la consola a los usuarios que solo realizan llamadas a la AWS CLI o a la API de AWS. En su lugar, permite acceso únicamente a las acciones que coincidan con la operación de API que intentan realizar.

Para obtener un ejemplo de política que concede un acceso mínimo para el desarrollo de funciones, consulte Concesión de acceso a una función de Lambda a los usuarios. Además de las API de

Lambda, la consola de Lambda utiliza otros servicios para mostrar la configuración de activación y permitir agregar nuevos desencadenadores. Si sus usuarios usan Lambda con otros servicios, también necesitan acceso a esos servicios. Para obtener más información sobre cómo configurar otros servicios con Lambda, consulte Invocar Lambda con eventos de otros servicios de AWS.

Cómo permitir a los usuarios consultar sus propios permisos

En este ejemplo, se muestra cómo podría crear una política que permita a los usuarios de IAM ver las políticas administradas e insertadas que se asocian a la identidad de sus usuarios. Esta política incluye permisos para llevar a cabo esta acción en la consola o mediante programación con la AWS CLI o la API de AWS.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ViewOwnUserInfo",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetUserPolicy",
                "iam:ListGroupsForUser",
                "iam:ListAttachedUserPolicies",
                "iam:ListUserPolicies",
                "iam:GetUser"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iam::*:user/${aws:username}"]
        },
        {
            "Sid": "NavigateInConsole",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetGroupPolicy",
                "iam:GetPolicyVersion",
                "iam:GetPolicy",
                "iam:ListAttachedGroupPolicies",
                "iam:ListGroupPolicies",
                "iam:ListPolicyVersions",
                "iam:ListPolicies",
                "iam:ListUsers"
            ],
            "Resource": "*"
        }
```

```
    ]
}
```

Políticas administradas de AWS para AWS Lambda

Una política administrada de AWS es una política independiente que AWS crea y administra. Las políticas administradas de AWS se diseñan para ofrecer permisos para muchos casos de uso comunes, por lo que puede empezar a asignar permisos a los usuarios, grupos y roles.

Considere que es posible que las políticas administradas de AWS no concedan permisos de privilegio mínimo para los casos de uso concretos, ya que están disponibles para que las utilicen todos los clientes de AWS. Se recomienda definir políticas administradas por el cliente específicas para sus casos de uso a fin de reducir aún más los permisos.

No puede cambiar los permisos definidos en las políticas administradas de AWS. Si AWS actualiza los permisos definidos en una política administrada de AWS, la actualización afecta a todas las identidades de entidades principales (usuarios, grupos y roles) a las que está adjunta la política. Lo más probable es que AWS actualice una política administrada de AWS cuando se lance un nuevo Servicio de AWS o las operaciones de la API nuevas estén disponibles para los servicios existentes.

Para obtener más información, consulte Políticas administradas de AWS en la Guía del usuario de IAM.

Temas

- Política administrada de AWS: AWSLambda_FullAccess
- Política administrada de AWS: AWSLambda_ReadOnlyAccess
- Política administrada de AWS: AWSLambdaBasicExecutionRole
- Política administrada de AWS: AWSLambdaDynamoDBExecutionRole
- Política administrada de AWS: AWSLambdaENIManagementAccess
- Política administrada de AWS: AWSLambdaExecute
- Política administrada de AWS: AWSLambdaInvocation-DynamoDB
- Política administrada de AWS: AWSLambdaKinesisExecutionRole

- Política administrada de AWS: AWSLambdaMSKExecutionRole
- Política administrada de AWS: AWSLambdaRole
- Política administrada de AWS: AWSLambdaSQSQueueExecutionRole
- Política administrada de AWS: AWSLambdaVPCAccessExecutionRole
- Actualizaciones de Lambda en las políticas administradas de AWS

Política administrada de AWS: AWSLambda_FullAccess

Esta política concede acceso completo a las acciones de Lambda. También concede permisos a otros servicios de AWS que se utilizan para desarrollar y mantener los recursos de Lambda.

Puede asociar la política `AWSLambda_FullAccess` a sus usuarios, grupos y roles.

Detalles de los permisos

Esta política incluye los permisos siguientes:

- `lambda`: permite a las entidades principales obtener acceso completo a Lambda.
- `cloudformation`: permite a las entidades principales describir las pilas de AWS CloudFormation y enumerar los recursos de esas pilas.
- `cloudwatch`: permite a las entidades principales enumerar las métricas de Amazon CloudWatch y obtener datos de las métricas.
- `ec2`: permite a las entidades principales describir los grupos de seguridad, las subredes y las VPC.
- `iam`: permite a las entidades principales obtener las políticas, las versiones de las políticas, los roles, las políticas de roles, las políticas de roles asociadas y la lista de roles. Esta política también permite a las entidades principales transferir roles a Lambda. El permiso `PassRole` se usa al asignar un rol de ejecución a una función.
- `kms`: permite a las entidades principales enumerar los alias.
- `logs`: permite a las entidades principales describir los grupos de registro de Amazon CloudWatch. En el caso de los grupos de registro que están asociados a una función de Lambda, esta política permite que la entidad principal describa los flujos de registro, obtenga los eventos de registro y filtre los eventos de registro.
- `states`: permite a las entidades principales describir y enumerar las máquinas de estado de AWS Step Functions.
- `tag`: permite a las entidades principales obtener recursos en función de sus etiquetas.

- `xray`: permite a las entidades principales obtener resúmenes de registros de seguimiento de AWS X-Ray y recuperar una lista de los registros de seguimiento especificados por ID.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambda_FullAccess en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambda_ReadOnlyAccess

Esta política concede acceso de solo lectura a los recursos de Lambda y a otros servicios de AWS que se utilizan para desarrollar y mantener los recursos de Lambda.

Puede asociar la política `AWSLambda_ReadOnlyAccess` a sus usuarios, grupos y roles.

Detalles de los permisos

Esta política incluye los permisos siguientes:

- `lambda`: permite a las entidades principales obtener y enumerar todos los recursos.
- `cloudformation`: permite a las entidades principales describir y enumerar las pilas de AWS CloudFormation y enumerar los recursos de esas pilas.
- `cloudwatch`: permite a las entidades principales enumerar las métricas de Amazon CloudWatch y obtener datos de las métricas.
- `ec2`: permite a las entidades principales describir los grupos de seguridad, las subredes y las VPC.
- `iam`: permite a las entidades principales obtener las políticas, las versiones de las políticas, los roles, las políticas de roles, las políticas de roles asociadas y la lista de roles.
- `kms`: permite a las entidades principales enumerar los alias.
- `logs`: permite a las entidades principales describir los grupos de registro de Amazon CloudWatch. En el caso de los grupos de registro que están asociados a una función de Lambda, esta política permite que la entidad principal describa los flujos de registro, obtenga los eventos de registro y filtre los eventos de registro.
- `states`: permite a las entidades principales describir y enumerar las máquinas de estado de AWS Step Functions.
- `tag`: permite a las entidades principales obtener recursos en función de sus etiquetas.
- `xray`: permite a las entidades principales obtener resúmenes de registros de seguimiento de AWS X-Ray y recuperar una lista de los registros de seguimiento especificados por ID.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambda_ReadOnlyAccess en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambdaBasicExecutionRole

Esta política concede permisos para cargar registros en Registros de CloudWatch.

Puede asociar la política `AWSLambdaBasicExecutionRole` a sus usuarios, grupos y roles.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambdaBasicExecutionRole en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambdaDynamoDBExecutionRole

Esta política concede permisos para leer registros de un flujo de Amazon DynamoDB y escribir en Registros de CloudWatch.

Puede asociar la política `AWSLambdaDynamoDBExecutionRole` a sus usuarios, grupos y roles.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambdaDynamoDBExecutionRole en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambdaENIManagementAccess

Esta política concede permisos para crear, describir y eliminar las interfaces de red elásticas que utiliza una función de Lambda habilitada para VPC.

Puede asociar la política `AWSLambdaENIManagementAccess` a sus usuarios, grupos y roles.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambdaENIManagementAccess en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambdaExecute

Esta política concede a `PUT` y `GET` acceso a Amazon Simple Storage Service y acceso completo a Registros de CloudWatch.

Puede asociar la política `AWSLambdaExecute` a sus usuarios, grupos y roles.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambdaExecute en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambdaInvocation-DynamoDB

Esta política concede acceso de lectura a Amazon DynamoDB Streams.

Puede asociar la política `AWSLambdaInvocation-DynamoDB` a sus usuarios, grupos y roles.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambdaInvocation-DynamoDB en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambdaKinesisExecutionRole

Esta política concede permisos para leer eventos de un flujo de datos de Amazon Kinesis y escribir en Registros de CloudWatch.

Puede asociar la política `AWSLambdaKinesisExecutionRole` a sus usuarios, grupos y roles.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambdaKinesisExecutionRole en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambdaMSKExecutionRole

Esta política concede permisos para leer registros y acceder a ellos desde un clúster de Amazon Managed Streaming para Apache Kafka, administrar interfaces de red elásticas y escribir en Registros de CloudWatch.

Puede asociar la política `AWSLambdaMSKExecutionRole` a sus usuarios, grupos y roles.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambdaMSKExecutionRole en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambdaRole

Esta política concede permisos para invocar funciones de Lambda.

Puede asociar la política `AWSLambdaRole` a sus usuarios, grupos y roles.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambdaRole en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambdaSQSQueueExecutionRole

Esta política concede permisos para leer y eliminar mensajes de una cola de Amazon Simple Queue Service y concede permisos de escritura en Registros de CloudWatch.

Puede asociar la política `AWSLambdaSQSQueueExecutionRole` a sus usuarios, grupos y roles.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambdaSQSQueueExecutionRole en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Política administrada de AWS: AWSLambdaVPCAccessExecutionRole

Esta política concede permisos para administrar las interfaces de red elásticas de una instancia de Amazon Virtual Private Cloud y escribir en Registros de CloudWatch.

Puede asociar la política `AWSLambdaVPCAccessExecutionRole` a sus usuarios, grupos y roles.

Para obtener más información sobre esta política, incluido el documento de política JSON y las versiones de la política, consulte AWSLambdaVPCAccessExecutionRole en la guía de referencia de políticas administradas de AWS.

Actualizaciones de Lambda en las políticas administradas de AWS

Cambio	Descripción	Fecha
AWSLambdaVPCAccessExecutionRole: cambio	Lambda actualizó la política `AWSLambdaVPCAccessExecutionRole` para permitir la acción `ec2:DescribeSubnets` .	5 de enero de 2024
AWSLambda_ReadOnlyAccess: cambio	Lambda actualizó la política `AWSLambda_ReadOnlyAccess` para permitir que las entidades	27 de julio de 2023

Cambio	Descripción	Fecha
	principales enumeren las pilas de AWS CloudFormation.	
AWS Lambda comenzó el seguimiento de los cambios	AWS Lambda comenzó el seguimiento de los cambios de las políticas administradas de AWS.	27 de julio de 2023

Solución de problemas de identidades de AWS Lambda y accesos

Utilice la siguiente información para diagnosticar y solucionar los problemas comunes que es posible que surjan cuando se trabaja con Lambda e IAM.

Temas

- No tengo autorización para realizar una acción en Lambda
- No tengo autorización para realizar la operación iam:PassRole
- Quiero permitir a personas externas a mi Cuenta de AWS el acceso a mis recursos de Lambda

No tengo autorización para realizar una acción en Lambda

Si recibe un error que indica que no tiene autorización para realizar una acción, las políticas se deben actualizar para permitirle realizar la acción.

En el siguiente ejemplo, el error se produce cuando el usuario de IAM `mateojackson` intenta utilizar la consola para consultar los detalles acerca de un recurso ficticio *`my-example-widget`*, pero no tiene los permisos ficticios `lambda:`*`GetWidget`*.

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/mateojackson is not authorized to perform:
 lambda:GetWidget on resource: my-example-widget
```

En este caso, la política del usuario `mateojackson` debe actualizarse para permitir el acceso al recurso *`my-example-widget`* mediante la acción `lambda:`*`GetWidget`*.

Si necesita ayuda, póngase en contacto con su administrador de AWS. El administrador es la persona que le proporcionó las credenciales de inicio de sesión.

No tengo autorización para realizar la operación iam:PassRole

Si recibe un error que indica que no tiene autorización para realizar la acción `iam:PassRole`, las políticas deben actualizarse a fin de permitirle pasar un rol a Lambda.

Algunos servicios de Servicios de AWS le permiten transferir un rol existente a dicho servicio en lugar de crear un nuevo rol de servicio o uno vinculado al servicio. Para ello, debe tener permisos para transferir el rol al servicio.

En el siguiente ejemplo, el error se produce cuando un usuario de IAM denominado `marymajor` intenta utilizar la consola para realizar una acción en Lambda. Sin embargo, la acción requiere que el servicio cuente con permisos que otorguen un rol de servicio. Mary no tiene permisos para transferir el rol al servicio.

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/marymajor is not authorized to perform:
 iam:PassRole
```

En este caso, las políticas de Mary se deben actualizar para permitirle realizar la acción `iam:PassRole`.

Si necesita ayuda, póngase en contacto con su administrador de AWS. El administrador es la persona que le proporcionó las credenciales de inicio de sesión.

Quiero permitir a personas externas a mi Cuenta de AWS el acceso a mis recursos de Lambda

Puede crear un rol que los usuarios de otras cuentas o las personas externas a la organización puedan utilizar para acceder a sus recursos. Puede especificar una persona de confianza para que asuma el rol. En el caso de los servicios que admitan las políticas basadas en recursos o las listas de control de acceso (ACL), puede utilizar dichas políticas para conceder a las personas acceso a sus recursos.

Para más información, consulte lo siguiente:

- Para obtener información acerca de si Lambda admite estas características, consulte Cómo AWS Lambda funciona con IAM.
- Para obtener información acerca de cómo proporcionar acceso a los recursos de las Cuenta de AWS de su propiedad, consulte Proporcionar acceso a un usuario de IAM a otra Cuentas de AWS de la que es propietario en la Guía del usuario de IAM.

- Para obtener información acerca de cómo proporcionar acceso a tus recursos a Cuentas de AWS de terceros, consulte Proporcionar acceso a Cuentas de AWS que son propiedad de terceros en la Guía del usuario de IAM.
- Para obtener información sobre cómo proporcionar acceso mediante una federación de identidades, consulte Proporcionar acceso a usuarios autenticados externamente (identidad federada) en la Guía del usuario de IAM.
- Para conocer sobre la diferencia entre los roles y las políticas basadas en recursos para el acceso entre cuentas, consulte Cross account resource access in IAM en la Guía del usuario de IAM.

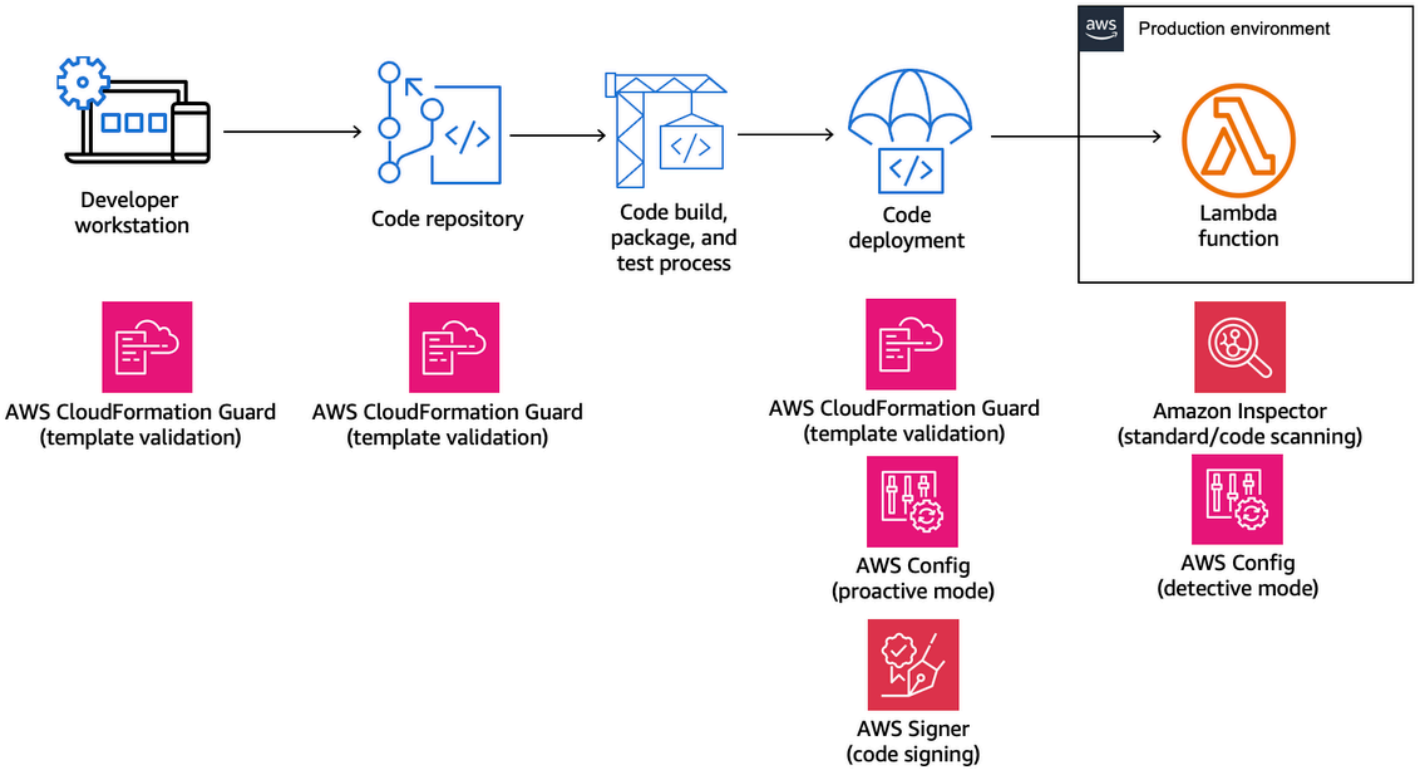
Cree una estrategia de gobiernanza para las funciones y capas de Lambda

Para crear e implementar aplicaciones nativas en la nube y sin servidor, debe permitir la agilidad y la velocidad de comercialización con la gobernanza y las barreras de protección adecuadas. Establece prioridades a nivel empresarial, tal vez haciendo hincapié en la agilidad como la máxima prioridad, o bien haciendo hincapié en la aversión al riesgo mediante la gobernanza, las barreras de protección y los controles. La realidad es que no tendrá una estrategia “lo uno o lo otro”, sino una estrategia de “y” que equilibre la agilidad y las barreras de protección en su ciclo de vida de desarrollo de software. Independientemente del lugar en el que se encuentren estos requisitos en el ciclo de vida de su empresa, es probable que las capacidades de gobernanza se conviertan en un requisito de implementación en sus procesos y cadenas de herramientas.

Estos son algunos ejemplos de controles de gobernanza que una organización podría implementar para Lambda:

- Las funciones de Lambda no deben ser accesibles públicamente.
- Las funciones de Lambda se deben adjuntar a una VPC.
- Las funciones de Lambda no deberían utilizar tiempos de ejecución obsoletos.
- Las funciones de Lambda se deben etiquetar con un conjunto de etiquetas obligatorias.
- No se debe poder acceder a las capas Lambda fuera de la organización.
- Las funciones de Lambda con un grupo de seguridad adjunto deben tener etiquetas coincidentes entre la función y el grupo de seguridad.
- Las funciones de Lambda con una capa adjunta deben utilizar una versión aprobada.
- Las variables de entorno de Lambda deben estar cifradas en reposo con una clave administrada por el cliente.

El siguiente diagrama es un ejemplo de una estrategia de gobernanza exhaustiva que implementa controles y políticas a lo largo del proceso de desarrollo e implementación del software:



En los temas siguientes se explica cómo implementar controles para desarrollar e implementar funciones de Lambda en su organización, tanto para startup como para la empresa. Es posible que su organización ya tenga las herramientas para hacerlo. En los temas siguientes se adopta un enfoque modular hacia estos controles, de modo que pueda seleccionar los componentes que realmente necesita.

Temas

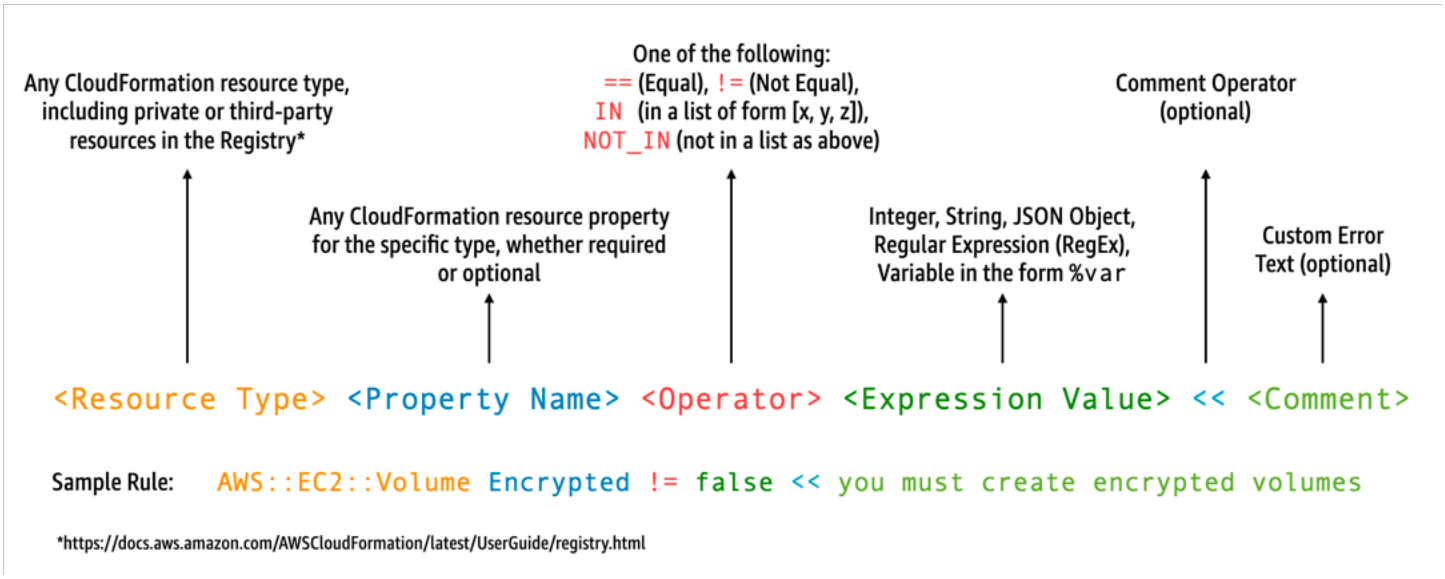
- Controles proactivos para Lambda con AWS CloudFormation Guard
- Implemente controles preventivos para Lambda con AWS Config
- Detecte las implementaciones y configuraciones de Lambda que no cumplan con AWS Config
- Firma de código de Lambda con AWS Signer
- Automatice las evaluaciones de seguridad para Lambda con Amazon Inspector
- Implementación de la observabilidad para la seguridad y la conformidad de Lambda

Controles proactivos para Lambda con AWS CloudFormation Guard

AWS CloudFormation Guard es una herramienta de evaluación de políticas como código, de uso general y de código abierto. Se puede utilizar para la gobernanza y el cumplimiento preventivos mediante la validación del cumplimiento con las políticas de las plantillas de infraestructura como código (IaC) y las composiciones de los servicios. Estas reglas se pueden personalizar en función de los requisitos de su equipo o de la organización. En el caso de las funciones Lambda, las reglas de Guard se pueden utilizar para controlar la creación de recursos y las actualizaciones de configuración mediante la definición de los ajustes de propiedades necesarios al crear o actualizar una función de Lambda.

Los administradores de conformidad definen la lista de controles y políticas de gobernanza que se requieren para implementar y actualizar las funciones de Lambda. Los administradores de la plataforma implementan los controles en los canales de CI/CD, como webhooks de validación previa a la confirmación con repositorios de código, y proporcionan a los desarrolladores herramientas de línea de comandos para validar las plantillas y el código en las estaciones de trabajo locales. Los desarrolladores crean el código, validan las plantillas con herramientas de línea de comandos y, a continuación, envían el código a los repositorios, que luego se validan automáticamente mediante los canales de CI/CD antes de la implementación en un entorno de AWS.

Guard le permite escribir sus reglas e implementar sus controles con un lenguaje específico del dominio, como se muestra a continuación.



Por ejemplo, imagine que quiere asegurarse de que los desarrolladores elijan solo los tiempos de ejecución más recientes. Puede especificar dos políticas diferentes, una para identificar los tiempos

de ejecución que ya están en desuso y otra para identificar los tiempos de ejecución que caducarán pronto. Para ello, puede escribir el siguiente archivo de `etc/rules.guard`:

```
let lambda_functions = Resources.*[
    Type == "AWS::Lambda::Function"
]

rule lambda_already_deprecated_runtime when %lambda_functions !empty {
    %lambda_functions {
        Properties {
            when Runtime exists {
                Runtime !in ["dotnetcore3.1", "nodejs12.x", "python3.6", "python2.7",
 "dotnet5.0", "dotnetcore2.1", "ruby2.5", "nodejs10.x", "nodejs8.10", "nodejs4.3",
 "nodejs6.10", "dotnetcore1.0", "dotnetcore2.0", "nodejs4.3-edge", "nodejs"] <<Lambda
 function is using a deprecated runtime.>>
            }
        }
    }
}

rule lambda_soon_to_be_deprecated_runtime when %lambda_functions !empty {
    %lambda_functions {
        Properties {
            when Runtime exists {
                Runtime !in ["nodejs16.x", "nodejs14.x", "python3.7", "java8",
 "dotnet7", "go1.x", "ruby2.7", "provided"] <<Lambda function is using a runtime that
 is targeted for deprecation.>>
            }
        }
    }
}
```

Ahora imagine que escribe la siguiente plantilla de CloudFormation de `iac/lambda.yaml` que define una función de Lambda:

```
  Fn:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      Runtime: python3.7
      CodeUri: src
      Handler: fn.handler
      Role: !GetAtt FnRole.Arn
      Layers:
```

```
        - arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:layer:LambdaInsightsExtension:35
```

Tras instalar la utilidad Guard, valide la plantilla:

```
cfn-guard validate --rules etc/rules.guard --data iac/lambda.yaml
```

El resultado tendrá este aspecto:

```
lambda.yaml Status = FAIL
FAILED rules
rules.guard/lambda_soon_to_be_deprecated_runtime
---
Evaluating data lambda.yaml against rules rules.guard
Number of non-compliant resources 1
Resource = Fn {
  Type      = AWS::Lambda::Function
  Rule = lambda_soon_to_be_deprecated_runtime {
    ALL {
      Check =  Runtime not IN
 ["nodejs16.x","nodejs14.x","python3.7","java8","dotnet7","go1.x","ruby2.7","provided"]
 {
       ComparisonError {
         Message          = Lambda function is using a runtime that is targeted for
 deprecation.
         Error            = Check was not compliant as property [/Resources/
Fn/Properties/Runtime[L:88,C:15]] was not present in [(resolved, Path=[L:0,C:0]
 Value=["nodejs16.x","nodejs14.x","python3.7","java8","dotnet7","go1.x","ruby2.7","provided"])]
       }
         PropertyPath    = /Resources/Fn/Properties/Runtime[L:88,C:15]
         Operator        = NOT IN
         Value           = "python3.7"
         ComparedWith    =
 [["nodejs16.x","nodejs14.x","python3.7","java8","dotnet7","go1.x","ruby2.7","provided"]]
         Code:
              86.  Fn:
              87.    Type: AWS::Lambda::Function
              88.    Properties:
              89.      Runtime: python3.7
              90.      CodeUri: src
              91.      Handler: fn.handler

      }
    }
```

```
  }
}
```

Guard les permite a los desarrolladores comprobar desde sus estaciones de trabajo locales que necesitan actualizar la plantilla para utilizar un tiempo de ejecución permitido por la organización. Esto ocurre antes de iniciar sesión en un repositorio de código y no pasar las comprobaciones realizadas en los canales de CI/CD. Como resultado, los desarrolladores reciben esta información sobre cómo desarrollar plantillas compatibles y dedicar su tiempo a escribir código que aporte valor empresarial. Este control se puede aplicar en la estación de trabajo del desarrollador local, en un webhook de validación previo a la confirmación, o en el canal de CI/CD antes de la implementación.

Advertencias

Si utiliza plantillas de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) para definir funciones de Lambda, tenga en cuenta que debe actualizar la regla de Guard para buscar el tipo de recurso `AWS::Serverless::Function` de la siguiente manera.

```
let lambda_functions = Resources.*[
    Type == "AWS::Serverless::Function"
]
```

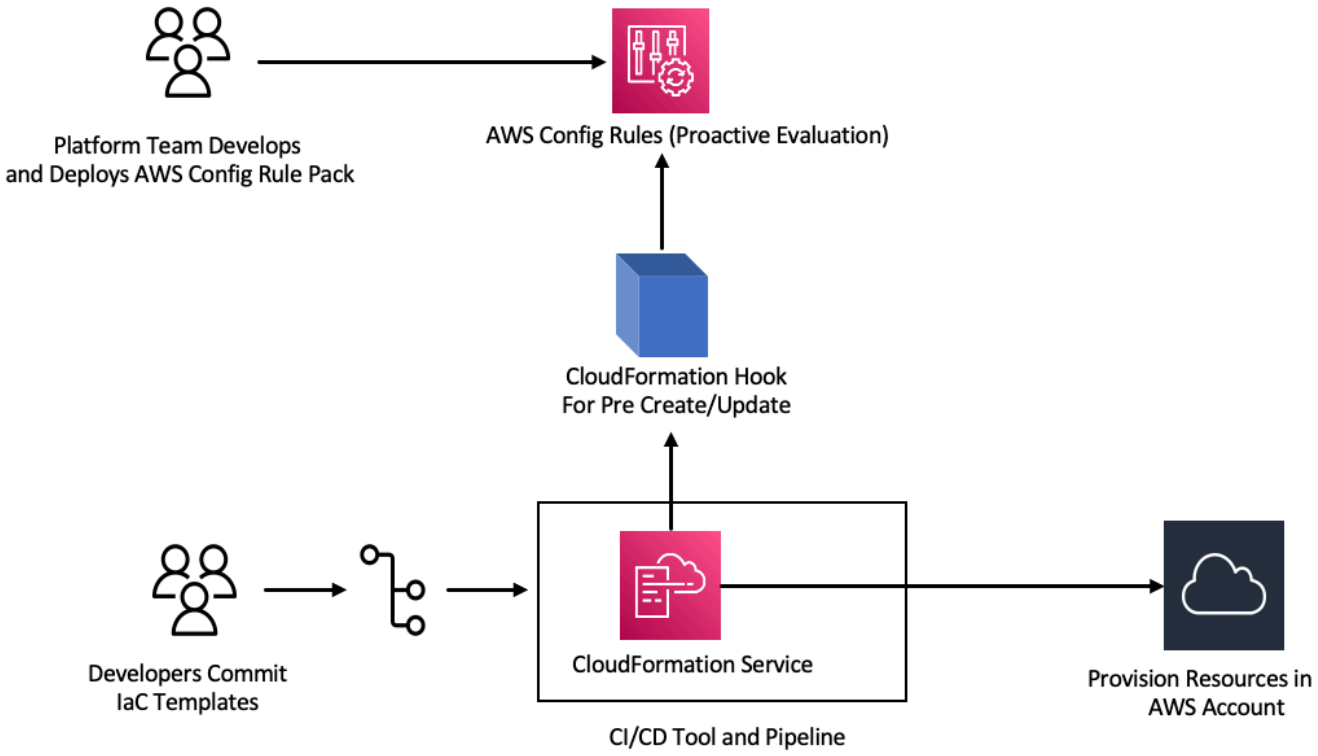
Guard también espera que las propiedades se incluyan en la definición del recurso. Mientras tanto, las plantillas de AWS SAM permiten especificar las propiedades en una sección Global independiente. Las propiedades que se definen en la sección Global no se validan con sus reglas de Guard.

Como se indica en la documentación de solución de problemas de Guard, tenga en cuenta que Guard no admite tipos intrínsecos abreviados, como `!GetAtt` o `!Sub`. Por el contrario, requiere el uso de formas expandidas, como `Fn::GetAtt` y `Fn::Sub`. (El ejemplo anterior no evalúa la propiedad Role, por lo que se utilizó el tipo intrínseco abreviado por simplicidad).

Implemente controles preventivos para Lambda con AWS Config

Es esencial garantizar lo antes posible la conformidad en sus aplicaciones sin servidor durante el proceso de desarrollo. En este tema, abordamos cómo implementar controles preventivos mediante AWS Config. Esto le permite implementar las comprobaciones de conformidad en una fase más temprana del proceso de desarrollo e implementar los mismos controles en sus canalizaciones de CI/CD. Esto también estandariza los controles en un repositorio de reglas administrado de forma centralizada para que pueda aplicarlos de forma coherente en todas sus cuentas de AWS.

Por ejemplo, supongamos que los administradores de conformidad definieron un requisito para garantizar que todas las funciones de Lambda incluyan el seguimiento de AWS X-Ray. Con el modo proactivo de AWS Config, puede realizar comprobaciones de conformidad en los recursos de las funciones de Lambda antes de la implementación, lo que reduce el riesgo de implementar funciones de Lambda mal configuradas y les ahorra tiempo a los desarrolladores al proporcionarles comentarios más rápidos sobre la infraestructura en forma de plantillas de código. La siguiente es una visualización del flujo de los controles preventivos con AWS Config:



Recuerde el requisito de que todas las funciones de Lambda deben tener habilitado el rastreo. En respuesta, el equipo de la plataforma identifica la necesidad de que una regla específica de AWS Config se ejecute de forma proactiva en todas las cuentas. Esta regla marca cualquier función de Lambda que carezca de una configuración de rastreo de X-Ray configurada como un recurso no conforme. El equipo desarrolla una regla, la empaqueta en un paquete de conformidad y lo implementa en todas las cuentas de AWS para garantizar que todas las cuentas de la organización apliquen estos controles de manera uniforme. Puede escribir la regla en la sintaxis AWS CloudFormation Guard 2.x.x, que adopta la siguiente forma:

```
rule name when condition { assertion }
```

A continuación, se muestra un ejemplo de regla de protección que comprueba que las funciones de Lambda tengan activado el rastreo:

```
rule lambda_tracing_check {
  when configuration.tracingConfig exists {
      configuration.tracingConfig.mode == "Active"
  }
}
```

El equipo de la plataforma toma medidas adicionales al exigir que cada implementación de AWS CloudFormation invoque un enlace de creación previa o actualización. Asumen toda la responsabilidad de desarrollar este enlace y configurar la canalización, reforzar el control centralizado de las reglas de conformidad y mantener su aplicación uniforme en todas las implementaciones. Para desarrollar, empaquetar y registrar un enlace, consulte Desarrollo de enlaces de AWS CloudFormation en la documentación de la interfaz de línea de comandos de CloudFormation (CFN-CLI). Puede usar la CLI de CloudFormation para crear el proyecto del enlace:

```
cfn init
```

Este comando le solicita información básica sobre el proyecto del enlace y crea un proyecto que incluye los siguientes archivos:

```
README.md
<hook-name>.json
rpdk.log
src/handler.py
template.yml
hook-role.yaml
```

Como desarrollador de enlaces, debe agregar el tipo de recurso de destino deseado en el archivo de configuración de `<hook-name>.json`. En la siguiente configuración, se configura un enlace para que se ejecute antes de crear cualquier función de Lambda mediante CloudFormation. También puede agregar controladores similares para las acciones de `preUpdate` y `preDelete`.

```
    "handlers": {
        "preCreate": {
            "targetNames": [
                "AWS::Lambda::Function"
            ],
            "permissions": []
        }
    }
```

También debe asegurarse de que el enlace de CloudFormation tenga los permisos adecuados para llamar a las API de AWS Config. Para ello, actualice el archivo de definición de roles denominado `hook-role.yaml`. De forma predeterminada, el archivo de definición de roles posee la siguiente política de confianza, que le permite a CloudFormation asumir ese rol.

```
      AssumeRolePolicyDocument:
        Version: '2012-10-17'
        Statement:
          - Effect: Allow
            Principal:
              Service:
                - hooks.cloudformation.amazonaws.com
                - resources.cloudformation.amazonaws.com
```

Para permitir que este enlace llame a las API de configuración, debe agregar los siguientes permisos a la instrucción de política. A continuación, envía el proyecto del enlace mediante el comando `cfn submit`, y CloudFormation crea un rol para usted con los permisos necesarios.

```
      Policies:
        - PolicyName: HookTypePolicy
          PolicyDocument:
            Version: '2012-10-17'
            Statement:
              - Effect: Allow
                Action:
                  - "config:Describe*"
                  - "config:Get*"
```

```
                  - "config:List*"
                  - "config:SelectResourceConfig"
                Resource: "*
```

Luego debe escribir una función de Lambda en un archivo `src/handler.py`. En este archivo, encontrará los métodos denominados `preCreate`, `preUpdate` y `preDelete`, que ya se crearon al iniciar el proyecto. Su objetivo es escribir una función común y reutilizable que llame a la API de AWS Config `StartResourceEvaluation` en modo proactivo mediante AWS SDK for Python (Boto3). Esta llamada a la API toma las propiedades del recurso como entrada y evalúa el recurso en función de la definición de la regla.

```
def validate_lambda_tracing_config(resource_type, function_properties:
 MutableMapping[str, Any]) -> ProgressEvent:
  LOG.info("Fetching proactive data")
  config_client = boto3.client('config')
  resource_specs = {
      'ResourceId': 'MyFunction',
      'ResourceType': resource_type,
      'ResourceConfiguration': json.dumps(function_properties),
      'ResourceConfigurationSchemaType': 'CFN_RESOURCE_SCHEMA'
  }
  LOG.info("Resource Specifications:", resource_specs)
  eval_response = config_client.start_resource_evaluation(EvaluationMode='PROACTIVE',
 ResourceDetails=resource_specs, EvaluationTimeout=60)
  ResourceEvaluationId = eval_response.ResourceEvaluationId
  compliance_response =
 config_client.get_compliance_details_by_resource(ResourceEvaluationId=ResourceEvaluationId)
  LOG.info("Compliance Verification:",
 compliance_response.EvaluationResults[0].ComplianceType)
  if "NON_COMPLIANT" == compliance_response.EvaluationResults[0].ComplianceType:
      return ProgressEvent(status=OperationStatus.FAILED, message="Lambda function
 found with no tracing enabled : FAILED", errorCode=HandlerErrorCode.NonCompliant)
  else:
      return ProgressEvent(status=OperationStatus.SUCCESS, message="Lambda function
 found with tracing enabled : PASS.")
```

Ahora puede llamar a la función común desde el controlador del enlace de creación previa. El siguiente es un ejemplo del controlador:

```
@hook.handler(HookInvocationPoint.CREATE_PRE_PROVISION)
def pre_create_handler(
        session: Optional[SessionProxy],
```

```
        request: HookHandlerRequest,
        callback_context: MutableMapping[str, Any],
        type_configuration: TypeConfigurationModel
) -> ProgressEvent:
    LOG.info("Starting execution of the hook")
    target_name = request.hookContext.targetName
    LOG.info("Target Name:", target_name)
    if "AWS::Lambda::Function" == target_name:
        return validate_lambda_tracing_config(target_name,
            request.hookContext.targetModel.get("resourceProperties")
        )
    else:
        raise exceptions.InvalidRequest(f"Unknown target type: {target_name}")
```

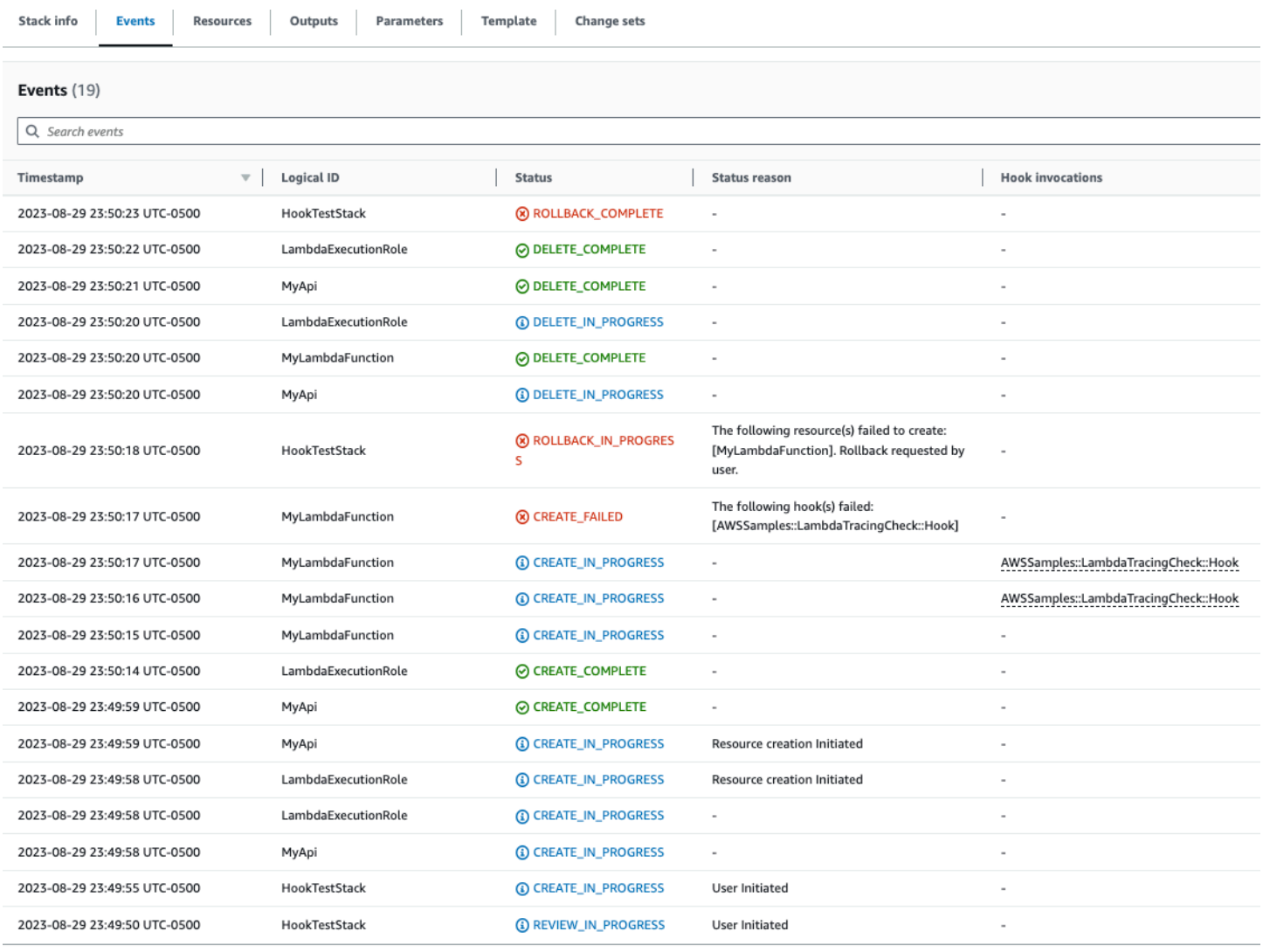
Luego de este paso, puede registrar el enlace y configurarlo para que escuche todos los eventos de creación de las funciones de AWS Lambda.

Un desarrollador prepara la plantilla de infraestructura como código (IaC) para un microservicio sin servidor mediante Lambda. Esta preparación incluye el cumplimiento de los estándares internos, y está seguida de pruebas locales y el envío de la plantilla al repositorio. A continuación, se muestra una plantilla de IaC de ejemplo:

```
  MyLambdaFunction:
  Type: 'AWS::Lambda::Function'
  Properties:
    Handler: index.handler
    Role: !GetAtt LambdaExecutionRole.Arn
    FunctionName: MyLambdaFunction
    Code:
      ZipFile: |
        import json

        def handler(event, context):
            return {
                'statusCode': 200,
                'body': json.dumps('Hello World!')
            }
    Runtime: python3.12
    TracingConfig:
        Mode: PassThrough
    MemorySize: 256
    Timeout: 10
```

Como parte del proceso de CI/CD, cuando se implementa la plantilla de CloudFormation, el servicio de CloudFormation invoca el enlace de creación previa o actualización justo antes de aprovisionar el tipo de recurso de `AWS::Lambda::Function`. El enlace utiliza reglas de AWS Config que se ejecutan en modo proactivo para comprobar si la configuración de la función de Lambda incluye la configuración de rastreo obligatoria. La respuesta del enlace determina el siguiente paso. Si es compatible, el enlace indica que se ha realizado correctamente y CloudFormation procede a aprovisionar los recursos. De lo contrario, se produce un error en la implementación de la pila de CloudFormation, la canalización se detiene inmediatamente y el sistema registra los detalles para su posterior revisión. Las notificaciones de conformidad se envían a las partes interesadas pertinentes.

Puede encontrar la información sobre el éxito o el error del enlace en la consola de CloudFormation:



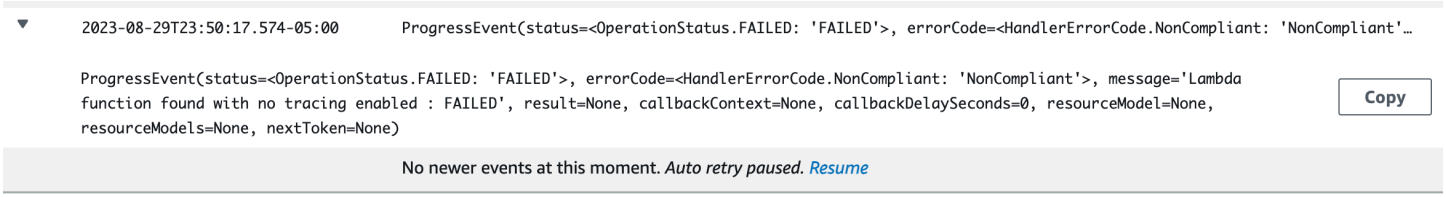
Stack info | Events | Resources | Outputs | Parameters | Template | Change sets

Events (19)

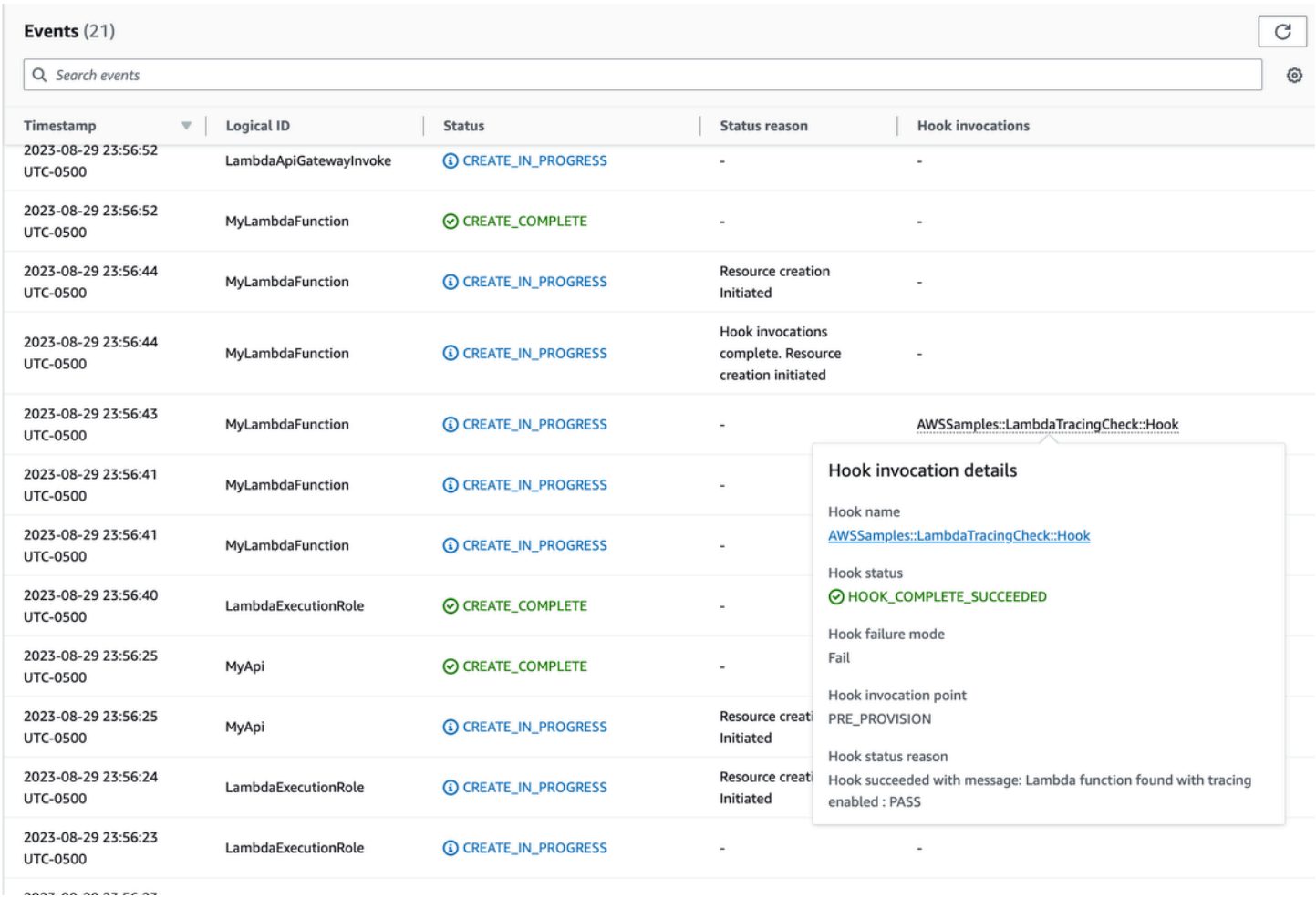
Search events

Timestamp	Logical ID	Status	Status reason	Hook invocations
2023-08-29 23:50:23 UTC-0500	HookTestStack	ROLLBACK_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:50:22 UTC-0500	LambdaExecutionRole	DELETE_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:50:21 UTC-0500	MyApi	DELETE_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:50:20 UTC-0500	LambdaExecutionRole	DELETE_IN_PROGRESS	-	-
2023-08-29 23:50:20 UTC-0500	MyLambdaFunction	DELETE_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:50:20 UTC-0500	MyApi	DELETE_IN_PROGRESS	-	-
2023-08-29 23:50:18 UTC-0500	HookTestStack	ROLLBACK_IN_PROGRESS	The following resource(s) failed to create: [MyLambdaFunction]. Rollback requested by user.	-
2023-08-29 23:50:17 UTC-0500	MyLambdaFunction	CREATE_FAILED	The following hook(s) failed: [AWSSamples::LambdaTracingCheck::Hook]	-
2023-08-29 23:50:17 UTC-0500	MyLambdaFunction	CREATE_IN_PROGRESS	-	AWSSamples::LambdaTracingCheck::Hook
2023-08-29 23:50:16 UTC-0500	MyLambdaFunction	CREATE_IN_PROGRESS	-	AWSSamples::LambdaTracingCheck::Hook
2023-08-29 23:50:15 UTC-0500	MyLambdaFunction	CREATE_IN_PROGRESS	-	-
2023-08-29 23:50:14 UTC-0500	LambdaExecutionRole	CREATE_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:49:59 UTC-0500	MyApi	CREATE_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:49:59 UTC-0500	MyApi	CREATE_IN_PROGRESS	Resource creation Initiated	-
2023-08-29 23:49:58 UTC-0500	LambdaExecutionRole	CREATE_IN_PROGRESS	Resource creation Initiated	-
2023-08-29 23:49:58 UTC-0500	LambdaExecutionRole	CREATE_IN_PROGRESS	-	-
2023-08-29 23:49:58 UTC-0500	MyApi	CREATE_IN_PROGRESS	-	-
2023-08-29 23:49:55 UTC-0500	HookTestStack	CREATE_IN_PROGRESS	User Initiated	-
2023-08-29 23:49:50 UTC-0500	HookTestStack	REVIEW_IN_PROGRESS	User Initiated	-

Si tiene los registros habilitados para su enlace de CloudFormation, puede capturar el resultado de la evaluación del enlace. Este es un ejemplo de registro de un enlace con un estado de error, que indica que la función de Lambda no tiene activado X-Ray:



Si el desarrollador decide cambiar la IaC para actualizar el valor `TracingConfig Mode` a `Active` y volver a implementarlo, el enlace se ejecuta correctamente y la pila continúa con la creación del recurso de Lambda.



De esta forma, puede implementar controles preventivos con AWS Config en modo proactivo al desarrollar e implementar recursos sin servidor en sus cuentas de AWS. Al integrar las reglas de AWS Config en la canalización de CI/CD, puede identificar y, opcionalmente, bloquear las

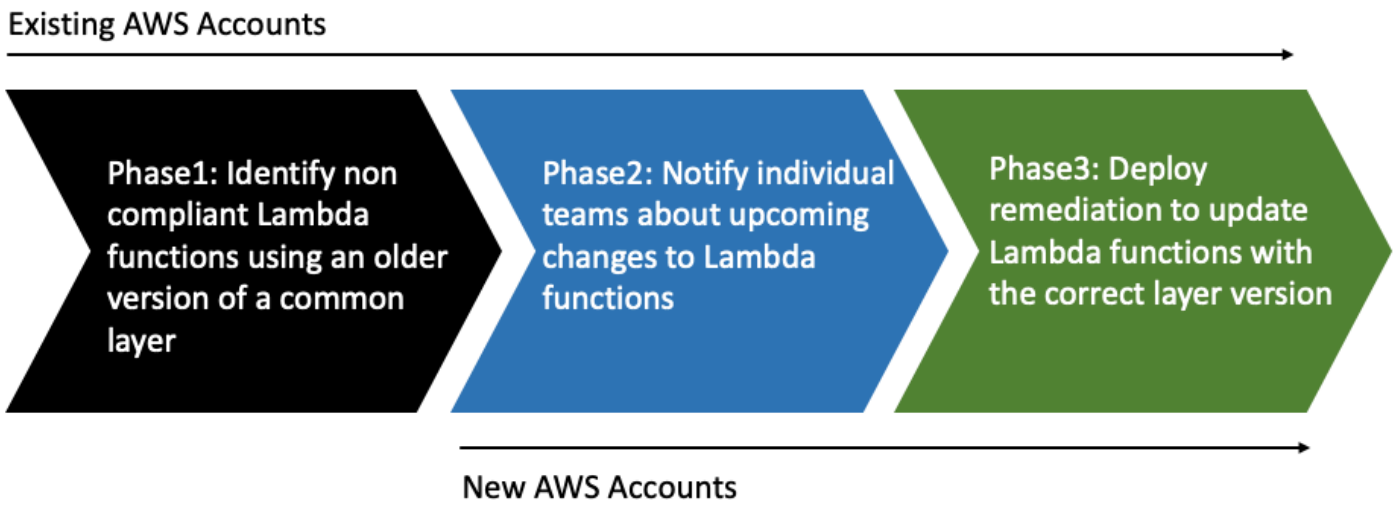
implementaciones de recursos no conformes, como las funciones de Lambda que carecen de una configuración de rastreo activo. Esto garantiza que en sus entornos de AWS solo se implementen los recursos que cumplen con las políticas de gobernanza más recientes.

Detecte las implementaciones y configuraciones de Lambda que no cumplan con AWS Config

Además de realizar una evaluación proactiva, AWS Config también puede detectar de forma reactiva las implementaciones y configuraciones de recursos que no cumplen con sus políticas de gobernanza. Esto es importante porque las políticas de gobernanza evolucionan a medida que la organización aprende e implementa nuevas prácticas recomendadas.

Contemple un escenario en el que establezca una política completamente nueva al implementar o actualizar las funciones de Lambda: todas las funciones de Lambda deben utilizar siempre una versión de capa de Lambda específica y aprobada. Puede configurar AWS Config para supervisar las funciones nuevas o actualizadas para las configuraciones de capa. Si AWS Config detecta una función que no utiliza una versión de capa aprobada, la marca como un recurso no conforme. Si lo desea, puede configurar AWS Config para corregir automáticamente el recurso a través de la especificación de una acción de corrección mediante un documento de automatización de AWS Systems Manager. Por ejemplo, puede escribir un documento de automatización en Python mediante AWS SDK for Python (Boto3), que actualiza la función no conforme para que apunte a la versión de capa aprobada. Por lo tanto, AWS Config sirve como control de detección y de corrección, ya que automatiza la administración de la conformidad.

A continuación, desglosaremos este proceso en tres importantes fases de implementación:



Fase 1: identificación de los recursos de acceso

Comience por activar y configurar AWS Config en todas sus cuentas para que registre las funciones de Lambda de AWS. Esto le permite a AWS Config observar cuándo se crean o actualizan las

funciones de Lambda. Luego puede configurar las reglas de políticas personalizadas para comprobar si existen infracciones específicas a las políticas, que utilizan la sintaxis AWS CloudFormation Guard. Las reglas de protección adoptan la siguiente forma general:

```
rule name when condition { assertion }
```

A continuación, se muestra un ejemplo de regla que comprueba que una capa no esté configurada en una versión de capa anterior:

```
rule desiredlayer when configuration.layers !empty {
    some configuration.layers[*].arn != CONFIG_RULE_PARAMETERS.OldLayerArn
}
```

Para entender la sintaxis y la estructura de la regla:

- Nombre de la regla: el nombre de la regla en el ejemplo proporcionado es `desiredlayer`.
- Condición: esta cláusula especifica la condición en la que se debe comprobar la regla. En el ejemplo proporcionado, la condición es `configuration.layers !empty`. Esto significa que el recurso debe evaluarse solo cuando la propiedad `layers` de la configuración no esté vacía.
- Aserción: luego de la cláusula `when`, una aserción determina lo que comprueba la regla. La aserción `some configuration.layers[*].arn != CONFIG_RULE_PARAMETERS.OldLayerArn` comprueba si alguno de los ARN de la capa de Lambda no coincide con el valor `OldLayerArn`. Si no coinciden, la aserción es verdadera y la regla se aprueba; de lo contrario, falla.

`CONFIG_RULE_PARAMETERS` es un conjunto especial de parámetros que se configura con la regla AWS Config. En este caso, `OldLayerArn` es un parámetro dentro de `CONFIG_RULE_PARAMETERS`. Esto les permite a los usuarios proporcionar un valor de ARN específico que consideren antiguo u obsoleto y, a continuación, la regla comprueba si alguna función de Lambda utiliza este ARN antiguo.

Fase 2: visualización y diseño

AWS Config recopila datos de configuración y los almacena en buckets de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Puede utilizar Amazon Athena para consultar estos datos directamente desde sus buckets de S3. Con Athena, puede agregar estos datos a nivel organizacional y generar una visión holística de las configuraciones de sus recursos en todas sus cuentas. Para configurar la agregación de los datos de configuración de recursos, consulte Visualización de datos de AWS

Config con Athena y Amazon QuickSight en el blog de Operaciones y administración de la nube de AWS.

El siguiente es un ejemplo de consulta de Athena para identificar todas las funciones de Lambda mediante un ARN de capa determinado:

```
WITH unnested AS (
    SELECT
      item.awsaccountid AS account_id,
      item.awsregion AS region,
      item.configuration AS lambda_configuration,
      item.resourceid AS resourceid,
      item.resourcename AS resourcename,
      item.configuration AS configuration,
      json_parse(item.configuration) AS lambda_json
    FROM
      default.aws_config_configuration_snapshot,
      UNNEST(configurationitems) as t(item)
    WHERE
      "dt" = 'latest'
      AND item.resourcetype = 'AWS::Lambda::Function'
  )

  SELECT DISTINCT
    region as Region,
    resourcename as FunctionName,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.memorySize') AS memory_size,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.timeout') AS timeout,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.version') AS version
  FROM
    unnested
  WHERE
    lambda_configuration LIKE '%arn:aws:lambda:us-
east-1:111122223333:layer:AnyGovernanceLayer:24%'
```

Estos son los resultados de la consulta:

Query results | Query stats

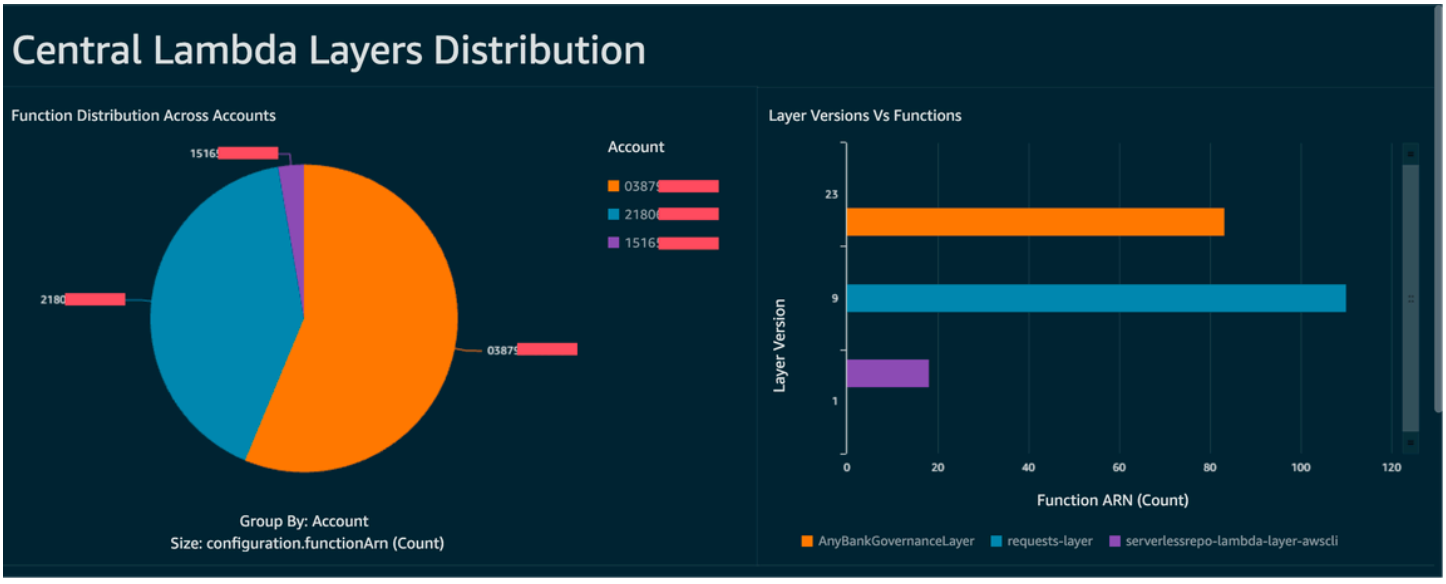
Completed — Time in queue: 127 ms — Run time: 1.803 sec — Data scanned: 239.40 KB

Results (27) — Copy — Download results

Search rows — 1

#	Region	FunctionName	memory_size	timeout	version
1	us-east-1	UpdateUIForPublishEvents	128	18	$LATEST
2	us-east-1	SchedulerCLI-InstanceSchedulerMain	128	300	$LATEST
3	us-east-1	my_functions_function10	128	3	$LATEST
4	us-east-1	lex-web-ui-CognitoIdentityP-CleanStackNameFunction-1TSORSH6L6YXQ	128	300	$LATEST
5	us-east-1	GetLatestArn	128	3	$LATEST
6	us-east-1	aws-python-http-api-project-dev-hello	1024	6	$LATEST
7	us-east-1	cloud9-MyTest-MyTest-688JGPVYP37L	128	15	$LATEST
8	us-east-1	my_functions_function1	128	3	$LATEST
9	us-east-1	my_functions_function25	128	3	$LATEST

Con los datos de AWS Config agregados en toda la organización, puede crear un panel con Amazon QuickSight. Al importar los resultados de Athena a Amazon QuickSight, puede visualizar en qué medida sus funciones de Lambda cumplen la regla de versión en capas. Este panel puede destacar los recursos conformes y no conformes, lo que lo ayuda a determinar su política de cumplimiento, tal como se describe en la siguiente sección. La siguiente imagen es un panel de ejemplo que informa sobre la distribución de las versiones de las capas aplicadas a las funciones de la organización.



Fase 3: implementación y aplicación

Ahora, si lo desea, puede vincular la regla de la versión de capa que creó en la fase 1 con una acción de corrección mediante un documento de automatización de Systems Manager, que puede crear como un script de Python escrito con AWS SDK for Python (Boto3). El script llama a la acción de la API UpdateFunctionConfiguration para cada función de Lambda y actualiza la configuración de la

función con el ARN de la nueva capa. Como alternativa, puede hacer que el script envíe una solicitud de extracción al repositorio del código para actualizar el ARN de la capa. De esta forma, las futuras implementaciones de código también se actualizarán con el ARN de capa correcto.

Firma de código de Lambda con AWS Signer

AWS Signer es un servicio de firma de código totalmente gestionado que le permite validar el código con una firma digital para confirmar que el código está inalterado y que proviene de un publicador de confianza. AWS Signer se puede utilizar junto a AWS Lambda con el fin de comprobar que las funciones y las capas permanecen inalteradas antes de implementarlas en sus entornos de AWS. Esto protege a su organización de actores malintencionados que podrían haber obtenido credenciales para crear funciones nuevas o actualizar las existentes.

A fin de configurar la firma de código para las funciones de Lambda, comience por crear un bucket de S3 con el control de versiones activado. Después, cree un perfil de firma con AWS Signer, especifique Lambda como plataforma y, a continuación, especifique un período de días en el que el perfil de firma es válido. Ejemplo:

```
Signer:
  Type: AWS::Signer::SigningProfile
  Properties:
    PlatformId: AWSLambda-SHA384-ECDSA
    SignatureValidityPeriod:
      Type: DAYS
      Value: !Ref pValidDays
```

A continuación, utilice el perfil de firma y cree una configuración de firma con Lambda. Debe especificar qué hacer cuando la configuración de firma detecte un artefacto que no coincide con la firma digital que esperaba: avisar (pero permitir la implementación) o imponer (y bloquear la implementación). El siguiente ejemplo está configurado para imponer y bloquear las implementaciones.

```
SigningConfig:
  Type: AWS::Lambda::CodeSigningConfig
  Properties:
    AllowedPublishers:
      SigningProfileVersionArns:
        - !GetAtt Signer.ProfileVersionArn
    CodeSigningPolicies:
      UntrustedArtifactOnDeployment: Enforce
```

Ahora configuró AWS Signer con Lambda para bloquear las implementaciones que no son de confianza. Imagine que terminó de escribir una solicitud de característica y ahora está listo para

implementar la función. El primer paso es comprimir el código con las dependencias adecuadas y, a continuación, firmar el artefacto con el perfil de firma que creó. Para ello, puede cargar el artefacto zip en el bucket de S3 y, luego, iniciar un trabajo de firma.

```
aws signer start-signing-job \
--source 's3={bucketName=your-versioned-bucket,key=your-prefix/your-zip-
artifact.zip,version=QyaJ3c4qa50LXV.9VaZgXHlsGbvCXxpT}' \
--destination 's3={bucketName=your-versioned-bucket,prefix=your-prefix/}' \
--profile-name your-signer-id
```

El resultado es el siguiente: `jobId` es el objeto que se crea en el bucket y prefijo de destino y `jobOwner` es el identificador de 12 dígitos de la Cuenta de AWS en la que se ejecutó el trabajo.

```
{
    "jobId": "87a3522b-5c0b-4d7d-b4e0-4255a8e05388",
    "jobOwner": "111122223333"
  }
```

Y ahora puede implementar su función mediante el objeto S3 firmado y la configuración de firma de código que creó.

```
  Fn:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: s3://your-versioned-bucket/your-prefix/87a3522b-5c0b-4d7d-
b4e0-4255a8e05388.zip
      Handler: fn.handler
      Role: !GetAtt FnRole.Arn
      CodeSigningConfigArn: !Ref pSigningConfigArn
```

También puede probar la implementación de una función con el artefacto zip fuente sin firmar original. La implementación debería fallar con el siguiente mensaje:

```
Lambda cannot deploy the function. The function or layer might be signed using a
 signature that the client is not configured to accept. Check the provided signature
 for unsigned.
```

Si está creando e implementando sus funciones mediante AWS Serverless Application Model (AWS SAM), el comando package se encarga de cargar el artefacto zip en S3 y también inicia el trabajo de firma y obtiene el artefacto firmado. Puede hacerlo con el comando y los parámetros que siguen:

```
sam package -t your-template.yaml \
--output-template-file your-output.yaml \
--s3-bucket your-versioned-bucket \
--s3-prefix your-prefix \
--signing-profiles your-signer-id
```

AWS Signer lo ayuda a comprobar que los artefactos zip que se implementan en sus cuentas son fiables y se pueden implementar de manera segura. Puede incluir el proceso anterior en sus canales de CI/CD y exigir que todas las funciones tengan una configuración de firma de código adjunta mediante las técnicas descritas en los temas anteriores. Si usa la firma de código en las implementaciones de funciones de Lambda, evita que actores malintencionados, que podrían haber obtenido credenciales para crear o actualizar funciones, inyecten código malicioso en sus funciones.

Automatice las evaluaciones de seguridad para Lambda con Amazon Inspector

Amazon Inspector es un servicio de administración de vulnerabilidades que analiza de forma continua las cargas de trabajo en busca de vulnerabilidades de software y exposiciones de red no deseadas. Amazon Inspector crea un resultado en el que se describe la vulnerabilidad, se identifica el recurso afectado, se califica la gravedad de la vulnerabilidad y se proporcionan indicaciones para su corrección.

El soporte de Amazon Inspector proporciona evaluaciones de vulnerabilidades de seguridad continuas y automatizadas para las capas y funciones de Lambda. Amazon Inspector ofrece dos tipos de análisis para Lambda:

- Análisis estándar de Lambda (predeterminado): examina las dependencias de aplicaciones en una función de Lambda y sus capas en busca de vulnerabilidades de paquetes.
- Análisis de código de Lambda: analiza el código personalizado de la aplicación en las funciones y sus capas en busca de vulnerabilidades de código. Puede activar solo el análisis estándar de Lambda o activar este junto al análisis de código de Lambda.

Para activar Amazon Inspector, diríjase a la consola de Amazon Inspector, expanda la sección Configuración y seleccione Administración de cuentas. En la pestaña Cuentas, seleccione Activar y, a continuación, seleccione una de las opciones de análisis.

Puede activar Amazon Inspector para varias cuentas y otorgar permisos para gestionar Amazon Inspector para la organización en cuentas específicas mientras configura Amazon Inspector. Mientras se habilita, debe otorgar permisos a Amazon Inspector creando el rol: `AWSServiceRoleForAmazonInspector2`. La consola de Amazon Inspector le permite crear este rol con una opción de un solo clic.

Para el análisis estándar de Lambda, Amazon Inspector inicia análisis de funciones de Lambda en busca de vulnerabilidades en las siguientes situaciones:

- En cuanto Amazon Inspector detecta una función de Lambda.
- Al implementar una nueva función de Lambda.
- cuando implementa una actualización en el código de la aplicación o las dependencias de una función de Lambda o sus capas,

- siempre que Amazon Inspector añade un nuevo elemento de vulnerabilidades y riesgos comunes (CVE) a su base de datos y ese elemento de CVE es relevante para la función.

Para el análisis de código de Lambda, Amazon Inspector evalúa el código de la aplicación de la función de Lambda mediante razonamiento automatizado y machine learning de conformidad con los estándares generales de seguridad. Si Amazon Inspector detecta una vulnerabilidad en el código de la aplicación de la función de Lambda, Amazon Inspector genera un resultado detallado del Vulnerabilidad de código. Para consultar una lista de posibles detecciones, vaya a la Biblioteca de detectores de Amazon CodeGuru.

Para ver los resultados, vaya a la Consola de Amazon Inspector. En el menú Resultados, seleccione Por función de Lambda para ver los resultados del análisis de seguridad que se realizaron en las funciones de Lambda.

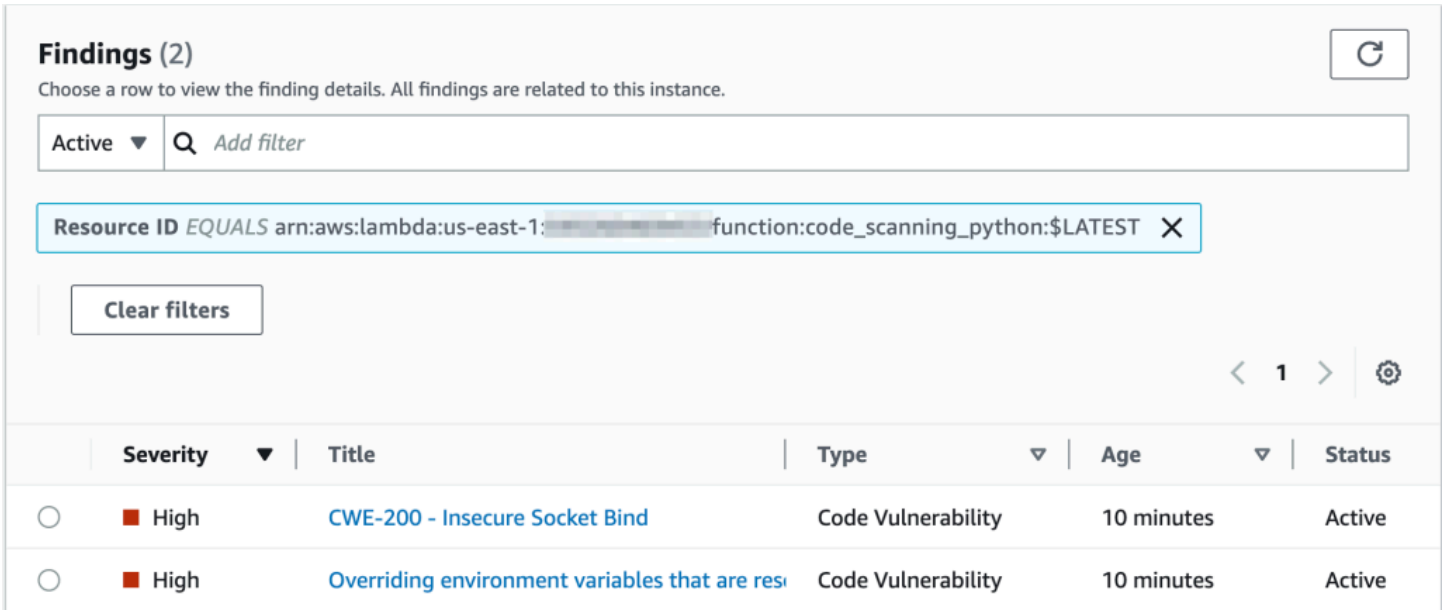
Para excluir una función de Lambda del análisis estándar, etiquete la función con el siguiente par clave-valor:

- `Key:InspectorExclusion`
- `Value:LambdaStandardScanning`

Para excluir una función de Lambda de los análisis de código, etiquete la función con el siguiente par de clave y valor:

- `Key:InspectorCodeExclusion`
- `Value:LambdaCodeScanning`

Por ejemplo, como se muestra en la siguiente imagen, Amazon Inspector detecta automáticamente las vulnerabilidades y clasifica los resultados del tipo Code Vulnerability, lo que indica que la vulnerabilidad está en el código de la función y no en una de las bibliotecas dependientes del código. Puede comprobar estos detalles para una función específica o para varias funciones a la vez.



Puede profundizar en cada uno de estos resultados y aprender cómo solucionar el problema.

Overriding environment variables that are reserved by AWS Lambda might lead to unexpected behavior.

Finding ID: arn:aws:inspector2:us-east-1:[redacted]:finding/[redacted]

Overriding environment variables that are reserved by AWS Lambda might lead to unexpected behavior or failure of the Lambda function.

Finding overview	
AWS account ID	[redacted]
Severity	High
Type	Code Vulnerability
Detector name	Override of reserved variable names in a Lambda function
Relevant CWE	--
Rule ID	Rule-434311
Detector tags	#availability, #aws-python-sdk, #aws-lambda, #data-integrity, #maintainability, #security, #security-context, #python
Fix available	Yes
Created at	March 29, 2023 10:08 AM (UTC-04:00)

Vulnerability details	
File path	lambda_function.py

Vulnerability location

```
3  import socket
4
5  def lambda_handler(event, context):
6
7      # print("Scenario 1");
8      os.environ['_HANDLER'] = 'hello'
9      # print("Scenario 1 ends")
10
11     # print("Scenario 2");
12     s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
13     s.bind(('',0))
```

Suggested remediation

Your code attempts to override an environment variable that is reserved by the Lambda runtime environment. This can lead to unexpected behavior and might break the execution of your Lambda function.

Mientras trabaja con las funciones de Lambda, asegúrese de cumplir con las convenciones de nomenclatura de las funciones de Lambda. Para obtener más información, consulte Utilice variables de entorno Lambda para configurar valores en el código.

El usuario se hace responsable de las sugerencias de corrección que acepta. Revise las sugerencias de corrección antes de aceptarlas. Es posible que deba modificar dichas sugerencias para garantizar que el código lleve a cabo las acciones previstas.

Implementación de la observabilidad para la seguridad y la conformidad de Lambda

AWS Config es una herramienta útil para encontrar y corregir recursos sin servidor no conformes de AWS. Todos los cambios que realice en sus recursos sin servidor se registran en AWS Config. Además, AWS Config le permite almacenar los datos de las instantáneas de configuración en S3. Puede utilizar Amazon Athena y Amazon QuickSight para crear paneles y ver datos de AWS Config. En Detecte las implementaciones y configuraciones de Lambda que no cumplan con AWS Config, analizamos cómo es posible visualizar una configuración determinada como capas Lambda. En este tema se amplían estos conceptos.

Visibilidad de las configuraciones de Lambda

Puede usar consultas para obtener configuraciones importantes como el ID de Cuenta de AWS, la región, la configuración de rastreo de AWS X-Ray, la configuración de VPC, el tamaño de la memoria, el tiempo de ejecución y las etiquetas. Este es un ejemplo de consulta que puede utilizar para obtener esta información de Athena:

```
WITH unnested AS (
    SELECT
      item.awsaccountid AS account_id,
      item.awsregion AS region,
      item.configuration AS lambda_configuration,
      item.resourceid AS resourceid,
      item.resourcename AS resourcename,
      item.configuration AS configuration,
      json_parse(item.configuration) AS lambda_json
    FROM
      default.aws_config_configuration_snapshot,
      UNNEST(configurationitems) as t(item)
    WHERE
      "dt" = 'latest'
      AND item.resourcetype = 'AWS::Lambda::Function'
  )

  SELECT DISTINCT
    account_id,
    tags,
    region as Region,
    resourcename as FunctionName,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.memorySize') AS memory_size,
```

```
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.timeout') AS timeout,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.runtime') AS version
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.vpcConfig.SubnetIds') AS vpcConfig
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.tracingConfig.mode') AS tracingConfig
  FROM
    unnested
```

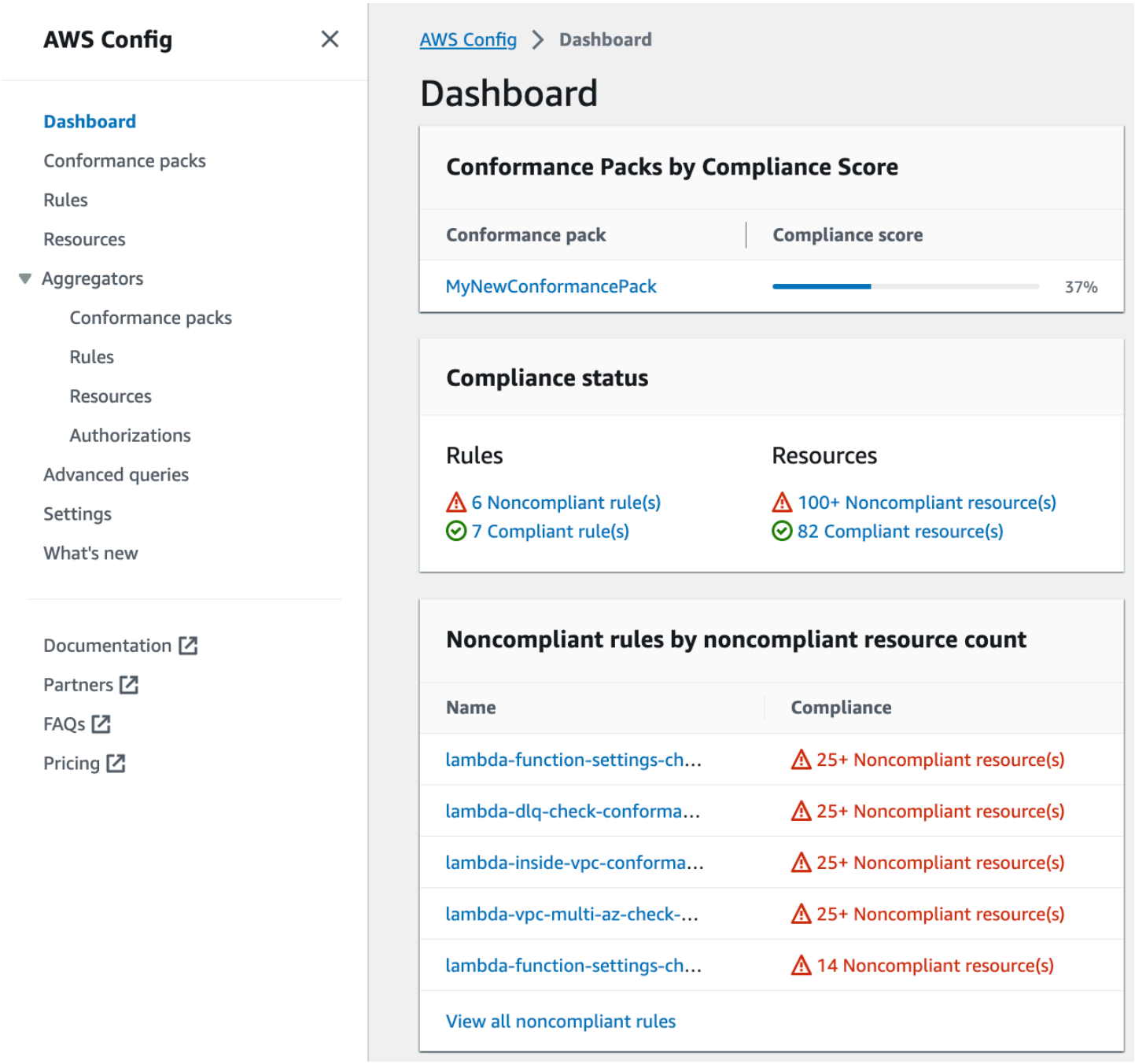
Puede utilizar la consulta para crear un panel de Amazon QuickSight y visualizar los datos. Para agregar datos de configuración de recursos de AWS, crear tablas en Athena y crear paneles de Amazon QuickSight a partir de los datos de Athena, consulte Visualización de datos de AWS Config con Athena y Amazon QuickSight en el blog de Operaciones y administración de la nube de AWS. Cabe destacar que esta consulta también recupera la información de las etiquetas para las funciones. Esto permite obtener información más detallada sobre sus cargas de trabajo y entornos, especialmente si emplea etiquetas personalizadas.

Para obtener más información sobre las acciones que puede realizar, consulte la sección Cómo abordar los resultados de observabilidad que aparece más adelante.

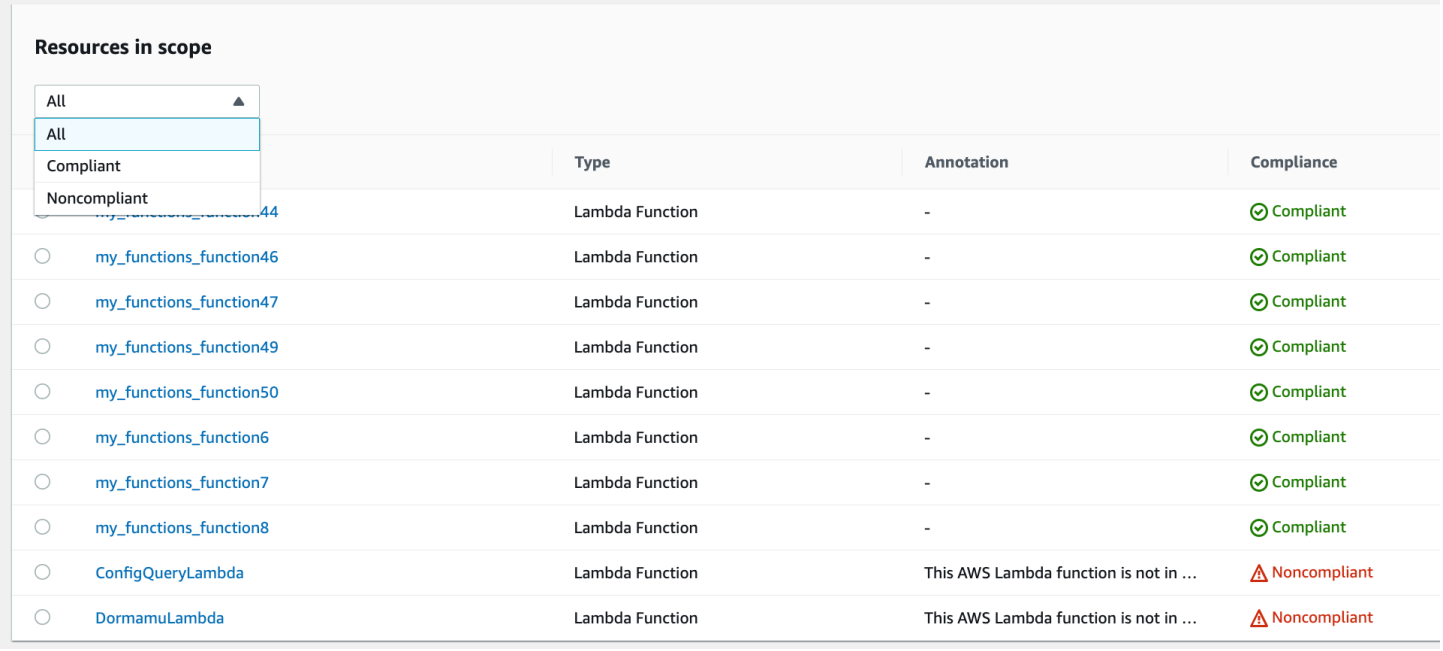
Visibilidad de la conformidad de Lambda

Con los datos generados por AWS Config, puede crear paneles de control a nivel de organización para supervisar la conformidad. Esto permite un seguimiento y monitoreo constantes de:

- Paquetes de conformidad por puntuación de conformidad
- Reglas por recursos no conformes
- Compliance status (Estado de conformidad)

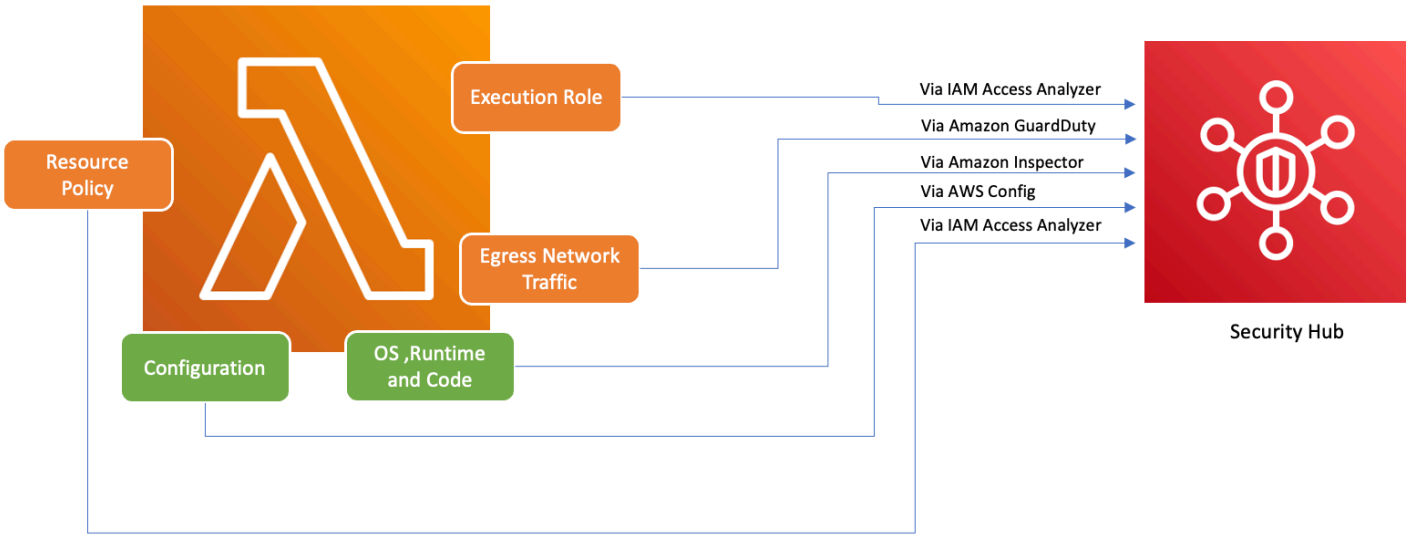


Compruebe cada regla para identificar los recursos no conformes con esa regla. Por ejemplo, si su organización exige que todas las funciones de Lambda estén asociadas a una VPC y si ha implementado una regla de AWS Config para identificar la conformidad, puede seleccionar la regla de `lambda-inside-vpc` en la lista anterior.



Para obtener más información sobre las acciones que puede realizar, consulte la sección Cómo abordar los resultados de observabilidad que aparece más adelante.

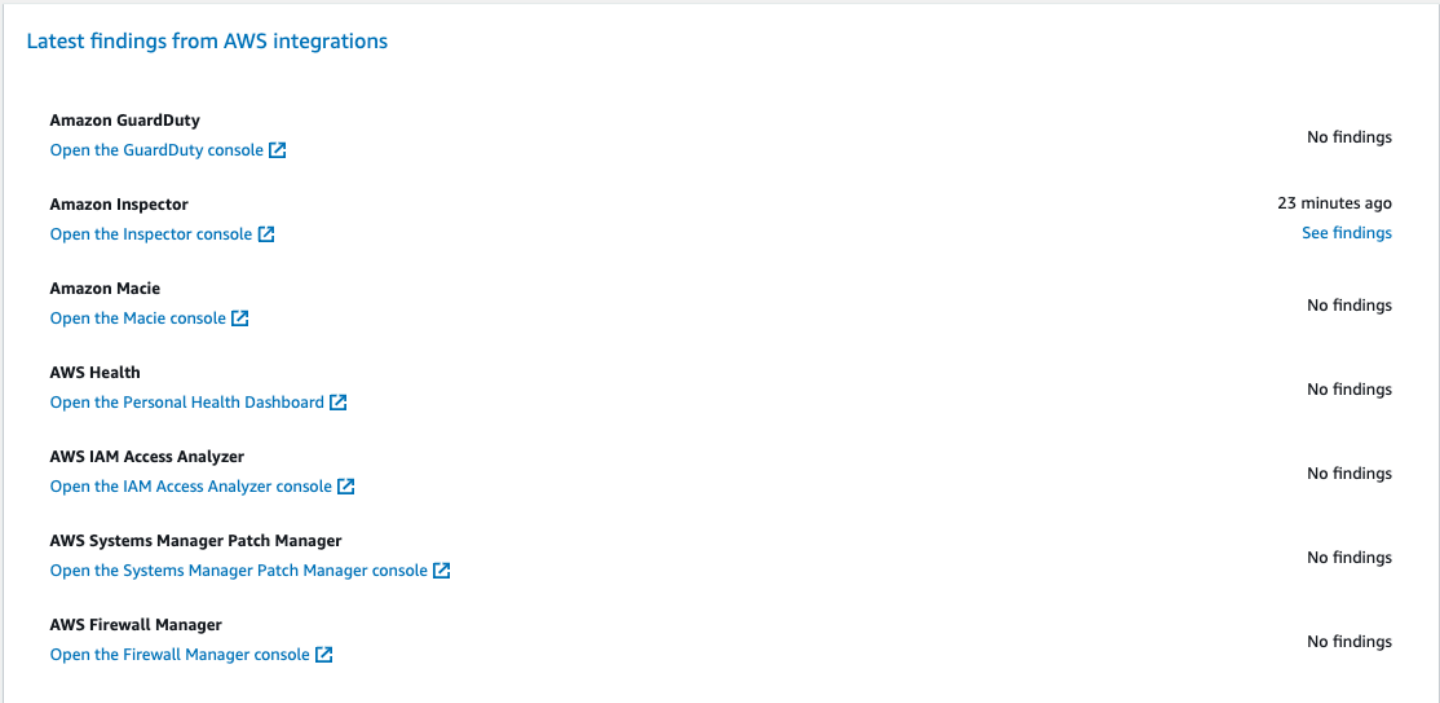
Visibilidad de los límites de las funciones de Lambda mediante Security Hub



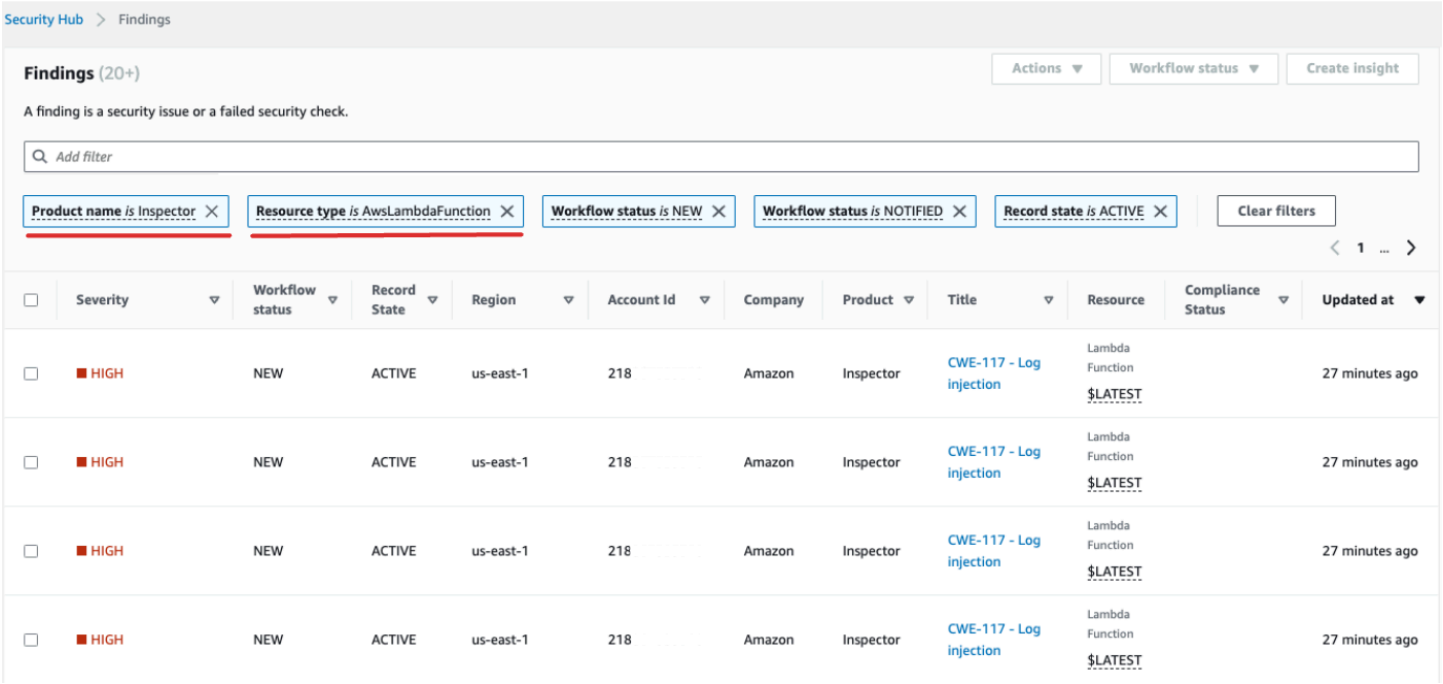
Para garantizar que los servicios de AWS, incluyendo Lambda, se utilicen de forma segura, AWS incorporó las Prácticas recomendadas de seguridad fundamentales v1.0.0. Este conjunto de prácticas recomendadas proporciona directrices claras para proteger los recursos y los datos en el entorno de AWS, y hace hincapié en la importancia de mantener una postura de seguridad sólida. AWS Security Hub complementa esto al ofrecer un centro unificado de seguridad y conformidad.

Reúne, organiza y prioriza los resultados de seguridad de varios servicios de AWS, como Amazon Inspector, AWS Identity and Access Management Access Analyzer y Amazon GuardDuty.

Si tiene habilitados Security Hub, Amazon Inspector, IAM Access Analyzer y GuardDuty en su organización de AWS, Security Hub agrega automáticamente los resultados de estos servicios. Por ejemplo, a continuación analizaremos Amazon Inspector. Con Security Hub, puede identificar de manera eficiente las vulnerabilidades de código y paquete en las funciones de Lambda. En la consola de Security Hub, diríjase a la sección inferior denominada Últimos resultados de las integraciones de AWS. Allí puede ver y analizar los resultados obtenidos de varios servicios integrados de AWS.



Para ver los detalles, seleccione el enlace Ver los resultados en la segunda columna. Se mostrará una lista de resultados filtrados por producto, como Amazon Inspector. Para limitar la búsqueda a las funciones de Lambda, establezca `ResourceType` en `AwsLambdaFunction`. Se mostrarán los resultados de Amazon Inspector relacionados con las funciones de Lambda.



En el caso de GuardDuty, puede identificar patrones de tráfico de red sospechosos. Estas anomalías pueden sugerir la existencia de código potencialmente malicioso en la función de Lambda.

Con IAM Access Analyzer, puede comprobar las políticas, especialmente las que contienen declaraciones de condiciones que permiten que las funciones accedan a entidades externas. Además, IAM Access Analyzer evalúa los permisos establecidos al utilizar la operación AddPermission en la API de Lambda junto con un `EventSourceToken`.

Cómo abordar los resultados de observabilidad

Dada la amplia gama de configuraciones posibles para las funciones de Lambda y sus diferentes requisitos, es posible que una solución de automatización estandarizada para la corrección no se adapte a todas las situaciones. Además, los cambios se implementan de manera diferente en cada entorno. Si encuentra alguna configuración que parece no cumplir con los requisitos, tenga en cuenta las siguientes pautas:

1. Estrategia de etiquetado

   Recomendamos implementar una estrategia de etiquetado integral. Cada función de Lambda debe etiquetarse con información clave, tal como:

   - Propietario: la persona o el equipo responsable de la función.
   - Entorno: producción, staging, desarrollo o entorno aislado.

- Aplicación: el contexto más amplio al que pertenece esta función, si corresponde.

2. Contacto con los propietarios

   En lugar de automatizar los cambios importantes (como el ajuste de la configuración de la VPC), póngase en contacto de forma proactiva con los propietarios de las funciones no conformes (identificadas con la etiqueta de propietario), quienes, de esta manera, tendrán tiempo suficiente para:

   - Ajustar las configuraciones no conformes en las funciones de Lambda.
   - Proporcionar una explicación y solicitar una excepción, o perfeccionar los estándares de conformidad.

3. Mantenimiento de una base de datos de la administración de la configuración (CMDB).

   Si bien las etiquetas pueden proporcionar un contexto inmediato, el mantenimiento de una CMDB centralizada puede proporcionar información más detallada. Puede contener información más minuciosa sobre cada función de Lambda, sus dependencias y otros metadatos importantes. Una CMDB es un recurso indispensable para realizar auditorías, comprobar la conformidad e identificar a los propietarios de las funciones.

A medida que el panorama de la infraestructura sin servidor comienza a evolucionar continuamente, es esencial adoptar una postura proactiva con respecto al monitoreo. Con herramientas como AWS Config, Security Hub y Amazon Inspector, se pueden identificar rápidamente posibles anomalías o configuraciones no conformes. Sin embargo, las herramientas por sí solas no pueden garantizar el cumplimiento total ni las configuraciones óptimas. Es crucial combinar estas herramientas con prácticas recomendadas y procesos bien documentados.

- Bucle de retroalimentación: una vez que se hayan tomado las medidas correctivas, asegúrese de que haya un bucle de retroalimentación. Esto implica revisitar periódicamente los recursos no conformes para verificar si se han actualizado o si siguen funcionando con los mismos problemas.
- Documentación: documente siempre las observaciones, las medidas adoptadas y las excepciones concedidas. La documentación adecuada no solo ayuda durante las auditorías, sino que también ayuda a mejorar el proceso para mejorar la conformidad y la seguridad en el futuro.
- Capacitación y concientización: asegúrese de que todas las partes interesadas, especialmente los propietarios de las funciones de Lambda, reciban capacitación periódica y conozcan las prácticas recomendadas, las políticas organizacionales y los mandatos de conformidad. Los talleres, las

sesiones de formación y los seminarios web periódicos pueden contribuir en gran medida a garantizar que todos estén de acuerdo en lo que respecta a la seguridad y la conformidad.

En conclusión, si bien las herramientas y las tecnologías ofrecen capacidades sólidas para detectar y marcar posibles problemas, el elemento humano (comprensión, comunicación, formación y documentación) sigue siendo fundamental. Se combinan para formar un conjunto poderoso y así garantizar que sus funciones de Lambda y su infraestructura más amplia sigan cumpliendo con las normas, sean seguras y estén optimizadas para las necesidades de su empresa.

Validación de conformidad en AWS Lambda

Auditores externos evalúan la seguridad y la conformidad de AWS Lambda como parte de varios programas de conformidad de AWS. Estos incluyen SOC, PCI, FedRAMP, HIPAA y otros.

Para obtener una lista de AWS servicios en el ámbito de programas de cumplimiento específicos, consulte los AWS servicios en ámbito por programa de cumplimiento. Para obtener información general, consulte Programas de conformidad de AWS.

Puede descargar los informes de auditoría de terceros con AWS Artifact. Para obtener más información, consulte Descarga de informes en AWS Artifact.

Su responsabilidad de conformidad cuando usa Lambda se determina en función de la confidencialidad de los datos, los objetivos de conformidad de su empresa, la legislación y los reglamentos aplicables. Puede implementar controles de gobierno para garantizar que las funciones de Lambda de su empresa cumplan con los requisitos de conformidad. Para obtener más información, consulte Cree una estrategia de gobiernanza para las funciones y capas de Lambda.

Resiliencia en AWS Lambda

La infraestructura global de AWS se compone de regiones de AWS y zonas de disponibilidad de AWS. Las regiones proporcionan varias zonas de disponibilidad físicamente independientes y aisladas que se encuentran conectadas mediante redes con un alto nivel de rendimiento y redundancia, además de baja latencia. Con las zonas de disponibilidad, puede diseñar y utilizar aplicaciones y bases de datos que realizan una conmutación por error automática entre zonas de disponibilidad sin interrupciones. Las zonas de disponibilidad tienen una mayor disponibilidad, tolerancia a errores y escalabilidad que las infraestructuras tradicionales de centros de datos únicos o múltiples.

Para obtener más información sobre las zonas de disponibilidad y las regiones de AWS, consulte Infraestructura global de AWS.

Además de la infraestructura global de AWS, Lambda ofrece varias características que le ayudan con sus necesidades de resiliencia y copia de seguridad de los datos.

- Control de versiones: Puede utilizar el control de versiones en Lambda para guardar el código de la función y la configuración a medida que realice el desarrollo. Junto con los alias, puede utilizar el control de versiones para realizar implementaciones continuas y blue/green. Para obtener más información, consulte Administrar las versiones de la función de Lambda.

- Escalado: cuando la función recibe una solicitud mientras se procesa una solicitud anterior, Lambda lanza otra instancia de su función para administrar el aumento de la carga. Lambda se escala automáticamente para manejar 1000 ejecuciones simultáneas por región, una cuota que se pueden aumentar si es necesario. Para obtener más información, consulte Comprender el escalado de la función de Lambda.
- Alta disponibilidad: Lambda ejecuta la función en varias zonas de disponibilidad para asegurarse de que está disponible para procesar eventos en caso de una interrupción del servicio en una sola zona. Si configura la función para conectarse a una nube privada virtual (VPC) en su cuenta, especifique subredes en varias zonas de disponibilidad para garantizar una alta disponibilidad. Para obtener más información, consulte Otorgamiento a las funciones de Lambda de acceso a los recursos de una Amazon VPC.
- Simultaneidad reservada: para asegurarse de que la función siempre puede escalarse para gestionar solicitudes adicionales, puede reservar la simultaneidad para ella. Configurar la simultaneidad reservada para una función garantiza que se puede escalar, pero no superar, un determinado número de invocaciones simultáneas. De este modo, se asegura de que no pierde las solicitudes debido a otras funciones que consumen toda la simultaneidad disponible. Para obtener más información, consulte Configurar la simultaneidad reservada para una función.
- Reintentos: en invocaciones asíncronas y un subconjunto de invocaciones activadas por otros servicios, Lambda reintenta automáticamente en error con retrasos entre los reintentos. Otros clientes y servicios de AWS que invocan de forma sincrónica son responsables de realizar los reintentos. Para obtener más información, consulte Comprender el comportamiento de reintento en Lambda.
- Cola de mensajes fallidos: en invocaciones asíncronas, puede configurar Lambda para enviar solicitudes a una cola de mensajes fallidos si fallan todos los reintentos. Una cola de mensajes fallidos es un tema de Amazon SNS o una cola de Amazon SQS que recibe eventos para la resolución de problemas o para reprocesamiento. Para obtener más información, consulte Cómo agregar una cola de mensajes fallidos.

Seguridad de la infraestructura en AWS Lambda

Como se trata de un servicio administrado, AWS Lambda está protegido por la seguridad de red global de AWS. Para obtener información sobre los servicios de seguridad de AWS y cómo AWSprotege la infraestructura, consulte Seguridad en la nube de AWS. Para diseñar su entorno de AWS con las prácticas recomendadas de seguridad de infraestructura, consulte Protección de la infraestructura en Portal de seguridad de AWS Well-Architected Framework.

Puede utilizar llamadas a la API publicadas en AWS para obtener acceso a Lambda a través de la red. Los clientes deben admitir lo siguiente:

- Seguridad de la capa de transporte (TLS). Exigimos TLS 1.2 y recomendamos TLS 1.3.
- Conjuntos de cifrado con confidencialidad directa total (PFS) como DHE (Ephemeral Diffie-Hellman) o ECDHE (Elliptic Curve Ephemeral Diffie-Hellman). La mayoría de los sistemas modernos como Java 7 y posteriores son compatibles con estos modos.

Además, las solicitudes deben estar firmadas mediante un ID de clave de acceso y una clave de acceso secreta que esté asociada a una entidad de seguridad de IAM principal. También puede utilizar AWS Security Token Service (AWS STS) para generar credenciales de seguridad temporales para firmar solicitudes.

Uso de la firma de código para verificar la integridad del código con Lambda

La firma de código de AWS Lambda ayuda a garantizar que solo se ejecute código de confianza en sus funciones de Lambda. Cuando habilita la firma de código para una función, Lambda comprueba todas las implementaciones de código y comprueba que el paquete de código está firmado por una fuente de confianza.

> **Note**
>
> Las funciones definidas como imágenes de contenedor no admiten la firma de código.

Para verificar la integridad del código, utilice AWS Signer para crear paquetes de código firmados digitalmente para funciones y capas. Cuando un usuario intenta implementar un paquete de código, Lambda realiza comprobaciones de validación en el paquete de código antes de aceptar la implementación. Dado que las comprobaciones de validación de firma de código se ejecutan en tiempo de implementación, no hay impacto en el rendimiento en la ejecución de funciones.

También se utiliza AWS Signer para crear perfiles de firma. Utilice un perfil de firma para crear el paquete de código firmado. Utilice AWS Identity and Access Management (IAM) para controlar quién puede firmar paquetes de código y crear perfiles de firma. Para obtener más información, consulte Autenticación y control de acceso en la Guía del desarrollador de AWS Signer.

Lambda siguen el mismo formato de paquete de código firmado que los paquetes de código de función. Cuando agrega una capa a una función que tiene habilitada la firma de código, Lambda comprueba que la capa está firmada por un perfil de firma permitido. Cuando habilita la firma de código para una función, todas las capas que se agregan a la función también deben estar firmadas por uno de los perfiles de firma permitidos.

Puede configurar la firma de código para registrar los cambios en AWS CloudTrail. Las implementaciones exitosas y bloqueadas en funciones se registran en CloudTrail con información sobre las comprobaciones de firma y validación.

No hay ningún cargo adicional por usar AWS Signer o firma de código para AWS Lambda.

Validación de firmas

Lambda realiza las siguientes comprobaciones de validación cuando implementa un paquete de código firmado en su función:

1. Integridad: valida que el paquete de código no se ha modificado desde que se firmó. Lambda compara el hash del paquete con el hash de la firma.
2. Caducidad: valida que la firma del paquete de código no ha caducado.
3. No coincidencia: valida que el paquete de código está firmado con uno de los perfiles de firma permitidos para la función de Lambda. También se produce una falta de coincidencia si una firma no está presente.
4. Revocación: valida que la firma del paquete de código no se ha revocado.

La directiva de validación de firmas definida en la configuración de firma de código determina cuál de las siguientes acciones de Lambda se lleva a cabo si falla alguna de las comprobaciones de validación:

- Advertencia: Lambda permite la implementación del paquete de código, pero emite una advertencia. Lambda emite una nueva métrica de Amazon CloudWatch y también almacena la advertencia en el registro de CloudTrail.
- Forzar: Lambda emite una advertencia (lo mismo que para la acción Advertencia) y bloquea la implementación del paquete de código.

Puede configurar la directiva para las comprobaciones de validación de caducidad, discordancia y revocación. Tenga en cuenta que no puede configurar una directiva para la comprobación de integridad. Si falla la comprobación de integridad, Lambda bloquea la implementación.

Configuración de la firma de código con la API de Lambda

Para administrar configuraciones de firma de código con AWS CLI o AWS SDK, utilice las siguientes operaciones de API:

- ListCodeSigningConfigs
- CreateCodeSigningConfig
- GetCodeSigningConfig
- UpdateCodeSigningConfig
- DeleteCodeSigningConfig

Para administrar la configuración de firma de código de una función, utilice las siguientes operaciones de API:

- CreateFunction
- GetFunctionCodeSigningConfig
- PutFunctionCodeSigningConfig
- DeleteFunctionCodeSigningConfig
- ListFunctionsByCodeSigningConfig

Temas

- Creación de configuraciones de firma de código para Lambda
- Actualización de una configuración de firma de código
- Configuración de las políticas de IAM para configuraciones de firma de código de Lambda
- Uso de etiquetas en configuraciones de firma de código

Creación de configuraciones de firma de código para Lambda

Para habilitar la firma de código para una función, debe crear una configuración de firma de código y adjuntarla a la función. Una configuración de firma de código define una lista de perfiles de firma

permitidos y la acción de directiva que se debe realizar si falla alguna de las comprobaciones de validación.

Secciones

- Requisitos previos de configuración
- Creación de configuraciones de firma de código
- Habilitar la firma de código para una función

Requisitos previos de configuración

Antes de configurar la firma de código para una función de Lambda, utilice AWS Signer para hacer lo siguiente:

- Cree uno o varios perfiles de firma.
- Utilice un perfil de firma para crear un paquete de código firmado para su función.

Para obtener más información, consulte Creación de perfiles de firma (Console) en la Guía del desarrollador de AWS Signer.

Creación de configuraciones de firma de código

Una configuración de firma de código define una lista de perfiles de firma permitidos y la directiva de validación de firmas.

Para crear una configuración de firma de código (consola)

1. Abra la página Configuraciones de firma de código de la consola de Lambda.
2. Seleccione Crear configuración.
3. En Descripción, introduzca un nombre descriptivo para la configuración.
4. En Perfiles de firma, agregue hasta 20 perfiles de firma a la configuración.
    a. Para Firmar versión de perfil ARN, elija el Nombre de recurso de Amazon (ARN) de una versión de perfil o introduzca el ARN.
    b. Para agregar un perfil de firma adicional, elija Agregar perfiles de firma.
5. En Política de validación de firmas, seleccione Advertir o Aplicar.
6. Seleccione Crear configuración.

Habilitar la firma de código para una función

Para habilitar la firma de código para una función, asocie una configuración de firma de código con la función.

Para asociar una configuración de firma de código con una función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función para la que desea habilitar la firma de código.
3. Haga clic en la pestaña Configuration (Configuración).
4. Desplácese hacia abajo y seleccione Firma de código.
5. Elija Editar.
6. En Editar firma de código, elija una configuración de firma de código para esta función.
7. Seleccione Guardar.

Actualización de una configuración de firma de código

Cuando actualiza una configuración de firma de código, los cambios afectan a las futuras implementaciones de funciones que tienen adjunta la configuración de firma de código.

Para actualizar una configuración de firma de código (consola)

1. Abra la página Configuraciones de firma de código de la consola de Lambda.
2. Seleccione una configuración de firma de código para actualizar y, a continuación, elija Editar.
3. En Descripción, introduzca un nombre descriptivo para la configuración.
4. En Perfiles de firma, agregue hasta 20 perfiles de firma a la configuración.
    a. Para Firmar versión de perfil ARN, elija el Nombre de recurso de Amazon (ARN) de una versión de perfil o introduzca el ARN.
    b. Para agregar un perfil de firma adicional, elija Agregar perfiles de firma.
5. En Política de validación de firmas, seleccione Advertir o Aplicar.
6. Elija Guardar cambios.

Configuración de las políticas de IAM para configuraciones de firma de código de Lambda

Para conceder permiso a un usuario para acceder a las operaciones de la API de firma de código, adjunte una o varias instrucciones de directiva a la directiva de usuario. Para obtener más información sobre las políticas de usuario, consulte Políticas de IAM basadas en identidad para Lambda.

En la siguiente declaración de directiva de ejemplo se concede permiso para crear, actualizar y recuperar configuraciones de firma de código.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
          "lambda:CreateCodeSigningConfig",
          "lambda:UpdateCodeSigningConfig",
          "lambda:GetCodeSigningConfig"
        ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

Los administradores pueden usar la clave de `CodeSigningConfigArn` condición para especificar las configuraciones de firma de código que los desarrolladores deben utilizar para crear o actualizar sus funciones.

En la siguiente declaración de política de ejemplo se concede permiso para crear una función. La declaración de política incluye una condición `lambda:CodeSigningConfigArn` para especificar la configuración de firma de código permitida. Lambda bloquea cualquier solicitud de API `CreateFunction` si su parámetro `CodeSigningConfigArn` no está o no coincide con el valor de la condición.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
```

```
      "Sid": "AllowReferencingCodeSigningConfig",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
        ],
      "Resource": "*",
      "Condition": {
          "StringEquals": {
              "lambda:CodeSigningConfigArn":
                  “arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:code-signing-
config:csc-0d4518bd353a0a7c6”
          }
      }
    }
  ]
}
```

Uso de etiquetas en configuraciones de firma de código

Puede etiquetar configuraciones de firma de código para organizar y administrar sus recursos. Las etiquetas son pares clave-valor de formato libre que se asocian a los recursos y que se admiten en todos los servicios de AWS. Para obtener más información sobre los casos de uso de las etiquetas, consulte Estrategias de etiquetado habituales en la Guía del editor de etiquetas y recursos de etiquetado de AWS.

Puede utilizar la API de AWS Lambda para ver y actualizar etiquetas. También puede ver y actualizar las etiquetas mientras administra una configuración de firma de código específica en la consola de Lambda.

Secciones

- Permisos necesarios para trabajar con etiquetas
- Uso de etiquetas con la consola de Lambda
- Uso de etiquetas con la AWS CLI

Permisos necesarios para trabajar con etiquetas

Para permitir que una identidad de AWS Identity and Access Management (IAM) (usuario, grupo o rol) lea o establezca etiquetas en un recurso, conceda los permisos correspondientes:

- lambda:ListTags: cuando un recurso tiene etiquetas, conceda este permiso a cualquier persona que necesite llamar a `ListTags` en este. En el caso de las funciones etiquetadas, este permiso también es necesario para `GetFunction`.
- lambda:TagResource: conceda este permiso a cualquier persona que necesite llamar a `TagResource` o efectuar una etiqueta en la creación.

Para obtener más información, consulte Políticas de IAM basadas en identidad para Lambda.

Uso de etiquetas con la consola de Lambda

Puede utilizar la consola de Lambda para crear configuraciones de firma de código que tengan etiquetas, agregar etiquetas a configuraciones de firma de código existentes y filtrar configuraciones de firma de código por etiqueta.

Adición de una etiqueta al crear una configuración de firma de código

1. Abra Configuraciones de la firma de código en la consola de Lambda.
2. En el encabezado del panel de contenido, seleccione Crear la configuración.
3. En la sección de la parte superior del panel de contenido, defina la configuración de firma de código. Para obtener más información sobre cómo definir las configuraciones de firma de código, consulte the section called “Firma de código”.
4. En la sección Etiquetas, elija Agregar nueva etiqueta.
5. En el campo Clave, ingrese la clave de la etiqueta. Para obtener información sobre las restricciones de etiquetado, consulte Límites y requisitos de denominación de etiquetas en la Guía del editor de etiquetas y recursos de etiquetado de AWS.
6. Seleccione Crear configuración.

Adición de una etiqueta a una configuración de firma de código existente

1. Abra Configuraciones de la firma de código en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la configuración de firma de código.
3. En las pestañas situadas debajo del panel Detalle, seleccione Etiquetas.
4. Elija Manage tags (Administrar etiquetas).
5. Elija Add new tag (Agregar nueva etiqueta).

6. En el campo Clave, ingrese la clave de la etiqueta. Para obtener información sobre las restricciones de etiquetado, consulte Límites y requisitos de denominación de etiquetas en la Guía del editor de etiquetas y recursos de etiquetado de AWS.
7. Seleccione Guardar.

Filtrado de las configuraciones de firma de código por etiqueta

1. Abra Configuraciones de la firma de código en la consola de Lambda.
2. Seleccione la barra de búsqueda.
3. En la lista desplegable, seleccione la etiqueta situada debajo del subtítulo Etiquetas.
4. Seleccione Usar: "nombre-etiqueta" para ver todas las configuraciones de firma de código etiquetadas con esta clave o elija un operador para filtrar aún más por valor.
5. Seleccione el valor de la etiqueta para filtrarla por una combinación de clave y valor de la etiqueta.

El cuadro de búsqueda también permite buscar claves de etiqueta. Escriba el nombre de una clave para encontrarla en la lista.

Uso de etiquetas con la AWS CLI

Puede agregar y eliminar etiquetas en los recursos de Lambda existentes, incluidas las configuraciones de firma de código, con la API de Lambda. También puede agregar etiquetas al crear una configuración de firma de código, lo que le permite mantener un recurso etiquetado durante todo su ciclo de vida.

Actualización de etiquetas con las API de etiquetas de Lambda

Puede agregar y eliminar etiquetas para los recursos de Lambda compatibles mediante las operaciones de API TagResource y UntagResource.

También puede llamar a estas operaciones mediante la AWS CLI. Para agregar etiquetas a un recurso existente, utilice el comando `tag-resource`. En este ejemplo se agregan dos etiquetas, una con la clave *`Department`* y otra con la clave *`CostCenter`*.

```
aws lambda tag-resource \
--resource arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:resource-type:my-resource \
--tags Department=Marketing,CostCenter=1234ABCD
```

Para eliminar etiquetas, utilice el comando `untag-resource`. En este ejemplo, se elimina la etiqueta con la clave *`Department`*.

```
aws lambda untag-resource --resource arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:resource-type:resource-identifier \
--tag-keys Department
```

Adición de etiquetas al crear una configuración de firma de código

Para crear una nueva configuración de firma de código de Lambda con etiquetas, utilice la operación de la API CreateCodeSigningConfig. Especifique el parámetro `Tags`. Puede llamar a esta operación con el comando `create-code-signing-config` de la AWS CLI y la opción `--tags`. Para obtener más información sobre el comando de la CLI, consulte create-code-signing-config en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Antes de usar el parámetro `Tags` con `CreateCodeSigningConfig`, asegúrese de que su rol tenga permiso para etiquetar los recursos junto con los permisos habituales necesarios para esta operación. Para obtener más información sobre permisos de etiquetado, consulte the section called "Permisos necesarios para trabajar con etiquetas".

Visualización de etiquetas con las API de etiquetas de Lambda

Para ver las etiquetas que se aplican a un recurso de Lambda específico, utilice la operación de la API `ListTags`. Para obtener más información, consulte ListTags.

Puede llamar a esta operación con el comando `list-tags` de la AWS CLI si proporciona un ARN (nombre de recurso de Amazon).

```
aws lambda list-tags --resource arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:resource-type:resource-identifier
```

Filtrado de recursos por etiqueta

Puede utilizar la operación de la API de AWS Resource Groups Tagging API GetResources para filtrar los recursos por etiquetas. La operación `GetResources` recibe hasta 10 filtros y cada uno contiene una clave de etiqueta y hasta 10 valores de etiqueta. Usted proporciona `GetResources` con un `ResourceType` para filtrar por tipos de recurso específicos.

Puede llamar a esta operación mediante el comando `get-resources` de la AWS CLI. Para ver ejemplos de uso de `get-resources`, consulte get-resources en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Supervisión y solución de problemas de funciones de Lambda

AWS Lambda se integra con otros servicios de AWS para ayudarlo a monitorear y solucionar problemas de sus funciones de Lambda. Lambda supervisa automáticamente las funciones de Lambda en nombre y los informes de métricas a través de Amazon CloudWatch. Para ayudarlo a monitorear su código cuando se ejecuta, Lambda realiza un seguimiento automáticamente del número de solicitudes, la duración de la invocación por solicitud y el número de solicitudes que dan lugar a un error.

Puede utilizar otros servicios de AWS para solucionar problemas de sus funciones de Lambda. En esta sección se describe cómo utilizar estos servicios de AWS para la monitorización, rastreo, eliminación de fallas y solución de problemas de sus funciones y aplicaciones de Lambda. Para obtener más información sobre el registro de funciones y los errores en cada tiempo de ejecución, consulte las secciones de cada tiempo de ejecución.

Para obtener más información sobre la supervisión de las aplicaciones de Lambda, consulte Monitoring and observability en Serverless Land.

Secciones

Precios

CloudWatch una capa gratuita permanente. Más allá del umbral de capa gratuita, CloudWatch hace cargos por métricas, paneles, alarmas, registros e información. Para más información, consulte Precios de Amazon CloudWatch.

Ver las métricas de funciones de Lambda

Cuando la función de AWS Lambda termina de procesar un evento, Lambda envía métricas sobre la invocación a Amazon CloudWatch. No se aplica ningún cargo por estas métricas.

En la consola de CloudWatch, se pueden crear gráficos y paneles con estas métricas. Se pueden configurar alarmas para responder a cambios en el uso, el rendimiento o las tasas de error. Lambda envía datos de métricas a CloudWatch en intervalos de 1 minuto. Para obtener información más inmediata sobre una función de Lambda, puede crear métricas personalizadas de alta resolución como se describe en Serverless Land. Se aplican cargos por las métricas personalizadas y las alarmas de CloudWatch. Para obtener más información, consulte Precios de Amazon CloudWatch.

Esta página describe las métricas de invocación de funciones, rendimiento y concurrencia de Lambda disponibles en la consola de CloudWatch.

Secciones

Visualización de métricas en la consola de CloudWatch

Puede usar la consola CloudWatch para filtrar y clasificar métricas de funciones por nombre de función, alias o versión.

Para ver métricas en la consola de CloudWatch

1. Abra la página Metrics (Métricas) (espacio de nombres de `AWS/Lambda`) de la consola de CloudWatch.
2. En la pestaña Examinar, en Métricas, elija una de las siguientes dimensiones:
   - Por nombre de función (`FunctionName`): vea las métricas agregadas de todas las versiones y alias de una función.
   - Por recurso (`Resource`): vea las métricas de una versión o el alias de una función.
   - Por versión ejecutada (`ExecutedVersion`): vea las métricas para una combinación de alias y versión. Utilice la dimensión `ExecutedVersion` para comparar las tasas de error de dos versiones de una función que son objetivos de un alias ponderado.

- En todas las funciones (ninguna): vea las métricas agregadas de todas las funciones de la Región de AWS actual.

3. Elija una métrica y, a continuación, seleccione Agregar al gráfico u otra opción del gráfico.

De forma predeterminada, los gráficos utilizan la estadística `Sum` para todas las métricas. Para elegir una estadística diferente y personalizar el gráfico, utilice las opciones de la pestaña Métricas Gráficas .

> **Note**
>
> La marca temporal de una métrica refleja cuándo se invocó la función. Dependiendo de la duración de la invocación, esto puede ser varios minutos antes de la emisión de la métrica. Por ejemplo, si la función tiene un tiempo de espera de 10 minutos, retroceda más de 10 minutos al buscar para obtener métricas precisas.

Para obtener más información acerca de CloudWatch, consulte la Guía del usuario de Amazon CloudWatch.

Tipos de métricas

En la siguiente sección, se describen los tipos de métricas de Lambda disponibles en la consola de CloudWatch.

Métricas de invocación

Las métricas de invocación son indicadores binarios del resultado de la invocación de una función de Lambda. Por ejemplo, si la función devuelve un error, Lambda envía la métrica `Errors` con un valor de 1. Para obtener un recuento del número de errores de la función que se hayan producido cada minuto, consulte el valor de `Sum` de la métrica `Errors` con un período de 1 minuto.

> **Note**
>
> Consulte las siguientes métricas de invocación con la estadística `Sum`.

- `Invocations`: número de veces que se invoca el código de la función, incluidas las invocaciones correctas y las invocaciones que dan lugar a un error de la función. Las invocaciones no se

registran si la solicitud de invocación se limita o da lugar a un error de invocación. El valor de `Invocations` equivale al número de solicitudes facturadas.

- `Errors`: el número de invocaciones que dan lugar a un error de función. Los errores de la función incluyen las excepciones lanzadas por el código y las excepciones lanzadas por el tiempo de ejecución de Lambda. El motor de ejecución devuelve errores para problemas como tiempos de espera y errores de configuración. Para calcular la tasa de error, divida el valor de `Errors` por el valor de `Invocations`. Tenga en cuenta que la marca de hora de una métrica de error refleja cuándo se invocó la función, no cuando se produjo el error.
- `DeadLetterErrors`: en el caso de la invocación asíncrona, el número de veces que Lambda intenta enviar un evento a una cola de mensajes fallidos (DLQ) sin conseguirlo. Pueden producirse errores de mensaje fallido debido a recursos mal configurados o límites de tamaño.
- `DestinationDeliveryFailures`: en el caso de la invocación asíncrona y la asignación de orígenes de eventos admitida, es el número de veces que Lambda intenta enviar un evento a un destino sin conseguirlo. Para la asignación de orígenes de eventos, Lambda admite los destinos de orígenes de secuencias (DynamoDB y Kinesis). Pueden producirse errores de entrega debido a errores de permisos, recursos mal configurados o límites de tamaño. También pueden producirse errores si el destino que ha configurado es de un tipo no admitido, como una cola FIFO de Amazon SQS o un tema FIFO de Amazon SNS.
- `Throttles`: el número de solicitudes de invocación que se han limitado. Cuando todas las instancias de función están procesando solicitudes y no hay simultaneidad disponible para escalar verticalmente, Lambda rechaza las solicitudes adicionales y muestra el error `TooManyRequestsException`. Las solicitudes limitadas y otros errores de invocación no cuentan como `Invocations` ni `Errors`.
- `OversizedRecordCount`: en el caso de los orígenes de eventos de Amazon DocumentDB, la cantidad de eventos que su función recibe de su flujo de cambios que tienen un tamaño superior a 6 MB. Lambda elimina el mensaje y emite esta métrica.
- `ProvisionedConcurrencyInvocations`: el número de veces que se invoca el código de la función con simultaneidad aprovisionada.
- `ProvisionedConcurrencySpilloverInvocations`: el número de veces que se invoca el código de la función con simultaneidad estándar cuando ya se usa toda la simultaneidad aprovisionada.
- `RecursiveInvocationsDropped`: número de veces que Lambda ha detenido la invocación de la función porque se detecta que la función forma parte de un bucle recursivo infinito. La detección de bucles recursivos supervisa la cantidad de veces que se invoca una función como parte de una cadena de solicitudes mediante el seguimiento de los metadatos agregados por los SDK de

AWS compatibles. De forma predeterminada, si la función se invoca como parte de una cadena de solicitudes aproximadamente 16 veces, Lambda descarta la siguiente invocación. Si deshabilita la detección de bucles recursivos, esta métrica no se emite. Para obtener más información acerca de esta característica, consulte Utilice la detección de bucles recursivos de Lambda para evitar bucles infinitos.

Métricas de desempeño

Las métricas de rendimiento proporcionan detalles de rendimiento sobre una única invocación de función. Por ejemplo, la métrica `Duration` indica la cantidad de tiempo en milisegundos que la función gasta procesando un evento. Para obtener una idea de la rapidez con la que su función procesa eventos, consulte estas métricas con la estadística `Average` o `Max`.

- `Duration`: la cantidad de tiempo que el código de función pasa procesando un evento. La duración facturada de una invocación es el valor de `Duration` redondeado hacia arriba a los milisegundos más cercanos. `Duration` no incluye el tiempo de arranque en frío.
- `PostRuntimeExtensionsDuration`: cantidad acumulativa de tiempo que el tiempo de ejecución dedica a ejecutar código para extensiones después de que se haya completado el código de función.
- `IteratorAge`: en el caso de los orígenes de eventos de DynamoDB, Kinesis y Amazon DocumentDB, la antigüedad del último registro del evento. Esta métrica mide el tiempo transcurrido desde que una secuencia recibe el registro hasta que la asignación de origen de eventos envía el evento a la función.
- `OffsetLag`: en el caso de los orígenes de eventos autoadministrados de Apache Kafka y Amazon Managed Streaming para Apache Kafka (Amazon MSK), la diferencia de desplazamiento entre el último registro escrito en un tema y el último registro que procesó el grupo de consumidores de la función. Aunque un tema de Kafka puede tener varias particiones, esta métrica mide el retraso de desplazamiento en el nivel del tema.

`Duration` también admite estadísticas percentiles (p). Utilice percentiles para excluir valores atípicos que sesgan las estadísticas `Average` y `Maximum`. Por ejemplo, la estadística `p95` muestra la duración máxima del 95 % de las invocaciones, sin incluir el 5 % más lento. Para obtener más información, consulte Percentiles en la Guía del usuario de Amazon CloudWatch.

Métricas de simultaneidad

Lambda informa de las métricas de simultaneidad como un recuento agregado del número de instancias que procesan eventos en una función, versión, alias o Región de AWS. Para ver lo cerca que está de alcanzar los límites de simultaneidad, consulte estas métricas con la estadística `Max`.

- `ConcurrentExecutions`: número de instancias de función que están procesando eventos. Si este número alcanza la cuota de ejecuciones simultáneas de la región o el límite de simultaneidad reservada de la función, Lambda limita las solicitudes de invocación adicionales.
- `ProvisionedConcurrentExecutions`: el número de instancias de función que están procesando eventos con simultaneidad aprovisionada. Para cada invocación de un alias o versión con simultaneidad aprovisionada, Lambda emite el recuento actual.
- `ProvisionedConcurrencyUtilization`: para una versión o alias, el valor de `ProvisionedConcurrentExecutions` dividido entre la cantidad total de simultaneidad aprovisionada asignada. Por ejemplo, si configura una simultaneidad aprovisionada de 10 para su función y su `ProvisionedConcurrentExecutions` es 7, entonces su `ProvisionedConcurrencyUtilization` es 0,7.
- `UnreservedConcurrentExecutions`: en el caso de región, número de eventos que están procesando las funciones que no tienen simultaneidad reservada.
- `ClaimedAccountConcurrency`: para una región, es la cantidad de simultaneidad que no está disponible para las invocaciones bajo demanda. `ClaimedAccountConcurrency` es igual a `UnreservedConcurrentExecutions` más la cantidad de simultaneidad asignada (es decir, la simultaneidad reservada total más la simultaneidad total aprovisionada). Para obtener más información, consulte Cómo trabajar con la métrica `ClaimedAccountConcurrency`.

Métricas de invocación asíncrona

Las métricas de invocación asíncrona proporcionan detalles sobre las invocaciones asíncronas desde los orígenes de eventos y las invocaciones directas. Puede establecer umbrales y alarmas para recibir notificaciones sobre ciertos cambios. Por ejemplo, cuando hay un aumento no deseado en el número de eventos en cola para su procesamiento (`AsyncEventsReceived`). O bien, cuando un evento ha estado esperando mucho tiempo para que se procese (`AsyncEventAge`).

- `AsyncEventsReceived`: el número de eventos que Lambda pone correctamente en cola para su procesamiento. Esta métrica proporciona información sobre la cantidad de eventos que recibe una función de Lambda. Supervise esta métrica y establezca alarmas para establecer umbrales

para comprobar si hay problemas. Por ejemplo, para detectar un número no deseado de eventos enviados a Lambda y para diagnosticar rápidamente los problemas derivados de configuraciones incorrectas de desencadenadores o funciones. Los desajustes entre `AsyncEventsReceived` y `Invocations` pueden indicar una disparidad en el procesamiento, eventos que se descartan o un posible retraso en las colas.

- `AsyncEventAge`: el tiempo transcurrido entre el momento en que Lambda pone correctamente en cola el evento y el momento en que se invoca la función. El valor de esta métrica aumenta cuando se vuelven a intentar los eventos debido a errores de invocación o a limitaciones. Supervise esta métrica y establezca alarmas para conocer los umbrales de las diferentes estadísticas cuando se produzca una acumulación de colas. Para solucionar problemas de aumento en esta métrica, consulte la métrica `Errors` para identificar los errores de función y la métrica `Throttles` para identificar los problemas de simultaneidad.
- `AsyncEventsDropped`: el número de eventos que se descartan sin ejecutar correctamente la función. Si configura una cola de mensajes fallidos (DLQ) o un destino `OnFailure`, los eventos se enviarán allí antes de que se descarten. Los eventos se descartan por varias razones. Por ejemplo, los eventos pueden superar la antigüedad máxima del evento o agotar el número máximo de reintentos, o bien la simultaneidad reservada puede estar establecida en 0. Para solucionar problemas por los que se descartan los eventos, consulte la métrica `Errors` para identificar los errores de función y la métrica `Throttles` para identificar los problemas de simultaneidad.

Uso de registros de Registros de CloudWatch con Lambda

AWS Lambda supervisa automáticamente funciones de Lambda en su nombre para ayudarlo a solucionar errores en sus funciones. Siempre que el rol de ejecución de la función cuente con los permisos necesarios, Lambda captura los registros de todas las solicitudes gestionadas por la función y los envía a Registros de Amazon CloudWatch.

Puede introducir instrucciones de registro en el código comprobar que el código está funcionando según lo previsto. Lambda se integra automáticamente a Registros de Amazon CloudWatch y envía todos los registros generados con el código a un grupo de registro de Amazon CloudWatch asociado a una función de Lambda.

De forma predeterminada, Lambda envía registros a un grupo de registro denominado `/aws/lambda/<function name>`. Si desea que su función envíe registros a otro grupo, puede configurar esta acción a través de la consola de Lambda, la AWS Command Line Interface (AWS CLI) o la API de Lambda. Consulte the section called “Configuración de grupos de registros de CloudWatch” para obtener más información.

Puede ver los registros de las funciones de Lambda mediante la consola de Lambda, la consola de CloudWatch, el AWS Command Line Interface (AWS CLI) o la API de CloudWatch.

> **Note**
>
> Los registros pueden tardar de 5 a 10 minutos en aparecer después de una invocación de la función.

Permisos de IAM necesarios

Su rol de ejecución necesita los siguientes permisos para cargar registros en los registros de CloudWatch:

- `logs:CreateLogGroup`
- `logs:CreateLogStream`
- `logs:PutLogEvents`

Para obtener más información, consulte Uso de políticas basadas en identidad (políticas de IAM) para los registros de CloudWatch en la Guía del usuario de Amazon CloudWatch.

Puede agregar permisos de registros de CloudWatch mediante la política administrada de `AWSLambdaBasicExecutionRole` de AWS proporcionada por Lambda. Ejecute el siguiente comando para agregar esta política a su rol:

```
aws iam attach-role-policy --role-name your-role --policy-arn arn:aws:iam::aws:policy/
service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole
```

Para obtener más información, consulte the section called “Políticas administradas de AWS”.

Precios

No se aplican cargos adicionales por utilizar los registros de Lambda; no obstante, sí se aplican los cargos estándar de Registros de CloudWatch. Para obtener más información, consulte los precios de CloudWatch.

Configuración de controles de registro avanzados para las funciones de Lambda

Para tener más control sobre cómo se registran, procesan y consumen los registros de sus funciones, Lambda ofrece las siguientes opciones de configuración del registro:

- Formato de registro: seleccione entre texto sin formato y el formato JSON estructurado para los registros de su función
- Nivel de registro: para los registros estructurados en formato JSON, elija el nivel de detalle de los registros que Lambda envía a CloudWatch, como ERROR, DEBUG o INFO
- Grupo de registro: elija el grupo de registro de CloudWatch al que su función envía los registros

Para obtener más información sobre la configuración de los controles de registro avanzados, consulte las siguientes secciones:

Temas

- Configuración de los formatos de registro JSON y de texto sin formato
- Filtrado a nivel de registro
- Configuración de grupos de registros de CloudWatch

Configuración de los formatos de registro JSON y de texto sin formato

Al capturar las salidas del registro como pares clave-valor JSON, resulta más fácil buscar y filtrar resultados cuando se depuran las funciones. Con los registros con formato JSON, también puede agregar etiquetas e información contextual a sus registros. Esto puede ayudarlo a realizar un análisis automatizado de grandes volúmenes de datos de registro. A menos que su flujo de trabajo de desarrollo se base en herramientas existentes que consumen registros de Lambda con texto sin formato, le recomendamos que seleccione JSON como formato de registro.

Para todos los tiempos de ejecución administrados por Lambda, puede elegir si los registros del sistema de su función se deben enviar a Registros de Amazon CloudWatch en texto sin formato o formato JSON no estructurado. Los registros del sistema son los registros que Lambda genera y, a veces, se conocen como registros de eventos de plataforma.

En el caso de los tiempos de ejecución compatibles, cuando se utiliza uno de los métodos de registro integrados compatibles, Lambda también puede generar los registros de aplicación de la función (los registros que genera el código de la función) en formato JSON estructurado. Al configurar el formato de registro de la función para estos tiempos de ejecución, la configuración que elija se aplicará tanto a los registros del sistema como de la aplicación.

Para los tiempos de ejecución compatibles, si su función utiliza una biblioteca o un método de registro compatibles, no necesita realizar ningún cambio en el código existente para que Lambda capture los registros en formato JSON estructurado.

> **Note**
>
> El uso del formato de registro JSON agrega metadatos y codifica los mensajes de registro como objetos JSON que contienen una serie de pares clave-valor. Por este motivo, es posible que aumente el tamaño de los mensajes de registro de la función.

Tiempos de ejecución y métodos de registro compatibles

Actualmente, Lambda admite la opción de generar registros de aplicaciones en formato JSON estructurado para los siguientes tiempos de ejecución.

Tiempo de ejecución	Versiones compatibles
Java	Todos los tiempos de ejecución de Java excepto Java 8 en Amazon Linux 1
Node.js	Node.js 16 y posteriores
Python	Python 3.8 y posteriores

Para que Lambda envíe los registros de aplicación de la función a CloudWatch en formato JSON estructurado, la función debe utilizar las siguientes herramientas de registro integradas para generar los registros:

- Java: el registrador `LambdaLogger` o Log4j2.
- Node.js: los métodos de la consola `console.trace`, `console.debug`, `console.log`, `console.info`, `console.error` y `console.warn`
- Python: la biblioteca `logging` de Python estándar

Para obtener más información sobre el uso de controles de registro avanzados con tiempos de ejecución compatibles, consulte the section called “Registro”, the section called “Registro” y the section called “Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Python”.

Para otros tiempos de ejecución de Lambda administrados, Lambda actualmente solo admite de forma nativa la captura de registros del sistema en formato JSON estructurado. Sin embargo, puede seguir capturando los registros de aplicaciones en formato JSON estructurado en cualquier tiempo de ejecución con herramientas de registro, como Powertools para AWS Lambda, que generan salidas de registro con formato JSON.

Formatos de registro predeterminados

Actualmente, el formato de registro predeterminado para todos los tiempos de ejecución de Lambda es texto sin formato.

Si ya utiliza bibliotecas de registro, como Powertools para AWS Lambda, para generar los registros de funciones en formato JSON estructurado, no necesita cambiar el código si selecciona el formato de registro JSON. Lambda no codifica dos veces ningún registro que ya esté codificado en JSON, por lo que los registros de la aplicación de su función seguirán capturándose como antes.

Formato JSON para registros del sistema

Al configurar el formato de registro de la función como JSON, se captura cada elemento de registro del sistema (evento de plataforma) como un objeto JSON que contiene pares clave-valor con las siguientes claves:

- `"time"`: la hora en que se generó el mensaje de registro
- `"type"`: el tipo de evento que se está registrando
- `"record"`: el contenido de la salida del registro

El formato del valor `"record"` varía según el tipo de evento que se registre. Para obtener más información, consulte the section called “Tipos de objetos `Event` de la API de telemetría”. Para obtener más información sobre los niveles de registro asignados a los eventos de registro del sistema, consulte the section called “Asignación de eventos a nivel de registro del sistema”.

A modo de comparación, los dos ejemplos siguientes muestran la misma salida de registro en formato JSON estructurado y de texto sin formato. Tenga en cuenta que, en la mayoría de los casos, los eventos de registro del sistema contienen más información cuando se generan con formato JSON que cuando se generan con texto sin formato.

Example Texto sin formato:

```
2024-03-13 18:56:24.046000 fbe8c1   INIT_START  Runtime Version:
 python:3.12.v18  Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:eu-
west-1::runtime:edb5a058bfa782cb9cedc6d534ac8b8c193bc28e9a9879d9f5ebaaf619cd0fc0
```

Example JSON estructurado:

```
{
  "time": "2024-03-13T18:56:24.046Z",
  "type": "platform.initStart",
  "record": {
    "initializationType": "on-demand",
    "phase": "init",
    "runtimeVersion": "python:3.12.v18",
    "runtimeVersionArn": "arn:aws:lambda:eu-
west-1::runtime:edb5a058bfa782cb9cedc6d534ac8b8c193bc28e9a9879d9f5ebaaf619cd0fc0"
  }
}
```

> **Note**
>
> La the section called “API de telemetría” siempre emite eventos de plataforma, como `START` y `REPORT`, en formato JSON. La configuración del formato de los registros del sistema que Lambda envía a CloudWatch no afecta el comportamiento de la API de telemetría de Lambda.

Formato JSON para registros de aplicaciones

Al configurar el formato de registro de la función como JSON, las salidas del registro de aplicación escritas con las bibliotecas y los métodos de registro compatibles se capturan como un objeto JSON que contiene pares de clave-valor con las siguientes claves:

- `"timestamp"`: la hora en que se generó el mensaje de registro
- `"level"`: el nivel de registro asignado al mensaje
- `"message"`: el contenido del mensaje de registro
- `"requestId"` (Python y Node.js) o `"AWSrequestId"` (Java): el ID de solicitud único para la invocación de la función

Según el tiempo de ejecución y el método de registro que utilice la función, este objeto JSON también puede contener pares de claves adicionales. Por ejemplo, en Node.js, si la función utiliza métodos `console` para registrar objetos de error con varios argumentos, el objeto JSON contendrá pares de clave-valor adicionales junto con las claves `errorMessage`, `errorType`, `ystackTrace`. Para obtener más información sobre los registros con formato JSON en diferentes tiempos de ejecución de Lambda, consulte the section called “Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Python”, the section called “Registro”, y the section called “Registro”.

> **Note**
>
> La clave que Lambda utiliza para el valor de marca de tiempo es diferente para los registros del sistema y los registros de la aplicación. En el caso de los registros del sistema, Lambda usa la clave `"time"` para mantener la coherencia con la API de telemetría. Para los registros de la aplicación, Lambda sigue las convenciones de los tiempos de ejecución compatibles y utiliza `"timestamp"`.

A modo de comparación, los dos ejemplos siguientes muestran la misma salida de registro en formato JSON estructurado y de texto sin formato.

Example Texto sin formato:

```
2024-10-27T19:17:45.586Z 79b4f56e-95b1-4643-9700-2807f4e68189 INFO some log message
```

Example JSON estructurado:

```
{
    "timestamp":"2024-10-27T19:17:45.586Z",
    "level":"INFO",
    "message":"some log message",
    "requestId":"79b4f56e-95b1-4643-9700-2807f4e68189"
}
```

Configuración del formato de registro de su función

Para configurar el formato de registro de la función, puede utilizar la consola de Lambda o la AWS Command Line Interface (AWS CLI). También puede configurar el formato de registro de una función mediante los comandos de la API de Lambda CreateFunction y UpdateFunctionConfiguration, el recurso de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) AWS::Serverless::Function y el recurso de AWS CloudFormation AWS::Lambda::Function.

Cambiar el formato de registro de la función no afecta a los registros existentes almacenados en Registros de Amazon CloudWatch. Solo los registros nuevos utilizarán el formato actualizado.

Si cambia el formato de registro de la función a JSON y no establece el nivel de registro, Lambda establece automáticamente el nivel de registro de la aplicación y el nivel de registro del sistema de la función en INFO. Esto significa que Lambda envía a Registros de CloudWatch solo las salidas de registro de nivel INFO e inferiores. Para obtener más información sobre el filtrado a nivel de registro de aplicaciones y sistemas, consulte the section called “Filtrado a nivel de registro”.

> **Note**
>
> Para los tiempos de ejecución de Python, cuando el formato de registro de la función está establecido en texto sin formato, la configuración de nivel de registro predeterminada es WARN. Esto significa que Lambda envía a Registros de CloudWatch solo las salidas de registro de nivel WARN e inferiores. Al cambiar el formato de registro de la función a JSON,

se modifica este comportamiento predeterminado. Para obtener más información acerca de los registros de Python, consulte the section called “Registro y supervisión de las funciones de Lambda de Python”.

En el caso de las funciones de Node.js que emiten registros en formato de métricas integradas (EMF), cambiar el formato de registro de la función a JSON podría provocar que CloudWatch no reconozca las métricas.

Important

Si su función utiliza Powertools para AWS Lambda (TypeScript) o las bibliotecas cliente de EMF de código abierto para emitir registros EMF, actualice las bibliotecas de Powertools y EMF a las versiones más recientes para asegurarse de que CloudWatch pueda seguir analizando los registros correctamente. Si cambia al formato de registro JSON, también le recomendamos que realice pruebas para asegurarse de que es compatible con las métricas integradas de la función. Para obtener más información sobre las funciones de node.js que emiten registros EMF, consulte the section called “Uso de bibliotecas cliente de formato de métricas integradas (EMF) con registros JSON estructurados”.

Para configurar el formato de registro de una función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. En la página de configuración de funciones, elija Herramientas de supervisión y operaciones.
4. En el panel Configuración de registros, seleccione Editar.
5. En Contenido del registro, para Formato de registro, seleccione Texto o JSON.
6. Seleccione Guardar.

Cambio del formato de registro de una función existente (AWS CLI)

- Para cambiar el formato de registro de una función existente, utilice el comando update-function-configuration. Configure la opción `LogFormat` en `LoggingConfig` para que sea `JSON` o `Text`.

```
aws lambda update-function-configuration \
```

```
  --function-name myFunction \
  --logging-config LogFormat=JSON
```

Para establecer el formato de registro al crear una función (AWS CLI)

- Para configurar el formato de registro al crear una función nueva, utilice la opción `--logging-config` en el comando create-function. Establezca `LogFormat` en `JSON` o `Text`. El siguiente comando de ejemplo crea una función de Node.js que genera registros en formato JSON estructurado.

  Si no especifica un formato de registro al crear una función, Lambda utilizará el formato de registro predeterminado para la versión de tiempo de ejecución que seleccione. Para obtener información sobre los formatos de registro predeterminados, consulte the section called "Formatos de registro predeterminados".

  ```
  aws lambda create-function \
    --function-name myFunction \
    --runtime nodejs20.x \
    --handler index.handler \
    --zip-file fileb://function.zip \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaRole \
    --logging-config LogFormat=JSON
  ```

Filtrado a nivel de registro

Lambda puede filtrar los registros de su función para que solo se envíen a Registros de Amazon CloudWatch los registros con un nivel de detalle determinado o inferior. Puede configurar el filtrado a nivel de registro por separado para los registros del sistema de la función (los registros que Lambda genera) y los registros de la aplicación (los registros que genera el código de la función).

Para the section called "Tiempos de ejecución y métodos de registro compatibles", no necesita realizar ningún cambio en el código de la función para que Lambda filtre los registros de aplicación de su función.

Para todos los demás tiempos de ejecución y métodos de registro, el código de la función debe generar los eventos de registro en `stdout` o `stderr` como objetos con formato JSON que contengan un par clave-valor con la clave `"level"`. Por ejemplo, Lambda interpreta la siguiente salida de `stdout` como un registro de nivel DEBUG.

```
print('{"level": "debug", "msg": "my debug log", "timestamp":
 "2024-11-02T16:51:31.587199Z"}')
```

Si el campo de valor `"level"` no es válido o falta, Lambda asignará a la salida del registro el nivel INFO. Para que Lambda utilice el campo de marca de tiempo, debe especificar el tiempo con un formato de marca de tiempo RFC 3339 válido. Si no proporciona una marca de tiempo válida, Lambda asignará al registro el nivel INFO y agregará una marca de tiempo por usted.

Cuando asigne un nombre a la clave de marca de tiempo, siga las convenciones del tiempo de ejecución que esté utilizando. Lambda admite la mayoría de las convenciones de nomenclatura habituales que utilizan los tiempos de ejecución administrados. Por ejemplo, en las funciones que utilizan el tiempo de ejecución .NET, Lambda reconoce la clave `"Timestamp"`.

> **Note**
>
> Para usar el filtrado a nivel de registro, la función debe estar configurada para usar el formato de registro JSON. Actualmente, el formato de registro predeterminado para todos los tiempos de ejecución administrados por Lambda es texto sin formato. Para obtener información sobre cómo configurar el formato de registro de la función como JSON, consulte the section called "Configuración del formato de registro de su función".

Para los registros de aplicaciones (los registros generados por el código de la función), puede elegir entre los siguientes niveles de registro.

Nivel de registro	Uso estándar
TRACE (más detallado)	La información más detallada que se utiliza para rastrear la ruta de ejecución del código
DEBUG	Información detallada para la depuración del sistema
INFO	Mensajes que registran el funcionamiento normal de su función

Nivel de registro	Uso estándar
WARN	Mensajes sobre posibles errores que pueden provocar un comportamiento inesperado si no se abordan
ERROR	Mensajes sobre problemas que impiden que el código funcione según lo esperado
FATAL (menos detallado)	Mensajes sobre errores graves que hacen que la aplicación deje de funcionar

Al seleccionar un nivel de registro, Lambda envía los registros de ese nivel y de niveles inferiores a Registros de Amazon CloudWatch. Por ejemplo, si establece el nivel de registro de la aplicación de una función en WARN, Lambda no envía las salidas de registro en los niveles INFO y DEBUG. El nivel de registro de aplicaciones predeterminado para el filtrado de registros es INFO.

Cuando Lambda filtra los registros de aplicaciones de la función, a los mensajes de registro sin nivel se les asignará el nivel de registro INFO.

Para los registros del sistema (los registros generados por el servicio Lambda), puede elegir entre los siguientes niveles de registro.

Nivel de registro	Uso
DEBUG (más detallado)	Información detallada para la depuración del sistema
INFO	Mensajes que registran el funcionamiento normal de su función
WARN (menos detallado)	Mensajes sobre posibles errores que pueden provocar un comportamiento inesperado si no se abordan

Al seleccionar un nivel de registro, Lambda envía los registros a ese nivel y a niveles inferiores. Por ejemplo, si establece el nivel de registro del sistema de una función en INFO, Lambda no envía las salidas de registro en el nivel DEBUG.

De forma predeterminada, Lambda establece el nivel de registro del sistema en INFO. Con esta configuración, Lambda envía los mensajes de registro `"start"` y `"report"` a CloudWatch automáticamente. Para recibir registros del sistema más o menos detallados, cambie el nivel de registro a DEBUG o WARN. Para ver una lista de los niveles de registro a los que Lambda asigna diferentes eventos de registro del sistema, consulte the section called “Asignación de eventos a nivel de registro del sistema”.

Configuración del filtrado a nivel de registro

Para configurar el filtrado a nivel de registro de aplicaciones y sistemas para su función, puede utilizar la consola de Lambda o la AWS Command Line Interface (AWS CLI). También puede configurar el nivel de registro de una función con los comandos de la API de Lambda CreateFunction y UpdateFunctionConfiguration, el recurso de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) AWS::Serverless::Function y el recurso de AWS CloudFormation AWS::Lambda::Function.

Tenga en cuenta que si establece el nivel de registro de la función en el código, esta configuración tiene prioridad sobre cualquier otra configuración a nivel de registro que configure. Por ejemplo, si usa el método `setLevel()` de `logging` de Python para establecer el nivel de registro de la función en INFO, esta configuración tiene prioridad sobre la configuración WARN que configure mediante la consola de Lambda.

Para configurar el nivel de registro de sistema o aplicación de una función existente (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. En la página de configuración de funciones, elija Herramientas de supervisión y operaciones.
4. En el panel Configuración de registros, seleccione Editar.
5. En Contenido del registro, para Formato de registro, asegúrese de seleccionar JSON.
6. Con los botones de opción, seleccione el Nivel de registro de la aplicación y el Nivel de registro del sistema que desee para su función.
7. Seleccione Guardar.

Para configurar el nivel de registro de la aplicación o del sistema de una función existente (AWS CLI)

- Para cambiar el nivel de registro de la aplicación o del sistema de una función existente, utilice el comando update-function-configuration. Se utiliza `--logging-config` para establecer `SystemLogLevel` en uno de los siguientes valores: `DEBUG`, `INFO` o `WARN`. Configure `ApplicationLogLevel` en una de las siguientes opciones: `DEBUG`, `INFO`, `WARN`, `ERROR` o `FATAL`.

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name myFunction \
  --logging-config LogFormat=JSON,ApplicationLogLevel=ERROR,SystemLogLevel=WARN
```

Para configurar el filtrado a nivel de registro al crear una función

- Para configurar el filtrado de nivel de registro al crear una función nueva, utilice `--logging-config` para establecer las claves `SystemLogLevel` y `ApplicationLogLevel` en el comando create-function. Configure `SystemLogLevel` en una de las siguientes opciones: `DEBUG`, `INFO` o `WARN`. Configure `ApplicationLogLevel` en una de las siguientes opciones: `DEBUG`, `INFO`, `WARN`, `ERROR` o `FATAL`.

```
aws lambda create-function \
  --function-name myFunction \
  --runtime nodejs20.x \
  --handler index.handler \
  --zip-file fileb://function.zip \
  --role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaRole \
  --logging-config LogFormat=JSON,ApplicationLogLevel=ERROR,SystemLogLevel=WARN
```

Asignación de eventos a nivel de registro del sistema

Para los eventos de registro a nivel de sistema generados por Lambda, la siguiente tabla define el nivel de registro asignado a cada evento. Para obtener más información sobre los eventos que figuran en la tabla, consulte the section called “Referencia del esquema `Event`”.

Nombre de evento	Condición	Nivel de registro asignado
initStart	runtimeVersion está configurado	INFO
initStart	runtimeVersion no está configurado	DEBUG
initRuntimeDone	status=success	DEBUG
initRuntimeDone	status!=success	WARN
initReport	initializationType=snapstart	INFO
initReport	initializationType!=snapstart	DEBUG
initReport	status!=success	WARN
restoreStart	runtimeVersion está configurado	INFO
restoreStart	runtimeVersion no está configurado	DEBUG
restoreRuntimeDone	status=success	DEBUG
restoreRuntimeDone	status!=success	WARN
restoreReport	status=success	INFO
restoreReport	status!=success	WARN
iniciar	-	INFO
runtimeDone	status=success	DEBUG
runtimeDone	status!=success	WARN
report	status=success	INFO
report	status!=success	WARN

Nombre de evento	Condición	Nivel de registro asignado
extensión	state=success	INFO
extensión	state!=success	WARN
logSubscription	-	INFO
telemetrySubscription	-	INFO
logsDropped	-	WARN

> **Note**
>
> La the section called “API de telemetría” siempre emite el conjunto completo de eventos de plataforma. La configuración del nivel de los registros del sistema que Lambda envía a CloudWatch no afecta el comportamiento de la API de telemetría de Lambda.

Filtrado a nivel de registro de aplicaciones con tiempos de ejecución personalizados

Al configurar el filtrado a nivel de registro de aplicaciones para su función, en segundo plano, Lambda establece el nivel de registro de la aplicación en el tiempo de ejecución mediante la variable de entorno `AWS_LAMBDA_LOG_LEVEL`. Lambda también establece el formato de registro de la función mediante la variable de entorno `AWS_LAMBDA_LOG_FORMAT`. Puede utilizar estas variables para integrar los controles de registro avanzados de Lambda en un tiempo de ejecución personalizado.

Para poder configurar los ajustes de registro de una función mediante un tiempo de ejecución personalizado con la consola de Lambda, AWS CLI y las API de Lambda, configure el tiempo de ejecución personalizado para comprobar el valor de estas variables de entorno. A continuación, puede configurar los registradores de su tiempo de ejecución de acuerdo con el formato y los niveles de registro que seleccione.

Configuración de grupos de registros de CloudWatch

De forma predeterminada, CloudWatch crea automáticamente un grupo de registro denominado `/aws/lambda/<function name>` para la función cuando se invoca por primera vez. Para

configurar su función de manera que envíe registros a un grupo de registro existente o para crear un nuevo grupo de registro para su función, puede usar la consola de Lambda o la AWS CLI. También puede configurar grupos de registros personalizados con los comandos de la API de Lambda CreateFunction y UpdateFunctionConfiguration, y el recurso de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) AWS::Serverless::Function.

Puede configurar varias funciones de Lambda para enviar registros al mismo grupo de registro de CloudWatch. Por ejemplo, puede usar un único grupo de registro para almacenar los registros de todas las funciones de Lambda que componen una aplicación concreta. Cuando se utiliza un grupo de registro personalizado para una función de Lambda, los flujos de registro que Lambda crea incluyen el nombre y la versión de la función. Esto garantiza que se conserve la asignación entre los mensajes de registro y las funciones, incluso si utiliza el mismo grupo de registro para varias funciones.

El formato de denominación del flujo de registro para grupos de registro personalizados sigue esta convención:

```
YYYY/MM/DD/<function_name>[<function_version>][<execution_environment_GUID>]
```

Tenga en cuenta que, al configurar un grupo de registro personalizado, el nombre que seleccione para el grupo de registro debe seguir las reglas de nomenclatura de Registros de Amazon CloudWatch. Además, los nombres personalizados de los grupos de registros no deben empezar por la cadena `aws/`. Si crea un grupo de registros personalizado empezando por `aws/`, Lambda no podrá crear el grupo de registros. Como resultado, los registros de la función no se enviarán a CloudWatch.

Cambio del grupo de registro de una función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. En la página de configuración de funciones, elija Herramientas de supervisión y operaciones.
4. En el panel Configuración de registros, seleccione Editar.
5. En el panel Grupo de registro, para el Grupo de registro de CloudWatch, elija Personalizado.
6. En Grupo de registro personalizado, introduzca el nombre del grupo de registro de CloudWatch al que quiere que su función envíe registros. Si introduce el nombre de un grupo de registro existente, su función utilizará ese grupo. Si no existe ningún grupo de registro con el nombre que ingresa, Lambda creará un nuevo grupo de registro para su función con ese nombre.

Cambio del grupo de registro de una función (AWS CLI)

- Para cambiar el grupo de registro de una función existente, utilice el comando update-function-configuration.

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name myFunction \
  --logging-config LogGroup=myLogGroup
```

Para especificar un grupo de registro personalizado al crear una función (AWS CLI)

- Para especificar un grupo de registro personalizado al crear una nueva función de Lambda con la AWS CLI, utilice la opción `--logging-config`. El siguiente comando de ejemplo crea una función de Lambda de Node.js que envía registros a un grupo de registro denominado `myLogGroup`.

```
aws lambda create-function \
  --function-name myFunction \
  --runtime nodejs20.x \
  --handler index.handler \
  --zip-file fileb://function.zip \
  --role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaRole \
  --logging-config LogGroup=myLogGroup
```

Permisos de rol de ejecución

Para que su función envíe registros a Registros de Amazon CloudWatch, debe tener el permiso logs:PutLogEvents. Al configurar el grupo de registro de la función con la consola de Lambda, si la función no tiene este permiso, Lambda lo agrega al rol de ejecución de la función de forma predeterminada. Cuando Lambda agrega este permiso, otorga a la función permiso para enviar registros a cualquier grupo de registro de Registros de Amazon CloudWatch.

Para evitar que Lambda actualice automáticamente el rol de ejecución de la función y, en su lugar, lo edite manualmente, expanda Permisos y deje la opción Agregar permisos necesarios sin marcar.

Al configurar el grupo de registro de la función con la AWS CLI, Lambda no agregará el permiso `logs:PutLogEvents` automáticamente. Agregue el permiso al rol de ejecución de su función si aún no lo tiene. Este permiso se incluye en la política administrada AWSLambdaBasicExecutionRole.

Visualización de los registros de CloudWatch para funciones de Lambda

Puede ver los registros de Amazon CloudWatch de la función de Lambda mediante la consola de Lambda, la consola de Registros de CloudWatch, o la AWS Command Line Interface (AWS CLI). Siga las instrucciones en las siguientes secciones para acceder a los registros de la función.

Registros de funciones de streaming con Live Tail de Registros de CloudWatch

Live Tail de Registros de Amazon CloudWatch ayuda a solucionar rápidamente los problemas de las funciones, ya que muestra una lista de streaming de los nuevos eventos de registro directamente en la consola de Lambda. Puede ver y filtrar los registros ingeridos desde las funciones de Lambda casi en tiempo real, lo que ayuda a detectar y resolver problemas con mayor rapidez.

> **Note**
>
> Las sesiones de Live Tail generan costos según el tiempo de uso de la sesión por minuto. Para obtener más información sobre precios, consulte Precios de Amazon CloudWatch.

Comparación de Live Tail y --log-type Tail

Existen varias diferencias entre Live Tail de Registros de CloudWatch y la opción LogType: Tail de la API de Lambda (`--log-type Tail` en la AWS CLI):

- `--log-type Tail` devuelve solo los primeros 4 KB de los registros de invocación. Live Tail no comparte este límite y puede recibir hasta 500 eventos de registro por segundo.
- `--log-type Tail` captura y envía los registros con la respuesta, lo que puede afectar a la latencia de respuesta de la función. Live Tail no afecta a la latencia de respuesta de la función.
- `--log-type Tail` solo admite invocaciones sincrónicas. Live Tail funciona para invocaciones asíncronas y sincrónicas.

Permisos

Se requieren los siguientes permisos para iniciar y detener las sesiones de Live Tail de Registros de CloudWatch:

- `logs:DescribeLogGroups`
- `logs:StartLiveTail`

- `logs:StopLiveTail`

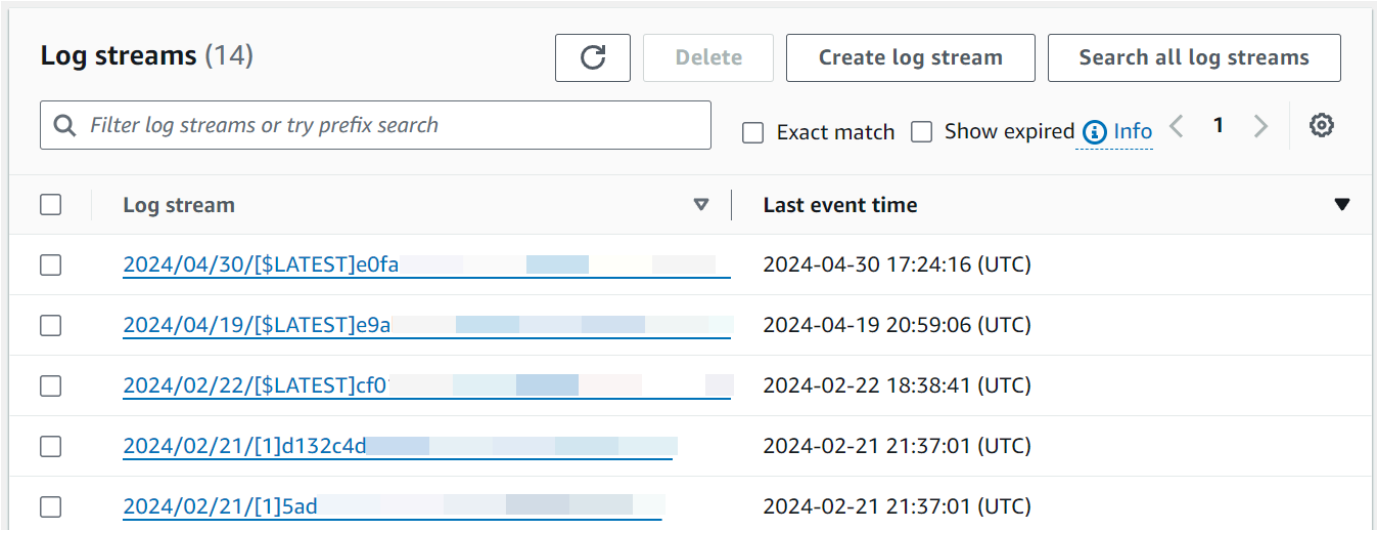
Inicio de una sesión de Live Tail en la consola de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija el nombre de la función.
3. Elija la pestaña Prueba.
4. En el panel Evento de prueba, elija Live Tail de Registros de CloudWatch.
5. En Seleccionar grupos de registro, el grupo de registros de la función está seleccionado de forma predeterminada. Puede seleccionar hasta cinco grupos de registro a la vez.
6. (Opcional) Para mostrar solo los eventos de registro que contengan determinadas palabras u otras cadenas, escriba la palabra o la cadena en el cuadro Agregar patrón de filtro. El campo de filtros distingue entre mayúsculas y minúsculas. Puede incluir varios términos y operadores de patrones en este campo, incluidas las expresiones regulares (regex). Para obtener más información sobre la sintaxis de los patrones, consulte Filter pattern syntax en la Guía del usuario de Registros de Amazon CloudWatch.
7. Elija Iniciar. Los eventos de registro que coincidan comenzarán a aparecer en la ventana.
8. Para detener la sesión de Live Tail, seleccione Detener.

> **Note**
>
> La sesión de Live Tail se detiene automáticamente tras 15 minutos de inactividad o cuando se agota el tiempo de espera de la sesión de la consola de Lambda.

Acceso a los registros de la función con la consola

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Seleccione una función.
3. Elija la pestaña Monitor (Monitorear).
4. Elija Ver registros de CloudWatch para abrir la consola de CloudWatch.
5. Desplácese hacia abajo y seleccione el flujo de registro para las invocaciones de la función que desee consultar.



Acceso a los registros con la AWS CLI

La AWS CLI es una herramienta de código abierto que lo habitlita para interactuar con los servicios de AWS mediante el uso de comandos en el shell de la línea de comandos. Para completar los pasos de esta sección, debe disponer de la versión 2 de la AWS CLI.

Puede utilizar la CLI de AWS CLI para recuperar registros de una invocación mediante la opción de comando `--log-type`. La respuesta contiene un campo `LogResult` que contiene hasta 4 KB de registros con codificación base64 a partir de la invocación.

Example recuperar un ID de registro

En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar un ID de registro del campo `LogResult` para una función denominada `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example decodificar los registros

En el mismo símbolo del sistema, utilice la utilidad `base64` para decodificar los registros. En el ejemplo siguiente se muestra cómo recuperar registros codificados en base64 para `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

La utilidad `base64` está disponible en Linux, macOS y Ubuntu en Windows. Es posible que los usuarios de macOS necesiten usar `base64 -D`.

Example get-logs.sh script

En el mismo símbolo del sistema, utilice el siguiente script para descargar los últimos cinco eventos de registro. El script utiliza `sed` para eliminar las comillas del archivo de salida y permanece inactivo durante 15 segundos para dar tiempo a que los registros estén disponibles. La salida incluye la respuesta de Lambda y la salida del comando `get-log-events`.

Copie el contenido de la siguiente muestra de código y guárdelo en su directorio de proyecto Lambda como `get-logs.sh`.

La opción cli-binary-format es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la AWS CLI. Para que esta sea la configuración predeterminada, ejecute `aws configure set cli-binary-format raw-`

`in-base64-out`. Para obtener más información, consulte Opciones de la línea de comandos globales compatibles con AWS CLI en la Guía del usuario de la AWS Command Line Interface versión 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS y Linux (solamente)

En el mismo símbolo del sistema, es posible que los usuarios de macOS y Linux necesiten ejecutar el siguiente comando para asegurarse de que el script es ejecutable.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example recuperar los últimos cinco eventos de registro

En el mismo símbolo del sistema, ejecute el siguiente script para obtener los últimos cinco eventos de registro.

```
./get-logs.sh
```

Debería ver los siguientes datos de salida:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
```

```
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```

Registrar llamadas a la API de AWS Lambda mediante AWS CloudTrail

AWS Lambda se integra con AWS CloudTrail, un servicio que proporciona un registro de las acciones realizadas por un usuario, un rol o un Servicio de AWS. CloudTrail captura las llamadas a la API de Lambda como eventos. Las llamadas capturadas incluyen las llamadas desde la consola de Lambda y las llamadas desde el código a las operaciones de la API de Lambda. Mediante la información recopilada por CloudTrail, puede determinar la solicitud que se realizó a Lambda, la dirección IP desde la que se realizó, cuándo se realizó y detalles adicionales.

Cada entrada de registro o evento contiene información sobre quién generó la solicitud. La información de identidad del usuario lo ayuda a determinar lo siguiente:

- Si la solicitud se realizó con las credenciales del usuario raíz o del usuario.
- Si la solicitud se realizó en nombre de un usuario de IAM Identity Center.
- Si la solicitud se realizó con credenciales de seguridad temporales de un rol o fue un usuario federado.
- Si la solicitud la realizó otro Servicio de AWS.

CloudTrail está activado en la Cuenta de AWS cuando usted crea la cuenta y tiene acceso automático al Historial de eventos de CloudTrail. El Historial de eventos de CloudTrail proporciona un registro visible e inmutable, que se puede buscar y descargar, de los últimos 90 días de eventos de gestión registrados en una Región de AWS. Para obtener más información, consulte Trabajar con el historial de eventos de CloudTrail en la Guía del usuario de AWS CloudTrail. No se cobran cargos de CloudTrail por ver el Historial de eventos.

Para mantener un registro permanente de los eventos en su Cuenta de AWS más allá de los 90 días, cree un registro de seguimiento o un almacén de datos de eventos de CloudTrail Lake.

Registros de seguimiento de CloudTrail

Un registro de seguimiento permite a CloudTrail enviar archivos de registro a un bucket de Amazon S3. Todos los registros de seguimiento que cree con la AWS Management Console son de varias regiones. Puede crear un registro de seguimiento de una sola región o de varias regiones mediante la AWS CLI. Se recomienda crear un registro de seguimiento de varias regiones, ya que registra actividad en todas las Regiones de AWS de su cuenta. Si crea un registro de seguimiento de una sola región, solo podrá ver los eventos registrados en la Región

de AWS del registro de seguimiento. Para obtener más información acerca de los registros de seguimiento, consulte Creación de un registro de seguimiento para su Cuenta de AWS y Creación de un registro de seguimiento para una organización en la Guía del usuario de AWS CloudTrail.

Puede crear un registro de seguimiento para enviar una copia de los eventos de administración en curso en su bucket de Amazon S3 sin costo alguno desde CloudTrail; sin embargo, hay cargos por almacenamiento en Amazon S3. Para obtener más información sobre los precios de CloudTrail, consulte Precios de AWS CloudTrail. Para obtener información acerca de los precios de Amazon S3, consulte Precios de Amazon S3.

Almacenes de datos de eventos de CloudTrail Lake

CloudTrail Lake le permite ejecutar consultas basadas en SQL sobre los eventos. CloudTrail Lake convierte los eventos existentes en formato JSON basado en filas al formato ORC de Apache. ORC es un formato de almacenamiento en columnas optimizado para una recuperación rápida de datos. Los eventos se agregan en almacenes de datos de eventos, que son recopilaciones inmutables de eventos en función de criterios que se seleccionan aplicando selectores de eventos avanzados. Los selectores que se aplican a un almacén de datos de eventos controlan los eventos que perduran y están disponibles para la consulta. Para obtener más información acerca de CloudTrail Lake, consulte Trabajar con AWS CloudTrail Lake en la Guía del usuario de AWS CloudTrail.

Los almacenes de datos de eventos de CloudTrail Lake y las consultas generan costos adicionales. Cuando crea un almacén de datos de eventos, elige la opción de precios que desea utilizar para él. La opción de precios determina el costo de la incorporación y el almacenamiento de los eventos, así como el periodo de retención predeterminado y máximo del almacén de datos de eventos. Para obtener más información sobre los precios de CloudTrail, consulte Precios de AWS CloudTrail.

Eventos de datos de Lambda en CloudTrail

Los eventos de datos proporcionan información sobre las operaciones de recursos realizadas en o dentro de un recurso (por ejemplo, leer o escribir en un objeto de Amazon S3). Se denominan también operaciones del plano de datos. Los eventos de datos suelen ser actividades de gran volumen. De forma predeterminada, CloudTrail no registra la mayoría de los eventos de datos y el historial de eventos de CloudTrail no los registra.

Un evento de datos de CloudTrail que se registra de forma predeterminada para los servicios compatibles es `LambdaESMDisabled`. Para obtener más información sobre el uso de este evento

para solucionar problemas con las asignaciones de orígenes de eventos de Lambda, consulte the section called “Uso de CloudTrail para solucionar problemas de orígenes de eventos de Lambda deshabilitados”.

Se aplican cargos adicionales a los eventos de datos. Para obtener más información sobre los precios de CloudTrail, consulte Precios de AWS CloudTrail.

Puede registrar eventos de datos para el tipo de recurso de `AWS::Lambda::Function` mediante la consola de CloudTrail, la AWS CLI o las operaciones de la API de CloudTrail. Para obtener más información sobre cómo registrar los eventos de datos, consulte Registro de eventos de datos con la AWS Management Console y Registro de eventos de datos con la AWS Command Line Interface en la Guía del usuario de AWS CloudTrail.

En la siguiente tabla se muestra el tipo de recurso Lambda para el que puede registrar eventos de datos. La columna Tipo de evento de datos (consola) muestra el valor que se debe elegir en la lista de tipos de eventos de datos de la consola de CloudTrail. La columna resources.type value muestra el valor de `resources.type`, que especificaría al configurar los selectores de eventos avanzados mediante la AWS CLI o las API de CloudTrail. La columna API de datos registradas en CloudTrail muestra las llamadas a la API registradas en CloudTrail para el tipo de recurso.

Tipo de evento de datos (consola)	resources.type value	API de datos registradas en CloudTrail
Lambda	`AWS::Lambda::Function`	Invoke

Puede configurar selectores de eventos avanzados para filtrar según los campos `eventName`, `readOnly` y `resources.ARN` y así registrar solo los eventos que son importantes para usted. El siguiente ejemplo es la vista JSON de una configuración de eventos de datos que registra eventos solo para una función específica. Para obtener más información acerca de estos campos, consulte AdvancedFieldSelector en la Referencia de la API de AWS CloudTrail.

```
[
  {
    "name": "function-invokes",
    "fieldSelectors": [
      {
        "field": "eventCategory",
        "equals": [
```

```
          "Data"
        ]
      },
      {
        "field": "resources.type",
        "equals": [
          "AWS::Lambda::Function"
        ]
      },
      {
        "field": "resources.ARN",
        "equals": [
          "arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:function:hello-world"
        ]
      }
    ]
  }
]
```

Eventos de administración de Lambda en CloudTrail

Los eventos de administración proporcionan información sobre las operaciones de administración que se realizan en los recursos de su Cuenta de AWS. Se denominan también operaciones del plano de control. CloudTrail registra los eventos de administración de forma predeterminada.

Lambda admite el registro de las siguientes acciones como eventos de administración en los archivos de registro de CloudTrail.

> **Note**
>
> En el archivo de registro de CloudTrail, el `eventName` puede incluir información de la fecha y la versión, pero sigue haciendo referencia a la misma acción pública de la API. Por ejemplo, la acción `GetFunction` aparece como `GetFunction20150331v2`. La siguiente lista especifica en qué casos el nombre del evento difiere del nombre de la acción de la API.

- AddLayerVersionPermission
- AddPermission (nombre del evento: `AddPermission20150331v2`)
- CreateAlias (nombre del evento: `CreateAlias20150331`)
- CreateEventSourceMapping (nombre del evento: `CreateEventSourceMapping20150331`)

- CreateFunction (nombre del evento: `CreateFunction20150331`)

  (Se omiten los parámetros `Environment` y `ZipFile` de los registros de CloudTrail para `CreateFunction`).
- CreateFunctionUrlConfig
- DeleteAlias (nombre del evento: `DeleteAlias20150331`)
- DeleteCodeSigningConfig
- DeleteEventSourceMapping (nombre del evento: `DeleteEventSourceMapping20150331`)
- DeleteFunction (nombre del evento: `DeleteFunction20150331`)
- DeleteFunctionConcurrency (nombre del evento: `DeleteFunctionConcurrency20171031`)
- DeleteFunctionUrlConfig
- DeleteProvisionedConcurrencyConfig
- GetAlias (nombre del evento: `GetAlias20150331`)
- GetEventSourceMapping
- GetFunction
- GetFunctionUrlConfig
- GetFunctionConfiguration
- GetLayerVersionPolicy
- GetPolicy
- ListEventSourceMappings
- ListFunctions
- ListFunctionUrlConfigs
- PublishLayerVersion (nombre del evento: `PublishLayerVersion20181031`)

  (Se omite el parámetro `ZipFile` de los registros de CloudTrail para `PublishLayerVersion`).
- PublishVersion (nombre del evento: `PublishVersion20150331`)
- PutFunctionConcurrency (nombre del evento: `PutFunctionConcurrency20171031`)
- PutFunctionCodeSigningConfig
- PutFunctionEventInvokeConfig
- PutProvisionedConcurrencyConfig
- PutRuntimeManagementConfig
- RemovePermission (nombre del evento: `RemovePermission20150331v2`)

- TagResource (nombre del evento: `TagResource20170331v2`)
- UntagResource (nombre del evento: `UntagResource20170331v2`)
- UpdateAlias (nombre del evento: `UpdateAlias20150331`)
- UpdateCodeSigningConfig
- UpdateEventSourceMapping (nombre del evento: `UpdateEventSourceMapping20150331`)
- UpdateFunctionCode (nombre del evento: `UpdateFunctionCode20150331v2`)

  (Se omite el parámetro `ZipFile` de los registros de CloudTrail para `UpdateFunctionCode`).
- UpdateFunctionConfiguration (nombre del evento: `UpdateFunctionConfiguration20150331v2`)

  (Se omite el parámetro `Environment` de los registros de CloudTrail para `UpdateFunctionConfiguration`).
- UpdateFunctionEventInvokeConfig
- UpdateFunctionUrlConfig

Uso de CloudTrail para solucionar problemas de orígenes de eventos de Lambda deshabilitados

Cuando cambia el estado de la asignación de orígenes de eventos mediante la acción de la API UpdateEventSourceMapping, la llamada a la API se registra como un evento de administración en CloudTrail. Las asignaciones de orígenes de eventos también pueden pasar directamente al estado `Disabled` debido a errores.

Para los siguientes servicios, Lambda publica el evento de datos `LambdaESMDisabled` en CloudTrail cuando el origen del evento pasa al estado Deshabilitado:

- Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)
- Amazon DynamoDB
- Amazon Kinesis

Lambda no admite este evento para ningún otro tipo de asignación de orígenes de eventos.

Si quiere recibir alertas cuando las asignaciones de orígenes de eventos para los servicios compatibles pasen al estado `Disabled`, configure una alarma en Amazon CloudWatch mediante el

evento de CloudTrail `LambdaESMDisabled`. Para obtener más información sobre la configuración de una alarma de CloudWatch, consulte Creating CloudWatch alarms for CloudTrail events: examples.

La entidad `serviceEventDetails` del mensaje del evento `LambdaESMDisabled` contiene uno de los siguientes códigos de error.

`RESOURCE_NOT_FOUND`

El recurso especificado en la solicitud no existe.

`FUNCTION_NOT_FOUND`

La función adjunta al origen del evento no existe.

`REGION_NAME_NOT_VALID`

Un nombre de región proporcionado en la función o el origen del evento no es válido.

`AUTHORIZATION_ERROR`

Los permisos no se han establecido o están mal configurados.

`FUNCTION_IN_FAILED_STATE`

El código de función no se compila, se ha detectado una excepción irrecuperable o ha ocurrido una implementación incorrecta.

Ejemplos de eventos de Lambda

Un evento representa una única solicitud de cualquier origen e incluye información sobre la operación de la API solicitada, la fecha y la hora de la operación, los parámetros de la solicitud, entre otras cosas. Los archivos de registro de CloudTrail no rastrean el orden en la pila de las llamadas a la API públicas, por lo que los eventos no aparecen en un orden específico.

El siguiente ejemplo muestra entradas de registro de CloudTrail que demuestra las acciones `GetFunction` y `DeleteFunction`.

> **Note**
>
> El `eventName` puede incluir información de la fecha y la versión, como `"GetFunction20150331"`, pero sigue haciendo referencia a la misma API pública.

```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "1.03",
      "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "A1B2C3D4E5F6G7EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::111122223333:user/myUserName",
        "accountId": "111122223333",
        "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "userName": "myUserName"
      },
      "eventTime": "2015-03-18T19:03:36Z",
      "eventSource": "lambda.amazonaws.com",
      "eventName": "GetFunction",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "sourceIPAddress": "127.0.0.1",
      "userAgent": "Python-httplib2/0.8 (gzip)",
      "errorCode": "AccessDenied",
      "errorMessage": "User: arn:aws:iam::111122223333:user/myUserName is not
 authorized to perform: lambda:GetFunction on resource: arn:aws:lambda:us-
west-2:111122223333:function:other-acct-function",
      "requestParameters": null,
      "responseElements": null,
      "requestID": "7aebcd0f-cda1-11e4-aaa2-e356da31e4ff",
      "eventID": "e92a3e85-8ecd-4d23-8074-843aabfe89bf",
      "eventType": "AwsApiCall",
      "recipientAccountId": "111122223333"
    },
    {
      "eventVersion": "1.03",
      "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "A1B2C3D4E5F6G7EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::111122223333:user/myUserName",
        "accountId": "111122223333",
        "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "userName": "myUserName"
      },
      "eventTime": "2015-03-18T19:04:42Z",
      "eventSource": "lambda.amazonaws.com",
      "eventName": "DeleteFunction20150331",
      "awsRegion": "us-east-1",
```

```
      "sourceIPAddress": "127.0.0.1",
      "userAgent": "Python-httplib2/0.8 (gzip)",
      "requestParameters": {
        "functionName": "basic-node-task"
      },
      "responseElements": null,
      "requestID": "a2198ecc-cda1-11e4-aaa2-e356da31e4ff",
      "eventID": "20b84ce5-730f-482e-b2b2-e8fcc87ceb22",
      "eventType": "AwsApiCall",
      "recipientAccountId": "111122223333"
    }
  ]
}
```

Para obtener información sobre el contenido de los registros de CloudTrail, consulte Contenido de los registros de CloudTrail en la Guía del usuario de AWS CloudTrail.

Visualice las invocaciones de la función de Lambda mediante AWS X-Ray

Puede utilizar AWS X-Ray para visualizar los componentes de la aplicación, identificar cuellos de botella de rendimiento y solucionar problemas de solicitudes que dieron lugar a un error. Sus funciones de Lambda envían datos de rastreo a X-Ray, y X-Ray procesa los datos para generar un mapa de servicio y resúmenes de rastreo en los que se puede buscar.

Si ha habilitado el rastreo de X en un servicio que invoca su función, Lambda envía rastreos a X-Ray automáticamente. El servicio ascendente, como Amazon API Gateway, o una aplicación alojada en Amazon EC2 que está instrumentada con el X-Ray SDK, muestra las solicitudes entrantes y agrega un encabezado de rastreo que le indica a Lambda que envíe rastreos o no. Las trazas de los productores de mensajes anteriores, como Amazon SQS, se vinculan automáticamente a las trazas de las funciones de Lambda posteriores, lo que crea una vista integral de toda la aplicación. Para obtener más información, consulte Seguimiento de aplicaciones basadas en eventos en la Guía para desarrolladores de AWS X-Ray.

> **Note**
>
> En la actualidad, el seguimiento de X-Ray no es compatible con las funciones de Lambda con Amazon Managed Streaming para Apache Kafka (Amazon MSK), Apache Kafka autoadministrado, Amazon MQ con ActiveMQ y RabbitMQ, o las asignaciones de orígenes de eventos de Amazon DocumentDB.

Para activar el seguimiento activo de la función Lambda mediante la consola, siga estos pasos:

Cómo activar el seguimiento activo

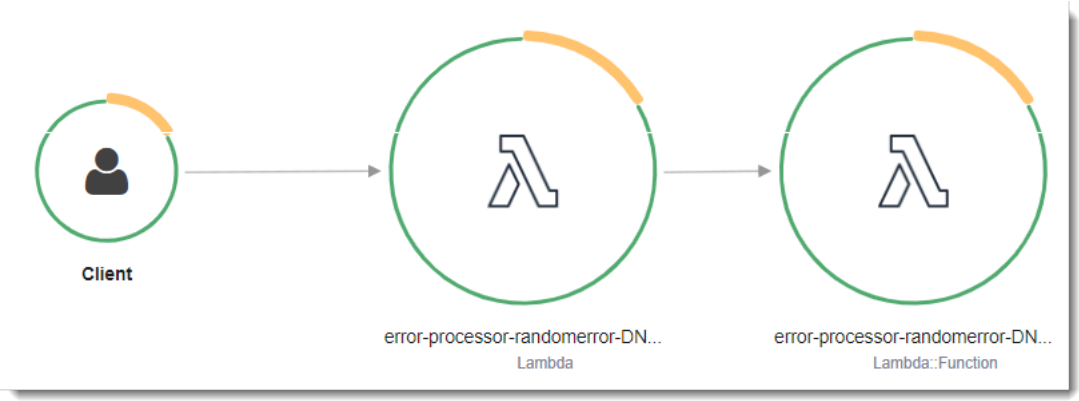
1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija Configuration (Configuración), y luego Monitoring and operations tools (Herramientas de supervisión y operaciones).
4. Elija Editar.
5. En X-Ray, active Rastreo activo.
6. Seleccione Guardar.

La función necesita permiso para cargar datos de rastreo en X-Ray. Cuando activa el rastreo activo en la consola de Lambda, Lambda agrega los permisos necesarios al rol de ejecución de la función. De lo contrario, agregue la política AWSXRayDaemonWriteAccess al rol de ejecución.

X-Ray no sigue todas las solicitudes realizadas a la aplicación. X-Ray aplica un algoritmo de muestreo para garantizar que el seguimiento sea eficiente, a la vez que proporciona una muestra representativa de todas las solicitudes. La tasa de muestreo es 1 solicitud por segundo y un 5 por ciento de las solicitudes adicionales. La frecuencia de muestreo de X-Ray no se puede configurar para las funciones.

Comprensión de los rastros

En X-Ray, un seguimiento registra información sobre una solicitud procesada por uno o varios servicios. Lambda registra 2 segmentos por seguimiento, lo que crea dos nodos en el gráfico de servicios. La siguiente imagen resalta estos dos nodos:



El primer nodo, situado a la izquierda, representa el servicio de Lambda, que recibe la solicitud de invocación. El segundo nodo representa la función Lambda específica.

El segmento registrado para el servicio de Lambda, `AWS::Lambda`, abarca todos los pasos necesarios para preparar el entorno de ejecución de Lambda. Esto incluye programar la MicroVM, crear o desbloquear un entorno de ejecución con los recursos que configuró, así como también descargar el código de función y todas las capas.

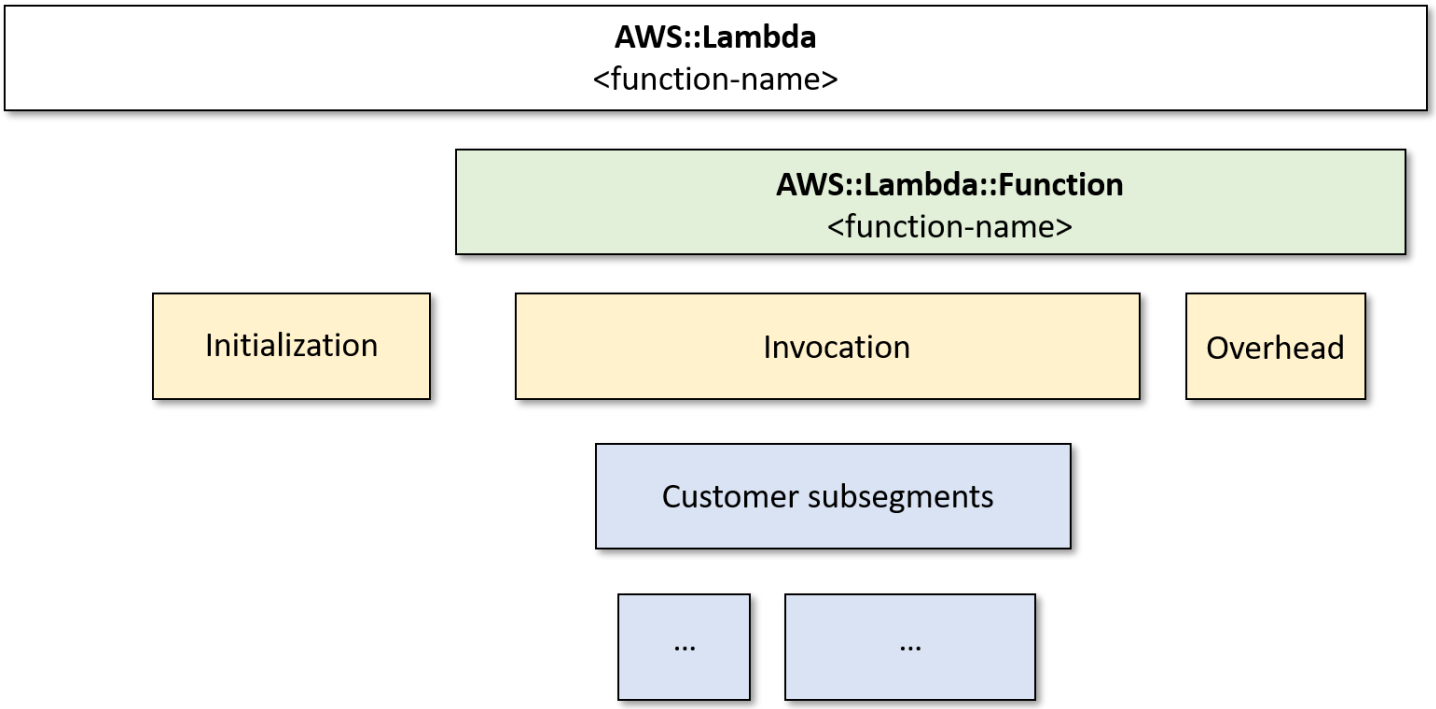
El segmento `AWS::Lambda::Function` corresponde al trabajo realizado por la función.

> **Note**
>
> AWS está implementando cambios en el servicio Lambda. Debido a estos cambios, es posible que vea pequeñas diferencias entre la estructura y el contenido de los mensajes de

registro del sistema y los segmentos de rastreo emitidos por diferentes funciones de Lambda en su Cuenta de AWS.
Este cambio afecta a los subsegmentos del segmento de la función. En los párrafos siguientes se describen los formatos antiguos y nuevos de estos subsegmentos.
Estos cambios se implementarán en las próximas semanas, y todas las funciones en todas las Regiones de AWS, excepto en las regiones de China y GovCloud, pasarán a utilizar el nuevo formato de mensajes de registro y segmentos de rastreo.

Estructura de segmentos Lambda AWS X-Ray de estilo antiguo

La estructura de X-Ray de estilo antiguo del segmento `AWS::Lambda` tiene el siguiente aspecto:



En este formato, el segmento de la función tiene subsegmentos para `Initialization`, `Invocation` y `Overhead`. Solo para Lambda SnapStart, también hay un subsegmento `Restore` (que no se muestra en este diagrama).

El subsegmento `Initialization` representa la fase inicial del ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda. Durante esta fase, Lambda inicializa las extensiones y el tiempo de ejecución y ejecuta el código de inicialización de la función.

El subsegmento `Invocation` representa la fase de invocación donde Lambda invoca el controlador de funciones. Esto comienza con el registro en tiempo de ejecución y extensión y termina cuando el motor de ejecución está listo para enviar la respuesta.

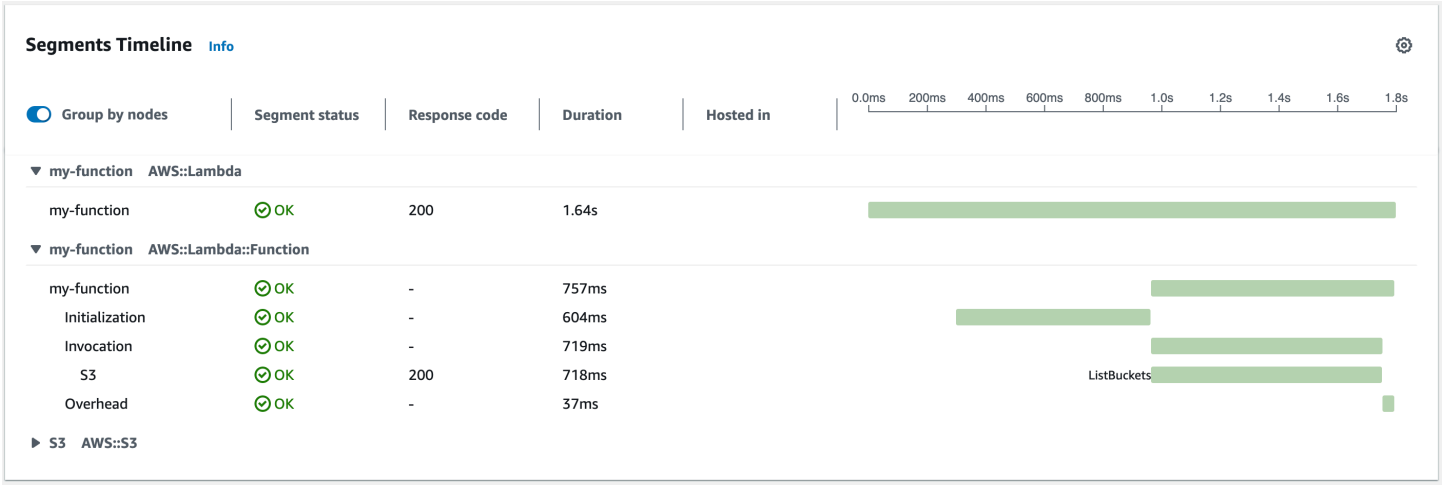
(Solo para SnapStart de Lambda) El subsegmento `Restore` muestra el tiempo que tarda Lambda en restaurar una instantánea, cargar el tiempo de ejecución (JVM) y ejecutar cualquier enlace de tiempo de ejecución de `afterRestore`. El proceso de restauración de instantáneas puede incluir el tiempo dedicado a actividades fuera de la micro VM. Esta vez se informa en el subsegmento `Restore`. No se le cobrará por el tiempo que pase fuera de la micro VM para restaurar una instantánea.

El subsegmento `Overhead` representa la fase que ocurre entre el momento en que el motor de ejecución envía la respuesta y la señal para la siguiente invocación. Durante este tiempo, el motor de ejecución finaliza todas las tareas relacionadas con una invocación y se prepara para congelar el entorno limitado.

> **Important**
>
> Puede usar el SDK de X-Ray para extender el subsegmento `Invocation` con subsegmentos adicionales para llamadas descendentes, anotaciones y metadatos. No se puede acceder al segmento de función directamente o grabar trabajo hecho fuera del ámbito de invocación del controlador.

Para obtener más información acerca de las fases del entorno de ejecución de Lambda, consulte Entorno de ejecución.

En el siguiente diagrama se muestra un ejemplo de seguimiento que utiliza la estructura de X-Ray de estilo antiguo.

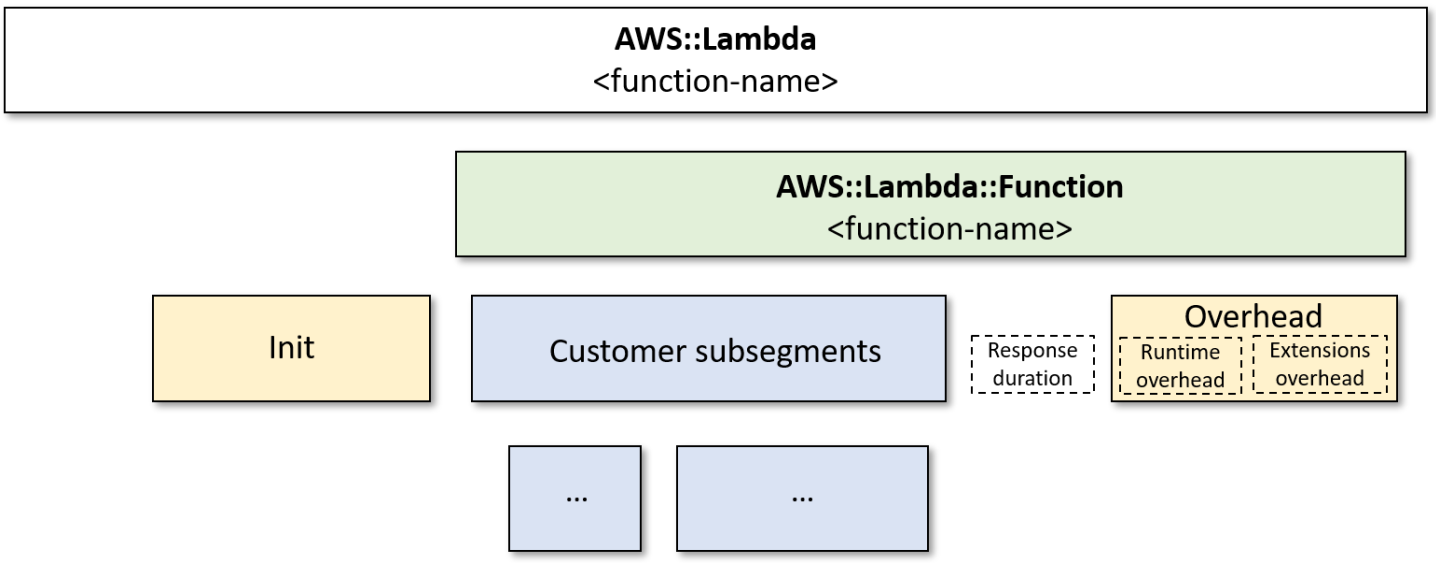


Observe los dos segmentos en el ejemplo. Ambos se denominan my-function, pero uno tiene un origen de `AWS::Lambda` y el otro tiene origen de `AWS::Lambda::Function`. Si el segmento `AWS::Lambda` muestra un error, el servicio Lambda tuvo un problema. Si el segmento `AWS::Lambda::Function` muestra un error, la función tuvo un problema.

> **Note**
>
> Ocasionalmente, es posible que observe una gran brecha entre las fases de inicialización e invocación de la función en sus trazas de X-Ray. En el caso de las funciones que utilizan la simultaneidad aprovisionada, esto se debe a que Lambda inicializa las instancias de la función mucho antes de la invocación. Para las funciones que utilizan la simultaneidad sin reservas (bajo demanda), Lambda puede inicializar proactivamente una instancia de función, incluso si no hay ninguna invocación. Visualmente, ambos casos se muestran como un intervalo de tiempo entre las fases de inicialización e invocación.

Estructura de segmentos Lambda AWS X-Ray de estilo nuevo

La estructura de X-Ray de estilo nuevo del segmento `AWS::Lambda` tiene el siguiente aspecto:

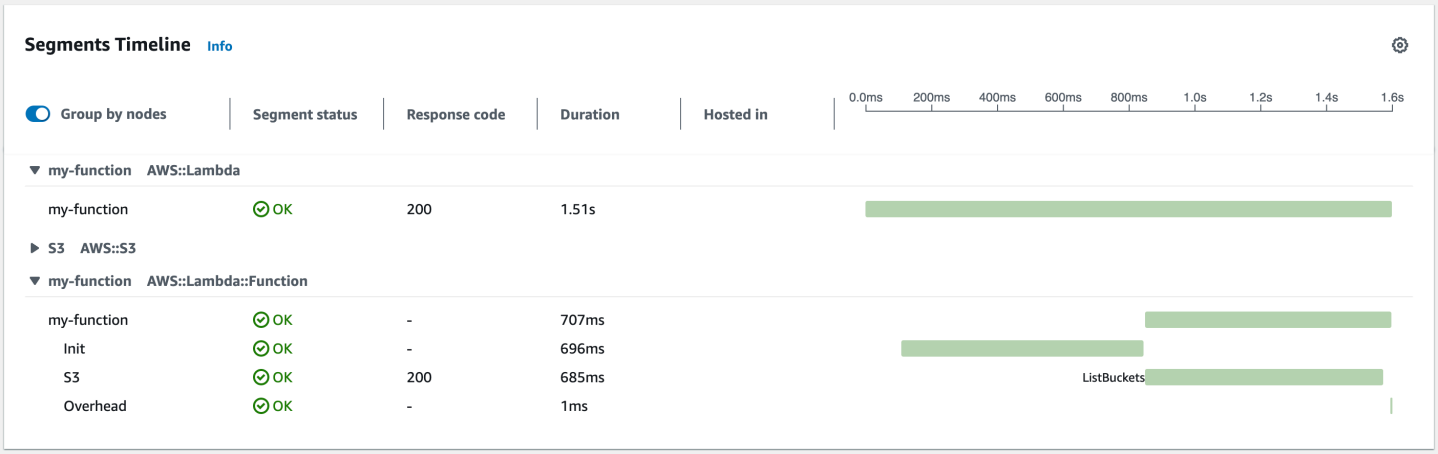


En este formato nuevo, el subsegmento `Init` representa la fase inicial del ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda como antes.

No hay ningún segmento de invocación en el nuevo formato. En cambio, los subsegmentos de clientes se adjuntan directamente al segmento `AWS::Lambda::Function`. Este segmento contiene las siguientes métricas como anotaciones:

- `aws.responseLatency`: el tiempo que tarda la función en ejecutarse
- `aws.responseDuration`: el tiempo necesario para transferir la respuesta al cliente
- `aws.runtimeOverhead`: la cantidad de tiempo adicional que necesitó el tiempo de ejecución para finalizar
- `aws.extensionOverhead`: la cantidad de tiempo adicional que necesitaron las extensiones para finalizar

En el siguiente diagrama se muestra un ejemplo de seguimiento que utiliza la estructura de X-Ray de estilo nuevo.



Observe los dos segmentos en el ejemplo. Ambos se denominan my-function, pero uno tiene un origen de `AWS::Lambda` y el otro tiene origen de `AWS::Lambda::Function`. Si el segmento `AWS::Lambda` muestra un error, el servicio Lambda tuvo un problema. Si el segmento `AWS::Lambda::Function` muestra un error, la función tuvo un problema.

Consulte los siguientes temas para obtener una introducción específica del seguimiento en Lambda:

- Instrumentación del código Node.js en AWS Lambda
- Instrumentación del código Python en AWS Lambda
- Instrumentación del código Ruby en AWS Lambda
- Instrumentación del código Java en AWS Lambda
- Instrumentación del código Go en AWS Lambda
- Instrumentación de código C# en AWS Lambda

Para obtener una lista completa de los servicios que admiten instrumentación activa, consulte Servicios de AWS admitidos en la Guía para desarrolladores de AWS X-Ray.

Permisos de rol de ejecución

Lambda necesita los siguientes permisos para enviar datos de seguimiento a X-Ray. Añada dichos permisos al rol de ejecución de su función.

- xray:PutTraceSegments
- xray:PutTelemetryRecords

Estos permisos se incluyen en la política administrada AWSXRayDaemonWriteAccess.

El daemon de AWS X-Ray

En lugar de enviar datos de seguimiento directamente a la X-Ray API, el X-Ray SDK utiliza un proceso de daemon. El daemon de AWS X-Ray es una aplicación que se ejecuta en el entorno de Lambda y escucha el tráfico UDP que contiene segmentos y subsegmentos. Almacena en búfer los datos entrantes y los escribe en X-Ray en lotes, lo que reduce la sobrecarga de procesamiento y memoria necesaria para rastrear las invocaciones.

El tiempo de ejecución de Lambda permite al daemon hasta un 3 % de la memoria configurada de su función o 16 MB, lo que sea mayor. Si su función se queda sin memoria durante la invocación, el tiempo de ejecución termina el proceso del daemon primero para liberar memoria.

El proceso del daemon es totalmente administrado por Lambda y el usuario no puede configurarlo. Todos los segmentos generados por las invocaciones de funciones se registran en la misma cuenta que la función de Lambda. El daemon no se puede configurar para redirigirlo a ninguna otra cuenta.

Para obtener más información, consulte El daemon de X-Ray en la Guía para desarrolladores de X-Ray.

Habilitación del seguimiento activo con la API de Lambda

Para administrar la configuración de seguimiento con la AWS CLI o el AWS SDK, utilice las siguientes operaciones de API:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration

- CreateFunction

El siguiente comando de ejemplo de la AWS CLI habilita el seguimiento activo en una función llamada my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

El modo de seguimiento forma parte de la configuración específica de la versión, cuando se publica una versión de la función. No se puede cambiar el modo de seguimiento de una versión publicada.

Habilitación del seguimiento activo con AWS CloudFormation

Para activar el seguimiento en un recurso de `AWS::Lambda::Function` de una plantilla de AWS CloudFormation, utilice la propiedad `TracingConfig`.

Example función-inline.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Para un recurso `AWS::Serverless::Function` de AWS Serverless Application Model (AWS SAM) , utilice la propiedad `Tracing`.

Example template.yml: configuración de rastreo

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Supervise el rendimiento de las funciones con Amazon CloudWatch Lambda Insights

Amazon CloudWatch Lambda Insights recopila y agrega métricas y registros de rendimiento en tiempo de ejecución de funciones de Lambda para las aplicaciones sin servidor. En esta página se describe cómo habilitar y utilizar Lambda Insights para diagnosticar problemas con las funciones de Lambda.

Secciones

Cómo monitorea las aplicaciones sin servidor de Lambda Insights

CloudWatch Lambda Insights es una solución de monitoreo y solución de problemas para aplicaciones sin servidor que se ejecutan en AWS Lambda. La solución recopila, agrega y resume métricas de nivel de sistema, incluido el tiempo de CPU, la memoria, el disco y el uso de red. También recopila, agrega y resume información de diagnóstico como inicios en frío y paradas de trabajo de Lambda para ayudarle a aislar problemas con las funciones de Lambda y resolverlos rápidamente.

Lambda Insights utiliza un nuevo CloudWatch Lambda Insights extensión, que se proporciona como una capa de Lambda. Cuando habilita esta extensión en una función de Lambda para un tiempo de ejecución admitido, recopila métricas de nivel de sistema y emite un único evento de registro de rendimiento para cada invocación de esa función de Lambda. CloudWatch utiliza el formato de métrica incrustado para extraer métricas de los eventos de registro. Para obtener más información, consulte Uso de extensiones de AWS Lambda.

La capa de Lambda Insights amplía `CreateLogStream` y `PutLogEvents` para el grupo de registros de `/aws/lambda-insights/`.

Precios

Cuando habilita Lambda Insights para la función de Lambda, Lambda Insights notifica 8 métricas por función y cada invocación de función envía alrededor de 1 KB de datos de registro a CloudWatch. Sólo hay que pagar por las métricas y registros que Lambda Insights notifica para la función. No se requieren cuotas mínimas ni políticas obligatorias de uso del servicio.¿. No hay que pagar por Lambda Insights si la función no se invoca. Para obtener más información sobre precios, consulte Precios de Amazon CloudWatch.

Tiempos de ejecución admitidos

Puede utilizar Lambda Insights con cualquiera de los tiempos de ejecución que soportan extensiones de Lambda.

Activación de Lambda Insights en la consola de Lambda

Puede habilitar el monitoreo mejorado deLambda Insights en funciones de Lambda nuevas y existentes. Cuando habilita Lambda Insights en una función de la consola de para un tiempo de ejecución compatible, Lambda agrega la extensión de Lambda Insights como una capa a la función y verifica o intenta adjuntar la política `CloudWatchLambdaInsightsExecutionRolePolicy` al rol de ejecución de la función.

Activar Lambda Insights en la consola de Lambda

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija su función.
3. Elija la pestaña Configuración.
4. En el menú de la izquierda, elija Herramientas de monitoreo y operación.
5. En el panel Herramientas adicionales de monitoreo, elija Editar.
6. En CloudWatch Lambda Insights, active Monitorización mejorada.
7. Seleccione Guardar.

Habilitación de Lambda Insights mediante programación

También puede habilitar Lambda Insights mediante la AWS Command Line Interface (AWS CLI), AWS Serverless Application Model (SAM) CLI, AWS CloudFormation o AWS Cloud Development Kit (AWS CDK). Cuando habilita Lambda Insights mediante programación en una función para un tiempo de ejecución compatible, CloudWatch adjunta la política `CloudWatchLambdaInsightsExecutionRolePolicy` al rol de ejecución de la función.

Para obtener más información, consulte Introducción a Lambda Insights en la Guía del usuario de Amazon CloudWatch.

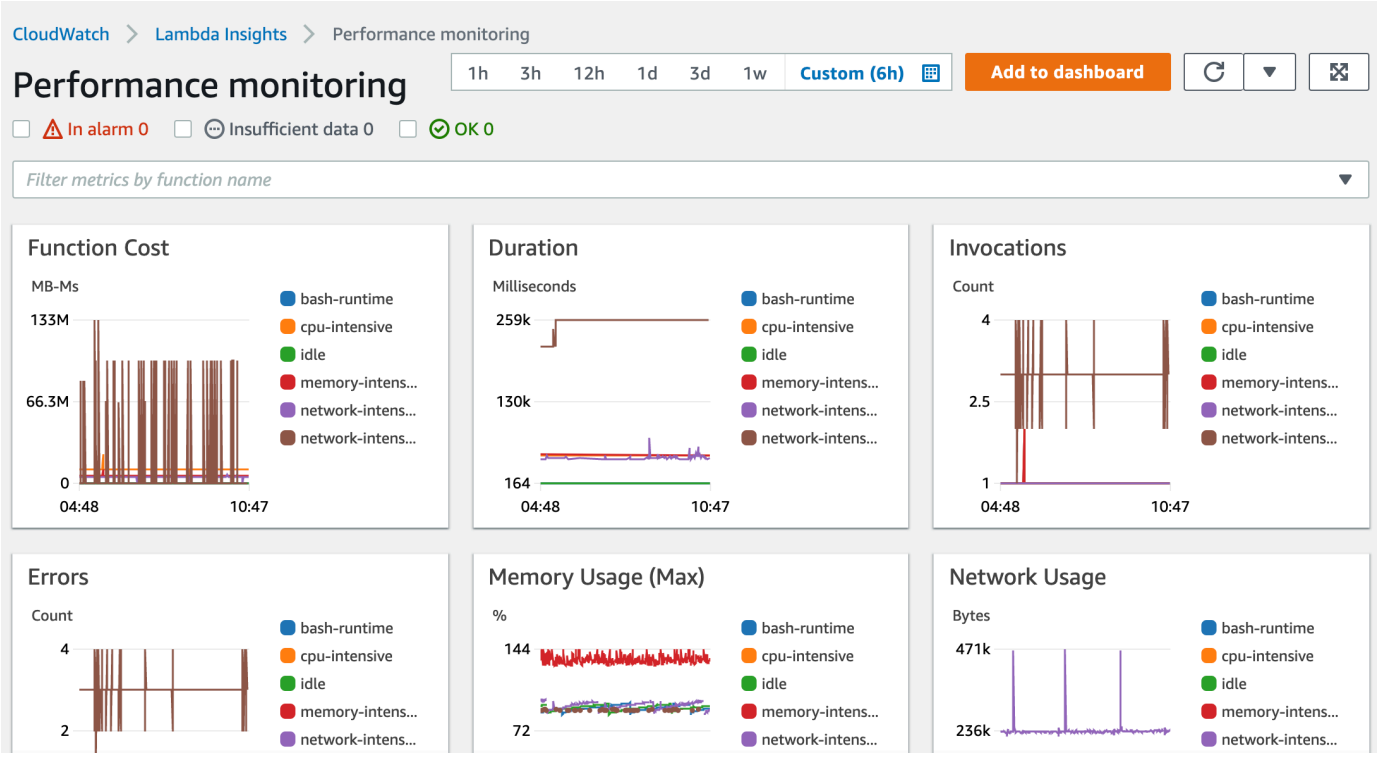
Uso del panel de información de Lambda Insights

El panel de Lambda Insights tiene dos vistas en la consola de CloudWatch: la vista general de múltiples funciones y la vista de una sola función. La vista general de múltiples funciones agrega las métricas de tiempo de ejecución para las funciones de Lambda en la cuenta y la región de AWS actuales. La vista de una sola función muestra las métricas de tiempo de ejecución disponibles para una sola función Lambda.

Puede utilizar información general del panel multifunción de Lambda Insights de la consola de CloudWatch para identificar funciones de Lambda utilizadas en exceso o infrautilizadas. Puede utilizar la vista de una sola función del panel de Lambda Insights de la consola de CloudWatch para solucionar problemas de solicitudes individuales.

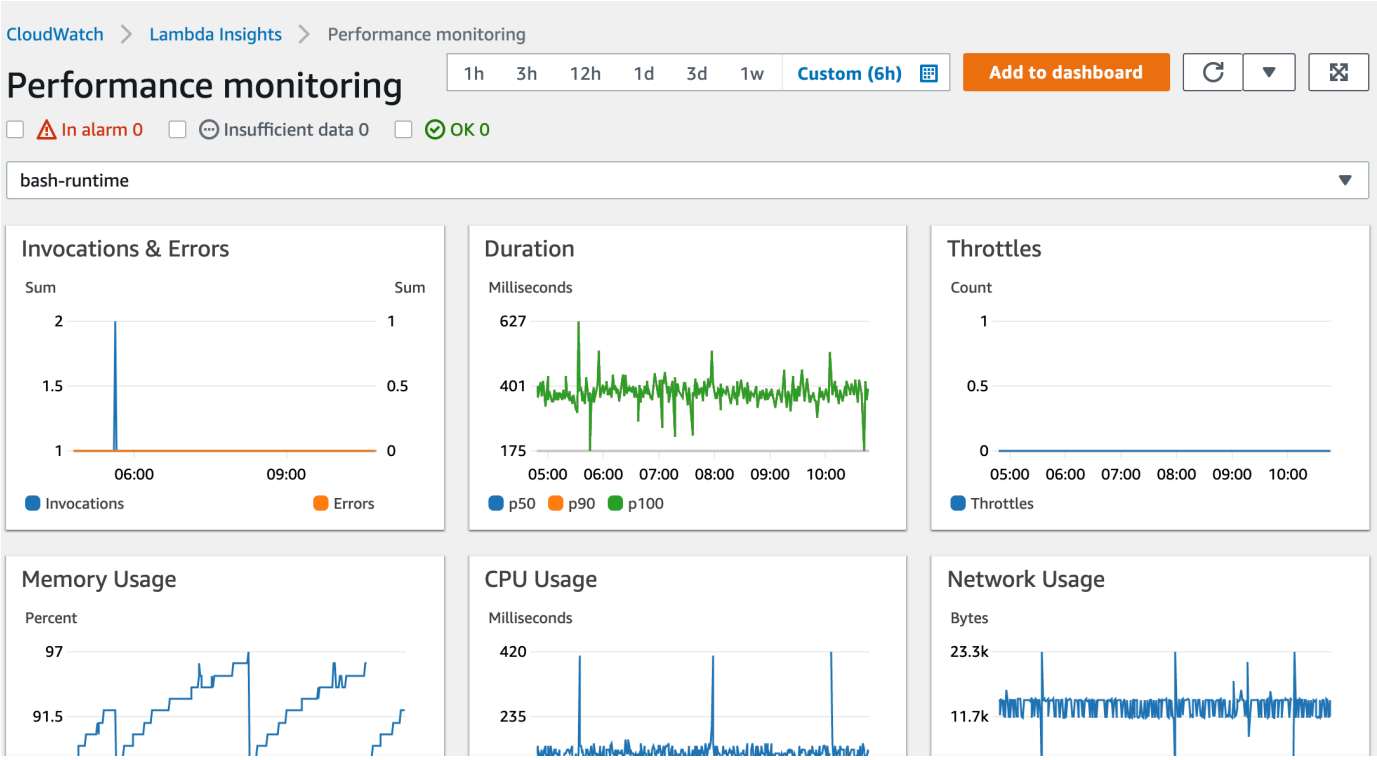
Para consultar las métricas de tiempo de ejecución de todas las funciones

1. Abra la página Multi-function (Múltiples funciones) de la consola de CloudWatch.
2. Elija entre los intervalos de tiempo predefinidos o elija un intervalo de tiempo personalizado.
3. (Opcional) Elija Add to dashboard (Agregar al panel) para agregar los widgets al panel de CloudWatch.



Para consultar las métricas de tiempo de ejecución de una sola función

1. Abra la página Single-function (Una sola función) de la consola de CloudWatch.
2. Elija entre los intervalos de tiempo predefinidos o elija un intervalo de tiempo personalizado.
3. (Opcional) Elija Add to dashboard (Agregar al panel) para agregar los widgets al panel de CloudWatch.



Para obtener más información, consulte Creación y uso de widgets en paneles de CloudWatch.

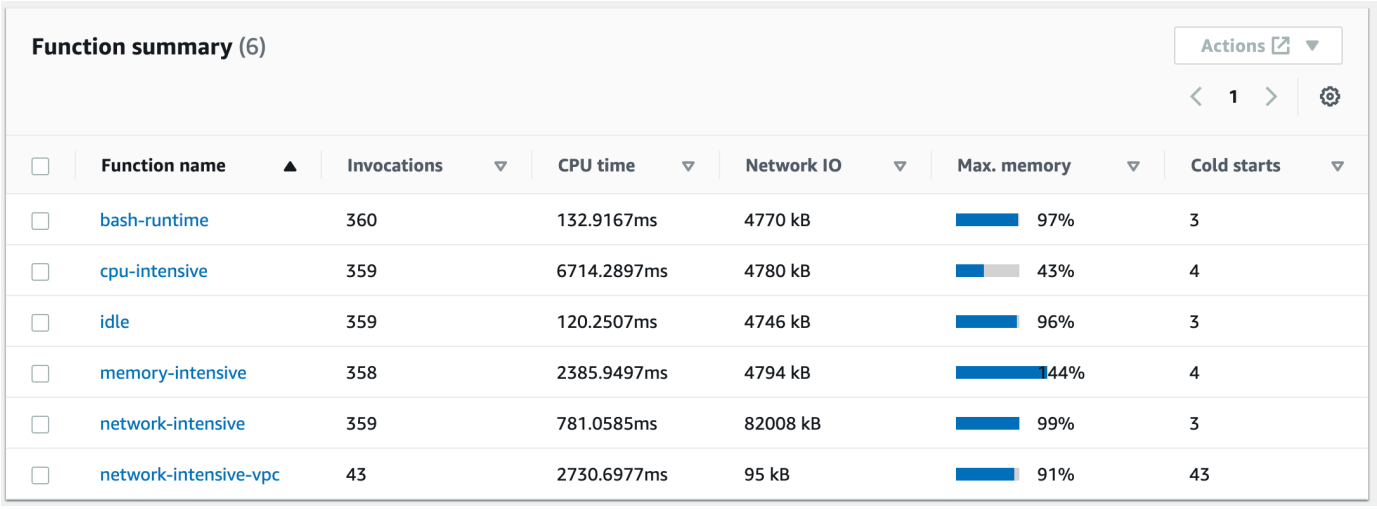
Ejemplo de flujo de trabajo para detectar anomalías de función

Puede utilizar la vista general de múltiples funciones del panel de Lambda Insights para identificar y detectar anomalías de memoria informática con la función. Por ejemplo, si la vista general de múltiples funciones indica que una función utiliza una cantidad de memoria grande, puede consultar métricas detalladas de utilización de memoria en el panel Memory Usage (Uso de memoria). A continuación, puede ir al panel de métricas para habilitar la detección de anomalías o crear una alarma.

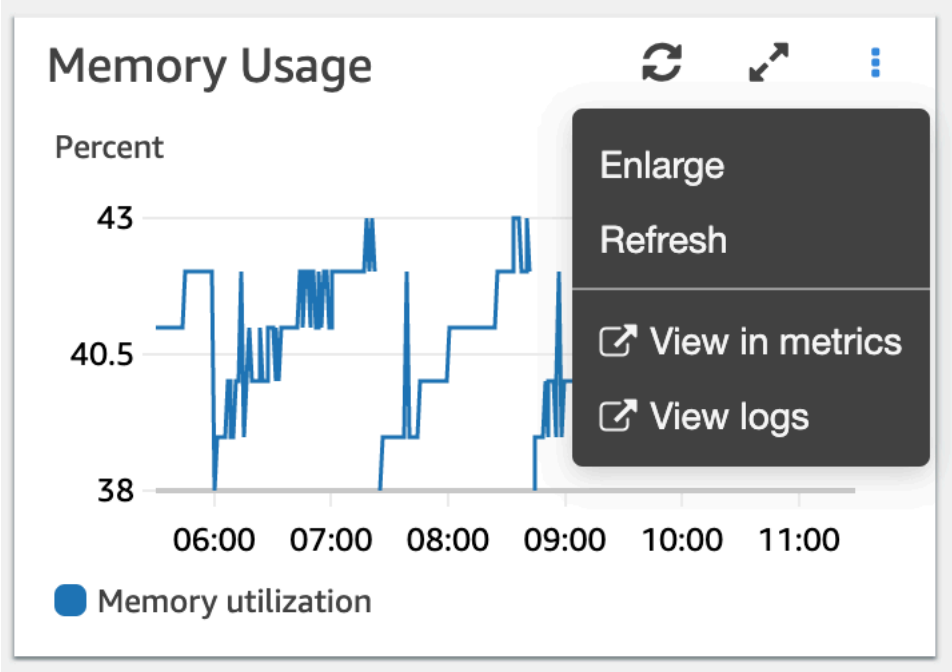
Para habilitar la detección de anomalías para una función

1. Abra la página Multi-function (Múltiples funciones) de la consola de CloudWatch.
2. En Function summary (Resumen de funciones), elija el nombre de la función.

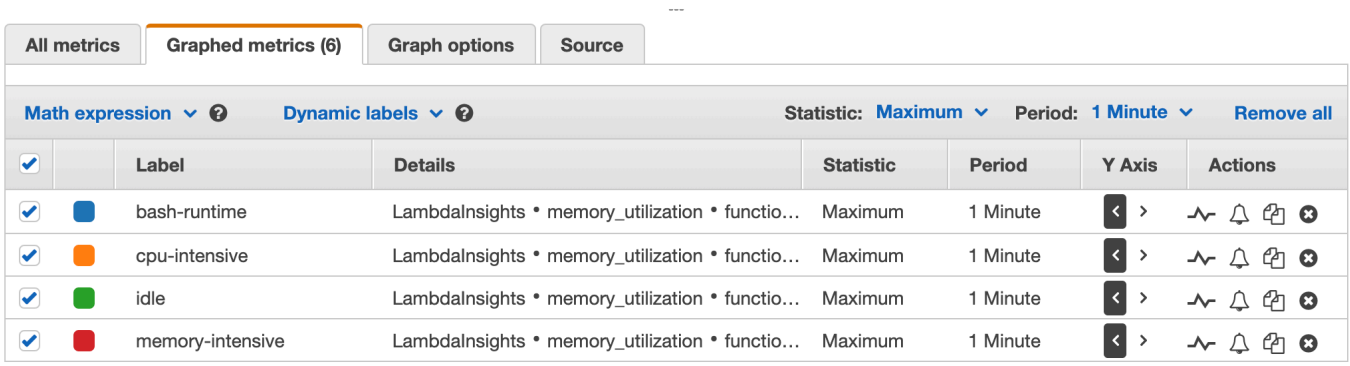
   La vista de una sola función se abre con las métricas de tiempo de ejecución de la función.



3. En el panel Memory Usage (Uso de memoria), elija los tres puntos verticales y, a continuación, elija View in metrics (Ver en métricas) para abrir el panel Metrics (Métricas).



4. En la pestaña Graphed metrics (Métricas gráficas), en la columna Actions (Acciones), elija el primer icono para habilitar la detección de anomalías para la función.



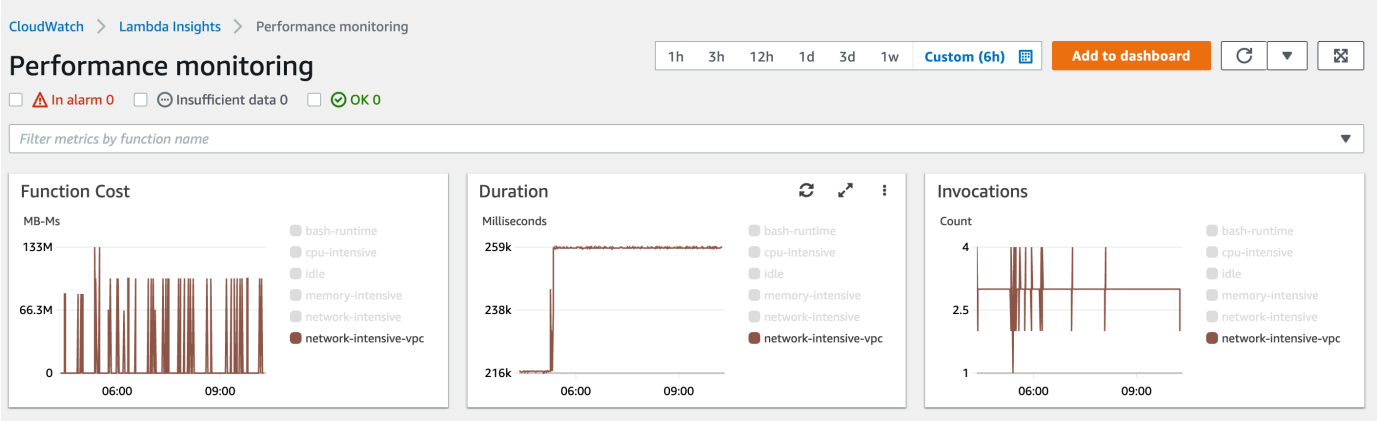
Para obtener más información, consulta Uso de la detección de anomalías de CloudWatch.

Ejemplo de flujo de trabajo mediante consultas para solucionar problemas de una función

Puede utilizar la vista de una sola función en el panel de Lambda Insights para identificar la causa raíz de un pico en la duración de la función. Por ejemplo, si la vista general de múltiples funciones indica un aumento grande en la duración de la función, puede pausar o elegir cada función en el panel de Duration (Duración) para determinar qué función está causando el aumento. A continuación, puede ir a la vista de una sola función y revisar los registros de aplicación para determinar la causa raíz.

Para ejecutar consultas en una función

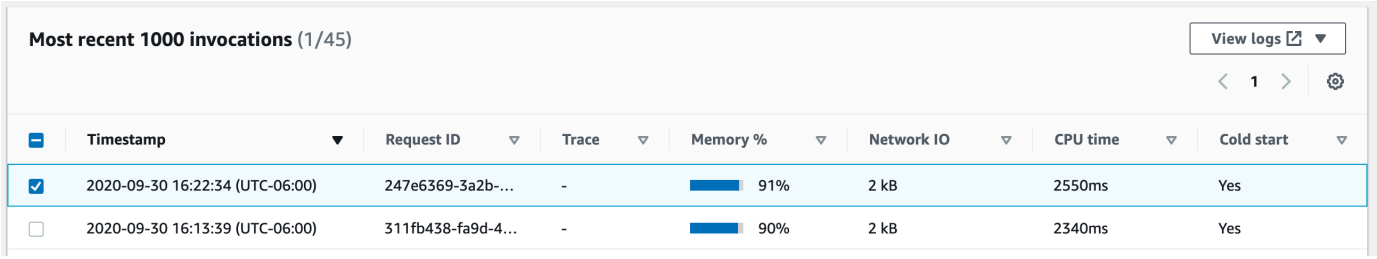
1. Abra la página Multi-function (Múltiples funciones) de la consola de CloudWatch.
2. En el panel Duration (Duración), elija la función para filtrar las métricas de duración.



3. Abra la página Una sola función.

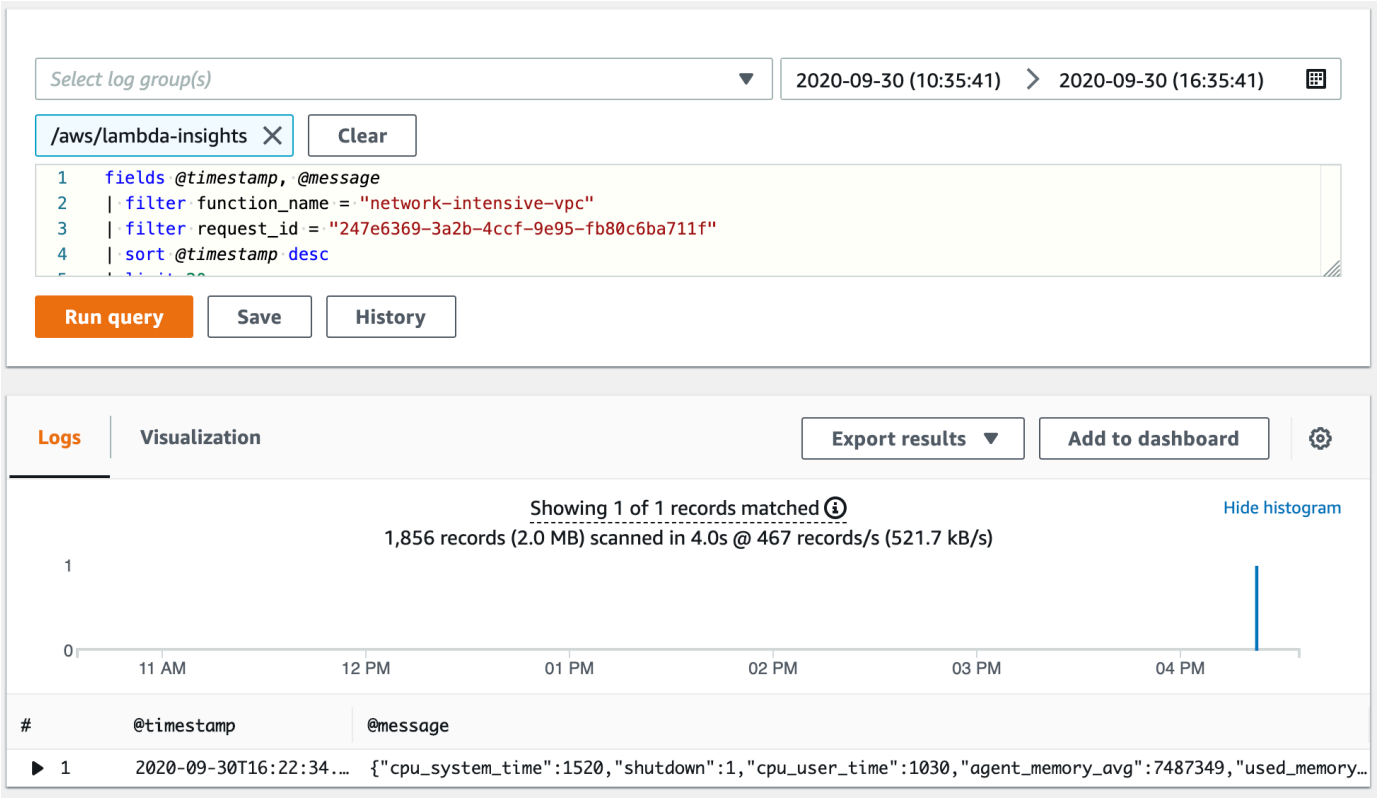
4. Elija el menú desplegable Filter metrics by function name (Filtrar métricas por nombre de función) y, a continuación, elija la función.
5. Para consultar los Most recent 1000 application logs (1000 registros de aplicaciones más recientes), elija la pestaña Application logs (Registros de aplicaciones).
6. Revise la Timestamp (Marca temporal) y el Message (Mensaje) para identificar la solicitud de invocación que desea solucionar problemas.

7. Para mostrar las Most recent 1000 invocations (1000 invocaciones más recientes), elija la pestaña Invocations (Invocaciones).
8. Seleccione la Timestamp (Marca temporal) o el Message (Mensaje) para la solicitud de invocación que desea solucionar problemas.



9. Elija el menú desplegable View logs (Ver registros) y, a continuación, elija View performance logs (Ver registros de rendimiento).

   Se abre una consulta autogenerada para la función en el panel de Logs Insights.
10. Elija Run query (Ejecutar consulta) para generar un mensaje de Logs (Registros) para la solicitud de invocación.



Siguientes pasos

- Obtenga información sobre cómo crear un panel de CloudWatch Logs en Create a Dashboard (Crear un panel) en la Guía del usuario de Amazon CloudWatch.
- Obtenga información sobre cómo agregar consultas a un panel de CloudWatch Logs en Add Query to Dashboard or Export Query Results (Agregar consulta al panel o Exportar resultados de consulta) en la Guía del usuario de Amazon CloudWatch.

Administración de las dependencias de Lambda con capas

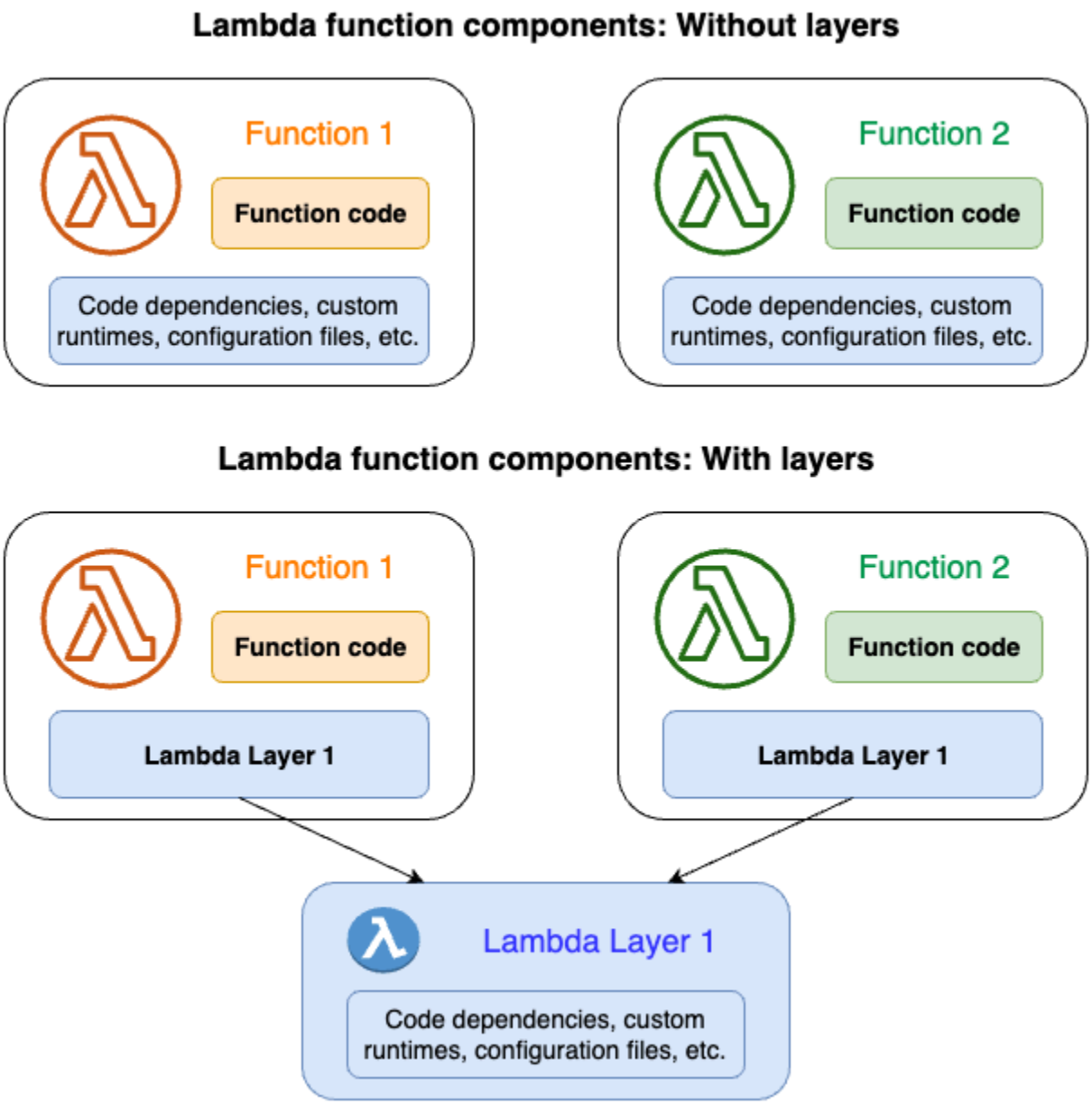
Una capa de Lambda es un archivo .zip que contiene código o datos adicionales. Las capas suelen contener dependencias de biblioteca, un tiempo de ejecución personalizado o archivos de configuración.

Hay varias razones por las que podría considerar la posibilidad de usar las capas:

- Para reducir el tamaño de sus paquetes de implementación. En lugar de incluir todas las dependencias de la función junto con el código de la función en el paquete de implementación, colóquelas en una capa. Esto mantiene los paquetes de implementación pequeños y organizados.
- Para separar la lógica de las funciones principales de las dependencias. Con las capas, puede actualizar las dependencias de las funciones independientemente del código de la función y viceversa. Esto promueve la separación de preocupaciones y lo ayuda a concentrarse en la lógica de su función.
- Para compartir dependencias entre varias funciones. Después de crear una capa, puede aplicarla a cualquier número de funciones de su cuenta. Sin capas, debe incluir las mismas dependencias en cada paquete de implementación individual.
- Para usar el editor de código de la consola de Lambda. El editor de código es una herramienta útil para probar rápidamente actualizaciones de código de funciones menores. Sin embargo, no puede usar el editor si el tamaño del paquete de implementación es demasiado grande. El uso de capas reduce el tamaño del paquete y puede desbloquear el uso del editor de código.

Si trabaja con funciones de Lambda en Go o Rust, le recomendamos que no utilice capas. En el caso de las funciones en Go y Rust, debe proporcionar el código de la función como ejecutable, que incluye el código de la función compilado junto con todas sus dependencias. Al colocar las dependencias en una capa, la función tiene que cargar de forma manual los ensamblajes adicionales durante la fase de inicialización, lo que puede aumentar los tiempos de arranque en frío. Para obtener un rendimiento óptimo de las funciones en Go y Rust, debe incluir las dependencias junto con el paquete de implementación.

El siguiente diagrama ilustra las diferencias arquitectónicas de alto nivel entre dos funciones que comparten dependencias. Una usa capas Lambda y la otra no.



Cuando incluye una capa en una función, Lambda extrae los contenidos de la capa en el directorio `/opt` en el entorno de ejecución de la función. Todos los tiempos de ejecución de Lambda compatibles de forma nativa incluyen rutas a directorios específicos dentro del directorio `/opt`. Esto permite que la función acceda al contenido de la capa. Para obtener más información sobre estas rutas específicas y sobre cómo empaquetar correctamente las capas, consulte the section called "Empaquetado de las capas".

Puede incluir hasta cinco capas por función. Además, puede utilizar capas solo con funciones de Lambda implementadas como archivos .zip. Para una función definida como una imagen de

contenedor, empaquete su tiempo de ejecución preferido y todas las dependencias de código al crear la imagen de contenedor. Para obtener más información, consulte Cómo trabajar con capas y extensiones de Lambda en imágenes de contenedor en el blog de cómputo de AWS.

Temas

Cómo usar las capas

Para crear una capa, empaquete sus dependencias en un archivo .zip, de forma similar a como crear un paquete de implementación normal. Más específicamente, el proceso general de creación y uso de capas incluye estos tres pasos:

- Primero, empaquete el contenido de la capa. Esto significa crear un archivo .zip. Para obtener más información, consulte the section called “Empaquetado de las capas”.
- A continuación, cree la capa en Lambda. Para obtener más información, consulte the section called “Creación y eliminación de capas”.
- Agregue la capa a las funciones. Para obtener más información, consulte the section called “Adición de capas”.

Capas y versiones de capas

Una versión de capa es una instantánea inmutable de una versión específica de una capa. Al crear una capa nueva, Lambda crea una nueva versión de capa con el número de versión 1. Cada vez que publique una actualización de la capa, Lambda incrementa el número de versión y crea una nueva versión de capa.

Cada versión de capa se identifica mediante un Nombre de recurso de Amazon (ARN) único. Al agregar una capa a la función, debe especificar la versión de capa exacta que desea utilizar.

Empaquetado del contenido de la capa

Una capa de Lambda es un archivo .zip que contiene código o datos adicionales. Las capas suelen contener dependencias de biblioteca, un tiempo de ejecución personalizado o archivos de configuración.

En esta sección se explica cómo empaquetar correctamente el contenido de la capa. Para obtener más información conceptual sobre las capas y los motivos por los que podría considerar la posibilidad de utilizarlas, consulte Capas de Lambda.

El primer paso para crear una capa consiste en agrupar todo el contenido de la capa en un archivo .zip. Dado que las funciones de Lambda se ejecutan en Amazon Linux, el contenido de la capa debe poder compilarse y crearse en un entorno de Linux.

Para garantizar que el contenido de la capa funcione correctamente en un entorno de Linux, se recomienda crear el contenido de la capa con una herramienta como Docker o AWS Cloud9. AWS Cloud9 es un entorno de desarrollo integrado (IDE) basado en la nube que proporciona acceso integrado a un servidor Linux para ejecutar y probar código. Para obtener más información, consulte Using Lambda layers to simplify your development process en AWS Compute Blog.

Temas

Rutas de capa para cada tiempo de ejecución de Lambda

Cuando agrega una capa a una función, Lambda carga el contenido de la capa en el directorio `/opt` de ese entorno de ejecución. Para cada tiempo de ejecución de Lambda, la variable `PATH` ya incluye rutas de carpeta específicas en el directorio `/opt`. Para garantizar que la variable `PATH` recoja el contenido de la capa, el archivo .zip de la capa, debe tener sus dependencias en las siguientes rutas de carpeta:

Tiempo de ejecución	Ruta
Node.js	`nodejs/node_modules`
	`nodejs/node16/node_modules` (`NODE_PATH`)
	`nodejs/node18/node_modules` (`NODE_PATH`)

Tiempo de ejecución	Ruta
	`nodejs/node20/node_modules` (`NODE_PATH`)
Python	`python`
	`python/lib/` *`python3.x`* `/site-packages` (directorios del sitio)
Java	`java/lib` (`CLASSPATH`)
Ruby	`ruby/gems/3.2.0` (`GEM_PATH`)
	`ruby/lib` (`RUBYLIB`)
Todos los tiempos de ejecución	`bin` (`PATH`)
	`lib` (`LD_LIBRARY_PATH`)

En los siguientes ejemplos se muestra cómo puede estructurar las carpetas en el archivo .zip de su capa.

Node.js

Example estructura de archivos para el SDK de AWS X-Ray para Node.js

```
xray-sdk.zip
# nodejs/node_modules/aws-xray-sdk
```

Python

Example estructura de archivos para la biblioteca de solicitudes

```
layer_content.zip
# python
    # lib
        # python3.11
            # site-packages
                # requests
                # <other_dependencies> (i.e. dependencies of the requests package)
```

```
                # ...
```

Ruby

Example estructura de archivos para la gema de JSON

```
json.zip
# ruby/gems/2.7.0/
               | build_info
               | cache
               | doc
               | extensions
               | gems
               | # json-2.1.0
               # specifications
                 # json-2.1.0.gemspec
```

Java

Example estructura de archivos para el archivo JAR de Jackson

```
layer_content.zip
# java
    # lib
        # jackson-core-2.17.0.jar
        # <other potential dependencies>
        # ...
```

All

Example estructura de archivos para la biblioteca jq

```
jq.zip
# bin/jq
```

Para obtener instrucciones específicas del idioma sobre cómo empaquetar, crear y agregar una capa, consulte las siguientes páginas:

- Python: the section called “Capas”
- Java: the section called “Capas”

Se recomienda no utilizar capas para los siguientes lenguajes. Las páginas enlazadas contienen más información.

- Go: the section called “Capas”
- Rust

Creación y eliminación de capas en Lambda

Una capa de Lambda es un archivo .zip que contiene código o datos adicionales. Las capas suelen contener dependencias de biblioteca, un tiempo de ejecución personalizado o archivos de configuración.

En esta sección se explica cómo crear y eliminar capas en Lambda. Para obtener más información conceptual sobre las capas y los motivos por los que podría considerar la posibilidad de utilizarlas, consulte Capas de Lambda.

Después de haber empaquetado el contenido de su capa, el siguiente paso consiste en crear la capa en Lambda. En esta sección se muestra cómo crear y eliminar capas utilizando únicamente la consola de Lambda o la API de Lambda. Para crear una capa con AWS CloudFormation, consulte the section called “Capas con AWS CloudFormation”. Para crear una capa con AWS Serverless Application Model (AWS SAM), consulte the section called “Capas con AWS SAM”.

Temas

Creación de una capa

Para crear una capa, puede cargar el archivo .zip desde su equipo local o desde Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Lambda extrae el contenido de la capa en el directorio `/opt` al configurar el entorno de ejecución para la función.

Las capas pueden tener una o más versiones de capa. Al crear una capa, Lambda establece la versión de la capa en la versión 1. Puede cambiar los permisos de una versión de capa existente en cualquier momento. Sin embargo, para actualizar el código o realizar otros cambios de configuración, debe crear una nueva versión de la capa.

Para crear una capa (consola)

1. Abra la página de Capas de la consola de Lambda.
2. Elija Crear capa.
3. En Configuración de la capa, en Nombre, escriba un nombre para la capa.
4. (Opcional) En Descripción, escriba una descripción para su capa.

5. Para cargar el código de capa, realice una de las siguientes acciones:
   - Para cargar un archivo.zip desde el equipo, elija Cargar un archivo .zip. Seleccione Cargar para seleccionar el archivo .zip local.
   - Para cargar un archivo desde Amazon S3, elija Upload a file from Amazon S3 (Cargar un archivo desde Amazon S3). Entonces, para el URL de enlace de Amazon S3, ingrese un enlace al archivo.
6. (Opcional) En Arquitecturas compatibles, elija un valor o ambos valores. Para obtener más información, consulte the section called “Conjuntos de instrucciones (ARM/x86)”.
7. (Opcional) Para Tiempos de ejecución compatibles, elija los tiempos de ejecución con los que la capa es compatible.
8. (Opcional) Para Licencia, introduzca la información de licencia necesaria.
9. Seleccione Crear.

Como alternativa, también puede utilizar la API PublishLayerVersion para crear una capa. Por ejemplo, puede utilizar el comando `publish-layer-version` de la AWS Command Line Interface (CLI) con un nombre, una descripción y un archivo .zip especificados. La información de la licencia, los tiempos de ejecución compatibles y los parámetros de arquitectura compatibles son opcionales.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name my-layer \
    --description "My layer" \
    --license-info "MIT" \
    --zip-file fileb://layer.zip \
    --compatible-runtimes python3.10 python3.11 \
    --compatible-architectures "arm64" "x86_64"
```

Debería ver una salida similar a esta:

```
{
    "Content": {
        "Location": "https://awslambda-us-east-2-layers.s3.us-east-2.amazonaws.com/
snapshots/123456789012/my-layer-4aaa2fbb-ff77-4b0a-ad92-5b78a716a96a?
versionId=27iWyA73cCAYqyH...",
        "CodeSha256": "tv9jJO+rPbXUUXuRKi7CwHzKtLDkDRJLB3cC3Z/ouXo=",
        "CodeSize": 169
    },
    "LayerArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-layer",
    "LayerVersionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-layer:1",
    "Description": "My layer",
```

```
    "CreatedDate": "2023-11-14T23:03:52.894+0000",
    "Version": 1,
    "CompatibleArchitectures": [
        "arm64",
        "x86_64"
     ],
    "LicenseInfo": "MIT",
    "CompatibleRuntimes": [
        "python3.10",
        "python3.11"
    ]
}
```

Cada vez que llame a `publish-layer-version`, crea una nueva versión de la capa.

Eliminación de una versión de capa

Para eliminar una versión de capa, utilice la API DeleteLayerVersion. Por ejemplo, puede utilizar el comando `delete-layer-version` de la CLI con el nombre de capa y la versión de capa especificados.

```
aws lambda delete-layer-version --layer-name my-layer --version-number 1
```

Al eliminar una versión de una capa, ya no puede configurar una función de Lambda para usarla. Sin embargo, cualquier función que ya utilice la versión sigue teniendo acceso a la misma. Además, Lambda nunca reutiliza los números de versión para el nombre de una capa.

Al calcular las cuotas, eliminar una versión de capa significa que ya no se cuenta como parte de la cuota predeterminada de 75 GB para el almacenamiento de funciones y capas. Sin embargo, en el caso de las funciones que consumen una versión de capa eliminada, el contenido de la capa sigue contando para la cuota de tamaño del paquete de implementación de la función (es decir, 250 MB para archivos con formato .zip).

Adición de capas a las funciones

Una capa de Lambda es un archivo .zip que contiene código o datos adicionales. Las capas suelen contener dependencias de biblioteca, un tiempo de ejecución personalizado o archivos de configuración.

En esta sección se explica cómo agregar una capa a una función de Lambda. Para obtener más información conceptual sobre las capas y los motivos por los que podría considerar la posibilidad de utilizarlas, consulte Capas de Lambda.

Para poder configurar una función de Lambda en la que se utilice una capa, debe hacer lo siguiente:

- Empaquete el contenido de su capa.
- Cree una capa en Lambda.
- Asegúrese de que tiene permiso para llamar a la API GetLayerVersion en la versión de la capa. Para las funciones de su Cuenta de AWS, debe tener este permiso en su política de usuario. Para utilizar una capa en otra cuenta, el propietario de esa cuenta debe conceder permiso a su cuenta en una política basada en recursos. Para ver ejemplos, consulte the section called “Acceso a las capas para otras cuentas”.

Puede agregar hasta cinco capas a una función de Lambda. El tamaño total descomprimido de la función y todas las capas no puede superar la cuota de tamaño del paquete de implementación sin comprimir, de 250 MB. Para obtener más información, consulte Cuotas de Lambda.

Sus funciones pueden seguir utilizando cualquier versión de capa que ya haya agregado, incluso después de que se haya eliminado esa versión de capa o después de revocar su permiso de acceso a la capa. Sin embargo, no puede crear una nueva función que utilice una versión de capa eliminada.

> **Note**
>
> Asegúrese de que las capas que agrega a una función sean compatibles con el tiempo de ejecución y la arquitectura del conjunto de instrucciones de la función.

Para agregar una capa a una función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función que desea configurar.

3. En Layers (Capas), elija Add a layer (Agregar una capa)
4. En Elegir una capa, elija un origen de capa:

    a. Para los orígenes de capa Capas de AWS o Capas personalizadas, elija una capa en el menú desplegable. En Version (Versión), elija una versión de capa en el menú desplegable.
    b. Para el origen de capa Especificar un ARN, ingrese un ARN en el cuadro de texto y elija Verificar. A continuación, elija Agregar.

El orden en el que agrega las capas es el orden en que Lambda combina el contenido de las capas en el entorno de ejecución. Puede cambiar el orden de fusión de capas mediante la consola.

Para actualizar el orden de combinación de capas de una función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija la función que desea configurar.
3. En Layers (Capas), elija Edit (Editar).
4. Elija una de las capas.
5. Elija Merge earlier (Fusionar antes) o Merge later (Fusionar después) para ajustar el orden de las capas.
6. Seleccione Guardar.

Las capas están versionadas. El contenido de cada versión de capa es inmutable. El propietario de una capa puede lanzar una nueva versión de capa para proporcionar contenido actualizado. Puede utilizar la consola para actualizar la versión de capa adjunta a sus funciones.

Para actualizar las versiones de las capas de la función (consola)

1. Abra la página de Capas de la consola de Lambda.
2. Elija la capa para la que desea actualizar la versión.
3. Elija la pestaña Funciones que utilizan esta versión.
4. Elija las funciones que desee modificar y, a continuación, elija Editar.
5. En Versión de la capa, seleccione la versión de capa a la que desea cambiar.
6. Elija Update functions (Actualizar funciones).

No se pueden actualizar las versiones de capas de función entre cuentas de AWS.

Temas

Acceso al contenido de la capa desde la función

Si la función de Lambda incluye capas, Lambda extrae los contenidos de la capa en el directorio `/opt` en el entorno de ejecución de la función. Lambda extrae las capas en el orden (de menor a mayor) que la función indica. Lambda combina carpetas con el mismo nombre. Si el mismo archivo aparece en varias capas, la función utiliza la versión de la última capa extraída.

Cada tiempo de ejecución de Lambda agrega carpetas del directorio `/opt` específicas a la variable `PATH`. El código de la función puede acceder al contenido de la capa sin necesidad de especificar la ruta. Para obtener más información acerca de la configuración de rutas en el entorno de ejecución de Lambda, consulte the section called “Variables definidas de entorno de tiempo de ejecución”.

Consulte the section called “Rutas de capa para cada tiempo de ejecución de Lambda” para saber dónde incluir las bibliotecas al crear una capa.

Si utiliza un tiempo de ejecución de Node.js o Python, puede usar el editor de código integrado en la consola de Lambda. Debería poder importar cualquier biblioteca que haya agregado como capa a la función actual.

Búsqueda de información de capa

Para buscar capas en su cuenta que sean compatibles con el tiempo de ejecución de su función, utilice la API ListLayers. Por ejemplo, puede usar el siguiente comando `list-layers` de la AWS Command Line Interface (CLI):

```
aws lambda list-layers --compatible-runtime python3.9
```

Debería ver una salida similar a esta:

```
{
    "Layers": [
        {
            "LayerName": "my-layer",
            "LayerArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-layer",
```

```
            "LatestMatchingVersion": {
                "LayerVersionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-
layer:2",
                "Version": 2,
                "Description": "My layer",
                "CreatedDate": "2023-11-15T00:37:46.592+0000",
                "CompatibleRuntimes": [
                    "python3.9",
                    "python3.10",
                    "python3.11",
                ]
            }
        }
    ]
}
```

Para enumerar todas las capas de su cuenta, omita la opción `--compatible-runtime`. Los detalles de la respuesta muestran la versión más reciente de cada capa.

También puede obtener la versión más reciente de una capa con la API ListLayerVersions. Por ejemplo, puede usar el siguiente comando `list-layer-versions` de la CLI:

```
aws lambda list-layer-versions --layer-name my-layer
```

Debería ver una salida similar a esta:

```
{
    "LayerVersions": [
        {
            "LayerVersionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-
layer:2",
            "Version": 2,
            "Description": "My layer",
            "CreatedDate": "2023-11-15T00:37:46.592+0000",
            "CompatibleRuntimes": [
                "java11"
            ]
        },
        {
            "LayerVersionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-
layer:1",
            "Version": 1,
```

```
            "Description": "My layer",
            "CreatedDate": "2023-11-15T00:27:46.592+0000",
            "CompatibleRuntimes": [
                "java11"
            ]
        }
    ]
}
```

Usar AWS CloudFormation con capas

Puede utilizar AWS CloudFormation para crear una capa y asociar la capa con la función de Lambda. En la siguiente plantilla de ejemplo se crea una capa denominada `my-lambda-layer` y se asocia la capa a la función de Lambda mediante la propiedad Layers.

```
---
Description: CloudFormation Template for Lambda Function with Lambda Layer
Resources:
  MyLambdaLayer:
    Type: AWS::Lambda::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: my-lambda-layer
      Description: My Lambda Layer
      Content:
        S3Bucket: amzn-s3-demo-bucket
        S3Key: my-layer.zip
      CompatibleRuntimes:
        - python3.9
        - python3.10
        - python3.11

  MyLambdaFunction:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      FunctionName: my-lambda-function
      Runtime: python3.9
      Handler: index.handler
      Timeout: 10
      Policies:
        - AWSLambdaBasicExecutionRole
        - AWSLambda_ReadOnlyAccess
        - AWSXrayWriteOnlyAccess
      Layers:
        - !Ref MyLambdaLayer
```

Usar AWS SAM con capas

Puede utilizar AWS Serverless Application Model (AWS SAM) para automatizar la creación de capas en su aplicación. El tipo de recurso `AWS::Serverless::LayerVersion` crea una versión de capa a la que puede hacer referencia desde la configuración de la función de Lambda.

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: 'AWS::Serverless-2016-10-31'
Description: AWS SAM Template for Lambda Function with Lambda Layer

Resources:
  MyLambdaLayer:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: my-lambda-layer
      Description: My Lambda Layer
      ContentUri: s3://amzn-s3-demo-bucket/my-layer.zip
      CompatibleRuntimes:
        - python3.9
        - python3.10
        - python3.11

  MyLambdaFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      FunctionName: MyLambdaFunction
      Runtime: python3.9
      Handler: app.handler
      CodeUri: s3://amzn-s3-demo-bucket/my-function
      Layers:
        - !Ref MyLambdaLayer
```

Aumente las funciones de Lambda utilizando extensiones de Lambda

Puede usar extensiones de Lambda para aumentar las funciones Lambda. Por ejemplo, use extensiones de Lambda para integrar funciones con sus herramientas de monitoreo, observabilidad, seguridad y gobierno preferidas. Puede elegir entre un amplio conjunto de herramientas que proporciona Partners AWS Lambda o puede crear sus propias extensiones de Lambda.

Lambda admite extensiones externas e internas. Una extensión externa se ejecuta como un proceso independiente en el entorno de ejecución y continúa ejecutándose después de que la invocación de la función se procese completamente. Dado que las extensiones se ejecutan como procesos separados, puede escribirlas en un idioma diferente al de la función. Todas las extensiones de soporte de Tiempos de ejecución de Lambda.

Una extensión interna se ejecuta como parte del proceso de tiempo de ejecución. La función accede a extensiones internas mediante el uso de "wrapper scripts" o mecanismos en proceso tales como `JAVA_TOOL_OPTIONS`. Para obtener más información, consulte Modificación del entorno de tiempo de ejecución.

Puede agregar extensiones a una función mediante la consola de Lambda AWS Command Line Interface (AWS CLI) o infraestructura como código (IaC) y herramientas como AWS CloudFormation, AWS Serverless Application Model (AWS SAM) y Terraform.

Se le cobra por el tiempo de ejecución que consume la extensión (en incrementos de 1 ms). La instalación de sus propias extensiones no supone costo alguno. Para obtener más información sobre precios de extensiones, consulte AWS Lambda Precios. Para obtener información acerca de los precios de las extensiones de los socios, consulte los sitios web de dichos socios. Consulte the section called “Socios de extensiones” para obtener una lista de las extensiones oficiales de los socios.

Para ver un tutorial sobre las extensiones y cómo usarlas con las funciones de Lambda, consulte el taller de extensiones AWS Lambda.

Temas

- Entorno de ejecución
- Impacto de desempeño y recursos

- Permisos
- Configuración de extensiones de Lambda
- Socios de extensiones de AWS Lambda
- Utilice la API de las extensiones de Lambda para crear extensiones
- Acceso a datos de telemetría en tiempo real para extensiones mediante la API de telemetría

Entorno de ejecución

Lambda invoca la función en un entorno de ejecución, que proporciona un entorno en tiempo de ejecución seguro y aislado. El entorno de ejecución administra los recursos necesarios para ejecutar la función y proporciona soporte de ciclo de vida para el tiempo de ejecución y las extensiones de la función.

El ciclo de vida del entorno de ejecución incluye las siguientes fases:

- **`Init`**: durante esta fase, Lambda crea o descongela un entorno de ejecución con los recursos que ha configurado, descarga el código de función y todas las capas, inicializa las extensiones, inicializa el tiempo de ejecución y ejecuta el código de inicialización de la función (el código fuera del controlador principal). La fase `Init` ocurre durante la primera invocación, o antes de las invocaciones de función si ha habilitado simultanidad aprovisionada.

  La fase `Init` se divide en tres subfases: `Extension init`, `Runtime init` y `Function init`. Estas subfases garantizan que todas las extensiones y el tiempo de ejecución completen sus tareas de configuración antes de que se ejecute el código de función.

  Si Lambda SnapStart está activada, la fase `Init` ocurre cuando publica una versión de la función. Lambda guarda una instantánea del estado de la memoria y del disco del entorno de ejecución iniciado, conserva la instantánea cifrada y la almacena en caché para acceder a ella con baja latencia. Si tiene un enlace de tiempo de ejecución `beforeCheckpoint`, el código se ejecuta al final de la fase `Init`.
- **`Restore`** (solo SnapStart): cuando se invoca por primera vez una función SnapStart y, a medida que la función escala, Lambda vuelve a activar los nuevos entornos de ejecución a partir de la instantánea conservada, en lugar de activar la función desde cero. Si tiene un enlace de tiempo de ejecución `afterRestore()`, el código se ejecuta al final de la fase `Restore`. Se le cobrará por la duración de los enlaces de tiempo de ejecución `afterRestore()`. El tiempo de ejecución (JVM) debe cargarse, y los enlaces del tiempo de ejecución `afterRestore()` deben completarse antes

de que transcurra el tiempo de espera (10 segundos). De lo contrario, obtendrá una excepción SnapStartTimeoutException. Cuando se completa la fase `Restore`, Lambda invoca el controlador de funciones (la fase Fase "invoke").

- **`Invoke`**: en esta fase, Lambda invoca el controlador de funciones. Después de que la función se ejecuta hasta su finalización, Lambda se prepara para manejar otra invocación de función.
- **`Shutdown`**: esta fase se activa si la función Lambda no recibe ninguna invocación durante un período de tiempo. En la fase `Shutdown`, Lambda apaga el tiempo de ejecución, alerta a las extensiones para que se detengan limpiamente y, a continuación, elimina el entorno. Lambda envía un evento `Shutdown` a cada extensión, lo que indica a la extensión que el entorno está a punto de cerrarse.

Durante la frase `Init`, Lambda extrae capas que contienen extensiones en el directorio `/opt` en el entorno de ejecución. Lambda busca extensiones en el directorio `/opt/extensions/`, interpreta cada archivo como un arranque ejecutable para iniciar la extensión e inicia todas las extensiones en paralelo.

Impacto de desempeño y recursos

El tamaño de las extensiones de la función cuenta para el límite de tamaño del paquete de implementación. Para un archivo .zip, el tamaño total descomprimido de la función y todas las extensiones no puede superar el límite de tamaño del paquete de implementación descomprimido de 250 MB.

Las extensiones pueden afectar al rendimiento de la función porque comparten recursos de función como la CPU, la memoria y el almacenamiento. Por ejemplo, si una extensión realiza operaciones de procesamiento intensivo, es posible que la duración de ejecución de la función aumente.

Cada extensión debe completar su inicialización antes de que Lambda invoque la función. Por lo tanto, una extensión que consume un tiempo de inicialización significativo puede aumentar la latencia de la invocación de la función.

Para medir el tiempo adicional que tarda la extensión después de la ejecución de la función, puede utilizar la métrica de la función `PostRuntimeExtensionsDuration`. Para medir el aumento de la memoria utilizada, puede usar la métrica `MaxMemoryUsed`. Para conocer el impacto de una extensión específica, puede ejecutar diferentes versiones de sus funciones en paralelo.

Permisos

Las extensiones tienen acceso a los mismos recursos que las funciones. Dado que las extensiones se ejecutan en el mismo entorno que la función, los permisos se comparten entre la función y la extensión.

Para un archivo .zip, puede crear una plantilla de AWS CloudFormation para simplificar la tarea de asociar la misma configuración de extensión, incluidos los permisos de AWS Identity and Access Management (IAM), en varias funciones.

Configuración de extensiones de Lambda

Configuración de extensiones (archivo de archivo .zip)

Puede agregar una extensión a su función como capa de Lambda. El uso de capas permite compartir extensiones en toda la organización o con toda la comunidad de desarrolladores de Lambda. Puede agregar una o más extensiones a una capa. Puede registrar hasta 10 extensiones para una función.

Se agrega la extensión a la función utilizando el mismo método que se utilizaría para cualquier capa. Para obtener más información, consulte Capas de Lambda.

Agregar una extensión a la función (consola)

1. Abra la página de Funciones en la consola de Lambda.
2. Elija una función.
3. Elija la pestaña Código si aún no está seleccionada.
4. En Capas, elija Editar.
5. En Choose a layer (Elegir una capa), elija Specify an ARN (Especificar un ARN).
6. En Specify an ARN (Especificar un ARN), escriba el nombre de recurso de Amazon (ARN) de una capa de extensión.
7. Elija Añadir.

Uso de extensiones en imágenes de contenedor

Puede agregar extensiones a la imagen de contenedor. La configuración de imagen de contenedor ENTRYPOINT especifica el proceso principal de la función. Configure el valor ENTRYPOINT en el Dockerfile o como una anulación en la configuración de la función.

Puede ejecutar varios procesos dentro de un contenedor. Lambda administra el ciclo de vida del proceso principal y cualquier otro proceso adicional. Lambda utiliza la API de extensiones para administrar el ciclo de vida de la extensión.

Ejemplo: Agregar una extensión externa

Una extensión externa se ejecuta en un proceso independiente de la función de Lambda. Lambda inicia un proceso para cada extensión en el directorio de `/opt/extensions/`. Lambda utiliza la API

de extensiones para administrar el ciclo de vida de la extensión. Después de que la función se ha ejecutado hasta su finalización, Lambda envía un evento `Shutdown` a cada extensión externa.

Example de agregar una extensión externa a una imagen base de Python

```
FROM public.ecr.aws/lambda/python:3.11

# Copy and install the app
COPY /app /app
WORKDIR /app
RUN pip install -r requirements.txt

# Add an extension from the local directory into /opt
ADD my-extension.zip /opt
CMD python ./my-function.py
```

Siguientes pasos

Para obtener más información acerca de las extensiones, recomendamos los siguientes recursos:

- Para obtener un ejemplo de trabajo básico, consulte Creación de extensiones para AWS Lambda en el blog de informática de AWS.
- Para obtener información acerca de las extensiones que proporcionan los socios de AWS Lambda, consulte Introducción de extensiones de AWS Lambda en el blog de informática de AWS.
- Para ver las extensiones de ejemplo disponibles y los scripts de envoltura, consulte AWS Lambda Extensiones en el repositorio AWS Samples GitHub.

Socios de extensiones de AWS Lambda

AWS Lambda se ha asociado con varias entidades de terceros para proporcionar extensiones que se pueden integrar con las funciones de Lambda. En la lista siguiente se detallan las extensiones de terceros que están preparadas para poderlas utilizar en cualquier momento.

- AppDynamics: proporciona instrumentación automática de las funciones de Lambda de Python o Node.js, para ofrecer visibilidad y alertas sobre el rendimiento de las funciones.
- Axiom: proporciona paneles para supervisar el rendimiento de la función de Lambda y agregar métricas a nivel de sistema.
- Check Point CloudGuard: una solución de tiempo de ejecución basada en extensiones que ofrece seguridad en todo el ciclo de vida de las aplicaciones sin servidor.
- Datadog: proporciona una visibilidad completa y en tiempo real de las aplicaciones sin servidor mediante el uso de métricas, seguimientos y registros.
- Dynatrace: proporciona visibilidad de seguimientos y métricas y aprovecha la IA para la detección automatizada de errores y el análisis de causa raíz en toda la pila de aplicaciones.
- Elastic: proporciona supervisión del rendimiento de las aplicaciones (APM) para identificar y resolver los problemas de causa raíz mediante seguimiento, métricas y registros correlacionados.
- Epsagon: escucha eventos de invocación, almacena seguimientos y los envía en paralelo a las ejecuciones de las funciones de Lambda.
- Fastly: protege las funciones de Lambda de actividades sospechosas, como ataques tipo inyección, apropiación de cuentas mediante relleno de credenciales, bots maliciosos y abuso de API.
- HashiCorp Vault: administra secretos y los pone a disposición de los desarrolladores para que los utilicen en código de funciones, sin comunicárselo al almacén de las funciones.
- Honeycomb: herramienta de observabilidad para depurar la pila de aplicaciones.
- Lumigo: crea perfiles de las invocaciones de las funciones de Lambda y recopila métricas para solucionar problemas en entornos sin servidor y de microservicios.
- New Relic: se ejecuta junto con las funciones de Lambda, recopilando, mejorando y transportando de manera automática la telemetría a la plataforma de observabilidad unificada de New Relic.
- Sedai: una plataforma autónoma de administración en la nube con tecnología de inteligencia artificial y machine learning, que ofrece una optimización continua para que los equipos de operaciones en la nube maximicen los ahorros de costos, el rendimiento y la disponibilidad de la nube a escala.

- Sentry: diagnostica, corrige y optimiza el rendimiento de las funciones de Lambda.
- Site24x7: consigue observabilidad en tiempo real en los entornos de Lambda.
- Splunk: recopila métricas de alta resolución y baja latencia para ofrecer una monitorización eficiente y efectiva de las funciones de Lambda.
- Sumo Logic: proporciona visibilidad del estado y el rendimiento de aplicaciones sin servidor.
- Thundra: proporciona informes de telemetría asíncrona, tales como seguimientos, métricas y registros.
- Salt Security: simplifica la gobernanza de la postura de la API y la seguridad de la API para las funciones de Lambda mediante la configuración automatizada y la compatibilidad con diversos tiempos de ejecución.

Extensiones administradas de AWS

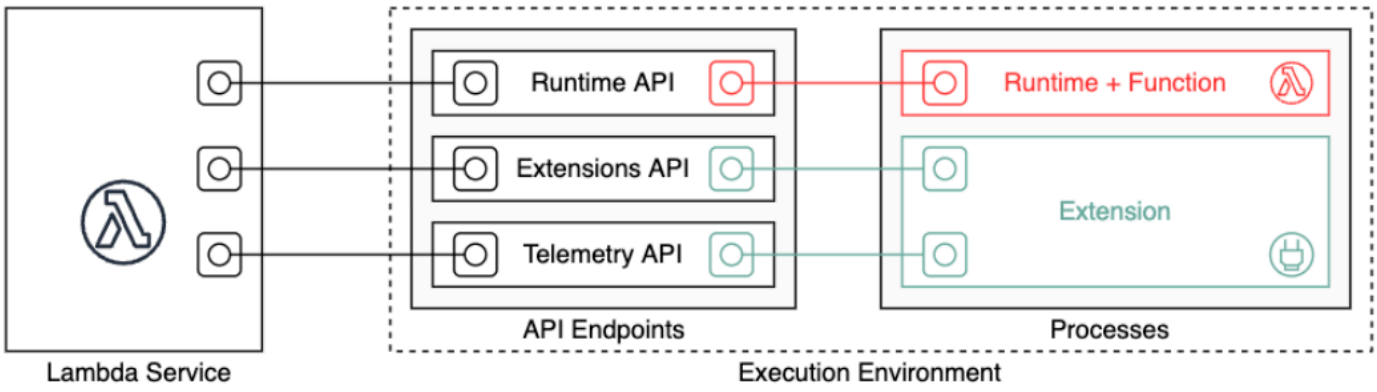
AWS proporciona sus propias extensiones administradas, como:

- AWS AppConfig: utilice marcas de características y datos dinámicos para actualizar las funciones de Lambda. También puede utilizar esta extensión para actualizar otras configuraciones dinámicas, como la limitación y el ajuste de operaciones.
- Amazon CodeGuru Profiler: mejora el rendimiento de las aplicaciones y reduce los costos identificando la línea de código más cara de una aplicación y ofreciendo recomendaciones para mejorar el código.
- CloudWatch Lambda Insights: supervise, solucione problemas y optimice el rendimiento de las funciones de Lambda a través de paneles automatizados.
- AWS Distro para OpenTelemetry (ADOT): permite que las funciones envíen datos de seguimiento a servicios de monitoreo de AWS, como AWS X-Ray, así como a destinos compatibles con OpenTelemetry, tales como Honeycomb y Lightstep.
- Parámetros y secretos de AWS: permite que los clientes recuperen de manera segura parámetros del Almacén de parámetros de AWS Systems Manager y secretos de AWS Secrets Manager.

Para ver más ejemplos de extensiones y proyectos de demostración, consulte Extensiones de AWS Lambda.

Utilice la API de las extensiones de Lambda para crear extensiones

Los autores de funciones de Lambda utilizan extensiones para integrar Lambda con sus herramientas preferidas de monitoreo, observabilidad, seguridad y gobernanza. Los autores de funciones pueden utilizar extensiones de AWS o de socios de AWS, y proyectos de código abierto. Para obtener más información, consulte Introducción de extensiones de AWS Lambda en el blog de informática de AWS. En esta sección, se describe cómo utilizar la API de extensiones de Lambda, el ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda y la referencia de la API de extensiones de Lambda.



Como autor de extensiones, puede usar la API de extensiones de Lambda para integrar profundamente en el entorno de ejecución de Lambda. Su extensión puede registrarse para eventos de ciclo de vida del entorno de ejecución y función. En respuesta a estos eventos, puede iniciar nuevos procesos, ejecutar lógica, controlar y participar en todas las fases del ciclo de vida de Lambda: inicialización, invocación y apagado. Además, puede utilizar la API de registros de tiempo de ejecución para recibir una secuencia de registros.

Una extensión se ejecuta como un proceso independiente en el entorno de ejecución y puede continuar ejecutándose luego de que la invocación de la función se procese completamente. Debido a que las extensiones se ejecutan como procesos, se pueden escribir en un lenguaje diferente al de la función. Recomendamos al usuario que implemente extensiones mediante un lenguaje compilado. En este caso, la extensión es un binario autónomo compatible con los tiempos de ejecución admitidos. Todas las extensiones de soporte de Tiempos de ejecución de Lambda. Si utiliza un lenguaje no compilado, asegúrese de incluir un tiempo de ejecución compatible en la extensión.

Lambda también es compatible con extensiones internas. Una extensión interna se ejecuta como un subproceso independiente en el proceso de tiempo de ejecución. El tiempo de ejecución inicia y

detiene la extensión interna. Una forma alternativa de integrarse con el entorno de Lambda es utilizar variables de entorno específicas del lenguaje y scripts envolventes. Puede usarlas para configurar el entorno de tiempo de ejecución y modificar el comportamiento de inicio del proceso de tiempo de ejecución.

Puede agregar extensiones a una función de dos maneras. Para una función implementada como un archivo .zip, debe implementar la extensión como una capa. Para una función definida como una imagen de contenedor, se agregan las extensiones a la imagen de contenedor.

> **Note**
>
> Para obtener, por ejemplo, extensiones y secuencias de comandos de envoltura, consulte Extensiones AWS Lambda en el repositorio de AWS Samples GitHub.

Temas

- Ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda
- Referencia de la API de extensiones

Ciclo de vida del entorno de ejecución de Lambda

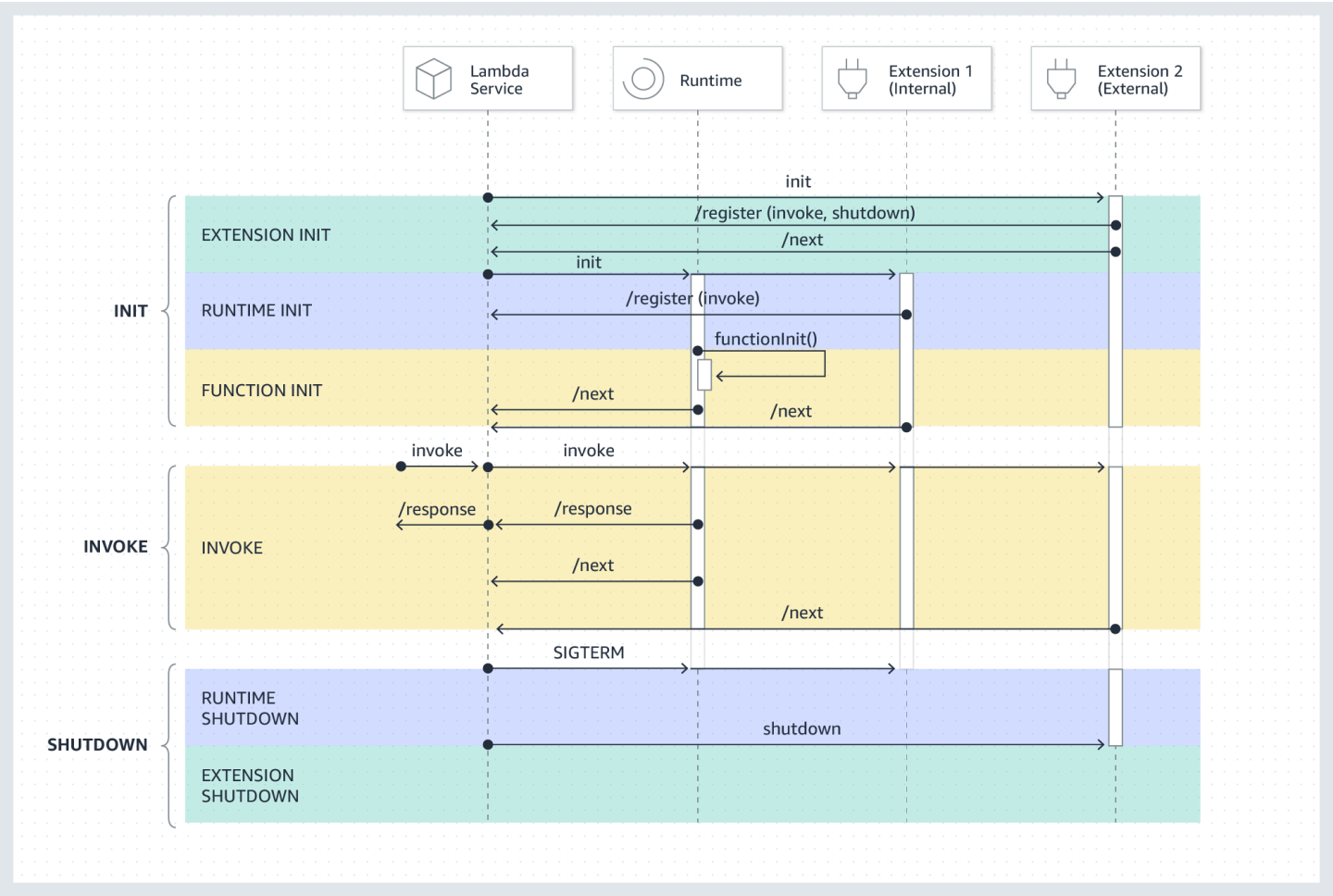
El ciclo de vida del entorno de ejecución incluye las siguientes fases:

- **`Init`**: durante esta fase, Lambda crea o descongela un entorno de ejecución con los recursos que ha configurado, descarga el código de función y todas las capas, inicializa las extensiones, inicializa el tiempo de ejecución y ejecuta el código de inicialización de la función (el código fuera del controlador principal). La fase `Init` ocurre durante la primera invocación, o antes de las invocaciones de función si ha habilitado simultanidad aprovisionada.

  La fase `Init` se divide en tres subfases: `Extension init`, `Runtime init` y `Function init`. Estas subfases garantizan que todas las extensiones y el tiempo de ejecución completen sus tareas de configuración antes de que se ejecute el código de función.
- **`Invoke`**: en esta fase, Lambda invoca el controlador de funciones. Después de que la función se ejecuta hasta su finalización, Lambda se prepara para manejar otra invocación de función.
- **`Shutdown`**: esta fase se activa si la función Lambda no recibe ninguna invocación durante un período de tiempo. En la fase `Shutdown`, Lambda apaga el tiempo de ejecución, alerta a las extensiones para que se detengan limpiamente y, a continuación, elimina el entorno. Lambda

envía un evento `Shutdown` a cada extensión, lo que indica a la extensión que el entorno está a punto de cerrarse.

Cada fase comienza con un evento desde Lambda hasta el tiempo de ejecución y en todas las extensiones registradas. El tiempo de ejecución y la finalización de cada señal de extensión mediante el envío de un solicitud de API de `Next`. Lambda congela el entorno de ejecución cuando cada proceso se ha completado y no hay eventos pendientes.



Temas

- Fase "init"
- Fase "invoke"
- Fase "shutdown"
- Permisos y configuración
- Administración de errores

- Extensiones de solución de problemas

Fase "init"

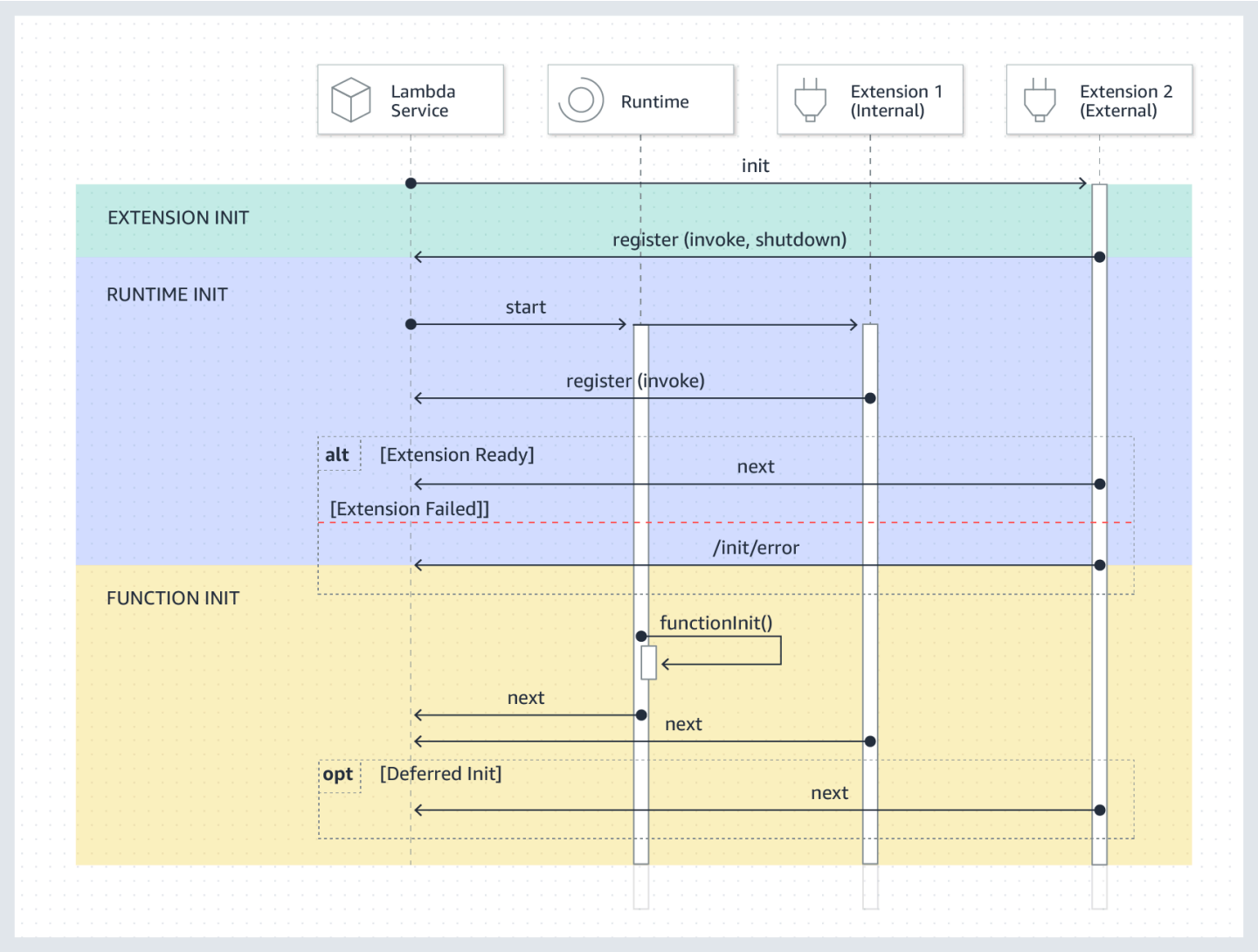
Durante la fase `Extension init`, cada extensión debe registrarse con Lambda para recibir eventos. Lambda utiliza el nombre de archivo completo de la extensión para validar que la extensión ha completado la secuencia de arranque. Por lo tanto, cada llamada `Register` a la API debe incluir el encabezado `Lambda-Extension-Name` con el nombre de archivo completo de la extensión.

Puede registrar hasta 10 extensiones para una función. Este límite se aplica a través de la llamada `Register` a la API.

Después de que cada extensión se registre, Lambda comienza la fase `Runtime init`. El proceso en tiempo de ejecución llama `functionInit` para iniciar la fase `Function init`.

La fase `Init` se completa después del tiempo de ejecución y cada extensión registrada indica la finalización mediante el envío de una solicitud `Next` a la API.

> **Note**
>
> Las extensiones pueden completar su inicialización en cualquier punto de la fase `Init`.



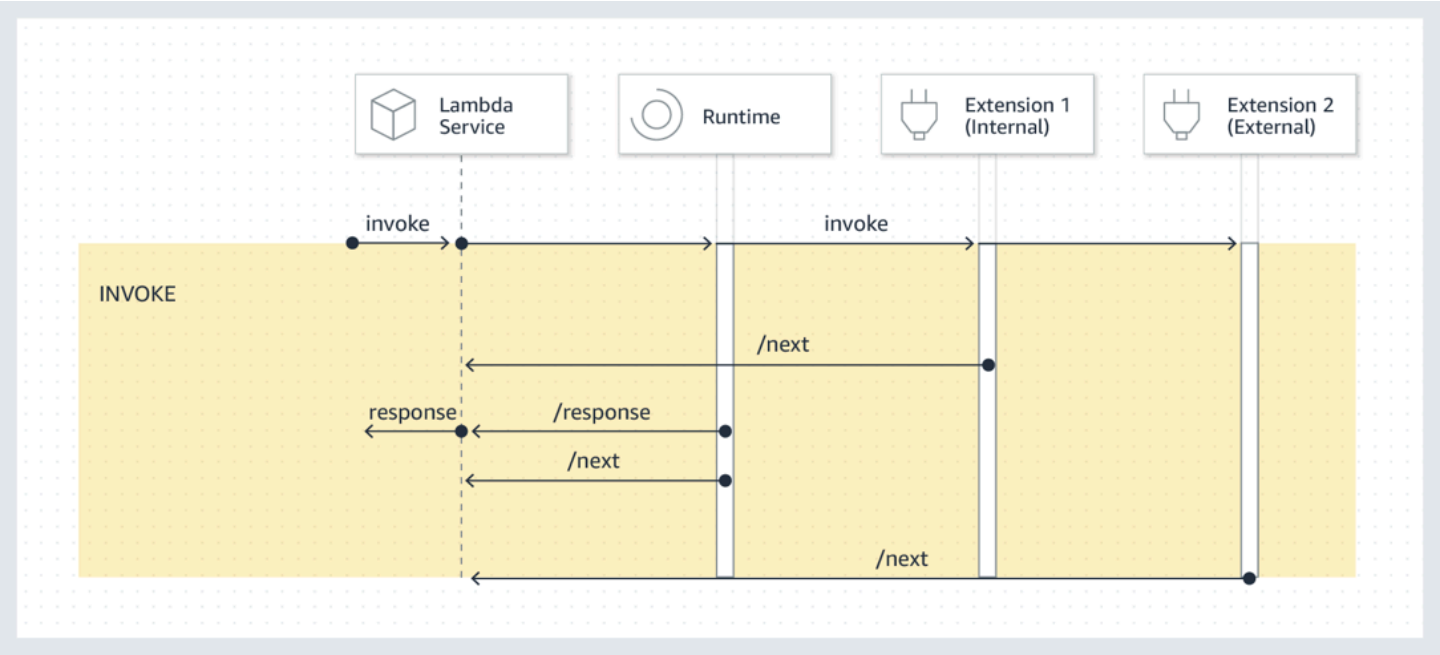
Fase "invoke"

Cuando se invoca una función de Lambda en respuesta a una solicitud a la API `Next`, Lambda envía un evento `Invoke` al tiempo de ejecución y a cada extensión registrada para el evento `Invoke`.

Durante la invocación, las extensiones externas se ejecutan en paralelo a la función. También continúan ejecutándose después de que la función se haya completado. Esto permite al usuario capturar información de diagnóstico o enviar registros, métricas y rastros a una ubicación de su elección.

Después de recibir la respuesta de la función desde el tiempo de ejecución, Lambda devuelve la respuesta al cliente, incluso si las extensiones todavía se ejecutan.

La fase `Invoke` finaliza después de que el tiempo de ejecución y todas las extensiones indiquen que se han terminado mediante el envío de una solicitud `Next` a la API.



Carga útil del evento: el evento enviado al tiempo de ejecución (y a la función de Lambda) lleva toda la solicitud, encabezados (como `RequestId`) y carga útil. El evento enviado a cada extensión contiene metadatos que describen el contenido del evento. Este evento de ciclo de vida incluye el tipo del evento, el tiempo de espera de la función (`deadlineMs`), el `requestId`, el nombre de recurso de Amazon (ARN) de la función invocada y los encabezados de seguimiento.

Las extensiones que desean acceder al cuerpo del evento de función pueden usar un SDK en tiempo de ejecución que se comunica con la extensión. Los desarrolladores de funciones utilizan el SDK en tiempo de ejecución para enviar la carga a la extensión cuando se invoca la función.

A continuación, se muestra un ejemplo de carga:

```
{
    "eventType": "INVOKE",
    "deadlineMs": 676051,
    "requestId": "3da1f2dc-3222-475e-9205-e2e6c6318895",
    "invokedFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:ExtensionTest",
    "tracing": {
        "type": "X-Amzn-Trace-Id",
        "value":
 "Root=1-5f35ae12-0c0fec141ab77a00bc047aa2;Parent=2be948a625588e32;Sampled=1"
```

```
    }
}
```

Límite de duración: la configuración de tiempo de espera de la función limita la duración de la fase `Invoke` al completo. Por ejemplo, si establece el tiempo de espera de la función en 360 segundos, la función y todas las extensiones deben completarse en 360 segundos. Tenga en cuenta que no hay una fase posterior a "invoke" independiente. La duración es el tiempo total que tarda su tiempo de ejecución y todas las invocaciones de sus extensiones en completarse y no se calcula hasta que la función y todas las extensiones hayan terminado de ejecutarse.

Impacto de desempeño y sobrecarga de extensiones: las extensiones pueden afectar al rendimiento de la función. Como autor de la extensión, tiene control sobre el impacto de desempeño de la extensión. Por ejemplo, si la extensión realiza operaciones de procesamiento intensivo, la duración de la función aumentará porque la extensión y el código de la función comparten los mismos recursos de la CPU. Además, si la extensión realiza numerosas operaciones después de completar la invocación de la función, la duración de la ejecución de la función aumentará porque la fase `Invoke` continuará hasta que todas las extensiones indiquen que se han completado.

> **Note**
>
> Lambda asigna la potencia de la CPU en proporción a la configuración de memoria de la función. Es posible que vea una mayor duración de ejecución e inicialización en configuraciones de memoria más bajas porque los procesos de función y extensión compiten por los mismos recursos de la CPU. Para reducir la duración de ejecución e inicialización, intente aumentar la configuración de memoria.

Para ayudar a identificar el impacto del rendimiento introducido por las extensiones de la fase `Invoke`, Lambda genera la métrica `PostRuntimeExtensionsDuration`. Esta métrica mide el tiempo acumulado invertido entre la solicitud `Next` a la API de tiempo de ejecución y la última solicitud `Next` a la API de la extensión. Para medir el aumento de memoria utilizada, utilice la métrica `MaxMemoryUsed`. Para obtener más información acerca de las métricas de función, consulte Ver las métricas de funciones de Lambda.

Los desarrolladores de funciones pueden ejecutar diferentes versiones de sus funciones en paralelo para conocer el impacto de una extensión específica. Recomendamos que los autores de extensiones publiquen el consumo de recursos esperado para facilitar a los desarrolladores de funciones la elección de una extensión adecuada.

Fase "shutdown"

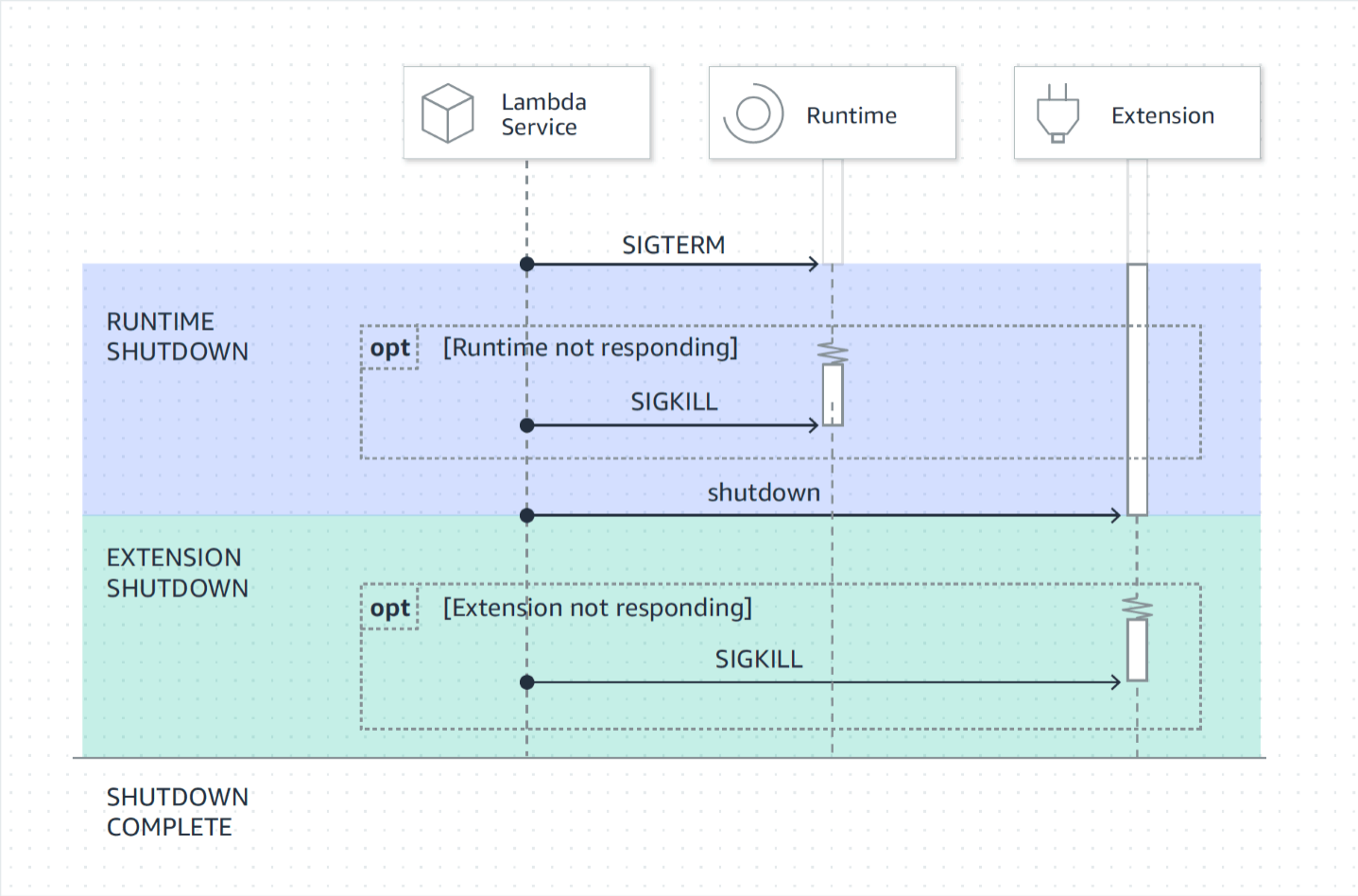
Cuando Lambda está a punto de cerrar el tiempo de ejecución, envía `Shutdown` a cada extensión externa registrada. Las extensiones pueden utilizar este tiempo para las tareas de limpieza finales. El evento `Shutdown` se envía en respuesta a una solicitud `Next` a la API.

Límite de duración: la duración máxima de la fase `Shutdown` depende de la configuración de las extensiones registradas:

- 0 ms: una función sin extensiones registradas
- 500 ms: una función con una extensión interna registrada.
- 2000 ms: una función con una o más extensiones externas registradas.

Para una función con extensiones externas, Lambda reserva hasta 300 ms (500 ms para un tiempo de ejecución con una extensión interna) para que el proceso de tiempo de ejecución realice un apagado estable. Lambda asigna el resto del límite de 2000 ms para que las extensiones externas se cierren.

Si el tiempo de ejecución o una extensión no responde al evento `Shutdown` dentro del límite, Lambda termina el proceso mediante una señal `SIGKILL`.



Carga del evento: el evento `Shutdown` contiene el motivo del apagado y el tiempo restante en milisegundos.

`shutdownReason` incluye los valores que se muestran a continuación:

- SPINDOWN: apagado normal
- TIMEOUT: tiempo de espera límite de duración
- FAILURE: condición de error, como un evento de `out-of-memory`

```
{
  "eventType": "SHUTDOWN",
  "shutdownReason": "reason for shutdown",
  "deadlineMs": "the time and date that the function times out in Unix time
 milliseconds"
}
```

Permisos y configuración

Las extensiones se ejecutan en el mismo entorno de ejecución que la función de Lambda. Las extensiones también comparten recursos con la función, como CPU, memoria y almacenamiento en disco `/tmp`. Además, las extensiones utilizan el mismo rol de AWS Identity and Access Management (IAM) y el mismo contexto de seguridad que la función.

Permisos de acceso al sistema de archivos y a la red: las extensiones se ejecutan en el mismo espacio de nombres de sistema de archivos y nombre de red que el tiempo de ejecución de la función. Esto significa que las extensiones deben ser compatibles con el sistema operativo asociado. Si una extensión requiere reglas de tráfico de salida de red adicionales, se deben aplicar estas reglas a la configuración de la función.

> **Note**
>
> Debido a que el directorio de código de función es de solo lectura, las extensiones no pueden modificar el código de función.

Variables de entorno: las extensiones pueden acceder a las variables de entorno de la función, excepto las siguientes variables que son específicas del proceso de tiempo de ejecución:

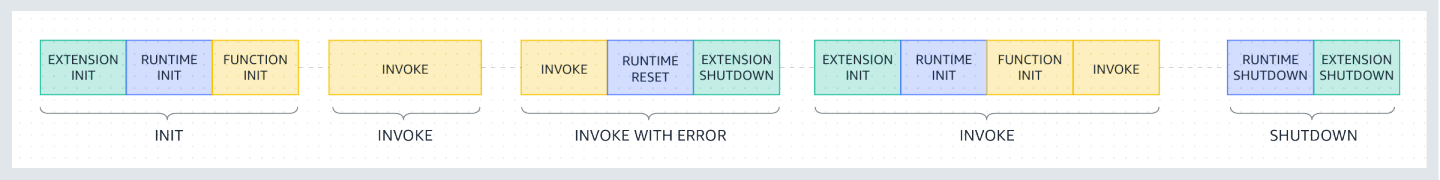
- `AWS_EXECUTION_ENV`
- `AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME`
- `AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME`
- `AWS_XRAY_CONTEXT_MISSING`
- `AWS_XRAY_DAEMON_ADDRESS`
- `LAMBDA_RUNTIME_DIR`
- `LAMBDA_TASK_ROOT`
- `_AWS_XRAY_DAEMON_ADDRESS`
- `_AWS_XRAY_DAEMON_PORT`
- `_HANDLER`

Administración de errores

Errores de inicialización: si se produce un error en una extensión, Lambda reinicia el entorno de ejecución para imponer un comportamiento consistente y fomentar el error rápido para las extensiones. Además, para algunos clientes, las extensiones deben satisfacer necesidades críticas como registro, seguridad, gobierno y recopilación de telemetría.

Errores de Invoke (como la falta de memoria, el tiempo de espera de la función): dado que las extensiones comparten recursos con el tiempo de ejecución, el agotamiento de la memoria los afecta. Cuando el tiempo de ejecución produce un error, todas las extensiones y el propio tiempo de ejecución participan en la fase `Shutdown`. Además, el tiempo de ejecución se reinicia automáticamente como parte de la invocación actual o a través de un mecanismo de reinicialización diferido.

Si hay un error (como un tiempo de espera de función o un error de tiempo de ejecución) durante `Invoke`, el servicio de Lambda realiza un restablecimiento. El restablecimiento se comporta como un evento `Shutdown`. Primero, Lambda apaga el tiempo de ejecución, luego envía un evento `Shutdown` a cada extensión externa registrada. El evento incluye el motivo del apagado. Si este entorno se utiliza para una nueva invocación, la extensión y el tiempo de ejecución se vuelven a inicializar como parte de la siguiente invocación.



Para obtener una explicación más detallada del diagrama anterior, consulte Errores durante la fase Invoke.

Registros de extensión: Lambda envía la salida de registro de las extensiones a CloudWatch Logs. Lambda también genera un evento de registro adicional para cada extensión durante `Init`. El evento de registro registra el nombre y la preferencia de registro ("event", "config") en caso de éxito o el motivo del error en caso de error.

Extensiones de solución de problemas

- Si se produce un error en una solicitud `Register`, asegúrese de que el encabezado de `Lambda-Extension-Name` de la llamada `Register` a la API contiene el nombre de archivo completo de la extensión.

- Si la solicitud de `Register` produce un error para una extensión interna, asegúrese de que la solicitud no se registra para el evento `Shutdown`.

Referencia de la API de extensiones

La especificación de OpenAPI para la versión de la API de extensiones 2020-01-01 está disponible aquí: extensions-api.zip

Puede recuperar el valor del punto de enlace de la API desde la variable de entorno de `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`. Para enviar una solicitud de `Register`, utilice el prefijo `2020-01-01/` antes de cada ruta de la API. Por ejemplo:

```
http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2020-01-01/extension/register
```

Métodos de API

- Regístrese
- Next
- Error de init
- Error de salida

Regístrese

Durante `Extension init`, todas las extensiones deben registrarse en Lambda para recibir eventos. Lambda utiliza el nombre de archivo completo de la extensión para validar que la extensión ha completado la secuencia de arranque. Por lo tanto, cada llamada `Register` a la API debe incluir el encabezado `Lambda-Extension-Name` con el nombre de archivo completo de la extensión.

Las extensiones internas comienzan y paran según el proceso de tiempo de ejecución, por lo que no se les permite registrarse para el evento `Shutdown`.

Ruta – `/extension/register`

Método: POST

Encabezados de solicitudes

- `Lambda-Extension-Name`: el nombre de archivo completo de la extensión. Requerido: sí. Tipo: cadena.

- `Lambda-Extension-Accept-Feature`: utilice esta opción para especificar las funciones opcionales de las extensiones durante el registro. Obligatorio: no Tipo: cadena separada por comas. Funciones disponibles para especificar mediante esta configuración:
  - `accountId`: si se especifica, la respuesta de registro de la extensión contendrá el ID de cuenta asociado a la función de Lambda para la que está registrando la extensión.

Parámetros del cuerpo de la solicitud

- `events`: matriz de los eventos para registrarse. Obligatorio: no Tipo: matriz de cadenas. Cadenas válidas: `INVOKE` y `SHUTDOWN`.

Encabezados de respuesta

- `Lambda-Extension-Identifier`: identificador de agente único generado (cadena UUID) que se requiere para todas las solicitudes posteriores.

Códigos de respuesta

- 200: el cuerpo de la respuesta contiene el nombre de la función, la versión de la función y el nombre del controlador.
- 400: solicitud errónea
- 403: prohibido
- 500: error en contenedor. Estado no recuperable. La extensión debe salir rápidamente.

Example Ejemplo de cuerpo de solicitud

```
{
    'events': [ 'INVOKE', 'SHUTDOWN']
}
```

Example Ejemplo de cuerpo de respuesta

```
{
    "functionName": "helloWorld",
    "functionVersion": "$LATEST",
    "handler": "lambda_function.lambda_handler"
```

```
}
```

Example Ejemplo de cuerpo de respuesta con función accountID opcional

```
{
    "functionName": "helloWorld",
    "functionVersion": "$LATEST",
    "handler": "lambda_function.lambda_handler",
    "accountId": "123456789012"
}
```

Next

Las extensiones envían una solicitud `Next` a la API para recibir el siguiente evento, que puede ser un evento `Invoke` o un evento `Shutdown`. El cuerpo de la respuesta contiene la carga, que es un documento JSON que contiene datos de eventos.

La extensión envía una solicitud `Next` a la API para indicar que está lista para recibir nuevos eventos. Esta es una llamada de bloqueo.

No establezca un tiempo de espera en la llamada GET, ya que la extensión puede suspenderse durante un periodo de tiempo hasta que haya un evento que devolver.

Ruta – `/extension/event/next`

Método: GET

Encabezados de solicitudes

- `Lambda-Extension-Identifier`: identificador único para la extensión (cadena UUID). Requerido: sí. Tipo: cadena UUID.

Encabezados de respuesta

- `Lambda-Extension-Event-Identifier`: identificador único para el evento (cadena UUID).

Códigos de respuesta

- 200: la respuesta contiene información sobre el próximo evento (`EventInvoke` o `EventShutdown`).

- 403: prohibido
- 500: error en contenedor. Estado no recuperable. La extensión debe salir rápidamente.

Error de init

La extensión utiliza este método para informar de un error de inicialización en Lambda. Llámelo cuando la extensión produce un error al inicializarse después de que se haya registrado. Después de que Lambda reciba el error, no hay más llamadas a la API correctas. La extensión debe cerrarse después de recibir la respuesta de Lambda.

Ruta – `/extension/init/error`

Método: POST

Encabezados de solicitudes

- `Lambda-Extension-Identifier`: identificador único para la extensión. Requerido: sí. Tipo: cadena UUID.
- `Lambda-Extension-Function-Error-Type`: tipo de error que encontró la extensión. Requerido: sí. Este encabezado consta de un valor de cadena. Lambda acepta cualquier cadena, pero recomendamos un formato de <category.reason>. Por ejemplo:
  - Extension.NoSuchHandler
  - Extension.APIKeyNotFound
  - Extension.ConfigInvalid
  - Extension.UnknownReason

Parámetros del cuerpo de la solicitud

- `ErrorRequest`: información sobre el error. Obligatorio: no

Este campo es un objeto JSON con la siguiente estructura:

```
{
      errorMessage: string (text description of the error),
      errorType: string,
      stackTrace: array of strings
}
```

Tenga en cuenta que Lambda acepta cualquier valor para `errorType`.

En el ejemplo siguiente, se muestra un mensaje de error de función de Lambda en el que la función no pudo analizar los datos de evento proporcionados en la invocación.

Example Error de la función

```
{
      "errorMessage" : "Error parsing event data.",
      "errorType" : "InvalidEventDataException",
      "stackTrace": [ ]
}
```

Códigos de respuesta

- 202: aceptada
- 400: solicitud errónea
- 403: prohibido
- 500: error en contenedor. Estado no recuperable. La extensión debe salir rápidamente.

Error de salida

La extensión utiliza este método para informar de un error en Lambda antes de salir. Llámelo cuando encuentre un error inesperado. Después de que Lambda reciba el error, no hay más llamadas a la API correctas. La extensión debe cerrarse después de recibir la respuesta de Lambda.

Ruta – `/extension/exit/error`

Método: POST

Encabezados de solicitudes

- `Lambda-Extension-Identifier`: identificador único para la extensión. Requerido: sí. Tipo: cadena UUID.
- `Lambda-Extension-Function-Error-Type`: tipo de error que encontró la extensión. Requerido: sí. Este encabezado consta de un valor de cadena. Lambda acepta cualquier cadena, pero recomendamos un formato de <category.reason>. Por ejemplo:
  - Extension.NoSuchHandler
  - Extension.APIKeyNotFound

- Extension.ConfigInvalid
- Extension.UnknownReason

Parámetros del cuerpo de la solicitud

- `ErrorRequest`: información sobre el error. Obligatorio: no

Este campo es un objeto JSON con la siguiente estructura:

```
{
      errorMessage: string (text description of the error),
      errorType: string,
      stackTrace: array of strings
}
```

Tenga en cuenta que Lambda acepta cualquier valor para `errorType`.

En el ejemplo siguiente, se muestra un mensaje de error de función de Lambda en el que la función no pudo analizar los datos de evento proporcionados en la invocación.

Example Error de la función

```
{
      "errorMessage" : "Error parsing event data.",
      "errorType" : "InvalidEventDataException",
      "stackTrace": [ ]
}
```

Códigos de respuesta

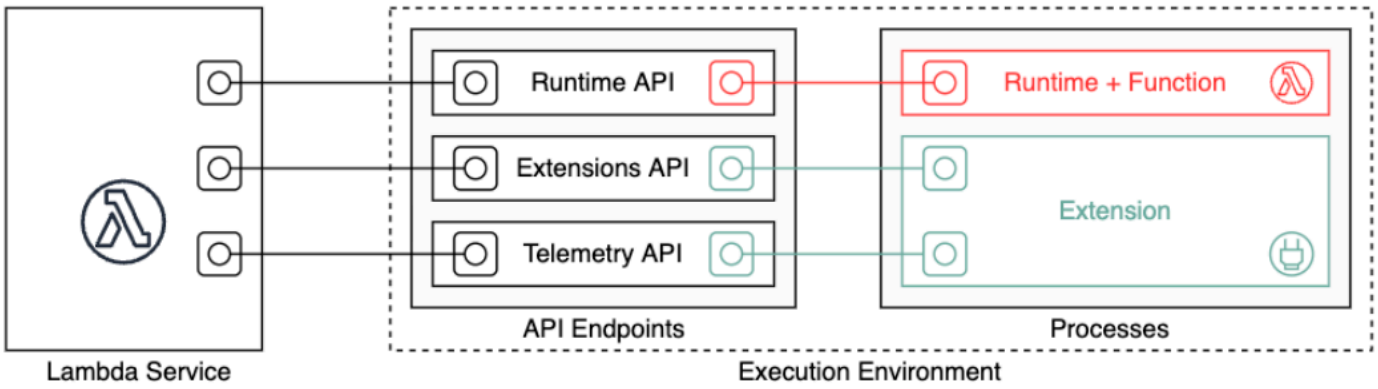
- 202: aceptada
- 400: solicitud errónea
- 403: prohibido
- 500: error en contenedor. Estado no recuperable. La extensión debe salir rápidamente.

Acceso a datos de telemetría en tiempo real para extensiones mediante la API de telemetría

La API de telemetría de Lambda les permite a sus extensiones recibir datos de telemetría directamente de Lambda. Durante la inicialización e invocación de la función, Lambda captura automáticamente la telemetría, como los registros, las métricas de la plataforma y los seguimientos de la plataforma. La API de telemetría les permite a las extensiones obtener estos datos de telemetría directamente de Lambda casi en tiempo real.

Dentro del entorno de ejecución de Lambda, puede suscribir las extensiones de Lambda a flujos de telemetría. Tras suscribirse, Lambda envía automáticamente todos los datos de telemetría a sus extensiones. A continuación, tiene flexibilidad para procesar, filtrar y despachar los datos a su destino preferido, como un bucket de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) o un proveedor de herramientas de observabilidad de terceros.

El siguiente diagrama muestra cómo la API de extensiones y la API de telemetría enlazan las extensiones a Lambda desde el entorno de ejecución. Además, la API de tiempo de ejecución conecta el tiempo de ejecución y la función a Lambda.



Important

La API de telemetría de Lambda reemplaza a la API de registros de Lambda. Si bien la API de registros sigue siendo completamente funcional, recomendamos utilizar solo la API de telemetría en el futuro. Puede suscribir su extensión a una transmisión de telemetría mediante la API de telemetría o la API de registros. Tras suscribirse mediante una de estas API, cualquier intento de suscribirse mediante la otra API volverá a causar un error.

Las extensiones pueden utilizar la API de telemetría para suscribirse a tres flujos de telemetría diferentes:

- Telemetría de plataforma: registros, métricas y seguimientos, que describen los eventos y errores relacionados con el ciclo de vida del tiempo de ejecución del entorno de ejecución, el ciclo de vida de las extensiones y las invocaciones de funciones.
- Registros de funciones: registros personalizados que genera el código de la función de Lambda.
- Registros de extensiones: registros personalizados generados por el código de extensión de Lambda.

> **Note**
>
> Lambda envía registros y métricas a CloudWatch y seguimientos a X-Ray (si lo tiene activado), incluso si una extensión se suscribe a los flujos de telemetría.

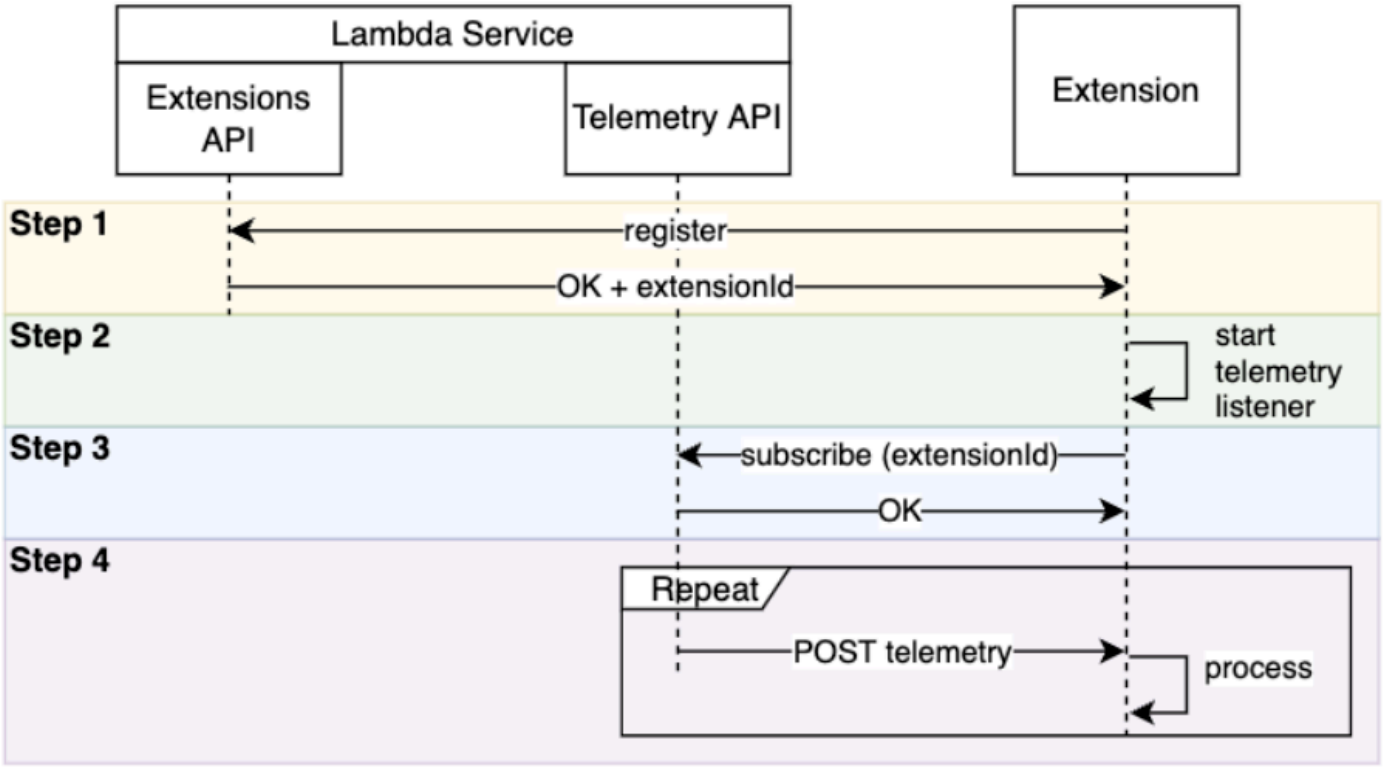
Secciones

Creación de extensiones mediante la API de telemetría

Las extensiones de Lambda se ejecutan como un proceso independiente en el entorno de ejecución. Las extensiones se pueden seguir ejecutando una vez que finaliza la invocación de la función. Dado que las extensiones son procesos separados, puede escribirlas en un idioma diferente al del código

de la función. Recomendamos al usuario que escriba extensiones mediante un lenguaje compilado como Golang o Rust. De esta manera, la extensión es un binario autónomo compatible con cualquier tiempo de ejecución admitido.

El siguiente diagrama ilustra un proceso de cuatro pasos para crear una extensión que reciba y procese datos de telemetría mediante la API de telemetría.



A continuación, se muestra cada paso en mayor profundidad:

1. Registre su extensión mediante the section called “API de extensiones”. Esto le proporciona un `Lambda-Extension-Identifier`, que necesitará en los siguientes pasos. Para obtener más información sobre cómo registrar su extensión, consulte the section called “Registro de sus extensiones”.
2. Cree un oyente de telemetría. Puede ser un servidor HTTP o TCP básico. Lambda usa el URI del oyente de telemetría para enviar datos de telemetría a su extensión. Para obtener más información, consulte the section called “Creación de un oyente de telemetría”.
3. Mediante la API de suscripción de la API de telemetría, suscriba su extensión a los flujos de telemetría deseados. Necesitará el URI de su oyente de telemetría para este paso. Para obtener más información, consulte the section called “Envío de una solicitud de suscripción a la API de telemetría”.

4. Obtenga datos de telemetría de Lambda a través del oyente de telemetría. Puede realizar cualquier procesamiento personalizado de estos datos, como enviar los datos a Amazon S3 o a un servicio de observabilidad externo.

> **Note**
>
> El entorno de ejecución de una función de Lambda puede iniciarse y detenerse varias veces como parte de su ciclo de vida. En general, el código de extensión se ejecuta durante las invocaciones de funciones y también hasta dos segundos durante la fase de apagado. Se recomienda agrupar la telemetría en lotes a medida que llegue al oyente. A continuación, utilice los eventos del ciclo de vida `Invoke` y `Shutdown` para enviar cada lote a los destinos que desee.

Registro de sus extensiones

Antes de poder suscribirse para recibir datos de telemetría, debe registrar su extensión de Lambda. El registro se produce durante la fase de inicialización de la extensión. En el siguiente ejemplo se muestra una solicitud HTTP para registrar una extensión.

```
POST http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2020-01-01/extension/register
 Lambda-Extension-Name: lambda_extension_name
{
    'events': [ 'INVOKE', 'SHUTDOWN']
}
```

Si la solicitud se realiza correctamente, el suscriptor recibe una respuesta correcta HTTP 200. El encabezado de la respuesta contiene el `Lambda-Extension-Identifier`. El cuerpo de respuesta contiene otras propiedades de la función.

```
HTTP/1.1 200 OK
Lambda-Extension-Identifier: a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE11111
{
    "functionName": "lambda_function",
    "functionVersion": "$LATEST",
    "handler": "lambda_handler",
    "accountId": "123456789012"
}
```

Para obtener más información, consulte the section called “Referencia de la API de extensiones”.

Creación de un oyente de telemetría

La extensión de Lambda debe tener un oyente que gestione las solicitudes entrantes de la API de telemetría. En el siguiente código se muestra un ejemplo de implementación de un oyente de telemetría en Golang:

```
// Starts the server in a goroutine where the log events will be sent
func (s *TelemetryApiListener) Start() (string, error) {
 address := listenOnAddress()
 l.Info("[listener:Start] Starting on address", address)
 s.httpServer = &http.Server{Addr: address}
 http.HandleFunc("/", s.http_handler)
 go func() {
  err := s.httpServer.ListenAndServe()
  if err != http.ErrServerClosed {
   l.Error("[listener:goroutine] Unexpected stop on Http Server:", err)
   s.Shutdown()
  } else {
   l.Info("[listener:goroutine] Http Server closed:", err)
  }
 }()
 return fmt.Sprintf("http://%s/", address), nil
}

// http_handler handles the requests coming from the Telemetry API.
// Everytime Telemetry API sends log events, this function will read them from the
 response body
// and put into a synchronous queue to be dispatched later.
// Logging or printing besides the error cases below is not recommended if you have
 subscribed to
// receive extension logs. Otherwise, logging here will cause Telemetry API to send new
 logs for
// the printed lines which may create an infinite loop.
func (s *TelemetryApiListener) http_handler(w http.ResponseWriter, r *http.Request) {
 body, err := ioutil.ReadAll(r.Body)
 if err != nil {
  l.Error("[listener:http_handler] Error reading body:", err)
  return
 }

 // Parse and put the log messages into the queue
```

```
 var slice []interface{}
 _ = json.Unmarshal(body, &slice)

 for _, el := range slice {
  s.LogEventsQueue.Put(el)
 }

 l.Info("[listener:http_handler] logEvents received:", len(slice), " LogEventsQueue
 length:", s.LogEventsQueue.Len())
 slice = nil
}
```

Especificación de un protocolo de destino

Al suscribirse para recibir telemetría mediante la API de telemetría, puede especificar un protocolo de destino además del URI de destino:

```
{
    "destination": {
        "protocol": "HTTP",
        "URI": "http://sandbox.localdomain:8080"
    }
}
```

Lambda acepta dos protocolos para recibir telemetría:

- HTTP (recomendado): Lambda entrega telemetría a un punto de conexión HTTP local (`http://sandbox.localdomain:${PORT}/${PATH}`) como una matriz de registros en formato JSON. El parámetro `$PATH` es opcional. Lambda solo admite HTTP, no HTTPS. Lambda ofrece telemetría a través de solicitudes POST.
- TCP: Lambda entrega telemetría a un puerto TCP en formato JSON delimitado por línea nueva (NDJSON).

> **Note**
>
> Recomendamos encarecidamente utilizar HTTP en lugar de TCP. Con TCP, la plataforma de Lambda no puede reconocer cuando la telemetría se entrega a la capa de aplicación. Por lo tanto, si su extensión se bloquea, puede perder la telemetría. HTTP no tiene esta limitación.

Antes de suscribirse para recibir telemetría, establezca el oyente HTTP local o el puerto TCP. Durante la instalación, tenga en cuenta lo siguiente:

- Lambda envía telemetría solo a destinos que se encuentran dentro del entorno de ejecución.
- Lambda vuelve a intentar enviar telemetría (con retroceso) si no hay ningún oyente o si la solicitud POST encuentra un error. Si el oyente de telemetría se bloquea, continuará recibiendo telemetría después de que Lambda reinicie el entorno de ejecución.
- Lambda reserva el puerto 9001. No hay otras restricciones ni recomendaciones sobre el número de puerto.

Configuración del uso de memoria y el almacenamiento en búfer

El uso de memoria en un entorno de ejecución aumenta de forma lineal con el número de suscriptores. Las suscripciones consumen recursos de memoria porque cada una abre un nuevo búfer de memoria para almacenar datos de telemetría. El uso de memoria del búfer cuenta para el consumo general de memoria en el entorno de ejecución.

Al suscribirse para recibir telemetría mediante la API de telemetría, tiene la opción de almacenar en búfer los datos de telemetría y entregarlos a los suscriptores en lotes. Para optimizar el uso de memoria, puede especificar la configuración de almacenamiento en búfer:

```
{
    "buffering": {
        "maxBytes": 256*1024,
        "maxItems": 1000,
        "timeoutMs": 100
    }
}
```

Parámetro	Descripción	Valores predeterminados y límites
`maxBytes`	El volumen máximo de telemetría (en bytes) que se debe almacenar en memoria.	Predeterminado: 262 144 Mínimo: 262 144 Máximo: 1 048 576

Parámetro	Descripción	Valores predeterminados y límites
`maxItems`	El número máximo de eventos que se deben almacenar en memoria.	Predeterminado: 10 000 Mínimo: 1000 Máximo: 10 000
`timeoutMs`	Tiempo máximo (en milisegundos) para almacenar en búfer un lote.	Predeterminado: 1000 Mínimo: 25 Máximo: 30 000

Cuando configure el almacenamiento en búfer, tenga en cuenta lo siguiente:

- Si alguno de los flujos de entrada está cerrado, Lambda vacía los registros. Esto puede suceder si, por ejemplo, se bloquea el tiempo de ejecución.
- Cada suscriptor puede personalizar su configuración de almacenamiento en búfer en la solicitud de suscripción.
- Cuando determine el tamaño del búfer para leer los datos, prevea recibir cargas tan grandes como `2 * maxBytes + metadataBytes`, donde `maxBytes` es un componente de su configuración de almacenamiento en búfer. Para calcular la cantidad de `metadataBytes` a tener en cuenta, revise los siguientes metadatos. Lambda agrega apéndices de metadatos similares a este a cada registro:

```
{
   "time": "2022-08-20T12:31:32.123Z",
   "type": "function",
   "record": "Hello World"
}
```

- Si el suscriptor no puede procesar la telemetría entrante con la suficiente rapidez o su código de función genera un volumen muy alto de registro, Lambda podría soltar registros para mantener limitada la utilización de la memoria. Cuando esto ocurre, Lambda envía un evento `platform.logsDropped`.

Envío de una solicitud de suscripción a la API de telemetría

Las extensiones de Lambda pueden suscribirse para recibir datos de telemetría enviando una solicitud de suscripción a la API de telemetría. La solicitud de suscripción debe contener información sobre los tipos de eventos a los que quiere que se suscriba la extensión. Además, la solicitud puede contener información sobre el destino de la entrega y una configuración de almacenamiento en búfer.

Antes de enviar una solicitud de suscripción, debe tener un ID de extensión (`Lambda-Extension-Identifier`). Cuando registra su extensión con la API de extensiones, obtiene un ID de extensión de la respuesta de la API.

La suscripción se produce durante la fase de inicialización de la extensión. El siguiente ejemplo muestra una solicitud HTTP para suscribirse a los tres flujos de telemetría: telemetría de plataforma, registros de funciones y registros de extensiones.

```
PUT http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2022-07-01/telemetry HTTP/1.1
{
   "schemaVersion": "2022-12-13",
   "types": [
        "platform",
        "function",
        "extension"
   ],
   "buffering": {
        "maxItems": 1000,
        "maxBytes": 256*1024,
        "timeoutMs": 100
   },
   "destination": {
        "protocol": "HTTP",
        "URI": "http://sandbox.localdomain:8080"
   }
}
```

Si la solicitud se realiza correctamente, entonces el suscriptor recibe una respuesta correcta HTTP 200.

```
HTTP/1.1 200 OK
"OK"
```

Mensajes entrantes de la API de telemetría

Tras suscribirse mediante la API de telemetría, una extensión comienza a recibir automáticamente la telemetría de Lambda mediante solicitudes POST. El cuerpo de cada solicitud POST contiene una matriz de objetos `Event`. Cada `Event` tiene el siguiente esquema:

```
{
   time: String,
   type: String,
   record: Object
}
```

- La propiedad `time` define cuándo la plataforma Lambda generó el evento. Esto difiere de cuando ocurrió realmente el evento. El valor de la cadena de `time` es una marca de tiempo en formato ISO 8601.
- La propiedad `type` define el tipo de evento. En la siguiente table se describen todos los posibles valores.
- La propiedad `record` define un objeto JSON que contiene los datos de telemetría. El esquema de este objeto JSON depende del `type`.

La siguiente tabla resume todos los tipos de objetos de `Event` y se enlaza con la referencia del `Event` del esquema de la API de telemetría para cada tipo de evento.

Categoría	Tipo de evento	Descripción	Esquema de registro de eventos
Evento de plataforma	`platform.initStart`	Se inició la inicialización de la función.	esquema the section called “`platform.initStart`”
Evento de plataforma	`platform.initRuntimeDone`	Se completó la inicialización de la función.	esquema the section called “`platform.initRuntimeDone`”

Categoría	Tipo de evento	Descripción	Esquema de registro de eventos
Evento de plataforma	`platform.initReport`	Un informe de inicialización de la función.	esquema the section called "`platform.initReport`"
Evento de plataforma	`platform.start`	Se inició la invocación de la función.	esquema the section called "`platform.start`"
Evento de plataforma	`platform.runtimeDone`	El tiempo de ejecución terminó de procesar un evento con éxito o con falla.	esquema the section called "`platform.runtimeDone`"
Evento de plataforma	`platform.report`	Un informe de la invocación de funciones.	esquema the section called "`platform.report`"
Evento de plataforma	`platform.restoreStart`	Se inició la restauración en tiempo de ejecución.	esquema the section called "`platform.restoreStart`"
Evento de plataforma	`platform.restoreRuntimeDone`	Se completó la restauración en tiempo de ejecución.	esquema the section called "`platform.restoreRuntimeDone`"
Evento de plataforma	`platform.restoreReport`	Informe de restauración en tiempo de ejecución.	esquema the section called "`platform.restoreReport`"
Evento de plataforma	`platform.telemetrySubscription`	La extensión suscrita a la API de telemetría.	esquema the section called "`platform.telemetrySubscription`"

Categoría	Tipo de evento	Descripción	Esquema de registro de eventos
Evento de plataforma	`platform.logsDropped`	Lambda ha eliminado las entradas de registro.	esquema the section called “`platform.logsDropped`”
Registros de funciones	`function`	Una línea de registro del código de la función.	esquema the section called “`function`”
Registros de extensión	`extension`	Una línea de registro del código de extensión.	esquema the section called “`extension`”

Referencia de la API de telemetría de Lambda

Utilice el punto de conexión de la API de telemetría de Lambda para suscribir extensiones a los flujos de telemetría. Puede recuperar el punto de conexión de la API de telemetría desde la variable de entorno `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`. Para enviar una solicitud de API, agregue la versión de la API (`2022-07-01/`) y `telemetry/`. Por ejemplo:

```
http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2022-07-01/telemetry/
```

Para ver la definición de la especificación OpenAPI (OAS) de la versión de respuestas de suscripción `2022-12-13`, consulte lo siguiente:

- HTTP: telemetry-api-http-schema.zip
- TCP: telemetry-api-tcp-schema.zip

Operaciones de la API

- Suscribirse

Suscribirse

Para suscribirse a un flujo de telemetría, una extensión de Lambda puede enviar una solicitud de API de suscripción.

- Ruta – `/telemetry`
- Método – PUT
- Encabezados
  - `Content-Type`: `application/json`
- Parámetros del cuerpo de la solicitud
  - schemaVersion
    - Obligatorio: sí
    - Tipo: cadena
    - Valores válidos: `"2022-12-13"` o `"2022-07-01"`
  - destino: los parámetros de configuración que definen el destino del evento de telemetría y el protocolo para la entrega del evento.
    - Obligatorio: sí

- Tipo: objeto

```
{
    "protocol": "HTTP",
    "URI": "http://sandbox.localdomain:8080"
}
```

  - protocolo: el protocolo que utiliza Lambda para enviar datos de telemetría.
    - Obligatorio: sí
    - Tipo: cadena
    - Valores válidos: `"HTTP"|"TCP"`
  - URI: el URI al que se envían los datos de telemetría.
    - Obligatorio: sí
    - Tipo: cadena
  - Para obtener más información, consulte the section called “Especificación de un protocolo de destino”.
- tipos: los tipos de telemetría a los que desea que se suscriba la extensión.
  - Obligatorio: sí
  - Tipo: matriz de cadenas
  - Valores válidos: `"platform"|"function"|"extension"`
- almacenamiento en búfer: los ajustes de configuración para el almacenamiento en búfer de eventos.
  - Requerido: no
  - Tipo: objeto

```
{
   "buffering": {
        "maxItems": 1000,
        "maxBytes": 256*1024,
        "timeoutMs": 100
   }
}
```

  - maxItems: el número máximo de eventos que se deben almacenar en memoria.
    - Obligatorio: no
    - Tipo: entero

    - Predeterminado: 1000
    - Mínimo: 1000
    - Máximo: 10 000
- maxBytes: el volumen máximo de telemetría (en bytes) que se debe almacenar en memoria.
    - Obligatorio: no
    - Tipo: entero
    - Predeterminado: 262 144
    - Mínimo: 262 144
    - Máximo: 1 048 576
- timeoutMs: el tiempo máximo (en milisegundos) para almacenar en búfer un lote.
    - Obligatorio: no
    - Tipo: entero
    - Predeterminado: 1000
    - Mínimo: 25
    - Máximo: 30 000
- Para obtener más información, consulte the section called “Configuración del uso de memoria y el almacenamiento en búfer”.

Ejemplo de solicitud de API de suscripción

```
PUT http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2022-07-01/telemetry HTTP/1.1
{
   "schemaVersion": "2022-12-13",
   "types": [
        "platform",
        "function",
        "extension"
   ],
   "buffering": {
        "maxItems": 1000,
        "maxBytes": 256*1024,
        "timeoutMs": 100
   },
   "destination": {
        "protocol": "HTTP",
        "URI": "http://sandbox.localdomain:8080"
```

```
    }
}
```

Si la solicitud de suscripción se realiza correctamente, la extensión recibe una respuesta correcta HTTP 200.

```
HTTP/1.1 200 OK
"OK"
```

Si la suscripción falla, la extensión recibe una respuesta de error. Por ejemplo:

```
HTTP/1.1 400 OK
{
    "errorType": "ValidationError",
    "errorMessage": "URI port is not provided; types should not be empty"
}
```

Estos son algunos códigos de respuesta adicionales que puede recibir la extensión:

- 200: solicitud completada correctamente
- 202: solicitud aceptada. Respuesta a la solicitud de suscripción en un entorno de pruebas locales
- 400: solicitud errónea
- 500: error de servicio

Referencia del esquema **Event** de la API de telemetría de Lambda

Utilice el punto de conexión de la API de telemetría de Lambda para suscribir extensiones a los flujos de telemetría. Puede recuperar el punto de conexión de la API de telemetría desde la variable de entorno `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`. Para enviar una solicitud de API, agregue la versión de la API (`2022-07-01/`) y `telemetry/`. Por ejemplo:

```
http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2022-07-01/telemetry/
```

Para ver la definición de la especificación OpenAPI (OAS) de la versión de respuestas de suscripción `2022-12-13`, consulte lo siguiente:

- HTTP: telemetry-api-http-schema.zip
- TCP: telemetry-api-tcp-schema.zip

La siguiente tabla resume de todos los tipos de objetos de `Event` que admite la API de telemetría.

Categoría	Tipo de evento	Descripción	Esquema de registro de eventos
Evento de plataforma	`platform.initStart`	Se inició la inicialización de la función.	esquema the section called “`platform.initStart`”
Evento de plataforma	`platform.initRuntimeDone`	Se completó la inicialización de la función.	esquema the section called “`platform.initRuntimeDone`”
Evento de plataforma	`platform.initReport`	Un informe de inicialización de la función.	esquema the section called “`platform.initReport`”
Evento de plataforma	`platform.start`	Se inició la invocación de la función.	esquema the section called “`platform.start`”

Categoría	Tipo de evento	Descripción	Esquema de registro de eventos
Evento de plataforma	`platform.runtimeDone`	El tiempo de ejecución terminó de procesar un evento con éxito o con falla.	esquema the section called “`platform.runtimeDone`”
Evento de plataforma	`platform.report`	Un informe de la invocación de funciones.	esquema the section called “`platform.report`”
Evento de plataforma	`platform.restoreStart`	Se inició la restauración en tiempo de ejecución.	esquema the section called “`platform.restoreStart`”
Evento de plataforma	`platform.restoreRuntimeDone`	Se completó la restauración en tiempo de ejecución.	esquema the section called “`platform.restoreRuntimeDone`”
Evento de plataforma	`platform.restoreReport`	Informe de restauración en tiempo de ejecución.	esquema the section called “`platform.restoreReport`”
Evento de plataforma	`platform.telemetrySubscription`	La extensión suscrita a la API de telemetría.	esquema the section called “`platform.telemetrySubscription`”
Evento de plataforma	`platform.logsDropped`	Lambda ha eliminado las entradas de registro.	esquema the section called “`platform.logsDropped`”
Registros de funciones	`function`	Una línea de registro del código de la función.	esquema the section called “`function`”

Categoría	Tipo de evento	Descripción	Esquema de registro de eventos
Registros de extensión	`extension`	Una línea de registro del código de extensión.	esquema the section called “`extension`”

Contenido

- Status
- TraceContext
- TracingType

Tipos de objetos **`Event`** de la API de telemetría

En esta sección, se detallan los tipos de objetos `Event` que admite la API de telemetría de Lambda. En las descripciones de los eventos, un signo de interrogación (?) indica que el atributo puede no estar presente en el objeto.

`platform.initStart`

Un evento `platform.initStart` indica que se ha iniciado la fase de inicialización de la función. Un objeto `platform.initStart` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.initStart
- record: PlatformInitStart
```

El objeto `PlatformInitStart` tiene los siguientes atributos:

- functionName: `String`
- functionVersion: `String`
- InitializationType: objeto the section called “InitType”
- instanceId?: `String`
- instanceMaxMemory?: `Integer`
- phase: objeto the section called “InitPhase”
- runtimeVersion?: `String`
- runtimeVersionArn?: `String`

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.initStart`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:00:15.064Z",
    "type": "platform.initStart",
```

```
    "record": {
        "initializationType": "on-demand",
        "phase": "init",
        "runtimeVersion": "nodejs-14.v3",
        "runtimeVersionArn": "arn",
        "functionName": "myFunction",
        "functionVersion": "$LATEST",
        "instanceId": "82561ce0-53dd-47d1-90e0-c8f5e063e62e",
        "instanceMaxMemory": 256
    }
}
```

`platform.initRuntimeDone`

Un evento `platform.initRuntimeDone` indica que se ha completado la fase de inicialización de la función. Un objeto `platform.initRuntimeDone` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.initRuntimeDone
- record: PlatformInitRuntimeDone
```

El objeto `PlatformInitRuntimeDone` tiene los siguientes atributos:

- InitializationType: objeto the section called “InitType”
- phase: objeto the section called “InitPhase”
- status: objeto the section called “Status”
- spans? Lista de objetos the section called “Span”

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.initRuntimeDone`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:01:15.000Z",
    "type": "platform.initRuntimeDone",
    "record": {
        "initializationType": "on-demand"
        "status": "success",
        "spans": [
            {
                "name": "someTimeSpan",
```

```
                "start": "2022-06-02T12:02:33.913Z",
                "durationMs": 70.5
            }
        ]
    }
}
```

`platform.initReport`

Un evento `platform.initReport` contiene un informe general de la fase de inicialización de la función. Un objeto `platform.initReport` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.initReport
- record: PlatformInitReport
```

El objeto `PlatformInitReport` tiene los siguientes atributos:

- errorType?: cadena
- InitializationType: objeto the section called “InitType”
- phase: objeto the section called “InitPhase”
- metrics: objeto the section called “InitReportMetrics”
- spans? Lista de objetos the section called “Span”
- status: objeto the section called “Status”

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.initReport`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:01:15.000Z",
    "type": "platform.initReport",
    "record": {
        "initializationType": "on-demand",
        "status": "success",
        "phase": "init",
        "metrics": {
            "durationMs": 125.33
        },
        "spans": [
            {
```

```
                "name": "someTimeSpan",
                "start": "2022-06-02T12:02:33.913Z",
                "durationMs": 90.1
            }
        ]
    }
}
```

`platform.start`

Un evento `platform.start` indica que se ha iniciado la fase de invocación de la función. Un objeto `platform.start` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.start
- record: PlatformStart
```

El objeto `PlatformStart` tiene los siguientes atributos:

- requestId: `String`
- version?: `String`
- tracing?: the section called “TraceContext”

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.start`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:00:15.064Z",
    "type": "platform.start",
    "record": {
        "requestId": "6d68ca91-49c9-448d-89b8-7ca3e6dc66aa",
        "version": "$LATEST",
        "tracing": {
            "spanId": "54565fb41ac79632",
            "type": "X-Amzn-Trace-Id",
            "value":
 "Root=1-62e900b2-710d76f009d6e7785905449a;Parent=0efbd19962d95b05;Sampled=1"
        }
    }
}
```

platform.runtimeDone

Un evento platform.runtimeDone indica que se ha completado la fase de invocación de la función. Un objeto platform.runtimeDone Event tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.runtimeDone
- record: PlatformRuntimeDone
```

El objeto PlatformRuntimeDone tiene los siguientes atributos:

- errorType?: String
- metrics?: objeto the section called “RuntimeDoneMetrics”
- requestId: String
- status: objeto the section called “Status”
- spans? Lista de objetos the section called “Span”
- tracing?: objeto the section called “TraceContext”

A continuación, se muestra un ejemplo de Event de tipo platform.runtimeDone:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:01:15.000Z",
    "type": "platform.runtimeDone",
    "record": {
        "requestId": "6d68ca91-49c9-448d-89b8-7ca3e6dc66aa",
        "status": "success",
        "tracing": {
            "spanId": "54565fb41ac79632",
            "type": "X-Amzn-Trace-Id",
            "value":
 "Root=1-62e900b2-710d76f009d6e7785905449a;Parent=0efbd19962d95b05;Sampled=1"
        },
        "spans": [
            {
                "name": "someTimeSpan",
                "start": "2022-08-02T12:01:23:521Z",
                "durationMs": 80.0
            }
        ],
```

```
        "metrics": {
            "durationMs": 140.0,
            "producedBytes": 16
        }
    }
}
```

`platform.report`

Un evento `platform.report` contiene un informe general de la fase de invocación de la función. Un objeto `platform.report` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.report
- record: PlatformReport
```

El objeto `PlatformReport` tiene los siguientes atributos:

- metrics: objeto the section called “ReportMetrics”
- requestId: `String`
- spans? Lista de objetos the section called “Span”
- status: objeto the section called “Status”
- tracing?: objeto the section called “TraceContext”

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.report`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:01:15.000Z",
    "type": "platform.report",
    "record": {
        "metrics": {
            "billedDurationMs": 694,
            "durationMs": 693.92,
            "initDurationMs": 397.68,
            "maxMemoryUsedMB": 84,
            "memorySizeMB": 128
        },
        "requestId": "6d68ca91-49c9-448d-89b8-7ca3e6dc66aa",
    }
```

```
}
```

platform.restoreStart

Un evento `platform.restoreStart` indica que se inició un evento de restauración del entorno de funciones. En un evento de restauración del entorno, Lambda crea el entorno a partir de una instantánea almacenada en caché en lugar de inicializarlo desde cero. Para obtener más información, consulte Lambda SnapStart. Un objeto `platform.restoreStart` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.restoreStart
- record: PlatformRestoreStart
```

El objeto `PlatformRestoreStart` tiene los siguientes atributos:

- functionName: `String`
- functionVersion: `String`
- instanceId?: `String`
- instanceMaxMemory?: `String`
- runtimeVersion?: `String`
- runtimeVersionArn?: `String`

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.restoreStart`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:00:15.064Z",
    "type": "platform.restoreStart",
    "record": {
        "runtimeVersion": "nodejs-14.v3",
        "runtimeVersionArn": "arn",
        "functionName": "myFunction",
        "functionVersion": "$LATEST",
        "instanceId": "82561ce0-53dd-47d1-90e0-c8f5e063e62e",
        "instanceMaxMemory": 256
    }
}
```

platform.restoreRuntimeDone

Un evento `platform.restoreRuntimeDone` indica que se completó un evento de restauración del entorno de funciones. En un evento de restauración del entorno, Lambda crea el entorno a partir de una instantánea almacenada en caché en lugar de inicializarlo desde cero. Para obtener más información, consulte Lambda SnapStart. Un objeto `platform.restoreRuntimeDone` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.restoreRuntimeDone
- record: PlatformRestoreRuntimeDone
```

El objeto `PlatformRestoreRuntimeDone` tiene los siguientes atributos:

- errorType?: `String`
- spans? Lista de objetos `the section called “Span”`
- status: objeto `the section called “Status”`

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.restoreRuntimeDone`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:00:15.064Z",
    "type": "platform.restoreRuntimeDone",
    "record": {
        "status": "success",
        "spans": [
            {
                "name": "someTimeSpan",
                "start": "2022-08-02T12:01:23:521Z",
                "durationMs": 80.0
            }
        ]
    }
}
```

platform.restoreReport

Un evento `platform.restoreReport` contiene un informe general de un evento de restauración de funciones. Un objeto `platform.restoreReport` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.restoreReport
- record: PlatformRestoreReport
```

El objeto `PlatformRestoreReport` tiene los siguientes atributos:

- errorType?: cadena
- metrics?: objeto the section called “RestoreReportMetrics”
- spans? Lista de objetos the section called “Span”
- status: objeto the section called “Status”

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.restoreReport`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:00:15.064Z",
    "type": "platform.restoreReport",
    "record": {
        "status": "success",
        "metrics": {
            "durationMs": 15.19
        },
        "spans": [
            {
                "name": "someTimeSpan",
                "start": "2022-08-02T12:01:23:521Z",
                "durationMs": 30.0
            }
        ]
    }
}
```

`platform.extension`

Un evento `extension` contiene registros del código de extensión. Un objeto `extension` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
```

```
- type: String = extension
- record: {}
```

El objeto `PlatformExtension` tiene los siguientes atributos:

- events: Lista de `String`
- name: `String`
- state: `String`

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.extension`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:02:15.000Z",
    "type": "platform.extension",
    "record": {
        "events": [ "INVOKE", "SHUTDOWN" ],
        "name": "my-telemetry-extension",
        "state": "Ready"
    }
}
```

`platform.telemetrySubscription`

Un evento `platform.telemetrySubscription` contiene información sobre una suscripción de extensión. Un objeto `platform.telemetrySubscription` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.telemetrySubscription
- record: PlatformTelemetrySubscription
```

El objeto `PlatformTelemetrySubscription` tiene los siguientes atributos:

- name: `String`
- state: `String`
- types: lista de `String`

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.telemetrySubscription`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:02:35.000Z",
    "type": "platform.telemetrySubscription",
    "record": {
        "name": "my-telemetry-extension",
        "state": "Subscribed",
        "types": [ "platform", "function" ]
    }
}
```

platform.logsDropped

Un evento `platform.logsDropped` contiene información sobre los eventos eliminados. Lambda emite el evento `platform.logsDropped` cuando una función genera registros a una velocidad demasiado alta para que Lambda los procese. Cuando Lambda no puede enviar registros a CloudWatch o a la extensión suscripta a la API de telemetría a la velocidad a la que su función los produce, elimina los registros para evitar que la ejecución de la función se ralentice. Un objeto `platform.logsDropped` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.logsDropped
- record: PlatformLogsDropped
```

El objeto `PlatformLogsDropped` tiene los siguientes atributos:

- droppedBytes: `Integer`
- droppedRecords: `Integer`
- reason: `String`

A continuación, se muestra un ejemplo de `Event` de tipo `platform.logsDropped`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:02:35.000Z",
    "type": "platform.logsDropped",
    "record": {
        "droppedBytes": 12345,
        "droppedRecords": 123,
        "reason": "Some logs were dropped because the downstream consumer is slower
 than the logs production rate"
```

```
    }
}
```

`function`

Un evento `function` contiene registros del código de la función. Un objeto `function` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = function
- record: {}
```

El formato del campo `record` depende de si los registros de la función están formateados en texto sin formato o en formato JSON. Para obtener más información sobre las opciones de configuración del formato de registro, consulte the section called “Configuración de los formatos de registro JSON y de texto sin formato”

El siguiente es un ejemplo de `Event` de un tipo `function` en el que el formato de registro es texto sin formato:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
    "type": "function",
    "record": "[INFO] Hello world, I am a function!"
}
```

El siguiente es un ejemplo de `Event` de un tipo `function` en el que el formato de registro es texto en formato JSON:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
    "type": "function",
    "record": {
        "timestamp": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
        "level": "INFO",
        "requestId": "79b4f56e-95b1-4643-9700-2807f4e68189",
        "message": "Hello world, I am a function!"
    }
}
```

> **Note**
>
> Si la versión del esquema que está utilizando es anterior a la versión `2022-12-13`, entonces `"record"` siempre se representa como una cadena, incluso cuando el formato de registro de la función esté configurado como JSON.

`extension`

Un evento `extension` contiene registros del código de extensión. Un objeto `extension` `Event` tiene la siguiente forma:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = extension
- record: {}
```

El formato del campo `record` depende de si los registros de la función están formateados en texto sin formato o en formato JSON. Para obtener más información sobre las opciones de configuración del formato de registro, consulte the section called “Configuración de los formatos de registro JSON y de texto sin formato”

El siguiente es un ejemplo de `Event` de un tipo `extension` en el que el formato de registro es texto sin formato:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
    "type": "extension",
    "record": "[INFO] Hello world, I am an extension!"
}
```

El siguiente es un ejemplo de `Event` de un tipo `extension` en el que el formato de registro es texto en formato JSON:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
    "type": "extension",
    "record": {
       "timestamp": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
       "level": "INFO",
```

```
        "requestId": "79b4f56e-95b1-4643-9700-2807f4e68189",
        "message": "Hello world, I am an extension!"
    }
}
```

> **Note**
>
> Si la versión del esquema que está utilizando es anterior a la versión `2022-12-13`, entonces `"record"` siempre se representa como una cadena, incluso cuando el formato de registro de la función esté configurado como JSON.

Tipos de objetos compartidos

En esta sección, se detallan los tipos de objetos compartidos que admite la API de telemetría de Lambda.

`InitPhase`

Una enumeración de la cadena que describe la fase en la que se produce el paso de inicialización. En la mayoría de los casos, Lambda ejecuta el código de inicialización de la función durante la fase `init`. Sin embargo, en algunos casos de error, Lambda puede volver a ejecutar el código de inicialización de la función durante la fase `invoke`. (Esto se denomina inicio suprimido).

- Tipo: `String`
- Valores válidos: `init|invoke|snap-start`

`InitReportMetrics`

Un objeto que contiene métricas sobre una fase de inicialización.

- Tipo: `Object`

Un objeto `InitReportMetrics` tiene la siguiente forma:

```
InitReportMetrics: Object
- durationMs: Double
```

A continuación, se muestra un ejemplo de objeto `InitReportMetrics`:

```
{
    "durationMs": 247.88
}
```

`InitType`

Una enumeración de la cadena que describe cómo Lambda inicializó el entorno.

- Tipo: `String`
- Valores válidos: `on-demand`|`provisioned-concurrency`

`ReportMetrics`

Un objeto que contiene métricas sobre una fase completa.

- Tipo: `Object`

Un objeto `ReportMetrics` tiene la siguiente forma:

```
ReportMetrics: Object
- billedDurationMs: Integer
- durationMs: Double
- initDurationMs?: Double
- maxMemoryUsedMB: Integer
- memorySizeMB: Integer
- restoreDurationMs?: Double
```

A continuación, se muestra un ejemplo de objeto `ReportMetrics`:

```
{
    "billedDurationMs": 694,
    "durationMs": 693.92,
    "initDurationMs": 397.68,
    "maxMemoryUsedMB": 84,
    "memorySizeMB": 128
}
```

`RestoreReportMetrics`

Un objeto que contiene métricas sobre una fase de restauración completa.

- Tipo: `Object`

Un objeto `RestoreReportMetrics` tiene la siguiente forma:

```
RestoreReportMetrics: Object
- durationMs: Double
```

A continuación, se muestra un ejemplo de objeto `RestoreReportMetrics`:

```
{
    "durationMs": 15.19
}
```

`RuntimeDoneMetrics`

Un objeto que contiene métricas sobre una fase de invocación completa.

- Tipo: `Object`

Un objeto `RuntimeDoneMetrics` tiene la siguiente forma:

```
RuntimeDoneMetrics: Object
- durationMs: Double
- producedBytes?: Integer
```

A continuación, se muestra un ejemplo de objeto `RuntimeDoneMetrics`:

```
{
    "durationMs": 200.0,
    "producedBytes": 15
}
```

`Span`

Un objeto que contiene detalles acerca de un intervalo. Un intervalo representa una unidad de trabajo u operación en un seguimiento. Para obtener más información sobre intervalos, consulte Span en la página de la API de seguimiento del sitio web de OpenTelemetry Docs.

Lambda admite los siguientes intervalos para el evento `platform.RuntimeDone`:

- El intervalo `responseLatency` describe cuánto tiempo tardó la función de Lambda en empezar a enviar la respuesta.
- El intervalo `responseDuration` describe cuánto tiempo tardó la función de Lambda en terminar de enviar toda la respuesta.
- El intervalo `runtimeOverhead` describe cuánto tiempo tardó el tiempo de ejecución de Lambda en indicar que estaba listo para procesar la siguiente invocación de la función. Este es el tiempo que tardó el tiempo de ejecución en llamar a la API de siguiente invocación para obtener el siguiente evento después de devolver la respuesta de su función.

A continuación, se muestra un ejemplo de objeto de intervalo `responseLatency`:

```
{
        "name": "responseLatency",
        "start": "2022-08-02T12:01:23.521Z",
        "durationMs": 23.02
      }
```

`Status`

Un objeto que describe el estado de una fase de inicialización o invocación. Si el estado es `failure` o `error`, el objeto `Status` también contiene un campo `errorType` que describe el error.

- Tipo: `Object`
- Valores de estado válidos: `success`|`failure`|`error`|`timeout`

`TraceContext`

Un objeto que describe las propiedades de un seguimiento.

- Tipo: `Object`

Un objeto `TraceContext` tiene la siguiente forma:

```
TraceContext: Object
- spanId?: String
- type: TracingType enum
- value: String
```

A continuación, se muestra un ejemplo de objeto `TraceContext`:

```
{
    "spanId": "073a49012f3c312e",
    "type": "X-Amzn-Trace-Id",
    "value":
 "Root=1-62e900b2-710d76f009d6e7785905449a;Parent=0efbd19962d95b05;Sampled=1"
}
```

`TracingType`

Una enumeración de la cadena que describe el tipo de seguimiento de un objeto the section called “TraceContext”.

- Tipo: `String`
- Valores válidos: `X-Amzn-Trace-Id`

Conversión de objetos **`Event`** de la API de telemetría de Lambda en OpenTelemetry Spans

El esquema de la API de telemetría AWS Lambda es semánticamente compatible con OpenTelemetry (OTel). Esto significa que puede convertir sus objetos `Event` de la API de telemetría AWS Lambda en OpenTelemetry (OTel) Spans. Al realizar la conversión, no debe asignar un solo objeto de `Event` a un solo OTel Span. En su lugar, debe presentar los tres eventos relacionados con una fase del ciclo de vida en un solo OTel Span. Por ejemplo, los eventos `start`, `runtimeDone` y `runtimeReport` representan una sola invocación de función. Presente estos tres eventos como un solo OTel Span.

Puede convertir sus eventos mediante Span Events o Child Spans (agrupados). Las tablas de esta página describen las asignaciones entre las propiedades del esquema de la API de telemetría y las propiedades de OTel Span para ambos enfoques. Para obtener más información sobre OTel Spans, consulte Span en la página de la API de seguimiento del sitio web de OpenTelemetry Docs.

Secciones

Mapeo de OTel Spans con Span Events

En las siguientes tablas, e representa el evento que proviene del origen de telemetría.

Mapeo de los eventos *Start

OpenTelemetry	Esquema de la API de telemetría de Lambda
`Span.Name`	Su extensión genera este valor en función del campo `type`.
`Span.StartTime`	Utilice `e.time`.
`Span.EndTime`	N/D, porque el evento aún no se ha completado.
`Span.Kind`	Configurado en `Server`.

OpenTelemetry	Esquema de la API de telemetría de Lambda
`Span.Status`	Configurado en `Unset`.
`Span.TraceId`	Analice el encabezado AWS X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `TraceId`.
`Span.ParentId`	Analice el encabezado X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `Parent`.
`Span.SpanId`	Utilice `e.tracing.spanId` si está disponible. De lo contrario, genere un nuevo `SpanId`.
`Span.SpanContext.TraceState`	N/D para un contexto de seguimiento de X-Ray.
`Span.SpanContext.TraceFlags`	Analice el encabezado X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `Sampled`.
`Span.Attributes`	Su extensión puede agregar aquí cualquier valor personalizado.

Mapeo de los eventos *RuntimeDone

OpenTelemetry	Esquema de la API de telemetría de Lambda
`Span.Name`	Su extensión genera el valor en función del campo `type`.
`Span.StartTime`	Utilice `e.time` desde el evento coincidente `*Start`. Para otras opciones, consulte `e.time - e.metrics.durationMs` .

OpenTelemetry	Esquema de la API de telemetría de Lambda
`Span.EndTime`	N/D, porque el evento aún no se ha completado.
`Span.Kind`	Configurado en `Server`.
`Span.Status`	S i`e.status` no es igual a `success`, entonces configúrelo en `Error`. De lo contrario, establézcala en `0k`.
`Span.Events[]`	Utilice `e.spans[]` .
`Span.Events[i].Name`	Utilice `e.spans[i].name` .
`Span.Events[i].Time`	Utilice `e.spans[i].start` .
`Span.TraceId`	Analice el encabezado AWS X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `TraceId`.
`Span.ParentId`	Analice el encabezado X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `Parent`.
`Span.SpanId`	Use el mismo `SpanId` del evento `*Start`. Si no está disponible, entonces utilice `e.tracing.spanId` o genere un nuevo `SpanId`.
`Span.SpanContext.TraceState`	N/D para un contexto de seguimiento de X-Ray.
`Span.SpanContext.TraceFlags`	Analice el encabezado X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `Sampled`.
`Span.Attributes`	Su extensión puede agregar aquí cualquier valor personalizado.

Mapeo de los eventos *Report

OpenTelemetry	Esquema de la API de telemetría de Lambda
`Span.Name`	Su extensión genera el valor en función del campo `type`.
`Span.StartTime`	Utilice `e.time` desde el evento coincidente `*Start`. Para otras opciones, consulte `e.time - e.metrics.durationMs` .
`Span.EndTime`	Utilice `e.time`.
`Span.Kind`	Configurado en `Server`.
`Span.Status`	Usa el mismo valor que el evento `*RuntimeDone` .
`Span.TraceId`	Analice el encabezado AWS X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `TraceId`.
`Span.ParentId`	Analice el encabezado X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `Parent`.
`Span.SpanId`	Use el mismo `SpanId` del evento `*Start`. Si no está disponible, entonces utilice `e.tracing.spanId` o genere un nuevo `SpanId`.
`Span.SpanContext.TraceState`	N/D para un contexto de seguimiento de X-Ray.
`Span.SpanContext.TraceFlags`	Analice el encabezado X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `Sampled`.

OpenTelemetry	Esquema de la API de telemetría de Lambda
`Span.Attributes`	Su extensión puede agregar aquí cualquier valor personalizado.

Mapeo de OTel Spans con Child Spans

En la siguiente tabla se describe cómo convertir los eventos de la API de telemetría de Lambda en OTel Spans con Child Spans (agrupados) para los Spans `*RuntimeDone`. Para las asignaciones de `*Start` y `*Report`, consulte las tablas en the section called “Mapeo de OTel Spans con Span Events”, ya que son las mismas para Child Spans. En esta tabla, e representa el evento que proviene del origen de telemetría.

Mapeo de los eventos *RuntimeDone

OpenTelemetry	Esquema de la API de telemetría de Lambda
`Span.Name`	Su extensión genera el valor en función del campo `type`.
`Span.StartTime`	Utilice `e.time` desde el evento coincidente `*Start`. Para otras opciones, consulte `e.time - e.metrics.durationMs` .
`Span.EndTime`	N/D, porque el evento aún no se ha completado.
`Span.Kind`	Configurado en `Server`.
`Span.Status`	Si `e.status` no es igual a `success`, entonces configúrelo en `Error`. De lo contrario, establézcala en `Ok`.

OpenTelemetry	Esquema de la API de telemetría de Lambda
`Span.TraceId`	Analice el encabezado AWS X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `TraceId`.
`Span.ParentId`	Analice el encabezado X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `Parent`.
`Span.SpanId`	Use el mismo `SpanId` del evento `*Start`. Si no está disponible, entonces utilice `e.tracing.spanId` o genere un nuevo `SpanId`.
`Span.SpanContext.TraceState`	N/D para un contexto de seguimiento de X-Ray.
`Span.SpanContext.TraceFlags`	Analice el encabezado X-Ray que se encuentra en `e.tracing.value` y, a continuación, use el valor `Sampled`.
`Span.Attributes`	Su extensión puede agregar aquí cualquier valor personalizado.
`ChildSpan[i].Name`	Utilice `e.spans[i].name` .
`ChildSpan[i].StartTime`	Utilice `e.spans[i].start` .
`ChildSpan[i].EndTime`	Utilice `e.spans[i].start + e.spans[i].durations` .
`ChildSpan[i].Kind`	Igual que el `Span.Kind` principal.
`ChildSpan[i].Status`	Igual que el `Span.Status` principal.
`ChildSpan[i].TraceId`	Igual que el `Span.TraceId` principal.
`ChildSpan[i].ParentId`	Utilice el `Span.SpanId` principal.
`ChildSpan[i].SpanId`	Genere una nueva `SpanId`.

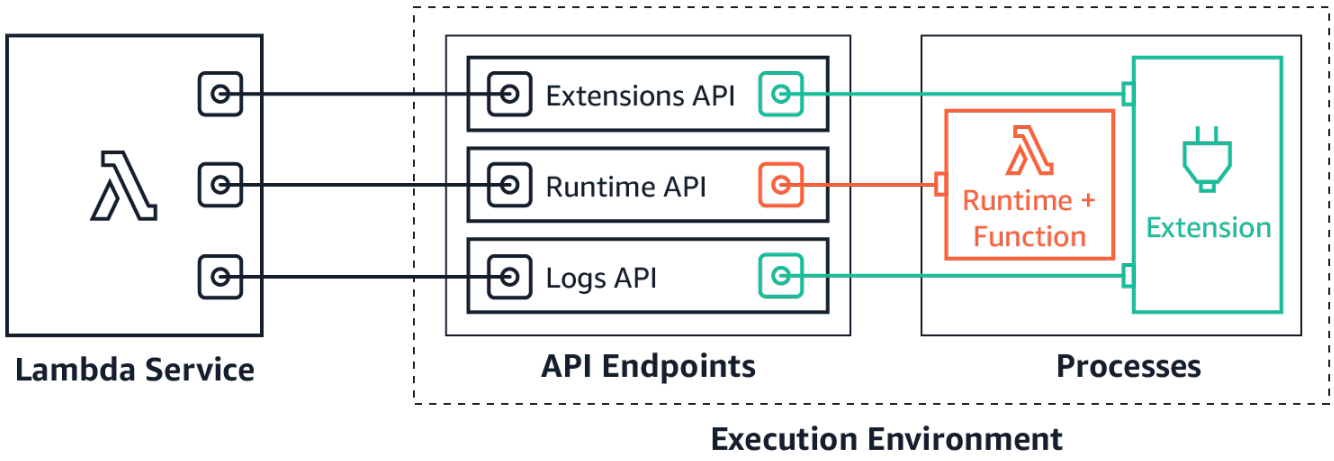
OpenTelemetry	Esquema de la API de telemetría de Lambda
`ChildSpan[i].SpanContext.TraceState`	N/D para un contexto de seguimiento de X-Ray.
`ChildSpan[i].SpanContext.TraceFlags`	Igual que el `Span.SpanContext.TraceFlags` principal.

Uso de la API de registros de Lambda

> **Important**
>
> La API de telemetría de Lambda reemplaza a la API de registros de Lambda. Si bien la API de registros sigue siendo completamente funcional, recomendamos utilizar solo la API de telemetría en el futuro. Puede suscribir su extensión a una transmisión de telemetría mediante la API de telemetría o la API de registros. Tras suscribirse mediante una de estas API, cualquier intento de suscribirse mediante la otra API volverá a causar un error.

Lambda captura automáticamente los registros de tiempo de ejecución y los transmite a Amazon CloudWatch. Esta secuencia de registro contiene los registros que generan el código de función y las extensiones, así como los registros que genera Lambda como parte de la invocación de la función.

Las extensiones Lambda pueden usar la API de registros de tiempo de ejecución de Lambda para suscribirse a flujos de registro directamente desde el entorno de ejecución. Lambda transfiere los registros a la extensión y la extensión puede procesar, filtrar y enviar los registros a cualquier destino preferido.



La API Logs permite que las extensiones se suscriban a tres flujos de registros diferentes:

- Registros de funciones que la función de Lambda genera y escribe en `stdout` o `stderr`.
- La extensión registra que genera el código de extensión.
- Registros de plataforma de Lambda en los que se registran eventos y errores relacionados con invocaciones y extensiones.

> **Note**
>
> Lambda envía todos los registros a CloudWatch, incluso cuando una extensión se suscribe a una o más de los flujos de registro.

Temas

Suscribirse para recibir registros

Una extensión de Lambda puede suscribirse para recibir registros enviando una solicitud de suscripción a la API de registros.

Para suscribirse para recibir registros, necesita el identificador de extensión (`Lambda-Extension-Identifier`). Primero registre la extensión para recibir el identificador de extensión. A continuación, suscríbase a la API de registros durante la inicialización. Una vez finalizada la fase de inicialización, Lambda no procesa las solicitudes de suscripción.

> **Note**
>
> La suscripción a la API de registros es idempotente. Las solicitudes de suscripción duplicadas no dan lugar a suscripciones duplicadas.

Uso de memoria

El uso de memoria aumenta linealmente a medida que aumenta el número de suscriptores. Las suscripciones consumen recursos de memoria porque cada suscripción abre un nuevo búfer de

memoria para almacenar los registros. Para ayudar a optimizar el uso de memoria, puede ajustar la configuración de almacenamiento en búfer. El uso de memoria del búfer cuenta para el consumo general de memoria en el entorno de ejecución.

Protocolos de destino

Puede elegir uno de los siguientes protocolos para recibir los registros:

1. HTTP (recomendado): Lambda entrega registros a un punto de enlace HTTP local (`http://sandbox.localdomain:${PORT}/${PATH}`) como una matriz de registros en formato JSON. El parámetro `$PATH` es opcional. Tenga en cuenta que solo se admite HTTP, no HTTPS. Puede optar por recibir registros a través de PUT o POST.
2. TCP: Lambda entrega registros a un puerto TCP en formato JSON delimitado por línea nueva (NDJSON).

Recomendamos utilizar HTTP en lugar de TCP. Con TCP, la plataforma de Lambda no puede reconocer cuando los registros se entregan a la capa de aplicación. Por lo tanto, puede perder registros si su extensión se bloquea. HTTP no comparte esta limitación.

También recomendamos configurar el agente de escucha HTTP local o el puerto TCP antes de suscribirse para recibir registros. Durante la instalación, tenga en cuenta lo siguiente:

- Lambda envía registros solo a destinos que se encuentran dentro del entorno de ejecución.
- Lambda intenta volver a enviar los registros (con retroceso) si no hay ningún agente de escucha o si la solicitud POST o PUT da como resultado un error. Si el suscriptor del registro se bloquea, continuará recibiendo registros después de que Lambda reinicie el entorno de ejecución.
- Lambda reserva el puerto 9001. No hay otras restricciones ni recomendaciones sobre el número de puerto.

Configuración de almacenamiento en búfer

Lambda puede almacenar en búfer los registros y entregarlos al suscriptor. Puede configurar este comportamiento en la solicitud de suscripción al especificar los siguientes campos opcionales: Tenga en cuenta que Lambda utiliza el valor predeterminado para cualquier campo que no especifique.

- timeoutMs: el tiempo máximo (en milisegundos) para almacenar en búfer un lote. Predeterminado: 1000. Mínimo: 25 Máximo: 30 000.

- maxBytes: el tamaño máximo (en bytes) de los registros que se deben almacenar en memoria. Predeterminado: 262 144. Mínimo: 262 144 Máximo: 1 048 576
- maxItems: el número máximo de eventos que se deben almacenar en memoria. Predeterminado: 10 000. Mínimo: 1000. Máximo: 10 000.

Durante la configuración del almacenamiento en búfer, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Lambda vacía los registros si alguno de los flujos de entrada está cerrado, por ejemplo, si el tiempo de ejecución se bloquea.
- Cada suscriptor puede especificar una configuración de almacenamiento en búfer diferente en la solicitud de suscripción.
- Considere el tamaño del búfer que necesita para leer los datos. Espere recibir cargas útiles tan grandes como `2*maxBytes+metadata`, donde `maxBytes` está configurado en la solicitud de suscripción. Por ejemplo, Lambda agrega los siguientes bytes de metadatos a cada registro:

```
{
"time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
"type": "function",
"record": "Hello World"
}
```

- Si el suscriptor no puede procesar los registros entrantes con la suficiente rapidez, Lambda podría soltar registros para mantener limitada la utilización de la memoria. Para indicar el número de registros eliminados, Lambda envía un registro `platform.logsDropped`. Para obtener más información, consulte the section called “Lambda: no aparecen todos los registros de mi función”.

Ejemplo de suscripción

En el siguiente ejemplo se muestra una solicitud para suscribirse a los registros de la plataforma y de las funciones.

```
PUT http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2020-08-15/logs HTTP/1.1
{ "schemaVersion": "2020-08-15",
  "types": [
      "platform",
      "function"
    ],
  "buffering": {
```

```
      "maxItems": 1000,
      "maxBytes": 262144,
      "timeoutMs": 100
    },
  "destination": {
    "protocol": "HTTP",
    "URI": "http://sandbox.localdomain:8080/lambda_logs"
  }
}
```

Si la solicitud se realiza correctamente, el suscriptor recibe una respuesta correcta HTTP 200.

```
HTTP/1.1 200 OK
"OK"
```

Código de ejemplo para Logs API

Para obtener un código de ejemplo que muestra cómo enviar registros a un destino personalizado, consulte Uso de extensiones de AWS Lambda para enviar registros a destinos personalizados en el blog de informática de AWS.

Para ver ejemplos de código de Python and Go que muestran cómo desarrollar una extensión básica de Lambda y suscribirse a la API de registros, consulte Extensiones de AWS Lambda en el repositorio de ejemplos de AWS de GitHub. Para obtener más información sobre cómo crear una extensión de Lambda, consulte the section called “API de extensiones”.

Referencia de la API de registros

Puede recuperar el extremo de la API de registros desde la variable de entorno `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`. Para enviar una solicitud de API, utilice el prefijo `2020-08-15/` antes de la ruta de la API. Por ejemplo:

```
http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2020-08-15/logs
```

La especificación OpenAPI para la solicitud de suscripción de registros de la API, versión 2020-08-15, está disponible aquí: logs-api-request.zip

Suscribirse

Para suscribirse a una o más de los flujos de registro que están disponibles en el entorno de ejecución de Lambda, las extensiones envían una solicitud de Suscribe API.

Ruta – `/logs`

Método: PUT

Body parameters (Parámetros del cuerpo)

`destination`: consulte the section called “Protocolos de destino”. Requerido: sí. Tipo: cadenas.

`buffering`: consulte the section called “Configuración de almacenamiento en búfer”. Obligatorio: no Tipo: cadenas.

`types`: matriz de los tipos de registros que se deben recibir. Requerido: sí. Tipo: matriz de cadenas. Valores válidos: «plataforma», «función», «extensión».

`schemaVersion`: Obligatorio: no. Valor predeterminado: “2020-08-15”. Establezca el valor en "2021-03-18" para que la extensión reciba mensajes `platform.runtimeDone`.

Parámetros de respuesta

Las especificaciones de OpenAPI para las respuestas de suscripción, versión 2020-08-15, están disponibles para protocolos HTTP y TCP:

- HTTP: logs-api-http-response.zip
- TCP: logs-api-tcp-response.zip

Códigos de respuesta

- 200: solicitud completada correctamente
- 202: solicitud aceptada. Respuesta a una solicitud de suscripción durante las pruebas locales.
- 4XX: solicitud errónea
- 500: error de servicio

Si la solicitud se realiza correctamente, el suscriptor recibe una respuesta correcta HTTP 200.

```
HTTP/1.1 200 OK
"OK"
```

Si la solicitud falla, el suscriptor recibe una respuesta de error. Por ejemplo:

```
HTTP/1.1 400 OK
{
    "errorType": "Logs.ValidationError",
    "errorMessage": URI port is not provided; types should not be empty"
}
```

Mensajes de registro

La API Logs permite que las extensiones se suscriban a tres flujos de registros diferentes:

- Función: registros que la función de Lambda genera y escribe en `stdout` o `stderr`.
- Extensión: los registros de extensión generados por el código de extensión.
- Plataforma: registros de la plataforma generados por la plataforma de tiempo de ejecución, en los que se registran eventos y errores relacionados con invocaciones y extensiones.

Temas

Registros de funciones

La función de Lambda y las extensiones internas generan registros de funciones y los escriben en `stdout` o `stderr`.

En el ejemplo siguiente, se muestra el formato de un mensaje de registro de función. { "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z", "type": "function", "record": "ERROR encountered. Stack trace:\n\my-function (line 10)\n" }

Registros de extensión

Las extensiones pueden generar registros de extensión. El formato de registro es el mismo que para un registro de función.

Registros de plataforma

Lambda genera mensajes de registro para eventos de plataforma como `platform.start`, `platform.end` y `platform.fault`.

Opcionalmente, puede suscribirse a la versión 2021-03-18 del esquema de la API de registros, que incluye el mensaje de registro `platform.runtimeDone`.

Ejemplo de mensajes de registros de plataforma:

En el siguiente ejemplo, se muestran los registros de inicio y final de registro de la plataforma. Estos registros indican la hora de inicio de la invocación y la hora de finalización de la invocación que especifica el requestId.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.start",
    "record": {"requestId": "6f7f0961f83442118a7af6fe80b88d56"}
}
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.end",
    "record": {"requestId": "6f7f0961f83442118a7af6fe80b88d56"}
}
```

El mensaje de registro Platform.IniRuntimeDone muestra el estado de la subfase `Runtime init`, que forma parte de la fase del ciclo de vida de Init. Cuando `Runtime init` tiene éxito, el tiempo de ejecución envía una solicitud de API `/next` en tiempo de ejecución (para los tipos de inicialización `on-demand` y `provisioned-concurrency`) o `restore/next` (para el tipo de inicialización `snap-start`). El siguiente ejemplo muestra un mensaje de registro de Platform.IniRuntimeDone correcto para el tipo de inicialización `snap-start`.

```
{
  "time":"2022-07-17T18:41:57.083Z",
  "type":"platform.initRuntimeDone",
  "record":{
      "initializationType":"snap-start",
      "status":"success"
  }
}
```

El mensaje de registro Platform.initReport muestra cuánto duró la fase `Init` y cuántos milisegundos se le facturaron durante esta fase. Cuando el tipo de inicialización es `provisioned-concurrency`, Lambda envía este mensaje durante la invocación. Cuando el tipo de inicialización es `snap-start`, Lambda envía este mensaje después de restaurar la imagen instantánea. El siguiente ejemplo

muestra un mensaje de registro de Platform.IniRuntimeDone para el tipo de inicialización `snap-start`.

```
{
  "time":"2022-07-17T18:41:57.083Z",
  "type":"platform.initReport",
  "record":{
      "initializationType":"snap-start",
      "metrics":{
          "durationMs":731.79,
          "billedDurationMs":732
          }
  }
}
```

El registro de informes de plataforma incluye métricas sobre la invocación que especifica el requestId. El campo `initDurationMs` se incluye en el registro solamente si la invocación incluye un inicio en frío. Si el seguimiento AWS X-Ray está activo, el registro incluye metadatos de X-Ray. En el siguiente ejemplo se muestra un registro de informes de plataforma para una invocación que incluyó un inicio en frío.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.report",
    "record": {"requestId": "6f7f0961f83442118a7af6fe80b88d56",
        "metrics": {"durationMs": 101.51,
            "billedDurationMs": 300,
            "memorySizeMB": 512,
            "maxMemoryUsedMB": 33,
            "initDurationMs": 116.67
        }
    }
}
```

El registro de la plataforma captura errores de tiempo de ejecución o del entorno de ejecución. En el siguiente ejemplo se muestra un mensaje de registro de errores de la plataforma.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.fault",
```

```
    "record": "RequestId: d783b35e-a91d-4251-af17-035953428a2c Process exited before
 completing request"
}
```

> **Note**
>
> AWS está implementando cambios en el servicio Lambda. Debido a estos cambios, es posible que vea pequeñas diferencias entre la estructura y el contenido de los mensajes de registro del sistema y los segmentos de rastro emitidos por diferentes funciones de Lambda en su Cuenta de AWS.
>
> Uno de los resultados de registro afectados por este cambio es el campo `"record"` de registro de errores de la plataforma. Los siguientes ejemplos muestran campos `"record"` ilustrativos en los formatos antiguo y nuevo. El nuevo estilo de registro de errores contiene un mensaje más conciso
>
> Estos cambios se implementarán en las próximas semanas y todas las funciones de todas las Regiones de AWS, excepto en las regiones de China y GovCloud, pasarán a utilizar el nuevo formato de mensajes de registro y segmentos de rastro.

Example registro de errores de la plataforma (estilo antiguo)

```
"record":"RequestId: ...\tError: Runtime exited with error: exit status
 255\nRuntime.ExitError"
```

Example registro de errores de la plataforma (estilo nuevo)

```
"record":"RequestId: ... Status: error\tErrorType: Runtime.ExitError"
```

Lambda genera un registro de extensión de plataforma cuando una extensión se registra con la API de extensiones. En el siguiente ejemplo, se muestra un mensaje de registro de errores de la plataforma.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.extension",
    "record": {"name": "Foo.bar",
        "state": "Ready",
        "events": ["INVOKE", "SHUTDOWN"]
```

```
     }
}
```

Lambda genera un registro de suscripción de registros de plataforma cuando una extensión se suscribe a la API de registros. En el ejemplo siguiente, se muestra un mensaje de registro de suscripción.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.logsSubscription",
    "record": {"name": "Foo.bar",
        "state": "Subscribed",
        "types": ["function", "platform"],
    }
}
```

Lambda genera un registro de registros eliminados de la plataforma cuando una extensión no puede procesar el número de registros que recibe. En el siguiente ejemplo se muestra un mensaje de registro `platform.logsDropped`.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.logsDropped",
    "record": {"reason": "Consumer seems to have fallen behind as it has not
 acknowledged receipt of logs.",
        "droppedRecords": 123,
        "droppedBytes" 12345
    }
}
```

El mensaje de registro Platform.RestoRestart muestra la hora en que se inició la fase `Restore` (solo el tipo de inicialización `snap-start`). Ejemplo:

```
{
  "time":"2022-07-17T18:43:44.782Z",
  "type":"platform.restoreStart",
  "record":{}
}
```

El mensaje de registro Platform.initReport muestra cuánto duró la fase `Restore` y cuántos milisegundos se le facturaron durante esta fase (solo el tipo de inicialización `snap-start`). Ejemplo:

```
{
  "time":"2022-07-17T18:43:45.936Z",
  "type":"platform.restoreReport",
  "record":{
      "metrics":{
          "durationMs":70.87,
          "billedDurationMs":13
      }
  }
}
```

Mensajes **`runtimeDone`** de la plataforma

Si establece la versión del esquema en "2021-03-18" en la solicitud de suscripción, Lambda envía un mensaje `platform.runtimeDone` después de que la invocación de la función se complete correctamente o presente un error. La extensión puede utilizar este mensaje para detener toda la recopilación de telemetría para esta invocación de función.

La especificación OpenAPI para el tipo de evento de registro en la versión de esquema 2021-03-18 está disponible aquí: schema-2021-03-18.zip

Lambda genera el mensaje de registro `platform.runtimeDone` cuando el tiempo de ejecución envía una solicitud `Next` o `Error` de la API de tiempo de ejecución. El registro `platform.runtimeDone` informa a los consumidores de registros de la API que la invocación de función se completa. Las extensiones pueden utilizar esta información para decidir cuándo enviar toda la telemetría recopilada durante esa invocación.

Ejemplos

Lambda envía el mensaje `platform.runtimeDone` después de que el tiempo de ejecución envía la solicitud NEXT cuando se completa la invocación de la función. Los ejemplos siguientes muestran mensajes para cada uno de los valores de estado: éxito, error y tiempo de espera agotado.

Example Ejemplo de mensaje de éxito

```
{
    "time": "2021-02-04T20:00:05.123Z",
    "type": "platform.runtimeDone",
    "record": {
       "requestId":"6f7f0961f83442118a7af6fe80b88",
       "status": "success"
```

```
    }
}
```

Example Ejemplo de mensaje de error

```
{
   "time": "2021-02-04T20:00:05.123Z",
   "type": "platform.runtimeDone",
   "record": {
      "requestId":"6f7f0961f83442118a7af6fe80b88",
      "status": "failure"
   }
}
```

Example Ejemplo de mensaje de tiempo de espera agotado

```
{
   "time": "2021-02-04T20:00:05.123Z",
   "type": "platform.runtimeDone",
   "record": {
      "requestId":"6f7f0961f83442118a7af6fe80b88",
      "status": "timeout"
  }
}
```

Example Ejemplo de mensaje Platform.RestoreUntimeDone (solo tipo de inicialización **`snap-start`**)

El mensaje de registro Platform.RestoreUntimeDone muestra si la fase se realizó `Restore` correctamente o no. Lambda envía este mensaje cuando el tiempo de ejecución envía una solicitud de API `restore/next` de tiempo de ejecución. Hay tres estados posibles: éxito, error y tiempo de espera agotado. En el ejemplo siguiente se muestra un mensaje de registro de Platform.RestoreRuntimeDone correcto.

```
{
  "time":"2022-07-17T18:43:45.936Z",
  "type":"platform.restoreRuntimeDone",
  "record":{
      "status":"success"
  }
}
```

Solución de problemas de Lambda

Los temas siguientes proporcionan consejos para solucionar problemas de errores y problemas que puedan surgir al utilizar la API de Lambda, la consola o las herramientas. Si se encuentra con un problema que no aparezca en esta lista, puede utilizar el botón Comentarios de esta página para notificarlo.

Para obtener más consejos sobre la resolución de problemas y respuestas a preguntas comunes de soporte, visite el Centro de conocimientos de AWS.

Para obtener más información acerca de la depuración y la resolución de problemas de las aplicaciones de Lambda, consulte Debugging en Serverless Land.

Temas

Solución de problemas en las implementaciones de Lambda

Al actualizar su función, Lambda implementa el cambio iniciando nuevas instancias de la función con el código o la configuración actualizados. Los errores de implementación impiden que se utilice la nueva versión y pueden deberse a problemas con el paquete de implementación, el código, los permisos o las herramientas.

Cuando implementa actualizaciones en su función directamente con la API de Lambda o con un cliente como la AWS CLI, puede ver errores de Lambda directamente en la salida. Si utiliza servicios como AWS CloudFormation, AWS CodeDeploy o AWS CodePipeline, busque la respuesta de Lambda en los registros o en la secuencia de eventos del servicio.

Los temas siguientes proporcionan consejos para solucionar problemas de errores y problemas que puedan surgir al utilizar la API de Lambda, la consola o las herramientas. Si se encuentra con un problema que no aparezca en esta lista, puede utilizar el botón Comentarios de esta página para notificarlo.

Para obtener más consejos sobre la resolución de problemas y respuestas a preguntas comunes de soporte, visite el Centro de conocimientos de AWS.

Para obtener más información acerca de la depuración y la resolución de problemas de las aplicaciones de Lambda, consulte Debugging en Serverless Land.

Temas

General: Se deniega el permiso/No se puede cargar dicho archivo

Error: EACCES: permission denied, open '/var/task/index.js'

Error: cannot load such file -- function

Error: [Errno 13] Permission denied: '/var/task/function.py'

El tiempo de ejecución de Lambda necesita permiso para leer los archivos del paquete de implementación. En la notación octal de permisos de Linux, Lambda necesita 644 permisos para archivos no ejecutables (rw-r--r--) y 755 permisos (rwxr-xr-x) para directorios y archivos ejecutables.

En Linux y macOS, utilice el comando `chmod` para cambiar los permisos de los archivos y directorios del paquete de implementación. Por ejemplo, para brindarle a un archivo ejecutable los permisos correctos, ejecute el siguiente comando.

```
chmod 755 <filepath>
```

Para cambiar los permisos de los archivos en Windows, consulte Set, View, Change, or Remove Permissions on an Object en la documentación de Microsoft Windows.

General: se produce un error al llamar al UpdateFunctionCode

Error: An error occurred (RequestEntityTooLargeException) when calling the UpdateFunctionCode operation

Cuando carga un paquete de implementación o un archivo de capa directamente en Lambda, el tamaño del archivo ZIP está limitado a 50 MB. Para cargar un archivo más grande, almacénelo en Amazon S3 y utilice los parámetros S3Bucket y S3Key.

> **Note**
>
> Cuando carga un archivo directamente con la AWS CLI, el SDK de AWS o de otro modo, el archivo ZIP binario se convierte a base64, que aumenta su tamaño en aproximadamente un 30 %. Para permitir esto y el tamaño de otros parámetros de la solicitud, el límite de tamaño de solicitud real que aplica Lambda es mayor. Por este motivo, el límite de 50 MB es aproximado.

Amazon S3: Código de error PermanentRedirect.

Error: se produjo un error mientras GetObject. Código de error S3: PermanentRedirect. Mensaje de error S3: el bucket está en esta región: us-east-2. Utilice esta región para volver a intentar la solicitud

Cuando carga el paquete de implementación de una función desde un bucket Amazon S3, el bucket debe estar en la misma Región que la función. Este problema puede producirse cuando especifica un objeto Amazon S3 en una llamada a UpdateFunctionCode, o utiliza el paquete y los comandos de implementación en la CLI de AWS CLI o en la CLI de AWS SAM. Cree un bucket de artefactos de implementación para cada Región donde desarrolle aplicaciones.

General: No se puede encontrar, no se puede cargar, no se puede importar, clase no encontrada, ningún archivo o directorio

Error: Cannot find module 'function'

Error: cannot load such file -- function

Error: Unable to import module 'function'

Error: Class not found: function.Handler

Error: fork/exec /var/task/function: no such file or directory

Error: Unable to load type 'Function.Handler' from assembly 'Function'.

El nombre del archivo o clase en la configuración del controlador de su función no coincide con su código. Consulte la siguiente sección para obtener más información.

General: controlador de método no definido

Error: index.handler is undefined or not exported

Error: Handler 'handler' missing on module 'function'

Error: undefined method `handler' for #<LambdaHandler:0x000055b76ccebf98>

Error: No public method named handleRequest with appropriate method signature found on class function.Handler

Error: Unable to find method 'handleRequest' in type 'Function.Handler' from assembly 'Function'

El nombre del método de controlador en la configuración del controlador de su función no coincide con su código. Cada motor de ejecución define una convención de nomenclatura para los controladores, como *`nombredearchivo.nombredelmétodo`*. El controlador es el método en el código de su función ejecutado por el motor de ejecución cuando se invoca la función.

En algunos idiomas, Lambda proporciona una biblioteca con una interfaz que espera que un método de controlador tenga un nombre específico. Para obtener información detallada sobre la nomenclatura de controladores para cada idioma, consulte los temas siguientes.

- Creación de funciones de Lambda con Node.js
- Creación de funciones de Lambda con Python
- Creación de funciones de Lambda con Ruby
- Creación de funciones de Lambda con Java
- Creación de funciones de Lambda con Go
- Creación de funciones Lambda con C#
- Creación de funciones de Lambda con PowerShell

Lambda: error de conversión de la capa

Error: error de conversión de la capa de Lambda. Para obtener consejos sobre cómo resolver este problema, consulte la página Solucionar problemas de implementación en Lambda en la Guía del usuario de Lambda.

Al configurar una función de Lambda con una capa, Lambda la fusiona con el código de la función. Si este proceso no se completa, Lambda devuelve este error. Si encuentra este error, siga estos pasos:

- Eliminar cualquier archivo no utilizado de la capa
- Eliminar cualquier enlace simbólico de la capa
- Cambie el nombre de cualquier archivo que tenga el mismo nombre que un directorio en cualquiera de las capas de la función

Lambda: InvalidParameterValueException o RequestEntityTooLargeException

Error: InvalidParameterValueException: Lambda no pudo configurar las variables de entorno porque las variables de entorno que ha proporcionado han excedido el límite de 4 KB. Cadena medida: {"A1":"uSFeY5cyPiPn7AtnX5BsM...

Error: RequestEntityTooLargeException: la solicitud debe ser menor de 5120 bytes para la operación UpdateFunctionConfiguration

El tamaño máximo del objeto de variables que se almacena en la configuración de la función no debe exceder los 4096 bytes. Esto incluye nombres clave, valores, comillas, comas y corchetes. El tamaño total del cuerpo de la solicitud HTTP también es limitado.

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "Runtime": "nodejs20.x",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
    "Environment": {
        "Variables": {
            "BUCKET": "amzn-s3-demo-bucket",
            "KEY": "file.txt"
        }
    },
```

```
    ...
}
```

En este ejemplo, el objeto tiene 39 caracteres y ocupa 39 bytes cuando se almacena (sin espacios en blanco) como la cadena `{"BUCKET":"amzn-s3-demo-bucket","KEY":"file.txt"}`. Los caracteres ASCII estándar en valores de variables de entorno utilizan un byte cada uno. Los caracteres ASCII y Unicode extendidos pueden usar entre 2 y 4 bytes por carácter.

Lambda: InvalidParameterValueException

Error: InvalidParameterValueException: Lambda no pudo configurar las variables de entorno porque las variables de entorno que ha proporcionado contienen claves reservadas que actualmente no se admiten para su modificación.

Lambda reserva algunas claves de variables de entorno para uso interno. Por ejemplo, el motor de ejecución usa `AWS_REGION` para determinar la región actual y no se puede reemplazar. Otras variables, como `PATH`, son usadas por el tiempo de ejecución, pero se pueden extender en la configuración de su función. Para obtener una lista completa, consulte Variables definidas de entorno de tiempo de ejecución.

Lambda: cuotas de simultaneidad y memoria

Error: ConcurrentExecutions especificada para la función reduce UnreservedConcurrentExecution de la cuenta por debajo de su valor mínimo

Error: el valor 'MemorySize' no cumplió con la restricción de seguridad: el miembro debe tener un valor menor o igual a 3008

Estos errores se producen cuando se supera la simultaneidad o las cuotas de memoria para su cuenta. Las nuevas cuentas de AWS tienen cuotas de simultaneidad y memoria reducidas. Para resolver errores relacionados a la simultaneidad, puede solicitar un aumento de cuota. No puede solicitar aumentos de cuota.

- Simultaneidad: puede que se produzca un error si intenta crear una función mediante simultaneidad reservada o aprovisionada, o si la solicitud de simultaneidad por función (PutFunctionConcurrency) supera la cuota de simultaneidad de su cuenta.
- Memoria: se producen errores si la cantidad de memoria asignada a la función supera la cuota de memoria de la cuenta.

Solucionar problemas de invocación en Lambda

Cuando invoca una función de Lambda, Lambda valida la solicitud y comprueba la capacidad de escalado antes de enviar el evento a su función o, para la invocación asíncrona, a la cola de eventos. Los errores de invocación pueden deberse a problemas con los parámetros de solicitud, la estructura de eventos, la configuración de funciones, los permisos de usuario, los permisos de recursos o los límites.

Si invoca su función directamente, verá errores de invocación en la respuesta de Lambda. Si invoca la función de forma asíncrona, con una asignación de origen de eventos o a través de otro servicio, es posible que encuentre errores en los registros, una cola de mensajes fallidos o un destino de evento fallido. Las opciones de manejo de errores y el comportamiento de reintento varían en función de cómo invoque la función y del tipo de error.

Para obtener una lista de los tipos de error que la operación `Invoke` puede regresar, consulte Invocar.

Lambda: se agota el tiempo de espera de la función durante la fase Init (Sandbox.Timedout)

Error: tiempo de espera de la tarea agotado tras 3,00 segundos

Cuando se agota el tiempo de espera de la fase Init, Lambda vuelve a inicializar el entorno de ejecución y vuelve a ejecutar la fase `Init` cuando llega la siguiente solicitud de invocación. Esto se denomina inicio suprimido. Sin embargo, si la función está configurada con un tiempo de espera corto (generalmente alrededor de 3 segundos), es posible que el inicio suprimido no se complete durante el tiempo de espera asignado, lo que provocará que vuelva a agotarse el tiempo de espera de la fase `Init`. Como alternativa, el inicio suprimido se completa, pero no deja suficiente tiempo para que se complete la fase Invoke, lo que hace que se agote el tiempo de espera de la fase `Invoke`.

Para reducir los errores de tiempo de espera, utilice una de las siguientes estrategias:

- Aumento del tiempo de espera de la función: amplíe el tiempo de espera para que las fases `Init` y `Invoke` se completen correctamente.
- Aumento de la asignación de memoria de la función: más memoria también significa una asignación de CPU más proporcional, lo que puede acelerar tanto la fase `Init` como la fase `Invoke`.

- Optimización del código de inicialización de la función: reduzca el tiempo necesario para la inicialización para garantizar que las fases `Init` y `Invoke` se completen dentro del tiempo de espera configurado.
- Adición de gestión de errores: una gestión adecuada de los errores en el código de la función puede impedir que el entorno de ejecución de Lambda falle y desencadene intentos de inicialización repetidos.

IAM: lambda:InvokeFunction no autorizado

Error: User: arn:aws:iam::123456789012:user/developer is not authorized to perform: lambda:InvokeFunction on resource: my-function

El usuario o el rol que usted asume necesita permiso para invocar una función. Este requisito también se aplica a las funciones de Lambda y a otros recursos informáticos que invocan funciones. Agregue la política administrada de AWS AWSLambdaRole a su usuario o agregue una política personalizada que le permita la acción `lambda:InvokeFunction` en la función de destino.

> **Note**
>
> El nombre de la acción de IAM (`lambda:InvokeFunction`) hace referencia a la operación de la API de Lambda `Invoke`.

Para obtener más información, consulte Administrar permisos en AWS Lambda.

Lambda: no se encontró un arranque válido (Runtime.InvalidEntrypoint)

Error: no se encontraron los arranques válidos: [/var/task/bootstrap/opt/bootstrap]

Este error suele ocurrir cuando la raíz del paquete de implementación no contiene un archivo ejecutable denominado `bootstrap`. Por ejemplo, si va a implementar una función de `provided.al2023` con un archivo .zip, el archivo de `bootstrap` debe estar en la raíz del archivo .zip, no en un directorio.

Lambda: no se puede realizar la operación ResourceConflictException

Error: ResourceConflictException: la operación no se puede realizar en este momento. La función se encuentra actualmente en el siguiente estado: Pending (Pendiente)

Cuando conecta una función a una nube virtual privada (VPC) en el momento de la creación, la función entra en un estado `Pending` mientras Lambda crea interfaces de redes elásticas. Durante este tiempo, no puede invocar o modificar su función. Si conecta su función a una VPC después de la creación, puede invocarla mientras la actualización esté pendiente, pero no podrá modificar su código o configuración.

Para obtener más información, consulte Estados de función de Lambda.

Lambda: la función está atascada en Pendiente

Error: una función está bloqueada en el estado *`Pending`* durante varios minutos.

Si una función queda atascada en el estado `Pending` durante más de seis minutos, llame a una de las siguientes operaciones de API para desbloquearla.

- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration
- PublishVersion

Lambda cancela la operación pendiente y pone la función en el estado `Failed`. Luego, puede intentar realizar otra actualización.

Lambda: una función utiliza toda la concurrencia

Problema: Una función utiliza toda la concurrencia disponible, lo que hace que otras funciones se limiten.

Para dividir la concurrencia disponible en una cuenta de AWS de una región de AWS en grupos, utilice concurrencia reservada. La concurrencia reservada garantiza que una función siempre puede escalar a su concurrencia asignada, y que no escalará más allá de su concurrencia asignada.

General: no se puede invocar la función con otras cuentas o servicios

Problema: puede invocar la función directamente, pero esta no se ejecuta cuando otro servicio o cuenta la invoca.

Puede conceder permisos a otros servicios y cuentas para invocar una función en la política basada en recursos de la función. Si el usuario que invoca la función está en otra cuenta, ese usuario también necesita permiso para invocar funciones.

General: la invocación de funciones está en bucle

Problema: la función se invoca continuamente en bucle.

Esto suele ocurrir cuando la función administra recursos en el mismo servicio de AWS que lo activa. Por ejemplo, es posible crear una función que almacene un objeto en un bucket de Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) configurado con una notificación que invoca la función de nuevo. Para evitar que la función se ejecute, reduzca la simultaneidad disponible a cero, lo que limita todas las invocaciones futuras. A continuación, identifique la ruta de acceso del código o el error de configuración que provocó la invocación recursiva. Lambda detecta y detiene de forma automática los bucles recursivos en algunos SDK y servicios de AWS. Para obtener más información, consulte the section called “Detección de bucles recursivos”.

Lambda: enrutamiento de alias con concurrencia aprovisionada

Problema: Invocaciones de casos de superación de simultaneidad aprovisionadas durante el enrutamiento de alias.

Lambda utiliza un modelo probabilístico simple para distribuir el tráfico entre las dos versiones de funciones. En niveles de tráfico bajos, es posible que vea una gran variación entre el porcentaje configurado y el porcentaje real de tráfico en cada versión. Si su función utiliza la concurrencia aprovisionada, puede evitar Invocaciones de casos de superación configurando un mayor número de instancias de simultaneidad aprovisionadas durante el tiempo en que el enrutamiento de alias está activo.

Lambda: comienza en frío con concurrencia aprovisionada

Problema: Verá inicios en frío después de habilitar la concurrencia aprovisionada.

Cuando el número de ejecuciones simultáneas en una función es menor o igual que el nivel configurado de concurrencia aprovisionada, no debería haber ningún comienzo frío. Para ayudarle a confirmar si la concurrencia aprovisionada funciona normalmente, haga lo siguiente:

- Comprobar que la concurrencia aprovisionada esté habilitada en la versión o alias de la función.

> **Note**
>
> La simultaneidad aprovisionada no es compatible con la versión no publicada de la función ($LATEST).

- Asegúrese de que los desencadenadores invoquen la versión o alias de función correctos. Por ejemplo, si está utilizando Amazon API Gateway, compruebe que API Gateway invoca la versión de la función o alias con concurrencia aprovisionada, no $LATEST. Para confirmar que se está utilizando la concurrencia aprovisionada, puede comprobar la métrica ProvisionedConcurrcyInvocations de Amazon CloudWatch. Un valor distinto de cero indica que la función está procesando invocaciones en entornos de ejecución inicializados.
- Determine si la concurrencia de funciones excede el nivel configurado de concurrencia aprovisionada comprobando la métrica ProvisionedConcurrencySpilloverInvocations de CloudWatch. Un valor distinto de cero indica que toda la concurrencia aprovisionada está en uso y que se ha producido alguna invocación con un inicio en frío.
- Compruebe su frecuencia de invocación (solicitudes por segundo). Las funciones con concurrencia aprovisionada tienen una tasa máxima de 10 solicitudes por segundo por concurrencia aprovisionada. Por ejemplo, una función configurada con 100 concurrencia aprovisionada puede manejar 1000 solicitudes por segundo. Si la tasa de invocación supera las 1000 solicitudes por segundo, pueden producirse algunos inicios en frío.

Lambda: el frío comienza con nuevas versiones

Problema: Verá arranques en frío al implementar nuevas versiones de su función.

Cuando actualiza un alias de función, Lambda cambia automáticamente la concurrencia aprovisionada a la nueva versión en función de los pesos configurados en el alias.

Error: KMSDisabledException: Lambda no pudo descifrar las variables de entorno porque la clave KMS utilizada está deshabilitada. Compruebe la configuración de claves de KMS de la función.

Este error puede producirse si su clave AWS Key Management Service (AWS KMS) está deshabilitada o si se revoca la concesión que permite a Lambda utilizar la clave. Si falta la concesión, configure la función para utilizar una clave diferente. Luego, reasigne la clave personalizada para volver a crear la concesión.

EFS: la función no pudo montar el sistema de archivos EFS

Error: EFSMountFailureException: la función no pudo montar el sistema de archivos de EFS con el punto de acceso arn:aws:elasticfilesystem:us-east-2:123456789012:access-point/fsap-015cxmplb72b405fd.

Se rechazó la solicitud de montaje en el sistema de archivos de la función. Compruebe los permisos de la función y confirme que su sistema de archivos y su punto de acceso existen y están listos para su uso.

EFS: la función no se pudo conectar al sistema de archivos EFS

Error: EFSMountConnectivityException: la función no se pudo conectar al sistema de archivos de Amazon EFS con el punto de acceso arn:aws:elasticfilesystem:us-east-2:123456789012:access-point/fsap-015cxmplb72b405fd. Compruebe la configuración de la red y vuelva a intentarlo.

La función no pudo establecer una conexión con el sistema de archivos de la función con el protocolo NFS (puerto TCP 2049). Compruebe el grupo de seguridad y la configuración de enrutamiento de las subredes de la VPC.

Si aparecen estos errores después de actualizar los ajustes de configuración de la VPC de la función, intente desmontar y volver a montar el sistema de archivos.

EFS: La función no pudo montar el sistema de archivos EFS debido al tiempo de espera

Error: EFSMountTimeoutException: la función no pudo montar el sistema de archivos EFS con el punto de acceso {arn:aws:elasticfilesystem:us-east-2:123456789012:access-point/fsap-015cxmplb72b405fd} debido a que se agotó el tiempo de espera del montaje.

La función pudo conectarse al sistema de archivos de la función, pero se agotó el tiempo de espera de la operación de montaje. Vuelva a intentarlo después en un tiempo corto y considere limitar la concurrencia de la función para reducir la carga en el sistema de archivos.

Lambda: Lambda detectó un proceso de E/S que estaba tomando demasiado tiempo

EFSIOException: esta instancia de función se detuvo porque Lambda detectó un proceso de E/S que estaba tardando demasiado.

Se agotó el tiempo de espera de una invocación anterior y Lambda no pudo finalizar el controlador de funciones. Este problema puede producirse cuando un sistema de archivos adjunto se queda sin créditos de ráfaga y el rendimiento previsto es insuficiente. Para aumentar el rendimiento, puede aumentar el tamaño del sistema de archivos o utilizar el rendimiento aprovisionado.

Solucionar problemas de ejecución en Lambda

Cuando el tiempo de ejecución de Lambda ejecuta el código de la función, es posible que el evento se procese en una instancia de la función que ha estado procesando eventos durante algún tiempo, o que requiera que se inicialice una nueva instancia. Pueden producirse errores durante la inicialización de la función, cuando el código de controlador procesa el evento o cuando la función devuelve (o no devuelve) una respuesta.

Los errores de ejecución de funciones pueden deberse a problemas con el código, la configuración de funciones, los recursos descendentes o los permisos. Si invoca su función directamente, verá errores de función en la respuesta de Lambda. Si invoca la función de forma asíncrona, con una asignación de orígenes de eventos o a través de otro servicio, es posible que encuentre errores en los registros, una cola de mensajes fallidos o un destino en caso de error. Las opciones de manejo de errores y el comportamiento de reintento varían en función de cómo invoque la función y del tipo de error.

Cuando el código de función o el tiempo de ejecución de Lambda devuelven un error, el código de estado en la respuesta de Lambda es 200 OK. La presencia de un error en la respuesta se indica mediante un encabezado llamado `X-Amz-Function-Error`. Los códigos de estado de las series 400 y 500 están reservados para errores de invocación.

Lambda: la ejecución lleva demasiado tiempo

Problema: la ejecución de la función tarda demasiado tiempo.

Si el código tarda mucho más en ejecutarse en Lambda que en el equipo local, puede estar limitado por la memoria o la potencia de procesamiento disponibles para la función. Configure la función con memoria adicional para aumentar la memoria y la CPU.

Lambda: los registros o rastros no aparecen

Problema: los registros no aparecen en los Registros de CloudWatch.

Problema: los registros de seguimiento no aparecen en AWS X-Ray.

La función necesita permiso para llamar a los Registros de CloudWatch y a X-Ray. Actualice su rol de ejecución para concederle permiso. Añada las siguientes políticas administradas para habilitar los registros y el seguimiento.

- AWSLambdaBasicExecutionRole

- AWSXRayDaemonWriteAccess

Cuando agregue permisos a su función, actualice también su código o configuración. Esto obliga a las instancias en ejecución de su función, cuyas credenciales han expirado, a detenerse y ser sustituidas.

> **Note**
>
> Los registros pueden tardar de 5 a 10 minutos en aparecer después de una invocación de la función.

Lambda: no aparecen todos los registros de mi función

Problema: faltan registros de funciones en Registros de CloudWatch, aunque mis permisos son correctos

Si su Cuenta de AWS alcanza los límites de cuota de Registros de CloudWatch, CloudWatch limita el registro de funciones. Cuando esto sucede, es posible que algunos de los registros generados por sus funciones no aparezcan en los Registros de CloudWatch.

Si su función genera registros a una velocidad demasiado alta para que Lambda los procese, los resultados de los registros podrían no aparecer en Registros de CloudWatch. Cuando Lambda no puede enviar registros a CloudWatch a la velocidad a la que su función los produce, Lambda elimina los registros para evitar que la ejecución de la función se ralentice. Podrá observar de manera constante los registros descartados cuando el rendimiento del registro supere los 2 MB/s para un solo flujo de registro.

Si la función está configurada para usar registros con formato JSON, Lambda intenta enviar un evento `logsDropped` a los registros de CloudWatch cuando los descarta. Sin embargo, cuando CloudWatch limita el registro de la función, es posible que este evento no llegue a los registros de CloudWatch, por lo que no siempre verá un registro cuando Lambda los descarte.

Para comprobar si su Cuenta de AWS alcanzó su límite de cuota de los Registros de CloudWatch, haga lo siguiente:

1. Abra la consola de Service Quotas.
2. En el panel de navegación, elija Servicios de AWS.

3. En la lista de servicios de AWS, busque y seleccione Registros de Amazon CloudWatch.
4. En la lista de Service Quotas, seleccione las cuotas `CreateLogGroup throttle limit in transactions per second`, `CreateLogStream throttle limit in transactions per second` y `PutLogEvents throttle limit in transactions per second` para ver su utilización.

También puede configurar alarmas de CloudWatch para que le avisen cuando el uso de su cuenta supere el límite que especifique para estas cuotas. Consulte Creación de una alarma de CloudWatch basada en un umbral estático para aprender más.

Si los límites de cuota predeterminados de Registros de CloudWatch no son suficientes para su caso, puede solicitar un aumento de cuota.

Lambda: la función regresa antes de que finalice la ejecución

Problema: (Node.js) La función se devuelve antes de que el código termine de ejecutarse

Muchas bibliotecas, incluido el AWS SDK, funcionan de forma asíncrona. Cuando realiza una llamada de red o lleva a cabo otra operación que requiere esperar una respuesta, las bibliotecas devuelven un objeto denominado promesa que realiza un seguimiento del progreso de la operación en segundo plano.

Para esperar a que la promesa se resuelva en una respuesta, utilice la palabra clave `await`. Esto bloquea la ejecución de su código de controlador hasta que la promesa se resuelve en un objeto que contiene la respuesta. Si no necesita usar los datos de la respuesta en el código, puede devolver la promesa directamente al tiempo de ejecución.

Algunas bibliotecas no devuelven promesas, pero se pueden envolver en código que sí lo hace. Para obtener más información, consulte Definir el controlador de las funciones de Lambda en Node.js.

AWS SDK: versiones y actualizaciones

Problema: El SDK de AWS incluido en el tiempo de ejecución no es la versión más reciente

Problema: el AWS SDK incluido en el tiempo de ejecución se actualiza en forma automática

Los tiempos de ejecución de los lenguajes de scripting incluyen el AWS SDK y se actualizan de manera periódica a la versión más reciente. La versión actual de cada tiempo de ejecución se muestra en la página de tiempos de ejecución. Para utilizar una versión más reciente del AWS SDK o para bloquear las funciones a una versión específica, puede agrupar la biblioteca con el código de

función o crear una capa de Lambda. Para obtener información detallada sobre la creación de un paquete de implementación con dependencias, consulte los temas siguientes:

Node.js

- Implementar funciones Node.js de Lambda con archivos de archivo.zip

Python

- Uso de archivos .zip para funciones de Lambda en Python

Ruby

- Implementar funciones de Lambda de Ruby con archivos .zip

Java

- Implementar funciones de Lambda Java con archivos de archivo .zip o JAR

Go

- Implementar funciones de Lambda en Go con archivos .zip

C#

- Crear e implementar funciones de Lambda C# con archivos de archivo .zip

PowerShell

- Implementar funciones Lambda de PowerShell con archivos .zip

Python: las bibliotecas se cargan de manera incorrecta

Problema: (Python) algunas bibliotecas no se cargan de manera correcta desde el paquete de implementación

Las bibliotecas con módulos de extensión escritos en C o C++ deben compilarse en un entorno con la misma arquitectura de procesador que Lambda (Amazon Linux). Para obtener más información, consulte Uso de archivos .zip para funciones de Lambda en Python.

Java: su función tarda más en procesar los eventos después de actualizar a Java 17 desde Java 11

Problema: (Java) su función tarda más en procesar los eventos después de actualizar a Java 17 desde Java 11

Ajuste el compilador con el parámetro `JAVA_TOOL_OPTIONS`. Los tiempos de ejecución de Lambda para Java 17 y versiones posteriores de Java cambian las opciones predeterminadas del compilador. El cambio mejora los tiempos de arranque en frío para las funciones de corta duración, pero el comportamiento anterior se adapta mejor a las funciones de computación intensiva y de ejecución prolongada. Establezca `JAVA_TOOL_OPTIONS` en `-XX:-TieredCompilation` para revertir al comportamiento de Java 11. Para obtener más información sobre el parámetro `JAVA_TOOL_OPTIONS`, consulte the section called “Cómo entender la variable de entorno `JAVA_TOOL_OPTIONS`”.

Solucionar problemas de redes en Lambda

De forma predeterminada, Lambda ejecuta las funciones en una nube virtual privada (VPC) interna con conectividad a los servicios de AWS e Internet. Para acceder a los recursos de red local, puede configurar la función para que se conecte a una VPC de la cuenta. Cuando utiliza esta característica, administra el acceso a Internet y la conectividad de red de la función con recursos de Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC).

Los errores de conectividad de red pueden deberse a problemas de configuración de enrutamiento de la VPC, reglas de grupo de seguridad, permisos de rol de AWS Identity and Access Management (IAM), traducción de direcciones de red (NAT) o disponibilidad de recursos como direcciones IP o interfaces de red. En función del problema, es posible que aparezca un error específico o de tiempo de espera si una solicitud no puede alcanzar su destino.

VPC: La función pierde acceso a Internet o agota el tiempo de espera

Problema: la función de Lambda pierde el acceso a Internet después de conectarse a una VPC.

Error: Error: Connect ETIMEDOUT 176.32.98.189:443

Error: Error: Tiempo de espera de la tarea agotado tras 10,00 segundos

Error: ReadTimeoutError: se agotó el tiempo de espera de lectura. (Tiempo de espera de lectura = 15)

Cuando conecta una función a una VPC, todas las solicitudes salientes pasan por la VPC. Para conectarse a Internet, configure la VPC para que envíe tráfico saliente desde la subred de la función a una puerta de enlace NAT en una subred pública. Para obtener más información y ejemplos de configuraciones de VPC, consulte the section called “Acceso a Internet para funciones de VPC”.

Si se agota el tiempo de espera de algunas de las conexiones TCP, puede deberse a la fragmentación de paquetes. Las funciones de Lambda no pueden gestionar solicitudes TCP fragmentadas entrantes, ya que Lambda no admite la fragmentación de IP para TCP o ICMP.

VPC: la función necesita acceso a los servicios de AWS sin utilizar internet

Problema: la función de Lambda necesita acceso a los servicios de AWS sin utilizar Internet.

Para conectar una función a servicios de AWS desde una subred privada sin acceso a Internet, utilice los puntos de conexión de VPC.

VPC: se ha alcanzado el límite de la interfaz de red elástica

Error: ENILimitReachedException: Se alcanzó el límite de interfaz de red elástica para la VPC de la función.

Al conectar una función de Lambda a una VPC, Lambda crea una interfaz de red elástica para cada combinación de subred y grupo de seguridad adjuntos a la función. La cuota de servicio predeterminada es de 250 interfaces de red por VPC. Para solicitar un aumento de una cuota, use la consola de Service Quotas.

EC2: interfaz de red elástica con tipo de “lambda”

Código de error: Client.OperationNotPermitted

Mensaje de error: el grupo de seguridad no se puede modificar para este tipo de interfaz

Recibirá este error si intenta modificar una interfaz de red elástica (ENI) administrada por Lambda. No se incluye `ModifyNetworkInterfaceAttribute` en la API de Lambda para las operaciones de actualización en las interfaces de red elásticas creadas por Lambda.

DNS: no se puede conectar a los hosts con UNKNOWNHOSTEXCEPTION

Mensaje de error: UNKNOWNHOSTEXCEPTION

Las funciones de Lambda admiten un máximo de 20 conexiones TCP simultáneas para la resolución de DNS. Es posible que la función esté agotando ese límite. Las solicitudes de DNS más comunes se llevan a cabo a través del UDP. Si la función solo establece conexiones DNS a través de UDP, es poco probable que este sea un problema. Este error suele producirse debido a una mala configuración o a una infraestructura degradada, por lo que antes de examinar en profundidad el

tráfico de DNS, confirme que su infraestructura de DNS está correctamente configurada y en buen estado y que la función de Lambda haga referencia a un host especificado en el DNS.

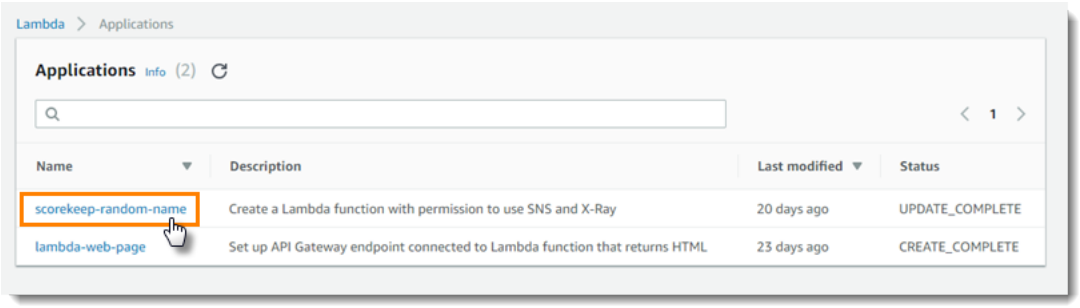
Si diagnostica que el problema está relacionado con el límite máximo de conexión TCP, tenga en cuenta que no puede solicitar un aumento de este límite. Si su función de Lambda recurre al DNS de TCP debido a las grandes cargas útiles de DNS, confirme que la solución utilice bibliotecas compatibles con EDNS. Para obtener más información acerca de EDNS, consulte el estándar RFC 6891. Si las cargas de DNS superan constantemente los tamaños máximos de EDNS, es posible que la solución siga agotando el límite de DNS de TCP.

Visualización de aplicaciones en la consola de AWS Lambda

La consola de AWS Lambda le ayuda a monitorizar y administrar sus aplicaciones de Lambda. La sección Aplicaciones muestra las pilas de AWS CloudFormation con funciones de Lambda. El menú incluye pilas que lanza en AWS CloudFormation mediante la consola de AWS CloudFormation, el AWS Serverless Application Repository, la AWS CLI o la CLI de AWS SAM.

Para ver una aplicación de Lambda

1. Abra la página Applications (Aplicaciones) de la consola de Lambda.
2. Elija una aplicación.



La información general muestra la siguiente información sobre la aplicación.

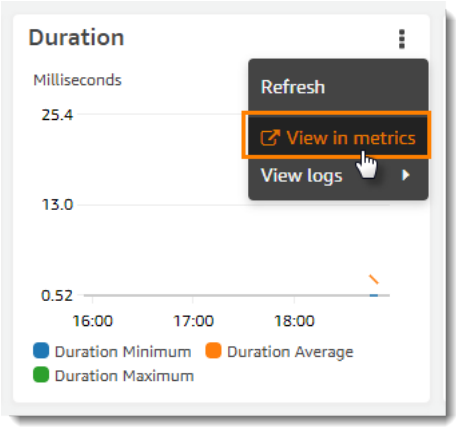
- Plantilla AWS CloudFormation o Plantilla SAM: la plantilla que define su aplicación.
- Recursos: los recursos de AWS que se definen en la plantilla de su aplicación. Para administrar las funciones de Lambda de su aplicación, elija un nombre de función de la lista.

Monitoreo de aplicaciones de Lambda

La sección Aplicaciones de la consola de Lambda incluye la pestaña Monitoreo en la que puede revisar un panel de Amazon CloudWatch con métricas agrupadas de los recursos de su aplicación.

Para monitorizar una aplicación de Lambda

1. Abra la página Applications (Aplicaciones) de la consola de Lambda.
2. Elija Monitoring (Monitorización).
3. Para ver más detalles sobre las métricas de cualquier gráfico, seleccione Ver en métricas en el menú desplegable.



   El gráfico aparece en una nueva pestaña, con las métricas pertinentes que se indican debajo del gráfico. Puede personalizar la vista de este gráfico, cambiando las métricas y los recursos mostrados, la estadística, el periodo y otros factores para obtener una mejor comprensión de la situación actual.

De forma predeterminada, la consola de Lambda muestra un panel básico. Puede personalizar esta página agregando uno o más paneles de Amazon CloudWatch a su plantilla de aplicación con el tipo de recurso AWS::CloudWatch::Dashboard. Si su plantilla incluye uno o varios paneles, la página le mostrará sus paneles en lugar del panel predeterminado. Puede cambiar entre los paneles con el menú desplegable en la parte superior derecha de la página. En el siguiente ejemplo se crea un panel con un único widget que crea gráficos del número de invocaciones de una función denominada `my-function`.

Example plantilla de panel de funciones

```
Resources:
```

```
  MyDashboard:
    Type: AWS::CloudWatch::Dashboard
    Properties:
      DashboardName: my-dashboard
      DashboardBody: |
        {
            "widgets": [
                {
                    "type": "metric",
                    "width": 12,
                    "height": 6,
                    "properties": {
                        "metrics": [
                            [
                                "AWS/Lambda",
                                "Invocations",
                                "FunctionName",
                                "my-function",
                                {
                                    "stat": "Sum",
                                    "label": "MyFunction"
                                }
                            ],
                            [
                                {
                                    "expression": "SUM(METRICS())",
                                    "label": "Total Invocations"
                                }
                            ]
                        ],
                        "region": "us-east-1",
                        "title": "Invocations",
                        "view": "timeSeries",
                        "stacked": false
                    }
                }
            ]
        }
```

Para obtener más información acerca de la creación de paneles y widgets de CloudWatch, consulte Estructura y sintaxis del cuerpo del panel en la Referencia de la API de Amazon CloudWatch.

Creación de implementaciones continuas para las funciones de Lambda

Utilice implementaciones continuas para controlar los riesgos asociados a la introducción de nuevas versiones de su función de Lambda. En una implementación continua, el sistema implementa automáticamente la nueva versión de la función y envía gradualmente una cantidad creciente de tráfico a la nueva versión. La cantidad de tráfico y la tasa de aumento son parámetros que puede configurar.

Puede configurar una implementación sucesiva mediante el uso de AWS CodeDeploy y AWS SAM. CodeDeploy es un servicio que automatiza las implementaciones de aplicaciones en plataformas informáticas de Amazon como Amazon EC2 y AWS Lambda. Para obtener más información, consulte ¿Qué es CodeDeploy?. Al utilizar CodeDeploy para implementar la función de Lambda, puede monitorizar fácilmente el estado de la implementación e iniciar una restauración si detecta algún problema.

AWS SAM es un marco de código abierto para crear aplicaciones sin servidor. Cree una plantilla de AWS SAM (en formato YAML) para especificar la configuración de los componentes necesarios para la implementación continua. AWS SAM utiliza la plantilla para crear y configurar los componentes. Para obtener más información, consulte ¿Qué es AWS SAM?

En una implementación continua, AWS SAM realiza las siguientes tareas:

- Configura su función de Lambda y crea un alias.

  La configuración de direccionamiento de alias es la capacidad subyacente que implementa la implementación continua.
- Crea una aplicación CodeDeploy y un grupo de implementación.

  El grupo de implementación administra la implementación continua y la restauración (si es necesario).
- Detecta cuando crea una nueva versión de su función de Lambda.
- Activa CodeDeploy para iniciar la implementación de la nueva versión.

Ejemplo AWS SAM de la plantilla Lambda

En el siguiente ejemplo se muestra una plantilla de AWS SAM para una implementación continua simple.

```
AWSTemplateFormatVersion : '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: A sample SAM template for deploying Lambda functions.

Resources:
# Details about the myDateTimeFunction Lambda function
  myDateTimeFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: myDateTimeFunction.handler
      Runtime: nodejs18.x
# Creates an alias named "live" for the function, and automatically publishes when you
 update the function.
      AutoPublishAlias: live
      DeploymentPreference:
# Specifies the deployment configuration
          Type: Linear10PercentEvery2Minutes
```

Esta plantilla define una función de Lambda denominada `myDateTimeFunction` con las siguientes propiedades.

AutoPublishAlias

La propiedad `AutoPublishAlias` crea un alias denominado `live`. Además, el marco de AWS SAM detecta automáticamente cuando guarda código nuevo para la función. A continuación, el marco publica una nueva versión de función y actualiza el alias `live` para que apunte a la nueva versión.

DeploymentPreference

La propiedad `DeploymentPreference` determina la velocidad a la que la aplicación CodeDeploy cambia el tráfico de la versión original de la función de Lambda a la nueva versión. El valor `Linear10PercentEvery2Minutes` desplaza un diez por ciento adicional del tráfico a la nueva versión cada dos minutos.

Para obtener una lista de las configuraciones de implementación predefinidas, consulte Configuraciones de implementación.

Para obtener un tutorial detallado sobre cómo utilizar CodeDeploy con funciones de Lambda, consulte Implementación de una función de Lambda actualizada con CodeDeploy.

Uso de Lambda con Kubernetes

Puede implementar y administrar las funciones de Lambda con la API de Kubernetes mediante los Controladores para Kubernetes (ACK) de AWS o Crossplane.

Controladores para Kubernetes (ACK) de AWS

Puede utilizar ACK para implementar y administrar recursos de AWS de la API de Kubernetes. A través de ACK, AWS proporciona controladores personalizados de código abierto para servicios de AWS, como Lambda, Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR), Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) y Amazon SageMaker. Cada servicio de AWS compatible tiene su propio controlador personalizado. En su clúster de Kubernetes, instale un controlador para cada servicio de AWS que desee utilizar. Luego, cree una Definición de recursos personalizada (CRD) para definir los recursos de AWS.

Se recomienda que utilice Helm 3.8 o posterior a fin de instalar los controladores para ACK. Cada controlador para ACK viene con su propio gráfico de Helm, que instala el controlador, los CRD y las reglas RBAC de Kubernetes. Para obtener más información, consulte Instalar un controlador para ACK en la documentación de ACK.

Después de crear el recurso personalizado de ACK, puede utilizarlo como cualquier otro objeto de Kubernetes integrado. Por ejemplo, puede implementar y administrar las funciones de Lambda con las cadenas de herramientas de Kubernetes que prefiera, como kubectl.

Estos son algunos ejemplos de casos de uso para el aprovisionamiento de funciones de Lambda a través de ACK:

- Su organización utiliza el control de acceso basado en roles (RBAC) y roles de IAM para cuentas de servicio a fin de crear límites de permisos. Con ACK, puede reutilizar este modelo de seguridad para Lambda sin tener que crear políticas ni usuarios nuevos.
- Su organización cuenta con un proceso de DevOps para implementar recursos en un clúster de Amazon Elastic Kubernetes Service (Amazon EKS) mediante manifiestos de Kubernetes. Con ACK, puede utilizar un manifiesto para aprovisionar funciones de Lambda sin tener que crear una infraestructura independiente en forma de plantillas de código.

Para obtener más información sobre el uso de ACK, consulte el Tutorial de Lambda en la documentación de ACK.

Crossplane

Crossplane es un proyecto de código abierto de la Cloud Native Computing Foundation (CNCF) que utiliza Kubernetes para administrar los recursos de la infraestructura en la nube. Con Crossplane, los desarrolladores pueden solicitar infraestructura sin necesidad de entender sus complejidades. Los equipos de plataformas mantienen el control sobre cómo se aprovisiona y administra la infraestructura.

Con Crossplane, puede implementar y administrar las funciones de Lambda con sus cadenas de herramientas de Kubernetes preferidas, como kubectl y cualquier canalización de CI/CD que pueda implementar manifiestos en Kubernetes. Estos son algunos ejemplos de casos de uso para el aprovisionamiento de funciones de Lambda a través de Crossplane:

- Su organización quiere garantizar el cumplimiento de las normas al garantizar que las funciones de Lambda tengan las etiquetas correctas. Los equipos de plataformas pueden utilizar Composiciones de Crossplane para definir esta política mediante abstracciones de API. Luego, los desarrolladores pueden utilizar estas abstracciones para implementar funciones de Lambda con etiquetas.
- Su proyecto utiliza GitOps con Kubernetes. En este modelo, Kubernetes reconcilia continuamente el repositorio de git (estado deseado) con los recursos que se ejecutan dentro del clúster (estado actual). Si hay diferencias, el proceso de GitOps realiza cambios de forma automática en el clúster. Puede utilizar GitOps con Kubernetes para implementar y administrar las funciones de Lambda a través de Crossplane, mediante herramientas y conceptos conocidos de Kubernetes, como CRD y Controladores.

Para obtener más información sobre el uso de Crossplane con Lambda, consulte lo siguiente:

- Esquemas para Crossplane de AWS: este repositorio incluye ejemplos de cómo utilizar Crossplane para implementar recursos de AWS, incluidas las funciones de Lambda.

  > **Note**
  >
  > Los Esquemas para Crossplane de AWS se encuentran en fase de desarrollo activo y no deberían utilizarse en la producción.

- Implementación de Lambda con Amazon EKS y Crossplane: en este video se muestra un ejemplo avanzado de implementación de una arquitectura sin servidor de AWS con Crossplane, que explora el diseño desde la perspectiva del desarrollador y de la plataforma.

Aplicaciones de muestra de Lambda

El repositorio de GitHub para esta guía contiene aplicaciones de ejemplo en las que se muestra el uso de diferentes lenguajes y servicios de AWS. Cada una de las aplicaciones de ejemplo contiene scripts para facilitar la implementación, la limpieza y los recursos de soporte.

Node.js

Aplicaciones de Lambda de ejemplo en Node.js

- blank-nodejs: una función de Node.js que muestra el uso de registro, las variables de entorno, el seguimiento de AWS X-Ray, las capas, las pruebas de unidad y el AWS SDK.
- nodejs-apig: una función con un punto de conexión de API público que procesa un evento desde API Gateway y devuelve una respuesta HTTP.
- efs-nodejs: una función que utiliza un sistema de archivos de Amazon EFS en una Amazon VPC. Este ejemplo incluye una VPC, un sistema de archivos, objetivos de montaje y un punto de acceso configurados para su uso con Lambda.

Python

Aplicaciones de ejemplo de Lambda de ejemplo en Python

- blank-ruby: una función de Python que muestra el uso del registro, las variables de entorno, el seguimiento de AWS X-Ray, las pruebas de unidad y el AWS SDK.

Ruby

Aplicaciones de Lambda de ejemplo en Ruby

- blank-ruby: una función de Ruby que muestra el uso del registro, las variables de entorno, el seguimiento de AWS X-Ray, las pruebas de unidad y el AWS SDK.
- Ejemplos de código de Ruby para AWS Lambda: muestras de código escritas en Ruby que demuestran cómo interactuar con AWS Lambda.

Java

Aplicaciones de Lambda de ejemplo en Java

- java17-examples: una función de Java que demuestra cómo utilizar un registro de Java para representar un objeto de datos de eventos de entrada.
- java-basic: una colección de funciones de Java mínimas con pruebas unitarias y configuración de registro variable.
- java-events: una colección de funciones Java que contiene un código básico sobre cómo gestionar los eventos de varios servicios, como Amazon API Gateway, Amazon SQS y Amazon Kinesis. Estas funciones utilizan la última versión de la biblioteca aws-lambda-java-events (3.0.0 y más recientes). Estos ejemplos no requieren utilizar AWS SDK como una dependencia.
- s3-java: una función de Java que procesa los eventos de notificación de Amazon S3 y utiliza Java Class Library (JCL) para crear miniaturas de los archivos de imagen cargados.
- custom-serialization: ejemplos de cómo implementar la serialización personalizada con bibliotecas populares como fastJson, Gson, Moshi y jackson-jr.
- Uso de API Gateway para invocar una función de Lambda: una función Java que escanea una tabla de Amazon DynamoDB que contiene información sobre los empleados. Luego, utiliza Amazon Simple Notification Service para enviar un mensaje de texto a los empleados que celebran sus aniversarios laborales. En este ejemplo, se utiliza API Gateway para invocar la función.

Ejecución de marcos Java populares en Lambda

- spring-cloud-function-samples: un ejemplo de Spring que muestra cómo utilizar el marco Spring Cloud Function para crear funciones de Lambda AWS.
- Demostración de la aplicación Spring Boot sin servidor: un ejemplo que muestra cómo configurar una aplicación Spring Boot típica en un tiempo de ejecución Java gestionado con y sin SnapStart, o como una imagen nativa de GraalVM con un tiempo de ejecución personalizado.
- Demostración de la aplicación MIcronaut sin servidor: un ejemplo que muestra cómo usar Micronaut en un tiempo de ejecución Java gestionado con y sin SnapStart, o como una imagen nativa de GraalVM con un tiempo de ejecución personalizado. Obtenga más información en las guías de Micronaut/Lambda.
- Demostración de la aplicación Quarkus sin servidor: un ejemplo que muestra cómo usar Quarkus en un tiempo de ejecución Java gestionado con y sin SnapStart, o como una imagen

nativa de GraalVM con un tiempo de ejecución personalizado. Obtenga más información en la guía de Quarkus/Lambda y en la guía de Quarkus/SnapStart.

Go

Lambda proporciona las siguientes aplicaciones de ejemplo para el tiempo de ejecución Go:

Aplicaciones de ejemplo de Lambda en Go

- go-al2: una función de “Hola, mundo” que devuelve la dirección IP pública. Esta aplicación utiliza el tiempo de ejecución personalizado `provided.al2`.
- blank-go: una función Go que muestra el uso de las bibliotecas de Go de Lambda, el registro, las variables de entorno y el AWS SDK. Esta aplicación utiliza el tiempo de ejecución `go1.x`.

C#

Aplicaciones de muestra de Lambda en C#

- blank-csharp: una función de C# que muestra el uso de las bibliotecas de .NET de Lambda, el registro, las variables de entorno, el seguimiento de AWS X-Ray, las pruebas de unidad y el SDK de AWS.
- blank-csharp-with-layer: una función de C# que utiliza la CLI de.NET para crear una capa que empaquete las dependencias de la función.
- ec2-spot: una función que administra las solicitudes de instancia de spot en Amazon EC2.

PowerShell

Lambda proporciona las siguientes aplicaciones de muestra para PowerShell:

- blank-powershell: una función de PowerShell que muestra el uso de registro, las variables de entorno y el AWS SDK.

Para implementar una aplicación de ejemplo, siga las instrucciones de su archivo README.

Utilización de Lambda con SDK de AWS

Los kits de desarrollo de software (SDK) de AWS se encuentran disponibles en muchos lenguajes de programación populares. Cada SDK proporciona una API, ejemplos de código y documentación que facilitan a los desarrolladores la creación de aplicaciones en su lenguaje preferido.

Documentación de SDK	Ejemplos de código
AWS SDK for C++	Ejemplos de código de AWS SDK for C++
AWS CLI	Ejemplos de código de AWS CLI
AWS SDK for Go	Ejemplos de código de AWS SDK for Go
AWS SDK for Java	Ejemplos de código de AWS SDK for Java
AWS SDK for JavaScript	Ejemplos de código de AWS SDK for JavaScript
AWS SDK para Kotlin	Ejemplos de código de AWS SDK para Kotlin
AWS SDK for .NET	Ejemplos de código de AWS SDK for .NET
AWS SDK for PHP	Ejemplos de código de AWS SDK for PHP
AWS Tools for PowerShell	Ejemplos de código de Herramientas para PowerShell
AWS SDK for Python (Boto3)	Ejemplos de código de AWS SDK for Python (Boto3)
AWS SDK for Ruby	Ejemplos de código de AWS SDK for Ruby
AWS SDK para Rust	Ejemplos de código de AWS SDK para Rust
AWS SDK para SAP ABAP	Ejemplos de código de AWS SDK para SAP ABAP
AWS SDK para Swift	Ejemplos de código de AWS SDK para Swift

Para ver ejemplos específicos de Lambda, consulte Ejemplos de código de Lambda con SDK de AWS.

> **Ejemplo de disponibilidad**
>
> ¿No encuentra lo que necesita? Solicite un ejemplo de código a través del enlace de Enviar comentarios que se encuentra al final de esta página.

Ejemplos de código de Lambda con SDK de AWS

Los siguientes ejemplos de código muestran cómo utilizar Lambda con un kit de desarrollo de software (SDK) de AWS.

Los conceptos básicos son ejemplos de código que muestran cómo realizar las operaciones esenciales dentro de un servicio.

Las acciones son extractos de código de programas más grandes y deben ejecutarse en contexto. Mientras las acciones muestran cómo llamar a las funciones de servicio individuales, es posible ver las acciones en contexto en los escenarios relacionados.

Los escenarios son ejemplos de código que muestran cómo llevar a cabo una tarea específica a través de llamadas a varias funciones dentro del servicio o combinado con otros Servicios de AWS.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Introducción

Introducción a Lambda

En los siguientes ejemplos de código se muestra cómo empezar a utilizar Lambda.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
namespace LambdaActions;

using Amazon.Lambda;

public class HelloLambda
```

```
{
    static async Task Main(string[] args)
    {
        var lambdaClient = new AmazonLambdaClient();

        Console.WriteLine("Hello AWS Lambda");
        Console.WriteLine("Let's get started with AWS Lambda by listing your
 existing Lambda functions:");

        var response = await lambdaClient.ListFunctionsAsync();
        response.Functions.ForEach(function =>
        {

 Console.WriteLine($"{function.FunctionName}\t{function.Description}");
        });
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for .NET.

C++

SDK para C++

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

Código del archivo de CMake CMakeLists.txt.

```
# Set the minimum required version of CMake for this project.
cmake_minimum_required(VERSION 3.13)

# Set the AWS service components used by this project.
set(SERVICE_COMPONENTS lambda)

# Set this project's name.
```

```
project("hello_lambda")

# Set the C++ standard to use to build this target.
# At least C++ 11 is required for the AWS SDK for C++.
set(CMAKE_CXX_STANDARD 11)

# Use the MSVC variable to determine if this is a Windows build.
set(WINDOWS_BUILD ${MSVC})

if (WINDOWS_BUILD) # Set the location where CMake can find the installed
 libraries for the AWS SDK.
    string(REPLACE ";" "/aws-cpp-sdk-all;" SYSTEM_MODULE_PATH
 "${CMAKE_SYSTEM_PREFIX_PATH}/aws-cpp-sdk-all")
    list(APPEND CMAKE_PREFIX_PATH ${SYSTEM_MODULE_PATH})
endif ()

# Find the AWS SDK for C++ package.
find_package(AWSSDK REQUIRED COMPONENTS ${SERVICE_COMPONENTS})

if (WINDOWS_BUILD AND AWSSDK_INSTALL_AS_SHARED_LIBS)
     # Copy relevant AWS SDK for C++ libraries into the current binary directory
 for running and debugging.

     # set(BIN_SUB_DIR "/Debug") # if you are building from the command line you
 may need to uncomment this
                                     # and set the proper subdirectory to the
 executables' location.

     AWSSDK_CPY_DYN_LIBS(SERVICE_COMPONENTS ""
 ${CMAKE_CURRENT_BINARY_DIR}${BIN_SUB_DIR})
endif ()

add_executable(${PROJECT_NAME}
        hello_lambda.cpp)

target_link_libraries(${PROJECT_NAME}
        ${AWSSDK_LINK_LIBRARIES})
```

Código del archivo de origen hello_lambda.cpp.

```
#include <aws/core/Aws.h>
#include <aws/lambda/LambdaClient.h>
```

```
#include <aws/lambda/model/ListFunctionsRequest.h>
#include <iostream>

/*
 *  A "Hello Lambda" starter application which initializes an AWS Lambda (Lambda)
 client and lists the Lambda functions.
 *
 *  main function
 *
 *  Usage: 'hello_lambda'
 *
 */

int main(int argc, char **argv) {
    Aws::SDKOptions options;
    // Optionally change the log level for debugging.
//   options.loggingOptions.logLevel = Utils::Logging::LogLevel::Debug;
    Aws::InitAPI(options); // Should only be called once.
    int result = 0;
    {
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region (overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

        Aws::Lambda::LambdaClient lambdaClient(clientConfig);
        std::vector<Aws::String> functions;
        Aws::String marker; // Used for pagination.

        do {
            Aws::Lambda::Model::ListFunctionsRequest request;
            if (!marker.empty()) {
                request.SetMarker(marker);
            }

            Aws::Lambda::Model::ListFunctionsOutcome outcome =
 lambdaClient.ListFunctions(
                    request);

            if (outcome.IsSuccess()) {
                const Aws::Lambda::Model::ListFunctionsResult
 &listFunctionsResult = outcome.GetResult();
                std::cout << listFunctionsResult.GetFunctions().size()
                          << " lambda functions were retrieved." << std::endl;
```

```
                for (const Aws::Lambda::Model::FunctionConfiguration
 &functionConfiguration: listFunctionsResult.GetFunctions()) {
                    functions.push_back(functionConfiguration.GetFunctionName());
                    std::cout << functions.size() << "  "
                              << functionConfiguration.GetDescription() <<
 std::endl;
                    std::cout << "   "
                              <<
 Aws::Lambda::Model::RuntimeMapper::GetNameForRuntime(
                                      functionConfiguration.GetRuntime()) << ": "
                              << functionConfiguration.GetHandler()
                              << std::endl;
                }
                marker = listFunctionsResult.GetNextMarker();
            } else {
                std::cerr << "Error with Lambda::ListFunctions. "
                          << outcome.GetError().GetMessage()
                          << std::endl;
                result = 1;
                break;
            }
        } while (!marker.empty());
    }


    Aws::ShutdownAPI(options); // Should only be called once.
    return result;
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for C++.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
package main

import (
 "context"
 "fmt"

 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/aws"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/lambda"
)

// main uses the AWS SDK for Go (v2) to create an AWS Lambda client and list up
 to 10
// functions in your account.
// This example uses the default settings specified in your shared credentials
// and config files.
func main() {
 ctx := context.Background()
 sdkConfig, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
 if err != nil {
  fmt.Println("Couldn't load default configuration. Have you set up your AWS
 account?")
  fmt.Println(err)
  return
 }
 lambdaClient := lambda.NewFromConfig(sdkConfig)

 maxItems := 10
 fmt.Printf("Let's list up to %v functions for your account.\n", maxItems)
 result, err := lambdaClient.ListFunctions(ctx, &lambda.ListFunctionsInput{
  MaxItems: aws.Int32(int32(maxItems)),
 })
 if err != nil {
  fmt.Printf("Couldn't list functions for your account. Here's why: %v\n", err)
  return
 }
 if len(result.Functions) == 0 {
  fmt.Println("You don't have any functions!")
 } else {
  for _, function := range result.Functions {
   fmt.Printf("\t%v\n", *function.FunctionName)
  }
```

```
 }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for Go.

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   /**
    * Lists the AWS Lambda functions associated with the current AWS account.
    *
    * @param awsLambda an instance of the {@link LambdaClient} class, which is
used to interact with the AWS Lambda service
    *
    * @throws LambdaException if an error occurs while interacting with the AWS
Lambda service
    */
   public static void listFunctions(LambdaClient awsLambda) {
       try {
           ListFunctionsResponse functionResult = awsLambda.listFunctions();
           List<FunctionConfiguration> list = functionResult.functions();
           for (FunctionConfiguration config : list) {
               System.out.println("The function name is " +
config.functionName());
           }

       } catch (LambdaException e) {
           System.err.println(e.getMessage());
           System.exit(1);
       }
   }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for Java 2.x.

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
import { LambdaClient, paginateListFunctions } from "@aws-sdk/client-lambda";

const client = new LambdaClient({});

export const helloLambda = async () => {
  const paginator = paginateListFunctions({ client }, {});
  const functions = [];

  for await (const page of paginator) {
    const funcNames = page.Functions.map((f) => f.FunctionName);
    functions.push(...funcNames);
  }

  console.log("Functions:");
  console.log(functions.join("\n"));
  return functions;
};
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for JavaScript.

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
import boto3


def main():
    """
    List the Lambda functions in your AWS account.
    """
    # Create the Lambda client
    lambda_client = boto3.client("lambda")

    # Use the paginator to list the functions
    paginator = lambda_client.get_paginator("list_functions")
    response_iterator = paginator.paginate()

    print("Here are the Lambda functions in your account:")
    for page in response_iterator:
        for function in page["Functions"]:
            print(f"  {function['FunctionName']}")


if __name__ == "__main__":
    main()
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la Referencia de la API de AWS SDK para Python (Boto3).

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
require 'aws-sdk-lambda'

# Creates an AWS Lambda client using the default credentials and configuration
def lambda_client
  Aws::Lambda::Client.new
end

# Lists the Lambda functions in your AWS account, paginating the results if
 necessary
def list_lambda_functions
  lambda = lambda_client

  # Use a pagination iterator to list all functions
  functions = []
  lambda.list_functions.each_page do |page|
    functions.concat(page.functions)
  end

  # Print the name and ARN of each function
  functions.each do |function|
    puts "Function name: #{function.function_name}"
    puts "Function ARN: #{function.function_arn}"
    puts
  end

  puts "Total functions: #{functions.count}"
end

list_lambda_functions if __FILE__ == $PROGRAM_NAME
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for Ruby.

Ejemplos de código

- Ejemplos básicos de Lambda con SDK de AWS
  - Introducción a Lambda
  - Aprenda los conceptos básicos de Lambda con un AWS SDK
  - Acciones de Lambda utilizando SDK de AWS
    - Utilizar CreateAlias con una CLI
    - Uso de CreateFunction con un AWS SDK o una CLI
    - Utilizar DeleteAlias con una CLI
    - Uso de DeleteFunction con un AWS SDK o una CLI
    - Utilizar DeleteFunctionConcurrency con una CLI
    - Utilizar DeleteProvisionedConcurrencyConfig con una CLI
    - Utilizar GetAccountSettings con una CLI
    - Utilizar GetAlias con una CLI
    - Uso de GetFunction con un AWS SDK o una CLI
    - Utilizar GetFunctionConcurrency con una CLI
    - Utilizar GetFunctionConfiguration con una CLI
    - Utilizar GetPolicy con una CLI
    - Utilizar GetProvisionedConcurrencyConfig con una CLI
    - Uso de Invoke con un AWS SDK o una CLI
    - Uso de ListFunctions con un AWS SDK o una CLI
    - Utilizar ListProvisionedConcurrencyConfigs con una CLI
    - Utilizar ListTags con una CLI
    - Utilizar ListVersionsByFunction con una CLI
    - Utilizar PublishVersion con una CLI
    - Utilizar PutFunctionConcurrency con una CLI
    - Utilizar PutProvisionedConcurrencyConfig con una CLI
    - Utilizar RemovePermission con una CLI
    - Utilizar TagResource con una CLI

- Invocar una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon SQS
- Notificación de los errores de los elementos del lote de las funciones de Lambda mediante un desencadenador de Kinesis
- Notificación de los errores de los elementos del lote de las funciones de Lambda con un desencadenador de DynamoDB
- Notificación de los errores de los elementos del lote de las funciones de Lambda mediante un desencadenador de Amazon SQS.

Ejemplos básicos de Lambda con SDK de AWS

Los siguientes ejemplos de código muestran cómo utilizar ejemplos básicos de AWS Lambda con SDK de AWS.

Ejemplos

- Introducción a Lambda
- Aprenda los conceptos básicos de Lambda con un AWS SDK
- Acciones de Lambda utilizando SDK de AWS
  - Utilizar CreateAlias con una CLI
  - Uso de CreateFunction con un AWS SDK o una CLI
  - Utilizar DeleteAlias con una CLI
  - Uso de DeleteFunction con un AWS SDK o una CLI
  - Utilizar DeleteFunctionConcurrency con una CLI
  - Utilizar DeleteProvisionedConcurrencyConfig con una CLI
  - Utilizar GetAccountSettings con una CLI
  - Utilizar GetAlias con una CLI
  - Uso de GetFunction con un AWS SDK o una CLI
  - Utilizar GetFunctionConcurrency con una CLI
  - Utilizar GetFunctionConfiguration con una CLI
  - Utilizar GetPolicy con una CLI
  - Utilizar GetProvisionedConcurrencyConfig con una CLI
  - Uso de Invoke con un AWS SDK o una CLI
  - Uso de ListFunctions con un AWS SDK o una CLI

- Utilizar ListProvisionedConcurrencyConfigs con una CLI
- Utilizar ListTags con una CLI
- Utilizar ListVersionsByFunction con una CLI
- Utilizar PublishVersion con una CLI
- Utilizar PutFunctionConcurrency con una CLI
- Utilizar PutProvisionedConcurrencyConfig con una CLI
- Utilizar RemovePermission con una CLI
- Utilizar TagResource con una CLI
- Utilizar UntagResource con una CLI
- Utilizar UpdateAlias con una CLI
- Uso de UpdateFunctionCode con un AWS SDK o una CLI
- Uso de UpdateFunctionConfiguration con un AWS SDK o una CLI

Introducción a Lambda

En los siguientes ejemplos de código se muestra cómo empezar a utilizar Lambda.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
namespace LambdaActions;

using Amazon.Lambda;

public class HelloLambda
{
    static async Task Main(string[] args)
    {
        var lambdaClient = new AmazonLambdaClient();
```

```
        Console.WriteLine("Hello AWS Lambda");
        Console.WriteLine("Let's get started with AWS Lambda by listing your
 existing Lambda functions:");

        var response = await lambdaClient.ListFunctionsAsync();
        response.Functions.ForEach(function =>
        {

 Console.WriteLine($"{function.FunctionName}\t{function.Description}");
        });
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for .NET.

C++

SDK para C++

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

Código del archivo de CMake CMakeLists.txt.

```
# Set the minimum required version of CMake for this project.
cmake_minimum_required(VERSION 3.13)

# Set the AWS service components used by this project.
set(SERVICE_COMPONENTS lambda)

# Set this project's name.
project("hello_lambda")

# Set the C++ standard to use to build this target.
# At least C++ 11 is required for the AWS SDK for C++.
```

```
set(CMAKE_CXX_STANDARD 11)

# Use the MSVC variable to determine if this is a Windows build.
set(WINDOWS_BUILD ${MSVC})

if (WINDOWS_BUILD) # Set the location where CMake can find the installed
 libraries for the AWS SDK.
    string(REPLACE ";" "/aws-cpp-sdk-all;" SYSTEM_MODULE_PATH
 "${CMAKE_SYSTEM_PREFIX_PATH}/aws-cpp-sdk-all")
    list(APPEND CMAKE_PREFIX_PATH ${SYSTEM_MODULE_PATH})
endif ()

# Find the AWS SDK for C++ package.
find_package(AWSSDK REQUIRED COMPONENTS ${SERVICE_COMPONENTS})

if (WINDOWS_BUILD AND AWSSDK_INSTALL_AS_SHARED_LIBS)
     # Copy relevant AWS SDK for C++ libraries into the current binary directory
 for running and debugging.

     # set(BIN_SUB_DIR "/Debug") # if you are building from the command line you
 may need to uncomment this
                                    # and set the proper subdirectory to the
 executables' location.

     AWSSDK_CPY_DYN_LIBS(SERVICE_COMPONENTS ""
 ${CMAKE_CURRENT_BINARY_DIR}${BIN_SUB_DIR})
endif ()

add_executable(${PROJECT_NAME}
        hello_lambda.cpp)

target_link_libraries(${PROJECT_NAME}
        ${AWSSDK_LINK_LIBRARIES})
```

Código del archivo de origen hello_lambda.cpp.

```
#include <aws/core/Aws.h>
#include <aws/lambda/LambdaClient.h>
#include <aws/lambda/model/ListFunctionsRequest.h>
#include <iostream>

/*
```

```
 *  A "Hello Lambda" starter application which initializes an AWS Lambda (Lambda)
 client and lists the Lambda functions.
 *
 *  main function
 *
 *  Usage: 'hello_lambda'
 *
 */

int main(int argc, char **argv) {
    Aws::SDKOptions options;
    // Optionally change the log level for debugging.
//   options.loggingOptions.logLevel = Utils::Logging::LogLevel::Debug;
    Aws::InitAPI(options); // Should only be called once.
    int result = 0;
    {
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region (overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

        Aws::Lambda::LambdaClient lambdaClient(clientConfig);
        std::vector<Aws::String> functions;
        Aws::String marker; // Used for pagination.

        do {
            Aws::Lambda::Model::ListFunctionsRequest request;
            if (!marker.empty()) {
                request.SetMarker(marker);
            }

            Aws::Lambda::Model::ListFunctionsOutcome outcome =
 lambdaClient.ListFunctions(
                    request);

            if (outcome.IsSuccess()) {
                const Aws::Lambda::Model::ListFunctionsResult
 &listFunctionsResult = outcome.GetResult();
                std::cout << listFunctionsResult.GetFunctions().size()
                          << " lambda functions were retrieved." << std::endl;

                for (const Aws::Lambda::Model::FunctionConfiguration
 &functionConfiguration: listFunctionsResult.GetFunctions()) {
                    functions.push_back(functionConfiguration.GetFunctionName());
                    std::cout << functions.size() << "  "
```

```
                                << functionConfiguration.GetDescription() <<
 std::endl;
                    std::cout << "   "
                                <<
 Aws::Lambda::Model::RuntimeMapper::GetNameForRuntime(
                                        functionConfiguration.GetRuntime()) << ": "
                                << functionConfiguration.GetHandler()
                                << std::endl;
                }
                marker = listFunctionsResult.GetNextMarker();
            } else {
                std::cerr << "Error with Lambda::ListFunctions. "
                          << outcome.GetError().GetMessage()
                          << std::endl;
                result = 1;
                break;
            }
        } while (!marker.empty());
    }


    Aws::ShutdownAPI(options); // Should only be called once.
    return result;
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for C++.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
package main
```

```
import (
 "context"
 "fmt"

 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/aws"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/lambda"
)

// main uses the AWS SDK for Go (v2) to create an AWS Lambda client and list up
 to 10
// functions in your account.
// This example uses the default settings specified in your shared credentials
// and config files.
func main() {
 ctx := context.Background()
 sdkConfig, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
 if err != nil {
  fmt.Println("Couldn't load default configuration. Have you set up your AWS
 account?")
  fmt.Println(err)
  return
 }
 lambdaClient := lambda.NewFromConfig(sdkConfig)

 maxItems := 10
 fmt.Printf("Let's list up to %v functions for your account.\n", maxItems)
 result, err := lambdaClient.ListFunctions(ctx, &lambda.ListFunctionsInput{
  MaxItems: aws.Int32(int32(maxItems)),
 })
 if err != nil {
  fmt.Printf("Couldn't list functions for your account. Here's why: %v\n", err)
  return
 }
 if len(result.Functions) == 0 {
  fmt.Println("You don't have any functions!")
 } else {
  for _, function := range result.Functions {
   fmt.Printf("\t%v\n", *function.FunctionName)
  }
 }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for Go.

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   /**
    * Lists the AWS Lambda functions associated with the current AWS account.
    *
    * @param awsLambda an instance of the {@link LambdaClient} class, which is
used to interact with the AWS Lambda service
    *
    * @throws LambdaException if an error occurs while interacting with the AWS
Lambda service
    */
   public static void listFunctions(LambdaClient awsLambda) {
       try {
           ListFunctionsResponse functionResult = awsLambda.listFunctions();
           List<FunctionConfiguration> list = functionResult.functions();
           for (FunctionConfiguration config : list) {
               System.out.println("The function name is " +
config.functionName());
           }

       } catch (LambdaException e) {
           System.err.println(e.getMessage());
           System.exit(1);
       }
   }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for Java 2.x.

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
import { LambdaClient, paginateListFunctions } from "@aws-sdk/client-lambda";

const client = new LambdaClient({});

export const helloLambda = async () => {
  const paginator = paginateListFunctions({ client }, {});
  const functions = [];

  for await (const page of paginator) {
    const funcNames = page.Functions.map((f) => f.FunctionName);
    functions.push(...funcNames);
  }

  console.log("Functions:");
  console.log(functions.join("\n"));
  return functions;
};
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for JavaScript.

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
import boto3


def main():
    """
    List the Lambda functions in your AWS account.
    """
    # Create the Lambda client
    lambda_client = boto3.client("lambda")

    # Use the paginator to list the functions
    paginator = lambda_client.get_paginator("list_functions")
    response_iterator = paginator.paginate()

    print("Here are the Lambda functions in your account:")
    for page in response_iterator:
        for function in page["Functions"]:
            print(f"  {function['FunctionName']}")


if __name__ == "__main__":
    main()
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la Referencia de la API de AWS SDK para Python (Boto3).

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
require 'aws-sdk-lambda'

# Creates an AWS Lambda client using the default credentials and configuration
def lambda_client
  Aws::Lambda::Client.new
end

# Lists the Lambda functions in your AWS account, paginating the results if
 necessary
def list_lambda_functions
  lambda = lambda_client

  # Use a pagination iterator to list all functions
  functions = []
  lambda.list_functions.each_page do |page|
    functions.concat(page.functions)
  end

  # Print the name and ARN of each function
  functions.each do |function|
    puts "Function name: #{function.function_name}"
    puts "Function ARN: #{function.function_arn}"
    puts
  end

  puts "Total functions: #{functions.count}"
end

list_lambda_functions if __FILE__ == $PROGRAM_NAME
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for Ruby.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Aprenda los conceptos básicos de Lambda con un AWS SDK

En el siguiente ejemplo de código, se muestra cómo:

- Cree un rol de IAM y una función de Lambda y, a continuación, cargue el código de controlador.
- Invocar la función con un único parámetro y obtener resultados.
- Actualizar el código de la función y configurar con una variable de entorno.
- Invocar la función con un nuevo parámetro y obtener resultados. Mostrar el registro de ejecución devuelto.
- Enumere las funciones de su cuenta y, luego, limpie los recursos.

Para obtener información, consulte Crear una función de Lambda con la consola.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

Cree métodos que realicen acciones de Lambda.

```
namespace LambdaActions;

using Amazon.Lambda;
using Amazon.Lambda.Model;

/// <summary>
```

```
/// A class that implements AWS Lambda methods.
/// </summary>
public class LambdaWrapper
{
    private readonly IAmazonLambda _lambdaService;

    /// <summary>
    /// Constructor for the LambdaWrapper class.
    /// </summary>
    /// <param name="lambdaService">An initialized Lambda service client.</param>
    public LambdaWrapper(IAmazonLambda lambdaService)
    {
        _lambdaService = lambdaService;
    }

    /// <summary>
    /// Creates a new Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the function.</param>
    /// <param name="s3Bucket">The Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)
    /// bucket where the zip file containing the code is located.</param>
    /// <param name="s3Key">The Amazon S3 key of the zip file.</param>
    /// <param name="role">The Amazon Resource Name (ARN) of a role with the
    /// appropriate Lambda permissions.</param>
    /// <param name="handler">The name of the handler function.</param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created
    /// Lambda function.</returns>
    public async Task<string> CreateLambdaFunctionAsync(
        string functionName,
        string s3Bucket,
        string s3Key,
        string role,
        string handler)
    {
        // Defines the location for the function code.
        // S3Bucket - The S3 bucket where the file containing
        //            the source code is stored.
        // S3Key    - The name of the file containing the code.
        var functionCode = new FunctionCode
        {
            S3Bucket = s3Bucket,
            S3Key = s3Key,
        };
```

```
        var createFunctionRequest = new CreateFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Description = "Created by the Lambda .NET API",
            Code = functionCode,
            Handler = handler,
            Runtime = Runtime.Dotnet6,
            Role = role,
        };

        var reponse = await
 _lambdaService.CreateFunctionAsync(createFunctionRequest);
        return reponse.FunctionArn;
    }


    /// <summary>
    /// Delete an AWS Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to
    /// delete.</param>
    /// <returns>A Boolean value that indicates the success of the action.</
returns>
    public async Task<bool> DeleteFunctionAsync(string functionName)
    {
        var request = new DeleteFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
        };

        var response = await _lambdaService.DeleteFunctionAsync(request);

        // A return value of NoContent means that the request was processed.
        // In this case, the function was deleted, and the return value
        // is intentionally blank.
        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.NoContent;
    }


    /// <summary>
    /// Gets information about a Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function for
    /// which to retrieve information.</param>
```

```
    /// <returns>Async Task.</returns>
    public async Task<FunctionConfiguration> GetFunctionAsync(string
functionName)
    {
        var functionRequest = new GetFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
        };

        var response = await _lambdaService.GetFunctionAsync(functionRequest);
        return response.Configuration;
    }


    /// <summary>
    /// Invoke a Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to
    /// invoke.</param
    /// <param name="parameters">The parameter values that will be passed to the
function.</param>
    /// <returns>A System Threading Task.</returns>
    public async Task<string> InvokeFunctionAsync(
        string functionName,
        string parameters)
    {
        var payload = parameters;
        var request = new InvokeRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Payload = payload,
        };

        var response = await _lambdaService.InvokeAsync(request);
        MemoryStream stream = response.Payload;
        string returnValue =
System.Text.Encoding.UTF8.GetString(stream.ToArray());
        return returnValue;
    }


    /// <summary>
    /// Get a list of Lambda functions.
    /// </summary>
```

```
    /// <returns>A list of FunctionConfiguration objects.</returns>
    public async Task<List<FunctionConfiguration>> ListFunctionsAsync()
    {
        var functionList = new List<FunctionConfiguration>();

        var functionPaginator =
            _lambdaService.Paginators.ListFunctions(new ListFunctionsRequest());
        await foreach (var function in functionPaginator.Functions)
        {
            functionList.Add(function);
        }

        return functionList;
    }


    /// <summary>
    /// Update an existing Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to update.</
param>
    /// <param name="bucketName">The bucket where the zip file containing
    /// the Lambda function code is stored.</param>
    /// <param name="key">The key name of the source code file.</param>
    /// <returns>Async Task.</returns>
    public async Task UpdateFunctionCodeAsync(
        string functionName,
        string bucketName,
        string key)
    {
        var functionCodeRequest = new UpdateFunctionCodeRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Publish = true,
            S3Bucket = bucketName,
            S3Key = key,
        };

        var response = await
 _lambdaService.UpdateFunctionCodeAsync(functionCodeRequest);
        Console.WriteLine($"The Function was last modified at
 {response.LastModified}.");
    }
```

```
    /// <summary>
    /// Update the code of a Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the function to update.</param>
    /// <param name="functionHandler">The code that performs the function's
 actions.</param>
    /// <param name="environmentVariables">A dictionary of environment
 variables.</param>
    /// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
    public async Task<bool> UpdateFunctionConfigurationAsync(
        string functionName,
        string functionHandler,
        Dictionary<string, string> environmentVariables)
    {
        var request = new UpdateFunctionConfigurationRequest
        {
            Handler = functionHandler,
            FunctionName = functionName,
            Environment = new Amazon.Lambda.Model.Environment { Variables =
 environmentVariables },
        };

        var response = await
 _lambdaService.UpdateFunctionConfigurationAsync(request);

        Console.WriteLine(response.LastModified);

        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
    }


}
```

Cree una función que ejecute el escenario.

```
global using System.Threading.Tasks;
global using Amazon.IdentityManagement;
global using Amazon.Lambda;
global using LambdaActions;
global using LambdaScenarioCommon;
```

```
global using Microsoft.Extensions.DependencyInjection;
global using Microsoft.Extensions.Hosting;
global using Microsoft.Extensions.Logging;
global using Microsoft.Extensions.Logging.Console;
global using Microsoft.Extensions.Logging.Debug;


using Amazon.Lambda.Model;
using Microsoft.Extensions.Configuration;

namespace LambdaBasics;

public class LambdaBasics
{
    private static ILogger logger = null!;

    static async Task Main(string[] args)
    {
        // Set up dependency injection for the Amazon service.
        using var host = Host.CreateDefaultBuilder(args)
            .ConfigureLogging(logging =>
                logging.AddFilter("System", LogLevel.Debug)
                    .AddFilter<DebugLoggerProvider>("Microsoft",
 LogLevel.Information)
                    .AddFilter<ConsoleLoggerProvider>("Microsoft",
 LogLevel.Trace))
            .ConfigureServices((_, services) =>
            services.AddAWSService<IAmazonLambda>()
            .AddAWSService<IAmazonIdentityManagementService>()
            .AddTransient<LambdaWrapper>()
            .AddTransient<LambdaRoleWrapper>()
            .AddTransient<UIWrapper>()
        )
        .Build();

        var configuration = new ConfigurationBuilder()
            .SetBasePath(Directory.GetCurrentDirectory())
            .AddJsonFile("settings.json") // Load test settings from .json file.
            .AddJsonFile("settings.local.json",
            true) // Optionally load local settings.
        .Build();


        logger = LoggerFactory.Create(builder => { builder.AddConsole(); })
```

```
            .CreateLogger<LambdaBasics>();

        var lambdaWrapper = host.Services.GetRequiredService<LambdaWrapper>();
        var lambdaRoleWrapper =
host.Services.GetRequiredService<LambdaRoleWrapper>();
        var uiWrapper = host.Services.GetRequiredService<UIWrapper>();

        string functionName = configuration["FunctionName"]!;
        string roleName = configuration["RoleName"]!;
        string policyDocument = "{" +
            " \"Version\": \"2012-10-17\"," +
            " \"Statement\": [ " +
            "    {" +
            "        \"Effect\": \"Allow\"," +
            "        \"Principal\": {" +
            "            \"Service\": \"lambda.amazonaws.com\" " +
            "    }," +
            "        \"Action\": \"sts:AssumeRole\" " +
            "    }" +
            "]" +
        "}";

        var incrementHandler = configuration["IncrementHandler"];
        var calculatorHandler = configuration["CalculatorHandler"];
        var bucketName = configuration["BucketName"];
        var incrementKey = configuration["IncrementKey"];
        var calculatorKey = configuration["CalculatorKey"];
        var policyArn = configuration["PolicyArn"];

        uiWrapper.DisplayLambdaBasicsOverview();

        // Create the policy to use with the AWS Lambda functions and then attach
the
        // policy to a new role.
        var roleArn = await lambdaRoleWrapper.CreateLambdaRoleAsync(roleName,
policyDocument);

        Console.WriteLine("Waiting for role to become active.");
        uiWrapper.WaitABit(15, "Wait until the role is active before trying to
use it.");

        // Attach the appropriate AWS Identity and Access Management (IAM) role
policy to the new role.
```

```
        var success = await
lambdaRoleWrapper.AttachLambdaRolePolicyAsync(policyArn, roleName);
        uiWrapper.WaitABit(10, "Allow time for the IAM policy to be attached to
the role.");

        // Create the Lambda function using a zip file stored in an Amazon Simple
Storage Service
        // (Amazon S3) bucket.
        uiWrapper.DisplayTitle("Create Lambda Function");
        Console.WriteLine($"Creating the AWS Lambda function: {functionName}.");
        var lambdaArn = await lambdaWrapper.CreateLambdaFunctionAsync(
            functionName,
            bucketName,
            incrementKey,
            roleArn,
            incrementHandler);

        Console.WriteLine("Waiting for the new function to be available.");
        Console.WriteLine($"The AWS Lambda ARN is {lambdaArn}");

        // Get the Lambda function.
        Console.WriteLine($"Getting the {functionName} AWS Lambda function.");
        FunctionConfiguration config;
        do
        {
            config = await lambdaWrapper.GetFunctionAsync(functionName);
            Console.Write(".");
        }
        while (config.State != State.Active);

        Console.WriteLine($"\nThe function, {functionName} has been created.");
        Console.WriteLine($"The runtime of this Lambda function is
{config.Runtime}.");

        uiWrapper.PressEnter();

        // List the Lambda functions.
        uiWrapper.DisplayTitle("Listing all Lambda functions.");
        var functions = await lambdaWrapper.ListFunctionsAsync();
        DisplayFunctionList(functions);

        uiWrapper.DisplayTitle("Invoke increment function");
        Console.WriteLine("Now that it has been created, invoke the Lambda
increment function.");
```

```
        string? value;
        do
        {
            Console.Write("Enter a value to increment: ");
            value = Console.ReadLine();
        }
        while (string.IsNullOrEmpty(value));

        string functionParameters = "{" +
            "\"action\": \"increment\", " +
            "\"x\": \"" + value + "\"" +
        "}";
        var answer = await lambdaWrapper.InvokeFunctionAsync(functionName,
functionParameters);
        Console.WriteLine($"{value} + 1 = {answer}.");

        uiWrapper.DisplayTitle("Update function");
        Console.WriteLine("Now update the Lambda function code.");
        await lambdaWrapper.UpdateFunctionCodeAsync(functionName, bucketName,
calculatorKey);

        do
        {
            config = await lambdaWrapper.GetFunctionAsync(functionName);
            Console.Write(".");
        }
        while (config.LastUpdateStatus == LastUpdateStatus.InProgress);

        await lambdaWrapper.UpdateFunctionConfigurationAsync(
            functionName,
            calculatorHandler,
            new Dictionary<string, string> { { "LOG_LEVEL", "DEBUG" } });

        do
        {
            config = await lambdaWrapper.GetFunctionAsync(functionName);
            Console.Write(".");
        }
        while (config.LastUpdateStatus == LastUpdateStatus.InProgress);

        uiWrapper.DisplayTitle("Call updated function");
        Console.WriteLine("Now call the updated function...");

        bool done = false;
```

```
        do
        {
            string? opSelected;

            Console.WriteLine("Select the operation to perform:");
            Console.WriteLine("\t1. add");
            Console.WriteLine("\t2. subtract");
            Console.WriteLine("\t3. multiply");
            Console.WriteLine("\t4. divide");
            Console.WriteLine("\tOr enter \"q\" to quit.");
            Console.WriteLine("Enter the number (1, 2, 3, 4, or q) of the
operation you want to perform: ");
            do
            {
                Console.Write("Your choice? ");
                opSelected = Console.ReadLine();
            }
            while (opSelected == string.Empty);

            var operation = (opSelected) switch
            {
                "1" => "add",
                "2" => "subtract",
                "3" => "multiply",
                "4" => "divide",
                "q" => "quit",
                _ => "add",
            };

            if (operation == "quit")
            {
                done = true;
            }
            else
            {
                // Get two numbers and an action from the user.
                value = string.Empty;
                do
                {
                    Console.Write("Enter the first value: ");
                    value = Console.ReadLine();
                }
                while (value == string.Empty);
```

```
                string? value2;
                do
                {
                    Console.Write("Enter a second value: ");
                    value2 = Console.ReadLine();
                }
                while (value2 == string.Empty);

                functionParameters = "{" +
                    "\"action\": \"" + operation + "\", " +
                    "\"x\": \"" + value + "\"," +
                    "\"y\": \"" + value2 + "\"" +
                "}";

                answer = await lambdaWrapper.InvokeFunctionAsync(functionName,
functionParameters);
                Console.WriteLine($"The answer when we {operation} the two
numbers is: {answer}.");
            }

            uiWrapper.PressEnter();
        } while (!done);

        // Delete the function created earlier.

        uiWrapper.DisplayTitle("Clean up resources");
        // Detach the IAM policy from the IAM role.
        Console.WriteLine("First detach the IAM policy from the role.");
        success = await lambdaRoleWrapper.DetachLambdaRolePolicyAsync(policyArn,
roleName);
        uiWrapper.WaitABit(15, "Let's wait for the policy to be fully detached
from the role.");

        Console.WriteLine("Delete the AWS Lambda function.");
        success = await lambdaWrapper.DeleteFunctionAsync(functionName);
        if (success)
        {
            Console.WriteLine($"The {functionName} function was deleted.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine($"Could not remove the function {functionName}");
        }
```

```
        // Now delete the IAM role created for use with the functions
        // created by the application.
        Console.WriteLine("Now we can delete the role that we created.");
        success = await lambdaRoleWrapper.DeleteLambdaRoleAsync(roleName);
        if (success)
        {
            Console.WriteLine("The role has been successfully removed.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine("Couldn't delete the role.");
        }

        Console.WriteLine("The Lambda Scenario is now complete.");
        uiWrapper.PressEnter();

        // Displays a formatted list of existing functions returned by the
        // LambdaMethods.ListFunctions.
        void DisplayFunctionList(List<FunctionConfiguration> functions)
        {
            functions.ForEach(functionConfig =>
            {

 Console.WriteLine($"{functionConfig.FunctionName}\t{functionConfig.Description}");
            });
        }
    }
}


namespace LambdaActions;

using Amazon.IdentityManagement;
using Amazon.IdentityManagement.Model;

public class LambdaRoleWrapper
{
    private readonly IAmazonIdentityManagementService _lambdaRoleService;

    public LambdaRoleWrapper(IAmazonIdentityManagementService lambdaRoleService)
    {
        _lambdaRoleService = lambdaRoleService;
    }
```

```
    /// <summary>
    /// Attach an AWS Identity and Access Management (IAM) role policy to the
    /// IAM role to be assumed by the AWS Lambda functions created for the
 scenario.
    /// </summary>
    /// <param name="policyArn">The Amazon Resource Name (ARN) of the IAM
 policy.</param>
    /// <param name="roleName">The name of the IAM role to attach the IAM policy
 to.</param>
    /// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
    public async Task<bool> AttachLambdaRolePolicyAsync(string policyArn, string
 roleName)
    {
        var response = await _lambdaRoleService.AttachRolePolicyAsync(new
 AttachRolePolicyRequest { PolicyArn = policyArn, RoleName = roleName });
        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
    }

    /// <summary>
    /// Create a new IAM role.
    /// </summary>
    /// <param name="roleName">The name of the IAM role to create.</param>
    /// <param name="policyDocument">The policy document for the new IAM role.</
param>
    /// <returns>A string representing the ARN for newly created role.</returns>
    public async Task<string> CreateLambdaRoleAsync(string roleName, string
 policyDocument)
    {
        var request = new CreateRoleRequest
        {
            AssumeRolePolicyDocument = policyDocument,
            RoleName = roleName,
        };

        var response = await _lambdaRoleService.CreateRoleAsync(request);
        return response.Role.Arn;
    }

    /// <summary>
    /// Deletes an IAM role.
    /// </summary>
    /// <param name="roleName">The name of the role to delete.</param>
```

```
    /// <returns>A Boolean value indicating the success of the operation.</
returns>
    public async Task<bool> DeleteLambdaRoleAsync(string roleName)
    {
        var request = new DeleteRoleRequest
        {
            RoleName = roleName,
        };

        var response = await _lambdaRoleService.DeleteRoleAsync(request);
        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
    }

    public async Task<bool> DetachLambdaRolePolicyAsync(string policyArn, string
 roleName)
    {
        var response = await _lambdaRoleService.DetachRolePolicyAsync(new
 DetachRolePolicyRequest { PolicyArn = policyArn, RoleName = roleName });
        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
    }
}


namespace LambdaScenarioCommon;
public class UIWrapper
{
    public readonly string SepBar = new('-', Console.WindowWidth);

    /// <summary>
    /// Show information about the AWS Lambda Basics scenario.
    /// </summary>
    public void DisplayLambdaBasicsOverview()
    {
        Console.Clear();

        DisplayTitle("Welcome to AWS Lambda Basics");
        Console.WriteLine("This example application does the following:");
        Console.WriteLine("\t1. Creates an AWS Identity and Access Management
 (IAM) role that will be assumed by the functions we create.");
        Console.WriteLine("\t2. Attaches an IAM role policy that has Lambda
 permissions.");
        Console.WriteLine("\t3. Creates a Lambda function that increments the
 value passed to it.");
```

```
        Console.WriteLine("\t4. Calls the increment function and passes a
value.");
        Console.WriteLine("\t5. Updates the code so that the function is a simple
calculator.");
        Console.WriteLine("\t6. Calls the calculator function with the values
entered.");
        Console.WriteLine("\t7. Deletes the Lambda function.");
        Console.WriteLine("\t7. Detaches the IAM role policy.");
        Console.WriteLine("\t8. Deletes the IAM role.");
        PressEnter();
    }

    /// <summary>
    /// Display a message and wait until the user presses enter.
    /// </summary>
    public void PressEnter()
    {
        Console.Write("\nPress <Enter> to continue. ");
        _ = Console.ReadLine();
        Console.WriteLine();
    }

    /// <summary>
    /// Pad a string with spaces to center it on the console display.
    /// </summary>
    /// <param name="strToCenter">The string to be centered.</param>
    /// <returns>The padded string.</returns>
    public string CenterString(string strToCenter)
    {
        var padAmount = (Console.WindowWidth - strToCenter.Length) / 2;
        var leftPad = new string(' ', padAmount);
        return $"{leftPad}{strToCenter}";
    }

    /// <summary>
    /// Display a line of hyphens, the centered text of the title and another
    /// line of hyphens.
    /// </summary>
    /// <param name="strTitle">The string to be displayed.</param>
    public void DisplayTitle(string strTitle)
    {
        Console.WriteLine(SepBar);
        Console.WriteLine(CenterString(strTitle));
        Console.WriteLine(SepBar);
```

```
    }

    /// <summary>
    /// Display a countdown and wait for a number of seconds.
    /// </summary>
    /// <param name="numSeconds">The number of seconds to wait.</param>
    public void WaitABit(int numSeconds, string msg)
    {
        Console.WriteLine(msg);

        // Wait for the requested number of seconds.
        for (int i = numSeconds; i > 0; i--)
        {
            System.Threading.Thread.Sleep(1000);
            Console.Write($"{i}...");
        }

        PressEnter();
    }
}
```

Defina un controlador de Lambda que aumente un número.

```
using Amazon.Lambda.Core;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace LambdaIncrement;

public class Function
{

    /// <summary>
    /// A simple function increments the integer parameter.
    /// </summary>
    /// <param name="input">A JSON string containing an action, which must be
    /// "increment" and a string representing the value to increment.</param>
    /// <param name="context">The context object passed by Lambda containing
```

```
    /// information about invocation, function, and execution environment.</
param>
    /// <returns>A string representing the incremented value of the parameter.</
returns>
    public int FunctionHandler(Dictionary<string, string> input, ILambdaContext
 context)
    {
        if (input["action"] == "increment")
        {
            int inputValue = Convert.ToInt32(input["x"]);
            return inputValue + 1;
        }
        else
        {
            return 0;
        }
    }
}
```

Defina un segundo controlador de Lambda que realice operaciones aritméticas.

```
using Amazon.Lambda.Core;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace LambdaCalculator;

public class Function
{

    /// <summary>
    /// A simple function that takes two number in string format and performs
    /// the requested arithmetic function.
    /// </summary>
    /// <param name="input">JSON data containing an action, and x and y values.
    /// Valid actions include: add, subtract, multiply, and divide.</param>
    /// <param name="context">The context object passed by Lambda containing
```

```
    /// information about invocation, function, and execution environment.</
param>
    /// <returns>A string representing the results of the calculation.</returns>
    public int FunctionHandler(Dictionary<string, string> input, ILambdaContext
 context)
    {
        var action = input["action"];
        int x = Convert.ToInt32(input["x"]);
        int y = Convert.ToInt32(input["y"]);
        int result;
        switch (action)
        {
            case "add":
                result = x + y;
                break;
            case "subtract":
                result = x - y;
                break;
            case "multiply":
                result = x * y;
                break;
            case "divide":
                if (y == 0)
                {
                    Console.Error.WriteLine("Divide by zero error.");
                    result = 0;
                }
                else
                    result = x / y;
                break;
            default:
                Console.Error.WriteLine($"{action} is not a valid operation.");
                result = 0;
                break;
        }
        return result;
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la referencia de la API de AWS SDK for .NET.

- CreateFunction
- DeleteFunction
- GetFunction
- Invoke
- ListFunctions
- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration

C++

SDK para C++

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
//! Get started with functions scenario.
/*!
 \param clientConfig: AWS client configuration.
 \return bool: Successful completion.
 */
bool AwsDoc::Lambda::getStartedWithFunctionsScenario(
        const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfig) {

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

    // 1. Create an AWS Identity and Access Management (IAM) role for Lambda
 function.
    Aws::String roleArn;
    if (!getIamRoleArn(roleArn, clientConfig)) {
        return false;
    }

    // 2. Create a Lambda function.
    int seconds = 0;
    do {
        Aws::Lambda::Model::CreateFunctionRequest request;
```

```
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        request.SetDescription(LAMBDA_DESCRIPTION); // Optional.
#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
        request.SetRuntime(Aws::Lambda::Model::Runtime::provided_al2);
        request.SetTimeout(15);
        request.SetMemorySize(128);

        // Assume the AWS Lambda function was built in Docker with same
 architecture
        // as this code.
#if  defined(__x86_64__)
        request.SetArchitectures({Aws::Lambda::Model::Architecture::x86_64});
#elif defined(__aarch64__)
        request.SetArchitectures({Aws::Lambda::Model::Architecture::arm64});
#else
#error "Unimplemented architecture"
#endif // defined(architecture)
#else
        request.SetRuntime(Aws::Lambda::Model::Runtime::python3_9);
#endif
        request.SetRole(roleArn);
        request.SetHandler(LAMBDA_HANDLER_NAME);
        request.SetPublish(true);
        Aws::Lambda::Model::FunctionCode code;
        std::ifstream ifstream(INCREMENT_LAMBDA_CODE.c_str(),
                               std::ios_base::in | std::ios_base::binary);
        if (!ifstream.is_open()) {
            std::cerr << "Error opening file " << INCREMENT_LAMBDA_CODE << "." <<
 std::endl;

#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
            std::cerr
                    << "The cpp Lambda function must be built following the
 instructions in the cpp_lambda/README.md file. "
                    << std::endl;
#endif
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }

        Aws::StringStream buffer;
        buffer << ifstream.rdbuf();
```

```
        code.SetZipFile(Aws::Utils::ByteBuffer((unsigned char *)
buffer.str().c_str(),
                                               buffer.str().length()));
        request.SetCode(code);

        Aws::Lambda::Model::CreateFunctionOutcome outcome =
client.CreateFunction(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda function was successfully created. " <<
seconds
                      << " seconds elapsed." << std::endl;
            break;
        }
        else if (outcome.GetError().GetErrorType() ==
                 Aws::Lambda::LambdaErrors::INVALID_PARAMETER_VALUE &&
                 outcome.GetError().GetMessage().find("role") >= 0) {
            if ((seconds % 5) == 0) { // Log status every 10 seconds.
                std::cout
                        << "Waiting for the IAM role to become available as a
CreateFunction parameter. "
                        << seconds
                        << " seconds elapsed." << std::endl;

                std::cout << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
            }
        }
        else {
            std::cerr << "Error with CreateFunction. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }
        ++seconds;
        std::this_thread::sleep_for(std::chrono::seconds(1));
    } while (60 > seconds);

    std::cout << "The current Lambda function increments 1 by an input." <<
std::endl;

    // 3.  Invoke the Lambda function.
    {
```

```
        int increment = askQuestionForInt("Enter an increment integer: ");

        Aws::Lambda::Model::InvokeResult invokeResult;
        Aws::Utils::Json::JsonValue jsonPayload;
        jsonPayload.WithString("action", "increment");
        jsonPayload.WithInteger("number", increment);
        if (invokeLambdaFunction(jsonPayload, Aws::Lambda::Model::LogType::Tail,
                                 invokeResult, client)) {
            Aws::Utils::Json::JsonValue jsonValue(invokeResult.GetPayload());
            Aws::Map<Aws::String, Aws::Utils::Json::JsonView> values =
                    jsonValue.View().GetAllObjects();
            auto iter = values.find("result");
            if (iter != values.end() && iter->second.IsIntegerType()) {
                {
                    std::cout << INCREMENT_RESUlT_PREFIX
                              << iter->second.AsInteger() << std::endl;
                }
            }
            else {
                std::cout << "There was an error in execution. Here is the log."
                          << std::endl;
                Aws::Utils::ByteBuffer buffer =
Aws::Utils::HashingUtils::Base64Decode(
                        invokeResult.GetLogResult());
                std::cout << "With log " << buffer.GetUnderlyingData() <<
std::endl;
            }
        }
    }

    std::cout
            << "The Lambda function will now be updated with new code. Press
return to continue, ";
    Aws::String answer;
    std::getline(std::cin, answer);

    // 4.  Update the Lambda function code.
    {
        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionCodeRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        std::ifstream ifstream(CALCULATOR_LAMBDA_CODE.c_str(),
                               std::ios_base::in | std::ios_base::binary);
        if (!ifstream.is_open()) {
```

```
            std::cerr << "Error opening file " << INCREMENT_LAMBDA_CODE << "." <<
 std::endl;

#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
            std::cerr
                    << "The cpp Lambda function must be built following the
 instructions in the cpp_lambda/README.md file. "
                    << std::endl;
#endif
            deleteLambdaFunction(client);
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }

        Aws::StringStream buffer;
        buffer << ifstream.rdbuf();
        request.SetZipFile(
                Aws::Utils::ByteBuffer((unsigned char *) buffer.str().c_str(),
                                       buffer.str().length()));
        request.SetPublish(true);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionCodeOutcome outcome =
 client.UpdateFunctionCode(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda code was successfully updated." <<
 std::endl;
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::UpdateFunctionCode. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
    }

    std::cout
            << "This function uses an environment variable to control the logging
 level."
            << std::endl;
    std::cout
            << "UpdateFunctionConfiguration will be used to set the LOG_LEVEL to
 DEBUG."
            << std::endl;
```

```
    seconds = 0;

    // 5.  Update the Lambda function configuration.
    do {
        ++seconds;
        std::this_thread::sleep_for(std::chrono::seconds(1));
        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionConfigurationRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        Aws::Lambda::Model::Environment environment;
        environment.AddVariables("LOG_LEVEL", "DEBUG");
        request.SetEnvironment(environment);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionConfigurationOutcome outcome =
client.UpdateFunctionConfiguration(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda configuration was successfully updated."
                      << std::endl;
            break;
        }

            // RESOURCE_IN_USE: function code update not completed.
        else if (outcome.GetError().GetErrorType() !=
                 Aws::Lambda::LambdaErrors::RESOURCE_IN_USE) {
            if ((seconds % 10) == 0) { // Log status every 10 seconds.
                std::cout << "Lambda function update in progress . After " <<
seconds
                          << " seconds elapsed." << std::endl;
            }
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::UpdateFunctionConfiguration. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }

    } while (0 < seconds);

    if (0 > seconds) {
        std::cerr << "Function failed to become active." << std::endl;
    }
    else {
        std::cout << "Updated function active after " << seconds << " seconds."
```

```
                  << std::endl;
    }

    std::cout
            << "\nThe new code applies an arithmetic operator to two variables, x
 an y."
            << std::endl;
    std::vector<Aws::String> operators = {"plus", "minus", "times", "divided-
by"};
    for (size_t i = 0; i < operators.size(); ++i) {
        std::cout << "   " << i + 1 << " " << operators[i] << std::endl;
    }

    // 6.  Invoke the updated Lambda function.
    do {
        int operatorIndex = askQuestionForIntRange("Select an operator index 1 -
 4 ", 1,
                                                   4);
        int x = askQuestionForInt("Enter an integer for the x value ");
        int y = askQuestionForInt("Enter an integer for the y value ");

        Aws::Utils::Json::JsonValue calculateJsonPayload;
        calculateJsonPayload.WithString("action", operators[operatorIndex - 1]);
        calculateJsonPayload.WithInteger("x", x);
        calculateJsonPayload.WithInteger("y", y);
        Aws::Lambda::Model::InvokeResult calculatedResult;
        if (invokeLambdaFunction(calculateJsonPayload,
                                 Aws::Lambda::Model::LogType::Tail,
                                 calculatedResult, client)) {
            Aws::Utils::Json::JsonValue jsonValue(calculatedResult.GetPayload());
            Aws::Map<Aws::String, Aws::Utils::Json::JsonView> values =
                    jsonValue.View().GetAllObjects();
            auto iter = values.find("result");
            if (iter != values.end() && iter->second.IsIntegerType()) {
                std::cout << ARITHMETIC_RESULT_PREFIX << x << " "
                          << operators[operatorIndex - 1] << " "
                          << y << " is " << iter->second.AsInteger() <<
 std::endl;
            }
            else if (iter != values.end() && iter->second.IsFloatingPointType())
 {
                std::cout << ARITHMETIC_RESULT_PREFIX << x << " "
                          << operators[operatorIndex - 1] << " "
                          << y << " is " << iter->second.AsDouble() << std::endl;
```

```
            }
            else {
                std::cout << "There was an error in execution. Here is the log."
                          << std::endl;
                Aws::Utils::ByteBuffer buffer =
Aws::Utils::HashingUtils::Base64Decode(
                        calculatedResult.GetLogResult());
                std::cout << "With log " << buffer.GetUnderlyingData() <<
std::endl;
            }
        }

        answer = askQuestion("Would you like to try another operation? (y/n) ");
    } while (answer == "y");

    std::cout
            << "A list of the lambda functions will be retrieved. Press return to
continue, ";
    std::getline(std::cin, answer);

    // 7.  List the Lambda functions.

    std::vector<Aws::String> functions;
    Aws::String marker;

    do {
        Aws::Lambda::Model::ListFunctionsRequest request;
        if (!marker.empty()) {
            request.SetMarker(marker);
        }

        Aws::Lambda::Model::ListFunctionsOutcome outcome = client.ListFunctions(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::Lambda::Model::ListFunctionsResult &result =
outcome.GetResult();
            std::cout << result.GetFunctions().size()
                      << " lambda functions were retrieved." << std::endl;

            for (const Aws::Lambda::Model::FunctionConfiguration
&functionConfiguration: result.GetFunctions()) {
                functions.push_back(functionConfiguration.GetFunctionName());
                std::cout << functions.size() << "  "
```

```
                        << functionConfiguration.GetDescription() << std::endl;
                std::cout << "   "
                        <<
Aws::Lambda::Model::RuntimeMapper::GetNameForRuntime(
                                functionConfiguration.GetRuntime()) << ": "
                        << functionConfiguration.GetHandler()
                        << std::endl;
            }
            marker = result.GetNextMarker();
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::ListFunctions. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
    } while (!marker.empty());

    // 8.  Get a Lambda function.
    if (!functions.empty()) {
        std::stringstream question;
        question << "Choose a function to retrieve between 1 and " <<
functions.size()
                 << " ";
        int functionIndex = askQuestionForIntRange(question.str(), 1,

static_cast<int>(functions.size()));

        Aws::String functionName = functions[functionIndex - 1];

        Aws::Lambda::Model::GetFunctionRequest request;
        request.SetFunctionName(functionName);

        Aws::Lambda::Model::GetFunctionOutcome outcome =
client.GetFunction(request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "Function retrieve.\n" <<

outcome.GetResult().GetConfiguration().Jsonize().View().WriteReadable()
                      << std::endl;
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::GetFunction. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
```

```
                        << std::endl;
        }
    }

    std::cout << "The resources will be deleted. Press return to continue, ";
    std::getline(std::cin, answer);

    // 9.  Delete the Lambda function.
    bool result = deleteLambdaFunction(client);

    // 10. Delete the IAM role.
    return result && deleteIamRole(clientConfig);
}

//! Routine which invokes a Lambda function and returns the result.
/*!
 \param jsonPayload: Payload for invoke function.
 \param logType: Log type setting for invoke function.
 \param invokeResult: InvokeResult object to receive the result.
 \param client: Lambda client.
 \return bool: Successful completion.
 */
bool
AwsDoc::Lambda::invokeLambdaFunction(const Aws::Utils::Json::JsonValue
 &jsonPayload,
                                     Aws::Lambda::Model::LogType logType,
                                     Aws::Lambda::Model::InvokeResult
 &invokeResult,
                                     const Aws::Lambda::LambdaClient &client) {
    int seconds = 0;
    bool result = false;
    /*
     * In this example, the Invoke function can be called before recently created
 resources are
     * available.  The Invoke function is called repeatedly until the resources
 are
     * available.
     */
    do {
        Aws::Lambda::Model::InvokeRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        request.SetLogType(logType);
        std::shared_ptr<Aws::IOStream> payload =
 Aws::MakeShared<Aws::StringStream>(
```

```
                "FunctionTest");
        *payload << jsonPayload.View().WriteReadable();
        request.SetBody(payload);
        request.SetContentType("application/json");
        Aws::Lambda::Model::InvokeOutcome outcome = client.Invoke(request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            invokeResult = std::move(outcome.GetResult());
            result = true;
            break;
        }

            // ACCESS_DENIED: because the role is not available yet.
            // RESOURCE_CONFLICT: because the Lambda function is being created or
 updated.
        else if ((outcome.GetError().GetErrorType() ==
                  Aws::Lambda::LambdaErrors::ACCESS_DENIED) ||
                 (outcome.GetError().GetErrorType() ==
                  Aws::Lambda::LambdaErrors::RESOURCE_CONFLICT)) {
            if ((seconds % 5) == 0) { // Log status every 10 seconds.
                std::cout << "Waiting for the invoke api to be available, status
 " <<
                          ((outcome.GetError().GetErrorType() ==
                            Aws::Lambda::LambdaErrors::ACCESS_DENIED ?
                            "ACCESS_DENIED" : "RESOURCE_CONFLICT")) << ". " <<
 seconds
                          << " seconds elapsed." << std::endl;
            }
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::InvokeRequest. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
            break;
        }
        ++seconds;
        std::this_thread::sleep_for(std::chrono::seconds(1));
    } while (seconds < 60);

    return result;
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la referencia de la API de AWS SDK for C++.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Invoke
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

Cree una situación interactiva que le muestre cómo empezar a usar las funciones de Lambda.

```
// GetStartedFunctionsScenario shows you how to use AWS Lambda to perform the
 following
// actions:
//
//  1. Create an AWS Identity and Access Management (IAM) role and Lambda
 function, then upload handler code.
//  2. Invoke the function with a single parameter and get results.
//  3. Update the function code and configure with an environment variable.
//  4. Invoke the function with new parameters and get results. Display the
 returned execution log.
//  5. List the functions for your account, then clean up resources.
type GetStartedFunctionsScenario struct {
 sdkConfig       aws.Config
 functionWrapper actions.FunctionWrapper
 questioner      demotools.IQuestioner
 helper          IScenarioHelper
```

```
 isTestRun       bool
}

// NewGetStartedFunctionsScenario constructs a GetStartedFunctionsScenario
 instance from a configuration.
// It uses the specified config to get a Lambda client and create wrappers for
 the actions
// used in the scenario.
func NewGetStartedFunctionsScenario(sdkConfig aws.Config, questioner
 demotools.IQuestioner,
 helper IScenarioHelper) GetStartedFunctionsScenario {
 lambdaClient := lambda.NewFromConfig(sdkConfig)
 return GetStartedFunctionsScenario{
  sdkConfig:       sdkConfig,
  functionWrapper: actions.FunctionWrapper{LambdaClient: lambdaClient},
  questioner:      questioner,
  helper:          helper,
 }
}

// Run runs the interactive scenario.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) Run(ctx context.Context) {
 defer func() {
  if r := recover(); r != nil {
   log.Printf("Something went wrong with the demo.\n")
  }
 }()

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 log.Println("Welcome to the AWS Lambda get started with functions demo.")
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))

 role := scenario.GetOrCreateRole(ctx)
 funcName := scenario.CreateFunction(ctx, role)
 scenario.InvokeIncrement(ctx, funcName)
 scenario.UpdateFunction(ctx, funcName)
 scenario.InvokeCalculator(ctx, funcName)
 scenario.ListFunctions(ctx)
 scenario.Cleanup(ctx, role, funcName)

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 log.Println("Thanks for watching!")
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}
```

```
// GetOrCreateRole checks whether the specified role exists and returns it if it
 does.
// Otherwise, a role is created that specifies Lambda as a trusted principal.
// The AWSLambdaBasicExecutionRole managed policy is attached to the role and the
 role
// is returned.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) GetOrCreateRole(ctx context.Context)
 *iamtypes.Role {
 var role *iamtypes.Role
 iamClient := iam.NewFromConfig(scenario.sdkConfig)
 log.Println("First, we need an IAM role that Lambda can assume.")
 roleName := scenario.questioner.Ask("Enter a name for the role:",
 demotools.NotEmpty{})
 getOutput, err := iamClient.GetRole(ctx, &iam.GetRoleInput{
  RoleName: aws.String(roleName)})
 if err != nil {
  var noSuch *iamtypes.NoSuchEntityException
  if errors.As(err, &noSuch) {
   log.Printf("Role %v doesn't exist. Creating it....\n", roleName)
  } else {
   log.Panicf("Couldn't check whether role %v exists. Here's why: %v\n",
    roleName, err)
  }
 } else {
  role = getOutput.Role
  log.Printf("Found role %v.\n", *role.RoleName)
 }
 if role == nil {
  trustPolicy := PolicyDocument{
   Version: "2012-10-17",
   Statement: []PolicyStatement{{
    Effect:    "Allow",
    Principal: map[string]string{"Service": "lambda.amazonaws.com"},
    Action:    []string{"sts:AssumeRole"},
   }},
  }
  policyArn := "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole"
  createOutput, err := iamClient.CreateRole(ctx, &iam.CreateRoleInput{
   AssumeRolePolicyDocument: aws.String(trustPolicy.String()),
   RoleName:                 aws.String(roleName),
  })
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't create role %v. Here's why: %v\n", roleName, err)
```

```
  }
  role = createOutput.Role
  _, err = iamClient.AttachRolePolicy(ctx, &iam.AttachRolePolicyInput{
   PolicyArn: aws.String(policyArn),
   RoleName:  aws.String(roleName),
  })
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't attach a policy to role %v. Here's why: %v\n", roleName,
 err)
  }
  log.Printf("Created role %v.\n", *role.RoleName)
  log.Println("Let's give AWS a few seconds to propagate resources...")
  scenario.helper.Pause(10)
 }
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 return role
}

// CreateFunction creates a Lambda function and uploads a handler written in
 Python.
// The code for the Python handler is packaged as a []byte in .zip format.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) CreateFunction(ctx context.Context,
 role *iamtypes.Role) string {
 log.Println("Let's create a function that increments a number.\n" +
  "The function uses the 'lambda_handler_basic.py' script found in the \n" +
  "'handlers' directory of this project.")
 funcName := scenario.questioner.Ask("Enter a name for the Lambda function:",
 demotools.NotEmpty{})
 zipPackage := scenario.helper.CreateDeploymentPackage("lambda_handler_basic.py",
 fmt.Sprintf("%v.py", funcName))
 log.Printf("Creating function %v and waiting for it to be ready.", funcName)
 funcState := scenario.functionWrapper.CreateFunction(ctx, funcName,
 fmt.Sprintf("%v.lambda_handler", funcName),
  role.Arn, zipPackage)
 log.Printf("Your function is %v.", funcState)
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 return funcName
}

// InvokeIncrement invokes a Lambda function that increments a number. The
 function
// parameters are contained in a Go struct that is used to serialize the
 parameters to
// a JSON payload that is passed to the function.
```

```
// The result payload is deserialized into a Go struct that contains an int
 value.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) InvokeIncrement(ctx context.Context,
 funcName string) {
 parameters := actions.IncrementParameters{Action: "increment"}
 log.Println("Let's invoke our function. This function increments a number.")
 parameters.Number = scenario.questioner.AskInt("Enter a number to increment:",
 demotools.NotEmpty{})
 log.Printf("Invoking %v with %v...\n", funcName, parameters.Number)
 invokeOutput := scenario.functionWrapper.Invoke(ctx, funcName, parameters,
 false)
 var payload actions.LambdaResultInt
 err := json.Unmarshal(invokeOutput.Payload, &payload)
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't unmarshal payload from invoking %v. Here's why: %v\n",
   funcName, err)
 }
 log.Printf("Invoking %v with %v returned %v.\n", funcName, parameters.Number,
 payload)
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// UpdateFunction updates the code for a Lambda function by uploading a simple
 arithmetic
// calculator written in Python. The code for the Python handler is packaged as a
// []byte in .zip format.
// After the code is updated, the configuration is also updated with a new log
// level that instructs the handler to log additional information.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) UpdateFunction(ctx context.Context,
 funcName string) {
 log.Println("Let's update the function to an arithmetic calculator.\n" +
  "The function uses the 'lambda_handler_calculator.py' script found in the \n" +
  "'handlers' directory of this project.")
 scenario.questioner.Ask("Press Enter when you're ready.")
 log.Println("Creating deployment package...")
 zipPackage :=
 scenario.helper.CreateDeploymentPackage("lambda_handler_calculator.py",
  fmt.Sprintf("%v.py", funcName))
 log.Println("...and updating the Lambda function and waiting for it to be
 ready.")
 funcState := scenario.functionWrapper.UpdateFunctionCode(ctx, funcName,
 zipPackage)
 log.Printf("Updated function %v. Its current state is %v.", funcName, funcState)
```

```
 log.Println("This function uses an environment variable to control logging
 level.")
 log.Println("Let's set it to DEBUG to get the most logging.")
 scenario.functionWrapper.UpdateFunctionConfiguration(ctx, funcName,
  map[string]string{"LOG_LEVEL": "DEBUG"})
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// InvokeCalculator invokes the Lambda calculator function. The parameters are
 stored in a
// Go struct that is used to serialize the parameters to a JSON payload. That
 payload is then passed
// to the function.
// The result payload is deserialized to a Go struct that stores the result as
 either an
// int or float32, depending on the kind of operation that was specified.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) InvokeCalculator(ctx context.Context,
 funcName string) {
 wantInvoke := true
 choices := []string{"plus", "minus", "times", "divided-by"}
 for wantInvoke {
  choice := scenario.questioner.AskChoice("Select an arithmetic operation:\n",
 choices)
  x := scenario.questioner.AskInt("Enter a value for x:", demotools.NotEmpty{})
  y := scenario.questioner.AskInt("Enter a value for y:", demotools.NotEmpty{})
  log.Printf("Invoking %v %v %v...", x, choices[choice], y)
  calcParameters := actions.CalculatorParameters{
   Action: choices[choice],
   X:      x,
   Y:      y,
  }
  invokeOutput := scenario.functionWrapper.Invoke(ctx, funcName, calcParameters,
 true)
  var payload any
  if choice == 3 { // divide-by results in a float.
   payload = actions.LambdaResultFloat{}
  } else {
   payload = actions.LambdaResultInt{}
  }
  err := json.Unmarshal(invokeOutput.Payload, &payload)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't unmarshal payload from invoking %v. Here's why: %v\n",
    funcName, err)
  }
```

```
  log.Printf("Invoking %v with %v %v %v returned %v.\n", funcName,
   calcParameters.X, calcParameters.Action, calcParameters.Y, payload)
  scenario.questioner.Ask("Press Enter to see the logs from the call.")
  logRes, err := base64.StdEncoding.DecodeString(*invokeOutput.LogResult)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't decode log result. Here's why: %v\n", err)
  }
  log.Println(string(logRes))
  wantInvoke = scenario.questioner.AskBool("Do you want to calculate again? (y/
n)", "y")
 }
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// ListFunctions lists up to the specified number of functions for your account.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) ListFunctions(ctx context.Context) {
 count := scenario.questioner.AskInt(
  "Let's list functions for your account. How many do you want to see?",
 demotools.NotEmpty{})
 functions := scenario.functionWrapper.ListFunctions(ctx, count)
 log.Printf("Found %v functions:", len(functions))
 for _, function := range functions {
  log.Printf("\t%v", *function.FunctionName)
 }
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// Cleanup removes the IAM and Lambda resources created by the example.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) Cleanup(ctx context.Context, role
 *iamtypes.Role, funcName string) {
 if scenario.questioner.AskBool("Do you want to clean up resources created for
 this example? (y/n)",
  "y") {
  iamClient := iam.NewFromConfig(scenario.sdkConfig)
  policiesOutput, err := iamClient.ListAttachedRolePolicies(ctx,
   &iam.ListAttachedRolePoliciesInput{RoleName: role.RoleName})
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't get policies attached to role %v. Here's why: %v\n",
    *role.RoleName, err)
  }
  for _, policy := range policiesOutput.AttachedPolicies {
   _, err = iamClient.DetachRolePolicy(ctx, &iam.DetachRolePolicyInput{
    PolicyArn: policy.PolicyArn, RoleName: role.RoleName,
   })
```

```
   if err != nil {
    log.Panicf("Couldn't detach policy %v from role %v. Here's why: %v\n",
     *policy.PolicyArn, *role.RoleName, err)
   }
  }
  _, err = iamClient.DeleteRole(ctx, &iam.DeleteRoleInput{RoleName:
 role.RoleName})
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't delete role %v. Here's why: %v\n", *role.RoleName, err)
  }
  log.Printf("Deleted role %v.\n", *role.RoleName)

  scenario.functionWrapper.DeleteFunction(ctx, funcName)
  log.Printf("Deleted function %v.\n", funcName)
 } else {
  log.Println("Okay. Don't forget to delete the resources when you're done with
 them.")
 }
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones individuales de Lambda.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}


// GetFunction gets data about the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) GetFunction(ctx context.Context, functionName
 string) types.State {
 var state types.State
 funcOutput, err := wrapper.LambdaClient.GetFunction(ctx,
 &lambda.GetFunctionInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't get function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 } else {
```

```
  state = funcOutput.Configuration.State
 }
 return state
}



// CreateFunction creates a new Lambda function from code contained in the
 zipPackage
// buffer. The specified handlerName must match the name of the file and function
// contained in the uploaded code. The role specified by iamRoleArn is assumed by
// Lambda and grants specific permissions.
// When the function already exists, types.StateActive is returned.
// When the function is created, a lambda.FunctionActiveV2Waiter is used to wait
 until the
// function is active.
func (wrapper FunctionWrapper) CreateFunction(ctx context.Context, functionName
 string, handlerName string,
 iamRoleArn *string, zipPackage *bytes.Buffer) types.State {
 var state types.State
 _, err := wrapper.LambdaClient.CreateFunction(ctx, &lambda.CreateFunctionInput{
  Code:         &types.FunctionCode{ZipFile: zipPackage.Bytes()},
  FunctionName: aws.String(functionName),
  Role:         iamRoleArn,
  Handler:      aws.String(handlerName),
  Publish:      true,
  Runtime:      types.RuntimePython39,
 })
 if err != nil {
  var resConflict *types.ResourceConflictException
  if errors.As(err, &resConflict) {
   log.Printf("Function %v already exists.\n", functionName)
   state = types.StateActive
  } else {
   log.Panicf("Couldn't create function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
  }
 } else {
  waiter := lambda.NewFunctionActiveV2Waiter(wrapper.LambdaClient)
  funcOutput, err := waiter.WaitForOutput(ctx, &lambda.GetFunctionInput{
   FunctionName: aws.String(functionName)}, 1*time.Minute)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't wait for function %v to be active. Here's why: %v\n",
functionName, err)
  } else {
```

```
   state = funcOutput.Configuration.State
  }
 }
 return state
}



// UpdateFunctionCode updates the code for the Lambda function specified by
 functionName.
// The existing code for the Lambda function is entirely replaced by the code in
 the
// zipPackage buffer. After the update action is called, a
 lambda.FunctionUpdatedV2Waiter
// is used to wait until the update is successful.
func (wrapper FunctionWrapper) UpdateFunctionCode(ctx context.Context,
 functionName string, zipPackage *bytes.Buffer) types.State {
 var state types.State
 _, err := wrapper.LambdaClient.UpdateFunctionCode(ctx,
 &lambda.UpdateFunctionCodeInput{
  FunctionName: aws.String(functionName), ZipFile: zipPackage.Bytes(),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't update code for function %v. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
 } else {
  waiter := lambda.NewFunctionUpdatedV2Waiter(wrapper.LambdaClient)
  funcOutput, err := waiter.WaitForOutput(ctx, &lambda.GetFunctionInput{
   FunctionName: aws.String(functionName)}, 1*time.Minute)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't wait for function %v to be active. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
  } else {
   state = funcOutput.Configuration.State
  }
 }
 return state
}



// UpdateFunctionConfiguration updates a map of environment variables configured
 for
// the Lambda function specified by functionName.
```

```
func (wrapper FunctionWrapper) UpdateFunctionConfiguration(ctx context.Context,
 functionName string, envVars map[string]string) {
 _, err := wrapper.LambdaClient.UpdateFunctionConfiguration(ctx,
 &lambda.UpdateFunctionConfigurationInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
  Environment:  &types.Environment{Variables: envVars},
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't update configuration for %v. Here's why: %v",
 functionName, err)
 }
}



// ListFunctions lists up to maxItems functions for the account. This function
 uses a
// lambda.ListFunctionsPaginator to paginate the results.
func (wrapper FunctionWrapper) ListFunctions(ctx context.Context, maxItems int)
 []types.FunctionConfiguration {
 var functions []types.FunctionConfiguration
 paginator := lambda.NewListFunctionsPaginator(wrapper.LambdaClient,
 &lambda.ListFunctionsInput{
  MaxItems: aws.Int32(int32(maxItems)),
 })
 for paginator.HasMorePages() && len(functions) < maxItems {
  pageOutput, err := paginator.NextPage(ctx)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't list functions for your account. Here's why: %v\n", err)
  }
  functions = append(functions, pageOutput.Functions...)
 }
 return functions
}



// DeleteFunction deletes the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) DeleteFunction(ctx context.Context, functionName
 string) {
 _, err := wrapper.LambdaClient.DeleteFunction(ctx, &lambda.DeleteFunctionInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
 })
 if err != nil {
```

```
  log.Panicf("Couldn't delete function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 }
}



// Invoke invokes the Lambda function specified by functionName, passing the
 parameters
// as a JSON payload. When getLog is true, types.LogTypeTail is specified, which
 tells
// Lambda to include the last few log lines in the returned result.
func (wrapper FunctionWrapper) Invoke(ctx context.Context, functionName string,
 parameters any, getLog bool) *lambda.InvokeOutput {
 logType := types.LogTypeNone
 if getLog {
  logType = types.LogTypeTail
 }
 payload, err := json.Marshal(parameters)
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't marshal parameters to JSON. Here's why %v\n", err)
 }
 invokeOutput, err := wrapper.LambdaClient.Invoke(ctx, &lambda.InvokeInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
  LogType:      logType,
  Payload:      payload,
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't invoke function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 }
 return invokeOutput
}



// IncrementParameters is used to serialize parameters to the increment Lambda
 handler.
type IncrementParameters struct {
 Action string `json:"action"`
 Number int    `json:"number"`
}

// CalculatorParameters is used to serialize parameters to the calculator Lambda
 handler.
type CalculatorParameters struct {
```

```
 Action string `json:"action"`
 X      int    `json:"x"`
 Y      int    `json:"y"`
}

// LambdaResultInt is used to deserialize an int result from a Lambda handler.
type LambdaResultInt struct {
 Result int `json:"result"`
}

// LambdaResultFloat is used to deserialize a float32 result from a Lambda
 handler.
type LambdaResultFloat struct {
 Result float32 `json:"result"`
}
```

Cree una estructura que implemente funciones para ayudar a ejecutar la situación.

```
// IScenarioHelper abstracts I/O and wait functions from a scenario so that they
// can be mocked for unit testing.
type IScenarioHelper interface {
 Pause(secs int)
 CreateDeploymentPackage(sourceFile string, destinationFile string) *bytes.Buffer
}

// ScenarioHelper lets the caller specify the path to Lambda handler functions.
type ScenarioHelper struct {
 HandlerPath string
}

// Pause waits for the specified number of seconds.
func (helper *ScenarioHelper) Pause(secs int) {
 time.Sleep(time.Duration(secs) * time.Second)
}

// CreateDeploymentPackage creates an AWS Lambda deployment package from a source
 file. The
// deployment package is stored in .zip format in a bytes.Buffer. The buffer can
 be
// used to pass a []byte to Lambda when creating the function.
```

```
// The specified destinationFile is the name to give the file when it's deployed
 to Lambda.
func (helper *ScenarioHelper) CreateDeploymentPackage(sourceFile string,
 destinationFile string) *bytes.Buffer {
 var err error
 buffer := &bytes.Buffer{}
 writer := zip.NewWriter(buffer)
 zFile, err := writer.Create(destinationFile)
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't create destination archive %v. Here's why: %v\n",
 destinationFile, err)
 }
 sourceBody, err := os.ReadFile(fmt.Sprintf("%v/%v", helper.HandlerPath,
 sourceFile))
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't read handler source file %v. Here's why: %v\n",
   sourceFile, err)
 } else {
  _, err = zFile.Write(sourceBody)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't write handler %v to zip archive. Here's why: %v\n",
    sourceFile, err)
  }
 }
 err = writer.Close()
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't close zip writer. Here's why: %v\n", err)
 }
 return buffer
}
```

Defina un controlador de Lambda que aumente un número.

```
import logging

logger = logging.getLogger()
logger.setLevel(logging.INFO)


def lambda_handler(event, context):
    """
```

```
    Accepts an action and a single number, performs the specified action on the
 number,
    and returns the result. The only allowable action is 'increment'.

    :param event: The event dict that contains the parameters sent when the
 function
                  is invoked.
    :param context: The context in which the function is called.
    :return: The result of the action.
    """
    result = None
    action = event.get("action")
    if action == "increment":
        result = event.get("number", 0) + 1
        logger.info("Calculated result of %s", result)
    else:
        logger.error("%s is not a valid action.", action)

    response = {"result": result}
    return response
```

Defina un segundo controlador de Lambda que realice operaciones aritméticas.

```
import logging
import os


logger = logging.getLogger()

# Define a list of Python lambda functions that are called by this AWS Lambda
 function.
ACTIONS = {
    "plus": lambda x, y: x + y,
    "minus": lambda x, y: x - y,
    "times": lambda x, y: x * y,
    "divided-by": lambda x, y: x / y,
}


def lambda_handler(event, context):
```

```
    """
    Accepts an action and two numbers, performs the specified action on the
numbers,
    and returns the result.

    :param event: The event dict that contains the parameters sent when the
function
                  is invoked.
    :param context: The context in which the function is called.
    :return: The result of the specified action.
    """
    # Set the log level based on a variable configured in the Lambda environment.
    logger.setLevel(os.environ.get("LOG_LEVEL", logging.INFO))
    logger.debug("Event: %s", event)

    action = event.get("action")
    func = ACTIONS.get(action)
    x = event.get("x")
    y = event.get("y")
    result = None
    try:
        if func is not None and x is not None and y is not None:
            result = func(x, y)
            logger.info("%s %s %s is %s", x, action, y, result)
        else:
            logger.error("I can't calculate %s %s %s.", x, action, y)
    except ZeroDivisionError:
        logger.warning("I can't divide %s by 0!", x)

    response = {"result": result}
    return response
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la referencia de la API de AWS SDK for Go.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Invoke

- ListFunctions
- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
/*
 *  Lambda function names appear as:
 *
 *  arn:aws:lambda:us-west-2:335556666777:function:HelloFunction
 *
 *  To find this value, look at the function in the AWS Management Console.
 *
 *  Before running this Java code example, set up your development environment,
 including your credentials.
 *
 *  For more information, see this documentation topic:
 *
 *  https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 *
 *  This example performs the following tasks:
 *
 * 1. Creates an AWS Lambda function.
 * 2. Gets a specific AWS Lambda function.
 * 3. Lists all Lambda functions.
 * 4. Invokes a Lambda function.
 * 5. Updates the Lambda function code and invokes it again.
 * 6. Updates a Lambda function's configuration value.
 * 7. Deletes a Lambda function.
 */

public class LambdaScenario {
```

```
   public static final String DASHES = new String(new char[80]).replace("\0",
"-");

   public static void main(String[] args) throws InterruptedException {
       final String usage = """

           Usage:
               <functionName> <role> <handler> <bucketName> <key>\s

           Where:
               functionName - The name of the Lambda function.\s
               role - The AWS Identity and Access Management (IAM) service role
that has Lambda permissions.\s
               handler - The fully qualified method name (for example,
example.Handler::handleRequest).\s
               bucketName - The Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) bucket
name that contains the .zip or .jar used to update the Lambda function's code.\s
               key - The Amazon S3 key name that represents the .zip or .jar
(for example, LambdaHello-1.0-SNAPSHOT.jar).
               """;

       if (args.length != 5) {
             System.out.println(usage);
             return;
       }

       String functionName = args[0];
       String role = args[1];
       String handler = args[2];
       String bucketName = args[3];
       String key = args[4];
       LambdaClient awsLambda = LambdaClient.builder()
           .build();

       System.out.println(DASHES);
       System.out.println("Welcome to the AWS Lambda Basics scenario.");
       System.out.println(DASHES);

       System.out.println(DASHES);
       System.out.println("1. Create an AWS Lambda function.");
       String funArn = createLambdaFunction(awsLambda, functionName, key,
bucketName, role, handler);
       System.out.println("The AWS Lambda ARN is " + funArn);
       System.out.println(DASHES);
```

```
        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("2. Get the " + functionName + " AWS Lambda
function.");
        getFunction(awsLambda, functionName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("3. List all AWS Lambda functions.");
        listFunctions(awsLambda);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("4. Invoke the Lambda function.");
        System.out.println("*** Sleep for 1 min to get Lambda function ready.");
        Thread.sleep(60000);
        invokeFunction(awsLambda, functionName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("5. Update the Lambda function code and invoke it
again.");
        updateFunctionCode(awsLambda, functionName, bucketName, key);
        System.out.println("*** Sleep for 1 min to get Lambda function ready.");
        Thread.sleep(60000);
        invokeFunction(awsLambda, functionName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("6. Update a Lambda function's configuration value.");
        updateFunctionConfiguration(awsLambda, functionName, handler);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("7. Delete the AWS Lambda function.");
        LambdaScenario.deleteLambdaFunction(awsLambda, functionName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("The AWS Lambda scenario completed successfully");
        System.out.println(DASHES);
        awsLambda.close();
    }
```

```
   /**
    * Creates a new Lambda function in AWS using the AWS Lambda Java API.
    *
    * @param awsLambda    the AWS Lambda client used to interact with the AWS
Lambda service
    * @param functionName the name of the Lambda function to create
    * @param key          the S3 key of the function code
    * @param bucketName   the name of the S3 bucket containing the function code
    * @param role         the IAM role to assign to the Lambda function
    * @param handler      the fully qualified class name of the function handler
    * @return the Amazon Resource Name (ARN) of the created Lambda function
    */
   public static String createLambdaFunction(LambdaClient awsLambda,
                                              String functionName,
                                              String key,
                                              String bucketName,
                                              String role,
                                              String handler) {

       try {
           LambdaWaiter waiter = awsLambda.waiter();
           FunctionCode code = FunctionCode.builder()
               .s3Key(key)
               .s3Bucket(bucketName)
               .build();

           CreateFunctionRequest functionRequest =
CreateFunctionRequest.builder()
               .functionName(functionName)
               .description("Created by the Lambda Java API")
               .code(code)
               .handler(handler)
               .runtime(Runtime.JAVA17)
               .role(role)
               .build();

           // Create a Lambda function using a waiter
           CreateFunctionResponse functionResponse =
awsLambda.createFunction(functionRequest);
           GetFunctionRequest getFunctionRequest = GetFunctionRequest.builder()
               .functionName(functionName)
               .build();
           WaiterResponse<GetFunctionResponse> waiterResponse =
waiter.waitUntilFunctionExists(getFunctionRequest);
```

```
            waiterResponse.matched().response().ifPresent(System.out::println);
            return functionResponse.functionArn();

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
        return "";
    }

    /**
     * Retrieves information about an AWS Lambda function.
     *
     * @param awsLambda    an instance of the {@link LambdaClient} class, which
is used to interact with the AWS Lambda service
     * @param functionName the name of the AWS Lambda function to retrieve
information about
     */
    public static void getFunction(LambdaClient awsLambda, String functionName) {
        try {
            GetFunctionRequest functionRequest = GetFunctionRequest.builder()
                .functionName(functionName)
                .build();

            GetFunctionResponse response =
awsLambda.getFunction(functionRequest);
            System.out.println("The runtime of this Lambda function is " +
response.configuration().runtime());

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    /**
     * Lists the AWS Lambda functions associated with the current AWS account.
     *
     * @param awsLambda an instance of the {@link LambdaClient} class, which is
used to interact with the AWS Lambda service
     *
     * @throws LambdaException if an error occurs while interacting with the AWS
Lambda service
     */
```

```
    public static void listFunctions(LambdaClient awsLambda) {
        try {
            ListFunctionsResponse functionResult = awsLambda.listFunctions();
            List<FunctionConfiguration> list = functionResult.functions();
            for (FunctionConfiguration config : list) {
                System.out.println("The function name is " +
config.functionName());
            }

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    /**
     * Invokes a specific AWS Lambda function.
     *
     * @param awsLambda    an instance of {@link LambdaClient} to interact with
the AWS Lambda service
     * @param functionName the name of the AWS Lambda function to be invoked
     */
    public static void invokeFunction(LambdaClient awsLambda, String
functionName) {
        InvokeResponse res;
        try {
            // Need a SdkBytes instance for the payload.
            JSONObject jsonObj = new JSONObject();
            jsonObj.put("inputValue", "2000");
            String json = jsonObj.toString();
            SdkBytes payload = SdkBytes.fromUtf8String(json);

            InvokeRequest request = InvokeRequest.builder()
                .functionName(functionName)
                .payload(payload)
                .build();

            res = awsLambda.invoke(request);
            String value = res.payload().asUtf8String();
            System.out.println(value);

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
```

```
        }
    }

    /**
     * Updates the code for an AWS Lambda function.
     *
     * @param awsLambda  the AWS Lambda client
     * @param functionName the name of the Lambda function to update
     * @param bucketName the name of the S3 bucket where the function code is
located
     * @param key the key (file name) of the function code in the S3 bucket
     * @throws LambdaException if there is an error updating the function code
     */
    public static void updateFunctionCode(LambdaClient awsLambda, String
functionName, String bucketName, String key) {
        try {
            LambdaWaiter waiter = awsLambda.waiter();
            UpdateFunctionCodeRequest functionCodeRequest =
UpdateFunctionCodeRequest.builder()
                .functionName(functionName)
                .publish(true)
                .s3Bucket(bucketName)
                .s3Key(key)
                .build();

            UpdateFunctionCodeResponse response =
awsLambda.updateFunctionCode(functionCodeRequest);
            GetFunctionConfigurationRequest getFunctionConfigRequest =
GetFunctionConfigurationRequest.builder()
                .functionName(functionName)
                .build();

            WaiterResponse<GetFunctionConfigurationResponse> waiterResponse =
waiter
                .waitUntilFunctionUpdated(getFunctionConfigRequest);
            waiterResponse.matched().response().ifPresent(System.out::println);
            System.out.println("The last modified value is " +
response.lastModified());

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

```
   /**
    * Updates the configuration of an AWS Lambda function.
    *
    * @param awsLambda     the {@link LambdaClient} instance to use for the AWS
Lambda operation
    * @param functionName  the name of the AWS Lambda function to update
    * @param handler       the new handler for the AWS Lambda function
    *
    * @throws LambdaException if there is an error while updating the function
configuration
    */
   public static void updateFunctionConfiguration(LambdaClient awsLambda, String
functionName, String handler) {
       try {
           UpdateFunctionConfigurationRequest configurationRequest =
UpdateFunctionConfigurationRequest.builder()
                .functionName(functionName)
                .handler(handler)
                .runtime(Runtime.JAVA17)
                .build();

           awsLambda.updateFunctionConfiguration(configurationRequest);

       } catch (LambdaException e) {
           System.err.println(e.getMessage());
           System.exit(1);
       }
   }

   /**
    * Deletes an AWS Lambda function.
    *
    * @param awsLambda     an instance of the {@link LambdaClient} class, which
is used to interact with the AWS Lambda service
    * @param functionName  the name of the Lambda function to be deleted
    *
    * @throws LambdaException if an error occurs while deleting the Lambda
function
    */
   public static void deleteLambdaFunction(LambdaClient awsLambda, String
functionName) {
       try {
           DeleteFunctionRequest request = DeleteFunctionRequest.builder()
```

```
                .functionName(functionName)
                .build();

            awsLambda.deleteFunction(request);
            System.out.println("The " + functionName + " function was deleted");

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la referencia de la API de AWS SDK for Java 2.x.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Invoke
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

Creación de un rol de AWS Identity and Access Management (IAM) que otorga permiso a Lambda para escribir en los registros.

```
    logger.log(`Creating role (${NAME_ROLE_LAMBDA})...`);
```

```
    const response = await createRole(NAME_ROLE_LAMBDA);

import { AttachRolePolicyCommand, IAMClient } from "@aws-sdk/client-iam";

const client = new IAMClient({});

/**
 *
 * @param {string} policyArn
 * @param {string} roleName
 */
export const attachRolePolicy = (policyArn, roleName) => {
  const command = new AttachRolePolicyCommand({
    PolicyArn: policyArn,
    RoleName: roleName,
  });

  return client.send(command);
};
```

Cree una función de Lambda y cargue el código de controlador.

```
const createFunction = async (funcName, roleArn) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const code = await readFile(`${dirname}../functions/${funcName}.zip`);

  const command = new CreateFunctionCommand({
    Code: { ZipFile: code },
    FunctionName: funcName,
    Role: roleArn,
    Architectures: [Architecture.arm64],
    Handler: "index.handler", // Required when sending a .zip file
    PackageType: PackageType.Zip, // Required when sending a .zip file
    Runtime: Runtime.nodejs16x, // Required when sending a .zip file
  });

  return client.send(command);
};
```

Invoque la función con un único parámetro y obtenga resultados.

```
const invoke = async (funcName, payload) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new InvokeCommand({
    FunctionName: funcName,
    Payload: JSON.stringify(payload),
    LogType: LogType.Tail,
  });

  const { Payload, LogResult } = await client.send(command);
  const result = Buffer.from(Payload).toString();
  const logs = Buffer.from(LogResult, "base64").toString();
  return { logs, result };
};
```

Actualice el código de la función y configure su entorno Lambda con una variable de entorno.

```
const updateFunctionCode = async (funcName, newFunc) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const code = await readFile(`${dirname}../functions/${newFunc}.zip`);
  const command = new UpdateFunctionCodeCommand({
    ZipFile: code,
    FunctionName: funcName,
    Architectures: [Architecture.arm64],
    Handler: "index.handler", // Required when sending a .zip file
    PackageType: PackageType.Zip, // Required when sending a .zip file
    Runtime: Runtime.nodejs16x, // Required when sending a .zip file
  });

  return client.send(command);
};

const updateFunctionConfiguration = (funcName) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const config = readFileSync(`${dirname}../functions/config.json`).toString();
  const command = new UpdateFunctionConfigurationCommand({
    ...JSON.parse(config),
    FunctionName: funcName,
  });
  return client.send(command);
};
```

Enumere las funciones de su cuenta.

```
const listFunctions = () => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new ListFunctionsCommand({});

  return client.send(command);
};
```

Elimine el rol de IAM y la función de Lambda.

```
import { DeleteRoleCommand, IAMClient } from "@aws-sdk/client-iam";

const client = new IAMClient({});

/**
 *
 * @param {string} roleName
 */
export const deleteRole = (roleName) => {
  const command = new DeleteRoleCommand({ RoleName: roleName });
  return client.send(command);
};

/**
 * @param {string} funcName
 */
const deleteFunction = (funcName) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new DeleteFunctionCommand({ FunctionName: funcName });
  return client.send(command);
};
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la referencia de la API de AWS SDK for JavaScript.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Invoke

- ListFunctions
- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration

Kotlin

SDK para Kotlin

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
suspend fun main(args: Array<String>) {
    val usage = """
        Usage:
            <functionName> <role> <handler> <bucketName> <updatedBucketName>
 <key>

        Where:
            functionName - The name of the AWS Lambda function.
            role - The AWS Identity and Access Management (IAM) service role that
 has AWS Lambda permissions.
            handler - The fully qualified method name (for example,
 example.Handler::handleRequest).
            bucketName - The Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) bucket
 name that contains the ZIP or JAR used for the Lambda function's code.
            updatedBucketName - The Amazon S3 bucket name that contains the .zip
 or .jar used to update the Lambda function's code.
            key - The Amazon S3 key name that represents the .zip or .jar file
 (for example, LambdaHello-1.0-SNAPSHOT.jar).
            """

    if (args.size != 6) {
        println(usage)
        exitProcess(1)
    }

    val functionName = args[0]
    val role = args[1]
```

```
    val handler = args[2]
    val bucketName = args[3]
    val updatedBucketName = args[4]
    val key = args[5]

    println("Creating a Lambda function named $functionName.")
    val funArn = createScFunction(functionName, bucketName, key, handler, role)
    println("The AWS Lambda ARN is $funArn")

    // Get a specific Lambda function.
    println("Getting the $functionName AWS Lambda function.")
    getFunction(functionName)

    // List the Lambda functions.
    println("Listing all AWS Lambda functions.")
    listFunctionsSc()

    // Invoke the Lambda function.
    println("*** Invoke the Lambda function.")
    invokeFunctionSc(functionName)

    // Update the AWS Lambda function code.
    println("*** Update the Lambda function code.")
    updateFunctionCode(functionName, updatedBucketName, key)

    // println("*** Invoke the function again after updating the code.")
    invokeFunctionSc(functionName)

    // Update the AWS Lambda function configuration.
    println("Update the run time of the function.")
    updateFunctionConfiguration(functionName, handler)

    // Delete the AWS Lambda function.
    println("Delete the AWS Lambda function.")
    delFunction(functionName)
}

suspend fun createScFunction(
    myFunctionName: String,
    s3BucketName: String,
    myS3Key: String,
    myHandler: String,
    myRole: String,
): String {
```

```
    val functionCode =
        FunctionCode {
            s3Bucket = s3BucketName
            s3Key = myS3Key
        }

    val request =
        CreateFunctionRequest {
            functionName = myFunctionName
            code = functionCode
            description = "Created by the Lambda Kotlin API"
            handler = myHandler
            role = myRole
            runtime = Runtime.Java8
        }

    // Create a Lambda function using a waiter
    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val functionResponse = awsLambda.createFunction(request)
        awsLambda.waitUntilFunctionActive {
            functionName = myFunctionName
        }
        return functionResponse.functionArn.toString()
    }
}

suspend fun getFunction(functionNameVal: String) {
    val functionRequest =
        GetFunctionRequest {
            functionName = functionNameVal
        }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val response = awsLambda.getFunction(functionRequest)
        println("The runtime of this Lambda function is
 ${response.configuration?.runtime}")
    }
}

suspend fun listFunctionsSc() {
    val request =
        ListFunctionsRequest {
            maxItems = 10
        }
```

```
    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val response = awsLambda.listFunctions(request)
        response.functions?.forEach { function ->
            println("The function name is ${function.functionName}")
        }
    }
}

suspend fun invokeFunctionSc(functionNameVal: String) {
    val json = """{"inputValue":"1000"}"""
    val byteArray = json.trimIndent().encodeToByteArray()
    val request =
        InvokeRequest {
            functionName = functionNameVal
            payload = byteArray
            logType = LogType.Tail
        }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val res = awsLambda.invoke(request)
        println("The function payload is
 ${res.payload?.toString(Charsets.UTF_8)}")
    }
}

suspend fun updateFunctionCode(
    functionNameVal: String?,
    bucketName: String?,
    key: String?,
) {
    val functionCodeRequest =
        UpdateFunctionCodeRequest {
            functionName = functionNameVal
            publish = true
            s3Bucket = bucketName
            s3Key = key
        }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val response = awsLambda.updateFunctionCode(functionCodeRequest)
        awsLambda.waitUntilFunctionUpdated {
            functionName = functionNameVal
        }
```

```
        println("The last modified value is " + response.lastModified)
    }
}

suspend fun updateFunctionConfiguration(
    functionNameVal: String?,
    handlerVal: String?,
) {
    val configurationRequest =
        UpdateFunctionConfigurationRequest {
            functionName = functionNameVal
            handler = handlerVal
            runtime = Runtime.Java11
        }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        awsLambda.updateFunctionConfiguration(configurationRequest)
    }
}

suspend fun delFunction(myFunctionName: String) {
    val request =
        DeleteFunctionRequest {
            functionName = myFunctionName
        }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        awsLambda.deleteFunction(request)
        println("$myFunctionName was deleted")
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la Referencia de la API de AWS SDK para Kotlin.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Invoke
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode

- UpdateFunctionConfiguration

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
namespace Lambda;

use Aws\S3\S3Client;
use GuzzleHttp\Psr7\Stream;
use Iam\IAMService;

class GettingStartedWithLambda
{
    public function run()
    {
        echo("\n");
        echo("---------------------------------------\n");
        print("Welcome to the AWS Lambda getting started demo using PHP!\n");
        echo("---------------------------------------\n");

        $clientArgs = [
            'region' => 'us-west-2',
            'version' => 'latest',
            'profile' => 'default',
        ];
        $uniqid = uniqid();

        $iamService = new IAMService();
        $s3client = new S3Client($clientArgs);
        $lambdaService = new LambdaService();

        echo "First, let's create a role to run our Lambda code.\n";
        $roleName = "test-lambda-role-$uniqid";
        $rolePolicyDocument = "{
```

```
            \"Version\": \"2012-10-17\",
            \"Statement\": [
                {
                    \"Effect\": \"Allow\",
                    \"Principal\": {
                        \"Service\": \"lambda.amazonaws.com\"
                    },
                    \"Action\": \"sts:AssumeRole\"
                }
            ]
        }";
        $role = $iamService->createRole($roleName, $rolePolicyDocument);
        echo "Created role {$role['RoleName']}.\n";

        $iamService->attachRolePolicy(
            $role['RoleName'],
            "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole"
        );
        echo "Attached the AWSLambdaBasicExecutionRole to {$role['RoleName']}.
\n";

        echo "\nNow let's create an S3 bucket and upload our Lambda code there.
\n";
        $bucketName = "test-example-bucket-$uniqid";
        $s3client->createBucket([
            'Bucket' => $bucketName,
        ]);
        echo "Created bucket $bucketName.\n";

        $functionName = "doc_example_lambda_$uniqid";
        $codeBasic = __DIR__ . "/lambda_handler_basic.zip";
        $handler = "lambda_handler_basic";
        $file = file_get_contents($codeBasic);
        $s3client->putObject([
            'Bucket' => $bucketName,
            'Key' => $functionName,
            'Body' => $file,
        ]);
        echo "Uploaded the Lambda code.\n";

        $createLambdaFunction = $lambdaService->createFunction($functionName,
 $role, $bucketName, $handler);
        // Wait until the function has finished being created.
        do {
```

```
            $getLambdaFunction = $lambdaService-
>getFunction($createLambdaFunction['FunctionName']);
        } while ($getLambdaFunction['Configuration']['State'] == "Pending");
        echo "Created Lambda function {$getLambdaFunction['Configuration']
['FunctionName']}.\n";

        sleep(1);

        echo "\nOk, let's invoke that Lambda code.\n";
        $basicParams = [
            'action' => 'increment',
            'number' => 3,
        ];
        /** @var Stream $invokeFunction */
        $invokeFunction = $lambdaService->invoke($functionName, $basicParams)
['Payload'];
        $result = json_decode($invokeFunction->getContents())->result;
        echo "After invoking the Lambda code with the input of
 {$basicParams['number']} we received $result.\n";

        echo "\nSince that's working, let's update the Lambda code.\n";
        $codeCalculator = "lambda_handler_calculator.zip";
        $handlerCalculator = "lambda_handler_calculator";
        echo "First, put the new code into the S3 bucket.\n";
        $file = file_get_contents($codeCalculator);
        $s3client->putObject([
            'Bucket' => $bucketName,
            'Key' => $functionName,
            'Body' => $file,
        ]);
        echo "New code uploaded.\n";

        $lambdaService->updateFunctionCode($functionName, $bucketName,
 $functionName);
        // Wait for the Lambda code to finish updating.
        do {
            $getLambdaFunction = $lambdaService-
>getFunction($createLambdaFunction['FunctionName']);
        } while ($getLambdaFunction['Configuration']['LastUpdateStatus'] !==
 "Successful");
        echo "New Lambda code uploaded.\n";

        $environment = [
            'Variable' => ['Variables' => ['LOG_LEVEL' => 'DEBUG']],
```

```
        ];
        $lambdaService->updateFunctionConfiguration($functionName,
 $handlerCalculator, $environment);
        do {
            $getLambdaFunction = $lambdaService-
>getFunction($createLambdaFunction['FunctionName']);
        } while ($getLambdaFunction['Configuration']['LastUpdateStatus'] !==
 "Successful");
        echo "Lambda code updated with new handler and a LOG_LEVEL of DEBUG for
 more information.\n";

        echo "Invoke the new code with some new data.\n";
        $calculatorParams = [
            'action' => 'plus',
            'x' => 5,
            'y' => 4,
        ];
        $invokeFunction = $lambdaService->invoke($functionName,
 $calculatorParams, "Tail");
        $result = json_decode($invokeFunction['Payload']->getContents())->result;
        echo "Indeed, {$calculatorParams['x']} + {$calculatorParams['y']} does
 equal $result.\n";
        echo "Here's the extra debug info: ";
        echo base64_decode($invokeFunction['LogResult']) . "\n";

        echo "\nBut what happens if you try to divide by zero?\n";
        $divZeroParams = [
            'action' => 'divide',
            'x' => 5,
            'y' => 0,
        ];
        $invokeFunction = $lambdaService->invoke($functionName, $divZeroParams,
 "Tail");
        $result = json_decode($invokeFunction['Payload']->getContents())->result;
        echo "You get a |$result| result.\n";
        echo "And an error message: ";
        echo base64_decode($invokeFunction['LogResult']) . "\n";

        echo "\nHere's all the Lambda functions you have in this Region:\n";
        $listLambdaFunctions = $lambdaService->listFunctions(5);
        $allLambdaFunctions = $listLambdaFunctions['Functions'];
        $next = $listLambdaFunctions->get('NextMarker');
        while ($next != false) {
            $listLambdaFunctions = $lambdaService->listFunctions(5, $next);
```

```
            $next = $listLambdaFunctions->get('NextMarker');
            $allLambdaFunctions = array_merge($allLambdaFunctions,
 $listLambdaFunctions['Functions']);
        }
        foreach ($allLambdaFunctions as $function) {
            echo "{$function['FunctionName']}\n";
        }

        echo "\n\nAnd don't forget to clean up your data!\n";

        $lambdaService->deleteFunction($functionName);
        echo "Deleted Lambda function.\n";
        $iamService->deleteRole($role['RoleName']);
        echo "Deleted Role.\n";
        $deleteObjects = $s3client->listObjectsV2([
            'Bucket' => $bucketName,
        ]);
        $deleteObjects = $s3client->deleteObjects([
            'Bucket' => $bucketName,
            'Delete' => [
                'Objects' => $deleteObjects['Contents'],
            ]
        ]);
        echo "Deleted all objects from the S3 bucket.\n";
        $s3client->deleteBucket(['Bucket' => $bucketName]);
        echo "Deleted the bucket.\n";
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la referencia de la API de AWS SDK for PHP.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Invoke
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

Defina un controlador de Lambda que aumente un número.

```
import logging

logger = logging.getLogger()
logger.setLevel(logging.INFO)


def lambda_handler(event, context):
    """
    Accepts an action and a single number, performs the specified action on the
 number,
    and returns the result. The only allowable action is 'increment'.

    :param event: The event dict that contains the parameters sent when the
 function
                  is invoked.
    :param context: The context in which the function is called.
    :return: The result of the action.
    """
    result = None
    action = event.get("action")
    if action == "increment":
        result = event.get("number", 0) + 1
        logger.info("Calculated result of %s", result)
    else:
        logger.error("%s is not a valid action.", action)

    response = {"result": result}
    return response
```

Defina un segundo controlador Lambda que realice operaciones aritméticas.

```
import logging
import os


logger = logging.getLogger()

# Define a list of Python lambda functions that are called by this AWS Lambda
 function.
ACTIONS = {
    "plus": lambda x, y: x + y,
    "minus": lambda x, y: x - y,
    "times": lambda x, y: x * y,
    "divided-by": lambda x, y: x / y,
}


def lambda_handler(event, context):
    """
    Accepts an action and two numbers, performs the specified action on the
 numbers,
    and returns the result.

    :param event: The event dict that contains the parameters sent when the
 function
                  is invoked.
    :param context: The context in which the function is called.
    :return: The result of the specified action.
    """
    # Set the log level based on a variable configured in the Lambda environment.
    logger.setLevel(os.environ.get("LOG_LEVEL", logging.INFO))
    logger.debug("Event: %s", event)

    action = event.get("action")
    func = ACTIONS.get(action)
    x = event.get("x")
    y = event.get("y")
    result = None
    try:
        if func is not None and x is not None and y is not None:
```

```
            result = func(x, y)
            logger.info("%s %s %s is %s", x, action, y, result)
        else:
            logger.error("I can't calculate %s %s %s.", x, action, y)
    except ZeroDivisionError:
        logger.warning("I can't divide %s by 0!", x)

    response = {"result": result}
    return response
```

Cree funciones que ajusten las acciones de Lambda.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    @staticmethod
    def create_deployment_package(source_file, destination_file):
        """
        Creates a Lambda deployment package in .zip format in an in-memory
 buffer. This
        buffer can be passed directly to Lambda when creating the function.

        :param source_file: The name of the file that contains the Lambda handler
                            function.
        :param destination_file: The name to give the file when it's deployed to
 Lambda.
        :return: The deployment package.
        """
        buffer = io.BytesIO()
        with zipfile.ZipFile(buffer, "w") as zipped:
            zipped.write(source_file, destination_file)
        buffer.seek(0)
        return buffer.read()

    def get_iam_role(self, iam_role_name):
        """
        Get an AWS Identity and Access Management (IAM) role.
```

```
        :param iam_role_name: The name of the role to retrieve.
        :return: The IAM role.
        """
        role = None
        try:
            temp_role = self.iam_resource.Role(iam_role_name)
            temp_role.load()
            role = temp_role
            logger.info("Got IAM role %s", role.name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "NoSuchEntity":
                logger.info("IAM role %s does not exist.", iam_role_name)
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't get IAM role %s. Here's why: %s: %s",
                    iam_role_name,
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
                raise
        return role

    def create_iam_role_for_lambda(self, iam_role_name):
        """
        Creates an IAM role that grants the Lambda function basic permissions. If
a
        role with the specified name already exists, it is used for the demo.

        :param iam_role_name: The name of the role to create.
        :return: The role and a value that indicates whether the role is newly
created.
        """
        role = self.get_iam_role(iam_role_name)
        if role is not None:
            return role, False

        lambda_assume_role_policy = {
            "Version": "2012-10-17",
            "Statement": [
                {
                    "Effect": "Allow",
                    "Principal": {"Service": "lambda.amazonaws.com"},
                    "Action": "sts:AssumeRole",
```

```
                }
            ],
        }
        policy_arn = "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole"

        try:
            role = self.iam_resource.create_role(
                RoleName=iam_role_name,
                AssumeRolePolicyDocument=json.dumps(lambda_assume_role_policy),
            )
            logger.info("Created role %s.", role.name)
            role.attach_policy(PolicyArn=policy_arn)
            logger.info("Attached basic execution policy to role %s.", role.name)
        except ClientError as error:
            if error.response["Error"]["Code"] == "EntityAlreadyExists":
                role = self.iam_resource.Role(iam_role_name)
                logger.warning("The role %s already exists. Using it.",
 iam_role_name)
            else:
                logger.exception(
                    "Couldn't create role %s or attach policy %s.",
                    iam_role_name,
                    policy_arn,
                )
                raise

        return role, True

    def get_function(self, function_name):
        """
        Gets data about a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function.
        :return: The function data.
        """
        response = None
        try:
            response =
 self.lambda_client.get_function(FunctionName=function_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.info("Function %s does not exist.", function_name)
            else:
```

```
                logger.error(
                    "Couldn't get function %s. Here's why: %s: %s",
                    function_name,
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
                raise
        return response


    def create_function(
        self, function_name, handler_name, iam_role, deployment_package
    ):
        """
        Deploys a Lambda function.

        :param function_name: The name of the Lambda function.
        :param handler_name: The fully qualified name of the handler function.
This
                             must include the file name and the function name.
        :param iam_role: The IAM role to use for the function.
        :param deployment_package: The deployment package that contains the
function
                                   code in .zip format.
        :return: The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created function.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.create_function(
                FunctionName=function_name,
                Description="AWS Lambda doc example",
                Runtime="python3.9",
                Role=iam_role.arn,
                Handler=handler_name,
                Code={"ZipFile": deployment_package},
                Publish=True,
            )
            function_arn = response["FunctionArn"]
            waiter = self.lambda_client.get_waiter("function_active_v2")
            waiter.wait(FunctionName=function_name)
            logger.info(
                "Created function '%s' with ARN: '%s'.",
                function_name,
                response["FunctionArn"],
            )
```

```
        except ClientError:
            logger.error("Couldn't create function %s.", function_name)
            raise
        else:
            return function_arn


    def delete_function(self, function_name):
        """
        Deletes a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to delete.
        """
        try:
            self.lambda_client.delete_function(FunctionName=function_name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't delete function %s.", function_name)
            raise


    def invoke_function(self, function_name, function_params, get_log=False):
        """
        Invokes a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to invoke.
        :param function_params: The parameters of the function as a dict. This
dict
                                is serialized to JSON before it is sent to
Lambda.
        :param get_log: When true, the last 4 KB of the execution log are
included in
                        the response.
        :return: The response from the function invocation.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.invoke(
                FunctionName=function_name,
                Payload=json.dumps(function_params),
                LogType="Tail" if get_log else "None",
            )
            logger.info("Invoked function %s.", function_name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't invoke function %s.", function_name)
            raise
```

```
        return response


    def update_function_code(self, function_name, deployment_package):
        """
        Updates the code for a Lambda function by submitting a .zip archive that
contains
        the code for the function.

        :param function_name: The name of the function to update.
        :param deployment_package: The function code to update, packaged as bytes
in
                                   .zip format.
        :return: Data about the update, including the status.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.update_function_code(
                FunctionName=function_name, ZipFile=deployment_package
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't update function %s. Here's why: %s: %s",
                function_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response


    def update_function_configuration(self, function_name, env_vars):
        """
        Updates the environment variables for a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to update.
        :param env_vars: A dict of environment variables to update.
        :return: Data about the update, including the status.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.update_function_configuration(
                FunctionName=function_name, Environment={"Variables": env_vars}
            )
        except ClientError as err:
```

```
            logger.error(
                "Couldn't update function configuration %s. Here's why: %s: %s",
                function_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response


    def list_functions(self):
        """
        Lists the Lambda functions for the current account.
        """
        try:
            func_paginator = self.lambda_client.get_paginator("list_functions")
            for func_page in func_paginator.paginate():
                for func in func_page["Functions"]:
                    print(func["FunctionName"])
                    desc = func.get("Description")
                    if desc:
                        print(f"\t{desc}")
                    print(f"\t{func['Runtime']}: {func['Handler']}")
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't list functions. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

Cree una función que ejecute el escenario.

```
class UpdateFunctionWaiter(CustomWaiter):
    """A custom waiter that waits until a function is successfully updated."""

    def __init__(self, client):
        super().__init__(
```

```
            "UpdateSuccess",
            "GetFunction",
            "Configuration.LastUpdateStatus",
            {"Successful": WaitState.SUCCESS, "Failed": WaitState.FAILURE},
            client,
        )

    def wait(self, function_name):
        self._wait(FunctionName=function_name)


def run_scenario(lambda_client, iam_resource, basic_file, calculator_file,
 lambda_name):
    """
    Runs the scenario.

    :param lambda_client: A Boto3 Lambda client.
    :param iam_resource: A Boto3 IAM resource.
    :param basic_file: The name of the file that contains the basic Lambda
 handler.
    :param calculator_file: The name of the file that contains the calculator
 Lambda handler.
    :param lambda_name: The name to give resources created for the scenario, such
 as the
                        IAM role and the Lambda function.
    """
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format="%(levelname)s: %(message)s")

    print("-" * 88)
    print("Welcome to the AWS Lambda getting started with functions demo.")
    print("-" * 88)

    wrapper = LambdaWrapper(lambda_client, iam_resource)

    print("Checking for IAM role for Lambda...")
    iam_role, should_wait = wrapper.create_iam_role_for_lambda(lambda_name)
    if should_wait:
        logger.info("Giving AWS time to create resources...")
        wait(10)

    print(f"Looking for function {lambda_name}...")
    function = wrapper.get_function(lambda_name)
    if function is None:
        print("Zipping the Python script into a deployment package...")
```

```
        deployment_package = wrapper.create_deployment_package(
            basic_file, f"{lambda_name}.py"
        )
        print(f"...and creating the {lambda_name} Lambda function.")
        wrapper.create_function(
            lambda_name, f"{lambda_name}.lambda_handler", iam_role,
deployment_package
        )
    else:
        print(f"Function {lambda_name} already exists.")
    print("-" * 88)

    print(f"Let's invoke {lambda_name}. This function increments a number.")
    action_params = {
        "action": "increment",
        "number": q.ask("Give me a number to increment: ", q.is_int),
    }
    print(f"Invoking {lambda_name}...")
    response = wrapper.invoke_function(lambda_name, action_params)
    print(
        f"Incrementing {action_params['number']} resulted in "
        f"{json.load(response['Payload'])}"
    )
    print("-" * 88)

    print(f"Let's update the function to an arithmetic calculator.")
    q.ask("Press Enter when you're ready.")
    print("Creating a new deployment package...")
    deployment_package = wrapper.create_deployment_package(
        calculator_file, f"{lambda_name}.py"
    )
    print(f"...and updating the {lambda_name} Lambda function.")
    update_waiter = UpdateFunctionWaiter(lambda_client)
    wrapper.update_function_code(lambda_name, deployment_package)
    update_waiter.wait(lambda_name)
    print(f"This function uses an environment variable to control logging
level.")
    print(f"Let's set it to DEBUG to get the most logging.")
    wrapper.update_function_configuration(
        lambda_name, {"LOG_LEVEL": logging.getLevelName(logging.DEBUG)}
    )

    actions = ["plus", "minus", "times", "divided-by"]
    want_invoke = True
```

```
    while want_invoke:
        print(f"Let's invoke {lambda_name}. You can invoke these actions:")
        for index, action in enumerate(actions):
            print(f"{index + 1}: {action}")
        action_params = {}
        action_index = q.ask(
            "Enter the number of the action you want to take: ",
            q.is_int,
            q.in_range(1, len(actions)),
        )
        action_params["action"] = actions[action_index - 1]
        print(f"You've chosen to invoke 'x {action_params['action']} y'.")
        action_params["x"] = q.ask("Enter a value for x: ", q.is_int)
        action_params["y"] = q.ask("Enter a value for y: ", q.is_int)
        print(f"Invoking {lambda_name}...")
        response = wrapper.invoke_function(lambda_name, action_params, True)
        print(
            f"Calculating {action_params['x']} {action_params['action']}
{action_params['y']} "
            f"resulted in {json.load(response['Payload'])}"
        )
        q.ask("Press Enter to see the logs from the call.")
        print(base64.b64decode(response["LogResult"]).decode())
        want_invoke = q.ask("That was fun. Shall we do it again? (y/n) ",
q.is_yesno)
    print("-" * 88)

    if q.ask(
        "Do you want to list all of the functions in your account? (y/n) ",
q.is_yesno
    ):
        wrapper.list_functions()
    print("-" * 88)

    if q.ask("Ready to delete the function and role? (y/n) ", q.is_yesno):
        for policy in iam_role.attached_policies.all():
            policy.detach_role(RoleName=iam_role.name)
        iam_role.delete()
        print(f"Deleted role {lambda_name}.")
        wrapper.delete_function(lambda_name)
        print(f"Deleted function {lambda_name}.")

    print("\nThanks for watching!")
    print("-" * 88)
```

```
if __name__ == "__main__":
    try:
        run_scenario(
            boto3.client("lambda"),
            boto3.resource("iam"),
            "lambda_handler_basic.py",
            "lambda_handler_calculator.py",
            "doc_example_lambda_calculator",
        )
    except Exception:
        logging.exception("Something went wrong with the demo!")
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la Referencia de la API de AWS SDK para Python (Boto3).
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Invoke
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

Configurar los permisos de IAM de requisitos previos para que una función de Lambda pueda escribir registros.

```
  # Get an AWS Identity and Access Management (IAM) role.
  #
  # @param iam_role_name: The name of the role to retrieve.
  # @param action: Whether to create or destroy the IAM apparatus.
  # @return: The IAM role.
  def manage_iam(iam_role_name, action)
    case action
    when 'create'
      create_iam_role(iam_role_name)
    when 'destroy'
      destroy_iam_role(iam_role_name)
    else
      raise "Incorrect action provided. Must provide 'create' or 'destroy'"
    end
  end

  private

  def create_iam_role(iam_role_name)
    role_policy = {
      'Version': '2012-10-17',
      'Statement': [
        {
          'Effect': 'Allow',
          'Principal': { 'Service': 'lambda.amazonaws.com' },
          'Action': 'sts:AssumeRole'
        }
      ]
    }
    role = @iam_client.create_role(
      role_name: iam_role_name,
      assume_role_policy_document: role_policy.to_json
    )
    @iam_client.attach_role_policy(
      {
        policy_arn: 'arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole',
        role_name: iam_role_name
      }
    )
    wait_for_role_to_exist(iam_role_name)
    @logger.debug("Successfully created IAM role: #{role['role']['arn']}")
    sleep(10)
```

```
    [role, role_policy.to_json]
  end

  def destroy_iam_role(iam_role_name)
    @iam_client.detach_role_policy(
      {
        policy_arn: 'arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole',
        role_name: iam_role_name
      }
    )
    @iam_client.delete_role(role_name: iam_role_name)
    @logger.debug("Detached policy & deleted IAM role: #{iam_role_name}")
  end

  def wait_for_role_to_exist(iam_role_name)
    @iam_client.wait_until(:role_exists, { role_name: iam_role_name }) do |w|
      w.max_attempts = 5
      w.delay = 5
    end
  end
```

Definir un controlador de Lambda que aumente un número dado como parámetro de invocación.

```
require 'logger'

# A function that increments a whole number by one (1) and logs the result.
# Requires a manually-provided runtime parameter, 'number', which must be Int
#
# @param event [Hash] Parameters sent when the function is invoked
# @param context [Hash] Methods and properties that provide information
# about the invocation, function, and execution environment.
# @return incremented_number [String] The incremented number.
def lambda_handler(event:, context:)
  logger = Logger.new($stdout)
  log_level = ENV['LOG_LEVEL']
  logger.level = case log_level
                 when 'debug'
                   Logger::DEBUG
                 when 'info'
                   Logger::INFO
```

```
                else
                  Logger::ERROR
                end
  logger.debug('This is a debug log message.')
  logger.info('This is an info log message. Code executed successfully!')
  number = event['number'].to_i
  incremented_number = number + 1
  logger.info("You provided #{number.round} and it was incremented to
 #{incremented_number.round}")
  incremented_number.round.to_s
end
```

Comprimir su función de Lambda en un paquete de implementación.

```
  # Creates a Lambda deployment package in .zip format.
  #
  # @param source_file: The name of the object, without suffix, for the Lambda
 file and zip.
  # @return: The deployment package.
  def create_deployment_package(source_file)
    Dir.chdir(File.dirname(__FILE__))
    if File.exist?('lambda_function.zip')
      File.delete('lambda_function.zip')
      @logger.debug('Deleting old zip: lambda_function.zip')
    end
    Zip::File.open('lambda_function.zip', create: true) do |zipfile|
      zipfile.add('lambda_function.rb', "#{source_file}.rb")
    end
    @logger.debug("Zipping #{source_file}.rb into: lambda_function.zip.")
    File.read('lambda_function.zip').to_s
  rescue StandardError => e
    @logger.error("There was an error creating deployment package:\n
 #{e.message}")
  end
```

Crear una nueva función de Lambda.

```
  # Deploys a Lambda function.
  #
  # @param function_name: The name of the Lambda function.
  # @param handler_name: The fully qualified name of the handler function.
```

```
 # @param role_arn: The IAM role to use for the function.
 # @param deployment_package: The deployment package that contains the function
code in .zip format.
 # @return: The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created function.
 def create_function(function_name, handler_name, role_arn, deployment_package)
   response = @lambda_client.create_function({
                                               role: role_arn.to_s,
                                               function_name: function_name,
                                               handler: handler_name,
                                               runtime: 'ruby2.7',
                                               code: {
                                                 zip_file: deployment_package
                                               },
                                               environment: {
                                                 variables: {
                                                   'LOG_LEVEL' => 'info'
                                                 }
                                               }
                                             })
   @lambda_client.wait_until(:function_active_v2, { function_name:
function_name }) do |w|
     w.max_attempts = 5
     w.delay = 5
   end
   response
 rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
   @logger.error("There was an error creating #{function_name}:\n #{e.message}")
 rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
   @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to activate:\n
#{e.message}")
 end
```

Invocar su función de Lambda con parámetros de tiempo de ejecución opcionales.

```
 # Invokes a Lambda function.
 # @param function_name [String] The name of the function to invoke.
 # @param payload [nil] Payload containing runtime parameters.
 # @return [Object] The response from the function invocation.
 def invoke_function(function_name, payload = nil)
   params = { function_name: function_name }
   params[:payload] = payload unless payload.nil?
   @lambda_client.invoke(params)
```

```
 rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
   @logger.error("There was an error executing #{function_name}:\n
#{e.message}")
 end
```

Actualizar la configuración de su función de Lambda para introducir una nueva variable de entorno.

```
 # Updates the environment variables for a Lambda function.
 # @param function_name: The name of the function to update.
 # @param log_level: The log level of the function.
 # @return: Data about the update, including the status.
 def update_function_configuration(function_name, log_level)
   @lambda_client.update_function_configuration({
                                                  function_name: function_name,
                                                  environment: {
                                                    variables: {
                                                      'LOG_LEVEL' => log_level
                                                    }
                                                  }
                                                })
   @lambda_client.wait_until(:function_updated_v2, { function_name:
function_name }) do |w|
     w.max_attempts = 5
     w.delay = 5
   end
 rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
   @logger.error("There was an error updating configurations for
#{function_name}:\n #{e.message}")
 rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
   @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to activate:\n
#{e.message}")
 end
```

Actualizar el código de su función de Lambda con un paquete de implementación diferente que contenga un código diferente.

```
 # Updates the code for a Lambda function by submitting a .zip archive that
contains
 # the code for the function.
 #
```

```
 # @param function_name: The name of the function to update.
 # @param deployment_package: The function code to update, packaged as bytes in
 #                            .zip format.
 # @return: Data about the update, including the status.
 def update_function_code(function_name, deployment_package)
   @lambda_client.update_function_code(
     function_name: function_name,
     zip_file: deployment_package
   )
   @lambda_client.wait_until(:function_updated_v2, { function_name:
function_name }) do |w|
     w.max_attempts = 5
     w.delay = 5
   end
 rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
   @logger.error("There was an error updating function code for:
#{function_name}:\n #{e.message}")
   nil
 rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
   @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to update:\n
#{e.message}")
 end
```

Enumerar todas las funciones de Lambda existentes mediante el paginador integrado.

```
 # Lists the Lambda functions for the current account.
 def list_functions
   functions = []
   @lambda_client.list_functions.each do |response|
     response['functions'].each do |function|
       functions.append(function['function_name'])
     end
   end
   functions
 rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
   @logger.error("There was an error listing functions:\n #{e.message}")
 end
```

Eliminar una función de Lambda específica.

```
 # Deletes a Lambda function.
```

```
  # @param function_name: The name of the function to delete.
  def delete_function(function_name)
    print "Deleting function: #{function_name}..."
    @lambda_client.delete_function(
      function_name: function_name
    )
    print 'Done!'.green
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error deleting #{function_name}:\n #{e.message}")
  end
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la referencia de la API de AWS SDK for Ruby.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Invoke
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

El Cargo.toml con las dependencias utilizadas en este escenario.

```
[package]
name = "lambda-code-examples"
version = "0.1.0"
edition = "2021"
```

```
# See more keys and their definitions at https://doc.rust-lang.org/cargo/
reference/manifest.html

[dependencies]
aws-config = { version = "1.0.1", features = ["behavior-version-latest"] }
aws-sdk-ec2 = { version = "1.3.0" }
aws-sdk-iam = { version = "1.3.0" }
aws-sdk-lambda = { version = "1.3.0" }
aws-sdk-s3 = { version = "1.4.0" }
aws-smithy-types = { version = "1.0.1" }
aws-types = { version = "1.0.1" }
clap = { version = "~4.4", features = ["derive"] }
tokio = { version = "1.20.1", features = ["full"] }
tracing-subscriber = { version = "0.3.15", features = ["env-filter"] }
tracing = "0.1.37"
serde_json = "1.0.94"
anyhow = "1.0.71"
uuid = { version = "1.3.3", features = ["v4"] }
lambda_runtime = "0.8.0"
serde = "1.0.164"
```

Un conjunto de utilidades que simplifican las llamadas a Lambda para este escenario. Este archivo es src/ations.rs en la caja.

```
use anyhow::anyhow;
use aws_sdk_iam::operation::{create_role::CreateRoleError,
 delete_role::DeleteRoleOutput};
use aws_sdk_lambda::{
    operation::{
        delete_function::DeleteFunctionOutput, get_function::GetFunctionOutput,
        invoke::InvokeOutput, list_functions::ListFunctionsOutput,
        update_function_code::UpdateFunctionCodeOutput,
        update_function_configuration::UpdateFunctionConfigurationOutput,
    },
    primitives::ByteStream,
    types::{Environment, FunctionCode, LastUpdateStatus, State},
};
use aws_sdk_s3::{
    error::ErrorMetadata,
    operation::{delete_bucket::DeleteBucketOutput,
 delete_object::DeleteObjectOutput},
```

```
    types::CreateBucketConfiguration,
};
use aws_smithy_types::Blob;
use serde::{ser::SerializeMap, Serialize};
use std::{fmt::Display, path::PathBuf, str::FromStr, time::Duration};
use tracing::{debug, info, warn};

/* Operation describes  */
#[derive(Clone, Copy, Debug, Serialize)]
pub enum Operation {
    #[serde(rename = "plus")]
    Plus,
    #[serde(rename = "minus")]
    Minus,
    #[serde(rename = "times")]
    Times,
    #[serde(rename = "divided-by")]
    DividedBy,
}

impl FromStr for Operation {
    type Err = anyhow::Error;

    fn from_str(s: &str) -> Result<Self, Self::Err> {
        match s {
            "plus" => Ok(Operation::Plus),
            "minus" => Ok(Operation::Minus),
            "times" => Ok(Operation::Times),
            "divided-by" => Ok(Operation::DividedBy),
            _ => Err(anyhow!("Unknown operation {s}")),
        }
    }
}

impl Display for Operation {
    fn fmt(&self, f: &mut std::fmt::Formatter<'_>) -> std::fmt::Result {
        match self {
            Operation::Plus => write!(f, "plus"),
            Operation::Minus => write!(f, "minus"),
            Operation::Times => write!(f, "times"),
            Operation::DividedBy => write!(f, "divided-by"),
        }
    }
}
```

```
/**
 * InvokeArgs will be serialized as JSON and sent to the AWS Lambda handler.
 */
#[derive(Debug)]
pub enum InvokeArgs {
    Increment(i32),
    Arithmetic(Operation, i32, i32),
}

impl Serialize for InvokeArgs {
    fn serialize<S>(&self, serializer: S) -> Result<S::Ok, S::Error>
    where
        S: serde::Serializer,
    {
        match self {
            InvokeArgs::Increment(i) => serializer.serialize_i32(*i),
            InvokeArgs::Arithmetic(o, i, j) => {
                let mut map: S::SerializeMap =
 serializer.serialize_map(Some(3))?;
                map.serialize_key(&"op".to_string())?;
                map.serialize_value(&o.to_string())?;
                map.serialize_key(&"i".to_string())?;
                map.serialize_value(&i)?;
                map.serialize_key(&"j".to_string())?;
                map.serialize_value(&j)?;
                map.end()
            }
        }
    }
}

/** A policy document allowing Lambda to execute this function on the account's
 behalf. */
const ROLE_POLICY_DOCUMENT: &str = r#"{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": { "Service": "lambda.amazonaws.com" },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}"#;
```

```
/**
 * A LambdaManager gathers all the resources necessary to run the Lambda example
 scenario.
 * This includes instantiated aws_sdk clients and details of resource names.
 */
pub struct LambdaManager {
    iam_client: aws_sdk_iam::Client,
    lambda_client: aws_sdk_lambda::Client,
    s3_client: aws_sdk_s3::Client,
    lambda_name: String,
    role_name: String,
    bucket: String,
    own_bucket: bool,
}

// These unit type structs provide nominal typing on top of String parameters for
 LambdaManager::new
pub struct LambdaName(pub String);
pub struct RoleName(pub String);
pub struct Bucket(pub String);
pub struct OwnBucket(pub bool);

impl LambdaManager {
    pub fn new(
        iam_client: aws_sdk_iam::Client,
        lambda_client: aws_sdk_lambda::Client,
        s3_client: aws_sdk_s3::Client,
        lambda_name: LambdaName,
        role_name: RoleName,
        bucket: Bucket,
        own_bucket: OwnBucket,
    ) -> Self {
        Self {
            iam_client,
            lambda_client,
            s3_client,
            lambda_name: lambda_name.0,
            role_name: role_name.0,
            bucket: bucket.0,
            own_bucket: own_bucket.0,
        }
    }
```

```
   /**
    * Load the AWS configuration from the environment.
    * Look up lambda_name and bucket if none are given, or generate a random
name if not present in the environment.
    * If the bucket name is provided, the caller needs to have created the
bucket.
    * If the bucket name is generated, it will be created.
    */
   pub async fn load_from_env(lambda_name: Option<String>, bucket:
Option<String>) -> Self {
       let sdk_config = aws_config::load_from_env().await;
       let lambda_name = LambdaName(lambda_name.unwrap_or_else(|| {
           std::env::var("LAMBDA_NAME").unwrap_or_else(|_|
"rust_lambda_example".to_string())
       }));
       let role_name = RoleName(format!("{}_role", lambda_name.0));
       let (bucket, own_bucket) =
           match bucket {
               Some(bucket) => (Bucket(bucket), false),
               None => (
                   Bucket(std::env::var("LAMBDA_BUCKET").unwrap_or_else(|_| {
                       format!("rust-lambda-example-{}", uuid::Uuid::new_v4())
                   })),
                   true,
               ),
           };

       let s3_client = aws_sdk_s3::Client::new(&sdk_config);

       if own_bucket {
           info!("Creating bucket for demo: {}", bucket.0);
           s3_client
               .create_bucket()
               .bucket(bucket.0.clone())
               .create_bucket_configuration(
                   CreateBucketConfiguration::builder()

.location_constraint(aws_sdk_s3::types::BucketLocationConstraint::from(
                           sdk_config.region().unwrap().as_ref(),
                       ))
                       .build(),
               )
               .send()
               .await
```

```
                .unwrap();
        }

        Self::new(
            aws_sdk_iam::Client::new(&sdk_config),
            aws_sdk_lambda::Client::new(&sdk_config),
            s3_client,
            lambda_name,
            role_name,
            bucket,
            OwnBucket(own_bucket),
        )
    }

    /**
     * Upload function code from a path to a zip file.
     * The zip file must have an AL2 Linux-compatible binary called `bootstrap`.
     * The easiest way to create such a zip is to use `cargo lambda build --
output-format Zip`.
     */
    async fn prepare_function(
        &self,
        zip_file: PathBuf,
        key: Option<String>,
    ) -> Result<FunctionCode, anyhow::Error> {
        let body = ByteStream::from_path(zip_file).await?;

        let key = key.unwrap_or_else(|| format!("{}_code", self.lambda_name));

        info!("Uploading function code to s3://{}/{}", self.bucket, key);
        let _ = self
            .s3_client
            .put_object()
            .bucket(self.bucket.clone())
            .key(key.clone())
            .body(body)
            .send()
            .await?;

        Ok(FunctionCode::builder()
            .s3_bucket(self.bucket.clone())
            .s3_key(key)
            .build())
    }
```

```
   /**
    * Create a function, uploading from a zip file.
    */
   pub async fn create_function(&self, zip_file: PathBuf) -> Result<String,
anyhow::Error> {
       let code = self.prepare_function(zip_file, None).await?;

       let key = code.s3_key().unwrap().to_string();

       let role = self.create_role().await.map_err(|e| anyhow!(e))?;

       info!("Created iam role, waiting 15s for it to become active");
       tokio::time::sleep(Duration::from_secs(15)).await;

       info!("Creating lambda function {}", self.lambda_name);
       let _ = self
           .lambda_client
           .create_function()
           .function_name(self.lambda_name.clone())
           .code(code)
           .role(role.arn())
           .runtime(aws_sdk_lambda::types::Runtime::Providedal2)
           .handler("_unused")
           .send()
           .await
           .map_err(anyhow::Error::from)?;

       self.wait_for_function_ready().await?;

       self.lambda_client
           .publish_version()
           .function_name(self.lambda_name.clone())
           .send()
           .await?;

       Ok(key)
   }

   /**
    * Create an IAM execution role for the managed Lambda function.
    * If the role already exists, use that instead.
    */
```

```
    async fn create_role(&self) -> Result<aws_sdk_iam::types::Role,
CreateRoleError> {
        info!("Creating execution role for function");
        let get_role = self
            .iam_client
            .get_role()
            .role_name(self.role_name.clone())
            .send()
            .await;
        if let Ok(get_role) = get_role {
            if let Some(role) = get_role.role {
                return Ok(role);
            }
        }

        let create_role = self
            .iam_client
            .create_role()
            .role_name(self.role_name.clone())
            .assume_role_policy_document(ROLE_POLICY_DOCUMENT)
            .send()
            .await;

        match create_role {
            Ok(create_role) => match create_role.role {
                Some(role) => Ok(role),
                None => Err(CreateRoleError::generic(
                    ErrorMetadata::builder()
                        .message("CreateRole returned empty success")
                        .build(),
                )),
            },
            Err(err) => Err(err.into_service_error()),
        }
    }

    /**
     * Poll `is_function_ready` with a 1-second delay. It returns when the
function is ready or when there's an error checking the function's state.
     */
    pub async fn wait_for_function_ready(&self) -> Result<(), anyhow::Error> {
        info!("Waiting for function");
        while !self.is_function_ready(None).await? {
            info!("Function is not ready, sleeping 1s");
```

```
            tokio::time::sleep(Duration::from_secs(1)).await;
        }
        Ok(())
    }

    /**
     * Check if a Lambda function is ready to be invoked.
     * A Lambda function is ready for this scenario when its state is active and
its LastUpdateStatus is Successful.
     * Additionally, if a sha256 is provided, the function must have that as its
current code hash.
     * Any missing properties or failed requests will be reported as an Err.
     */
    async fn is_function_ready(
        &self,
        expected_code_sha256: Option<&str>,
    ) -> Result<bool, anyhow::Error> {
        match self.get_function().await {
            Ok(func) => {
                if let Some(config) = func.configuration() {
                    if let Some(state) = config.state() {
                        info!(?state, "Checking if function is active");
                        if !matches!(state, State::Active) {
                            return Ok(false);
                        }
                    }
                    match config.last_update_status() {
                        Some(last_update_status) => {
                            info!(?last_update_status, "Checking if function is
ready");
                            match last_update_status {
                                LastUpdateStatus::Successful => {
                                    // continue
                                }
                                LastUpdateStatus::Failed |
LastUpdateStatus::InProgress => {
                                    return Ok(false);
                                }
                                unknown => {
                                    warn!(
                                        status_variant = unknown.as_str(),
                                        "LastUpdateStatus unknown"
                                    );
                                    return Err(anyhow!(
```

```
                                        "Unknown LastUpdateStatus, fn config is
{config:?}"
                                    ));
                                }
                            }
                        }
                        None => {
                            warn!("Missing last update status");
                            return Ok(false);
                        }
                    };
                    if expected_code_sha256.is_none() {
                        return Ok(true);
                    }
                    if let Some(code_sha256) = config.code_sha256() {
                        return Ok(code_sha256 ==
expected_code_sha256.unwrap_or_default());
                    }
                }
            }
            Err(e) => {
                warn!(?e, "Could not get function while waiting");
            }
        }
        Ok(false)
    }

    /** Get the Lambda function with this Manager's name. */
    pub async fn get_function(&self) -> Result<GetFunctionOutput, anyhow::Error>
{
        info!("Getting lambda function");
        self.lambda_client
            .get_function()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)
    }

    /** List all Lambda functions in the current Region. */
    pub async fn list_functions(&self) -> Result<ListFunctionsOutput,
anyhow::Error> {
        info!("Listing lambda functions");
        self.lambda_client
```

```
            .list_functions()
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)
    }

    /** Invoke the lambda function using calculator InvokeArgs. */
    pub async fn invoke(&self, args: InvokeArgs) -> Result<InvokeOutput,
anyhow::Error> {
        info!(?args, "Invoking {}", self.lambda_name);
        let payload = serde_json::to_string(&args)?;
        debug!(?payload, "Sending payload");
        self.lambda_client
            .invoke()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .payload(Blob::new(payload))
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)
    }

    /** Given a Path to a zip file, update the function's code and wait for the
update to finish. */
    pub async fn update_function_code(
        &self,
        zip_file: PathBuf,
        key: String,
    ) -> Result<UpdateFunctionCodeOutput, anyhow::Error> {
        let function_code = self.prepare_function(zip_file, Some(key)).await?;

        info!("Updating code for {}", self.lambda_name);
        let update = self
            .lambda_client
            .update_function_code()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .s3_bucket(self.bucket.clone())
            .s3_key(function_code.s3_key().unwrap().to_string())
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;

        Ok(update)
```

```
    }

    /** Update the environment for a function. */
    pub async fn update_function_configuration(
        &self,
        environment: Environment,
    ) -> Result<UpdateFunctionConfigurationOutput, anyhow::Error> {
        info!(
            ?environment,
            "Updating environment for {}", self.lambda_name
        );
        let updated = self
            .lambda_client
            .update_function_configuration()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .environment(environment)
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;

        Ok(updated)
    }

    /** Delete a function and its role, and if possible or necessary, its
associated code object and bucket. */
    pub async fn delete_function(
        &self,
        location: Option<String>,
    ) -> (
        Result<DeleteFunctionOutput, anyhow::Error>,
        Result<DeleteRoleOutput, anyhow::Error>,
        Option<Result<DeleteObjectOutput, anyhow::Error>>,
    ) {
        info!("Deleting lambda function {}", self.lambda_name);
        let delete_function = self
            .lambda_client
            .delete_function()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from);
```

```
        info!("Deleting iam role {}", self.role_name);
        let delete_role = self
            .iam_client
            .delete_role()
            .role_name(self.role_name.clone())
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from);

        let delete_object: Option<Result<DeleteObjectOutput, anyhow::Error>> =
            if let Some(location) = location {
                info!("Deleting object {location}");
                Some(
                    self.s3_client
                        .delete_object()
                        .bucket(self.bucket.clone())
                        .key(location)
                        .send()
                        .await
                        .map_err(anyhow::Error::from),
                )
            } else {
                info!(?location, "Skipping delete object");
                None
            };

        (delete_function, delete_role, delete_object)
    }

    pub async fn cleanup(
        &self,
        location: Option<String>,
    ) -> (
        (
            Result<DeleteFunctionOutput, anyhow::Error>,
            Result<DeleteRoleOutput, anyhow::Error>,
            Option<Result<DeleteObjectOutput, anyhow::Error>>,
        ),
        Option<Result<DeleteBucketOutput, anyhow::Error>>,
    ) {
        let delete_function = self.delete_function(location).await;

        let delete_bucket = if self.own_bucket {
            info!("Deleting bucket {}", self.bucket);
```

```
            if delete_function.2.is_none() ||
 delete_function.2.as_ref().unwrap().is_ok() {
                Some(
                    self.s3_client
                        .delete_bucket()
                        .bucket(self.bucket.clone())
                        .send()
                        .await
                        .map_err(anyhow::Error::from),
                )
            } else {
                None
            }
        } else {
            info!("No bucket to clean up");
            None
        };

        (delete_function, delete_bucket)
    }
}

/**
 * Testing occurs primarily as an integration test running the `scenario` bin
 successfully.
 * Each action relies deeply on the internal workings and state of Amazon Simple
 Storage Service (Amazon S3), Lambda, and IAM working together.
 * It is therefore infeasible to mock the clients to test the individual actions.
 */
#[cfg(test)]
mod test {
    use super::{InvokeArgs, Operation};
    use serde_json::json;

    /** Make sure that the JSON output of serializing InvokeArgs is what's
 expected by the calculator. */
    #[test]
    fn test_serialize() {
        assert_eq!(json!(InvokeArgs::Increment(5)), 5);
        assert_eq!(
            json!(InvokeArgs::Arithmetic(Operation::Plus, 5, 7)).to_string(),
            r#"{"op":"plus","i":5,"j":7}"#.to_string(),
        );
    }
```

```
}
```

Un binario para ejecutar el escenario de principio a fin, con indicadores de líneas de comando para controlar algunos comportamientos. Este archivo es src/bin/scenario.rs en la caja.

```
/*
## Service actions

Service actions wrap the SDK call, taking a client and any specific parameters
 necessary for the call.

* CreateFunction
* GetFunction
* ListFunctions
* Invoke
* UpdateFunctionCode
* UpdateFunctionConfiguration
* DeleteFunction

## Scenario
A scenario runs at a command prompt and prints output to the user on the result
 of each service action. A scenario can run in one of two ways: straight through,
 printing out progress as it goes, or as an interactive question/answer script.

## Getting started with functions

Use an SDK to manage AWS Lambda functions: create a function, invoke it, update
 its code, invoke it again, view its output and logs, and delete it.

This scenario uses two Lambda handlers:
_Note: Handlers don't use AWS SDK API calls._

The increment handler is straightforward:

1. It accepts a number, increments it, and returns the new value.
2. It performs simple logging of the result.

The arithmetic handler is more complex:
1. It accepts a set of actions ['plus', 'minus', 'times', 'divided-by'] and two
 numbers, and returns the result of the calculation.
```

```
2. It uses an environment variable to control log level (such as DEBUG, INFO,
 WARNING, ERROR).
It logs a few things at different levels, such as:
    * DEBUG: Full event data.
    * INFO: The calculation result.
    * WARN~ING~: When a divide by zero error occurs.
    * This will be the typical `RUST_LOG` variable.


The steps of the scenario are:

1. Create an AWS Identity and Access Management (IAM) role that meets the
 following requirements:
    * Has an assume_role policy that grants 'lambda.amazonaws.com' the
 'sts:AssumeRole' action.
    * Attaches the 'arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole' managed role.
    * _You must wait for ~10 seconds after the role is created before you can use
 it!_
2. Create a function (CreateFunction) for the increment handler by packaging it
 as a zip and doing one of the following:
    * Adding it with CreateFunction Code.ZipFile.
    * --or--
    * Uploading it to Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) and adding it
 with CreateFunction Code.S3Bucket/S3Key.
    * _Note: Zipping the file does not have to be done in code._
    * If you have a waiter, use it to wait until the function is active.
 Otherwise, call GetFunction until State is Active.
3. Invoke the function with a number and print the result.
4. Update the function (UpdateFunctionCode) to the arithmetic handler by
 packaging it as a zip and doing one of the following:
    * Adding it with UpdateFunctionCode ZipFile.
    * --or--
    * Uploading it to Amazon S3 and adding it with UpdateFunctionCode S3Bucket/
S3Key.
5. Call GetFunction until Configuration.LastUpdateStatus is 'Successful' (or
 'Failed').
6. Update the environment variable by calling UpdateFunctionConfiguration and
 pass it a log level, such as:
    * Environment={'Variables': {'RUST_LOG': 'TRACE'}}
7. Invoke the function with an action from the list and a couple of values.
 Include LogType='Tail' to get logs in the result. Print the result of the
 calculation and the log.
```

```
8. [Optional] Invoke the function to provoke a divide-by-zero error and show the
 log result.
9. List all functions for the account, using pagination (ListFunctions).
10. Delete the function (DeleteFunction).
11. Delete the role.

Each step should use the function created in Service Actions to abstract calling
 the SDK.
 */

use aws_sdk_lambda::{operation::invoke::InvokeOutput, types::Environment};
use clap::Parser;
use std::{collections::HashMap, path::PathBuf};
use tracing::{debug, info, warn};
use tracing_subscriber::EnvFilter;

use lambda_code_examples::actions::{
    InvokeArgs::{Arithmetic, Increment},
    LambdaManager, Operation,
};

#[derive(Debug, Parser)]
pub struct Opt {
    /// The AWS Region.
    #[structopt(short, long)]
    pub region: Option<String>,

    // The bucket to use for the FunctionCode.
    #[structopt(short, long)]
    pub bucket: Option<String>,

    // The name of the Lambda function.
    #[structopt(short, long)]
    pub lambda_name: Option<String>,

    // The number to increment.
    #[structopt(short, long, default_value = "12")]
    pub inc: i32,

    // The left operand.
    #[structopt(long, default_value = "19")]
    pub num_a: i32,

    // The right operand.
```

```
    #[structopt(long, default_value = "23")]
    pub num_b: i32,

    // The arithmetic operation.
    #[structopt(short, long, default_value = "plus")]
    pub operation: Operation,

    #[structopt(long)]
    pub cleanup: Option<bool>,

    #[structopt(long)]
    pub no_cleanup: Option<bool>,
}

fn code_path(lambda: &str) -> PathBuf {
    PathBuf::from(format!("../target/lambda/{lambda}/bootstrap.zip"))
}

fn log_invoke_output(invoke: &InvokeOutput, message: &str) {
    if let Some(payload) = invoke.payload().cloned() {
        let payload = String::from_utf8(payload.into_inner());
        info!(?payload, message);
    } else {
        info!("Could not extract payload")
    }
    if let Some(logs) = invoke.log_result() {
        debug!(?logs, "Invoked function logs")
    } else {
        debug!("Invoked function had no logs")
    }
}

async fn main_block(
    opt: &Opt,
    manager: &LambdaManager,
    code_location: String,
) -> Result<(), anyhow::Error> {
    let invoke = manager.invoke(Increment(opt.inc)).await?;
    log_invoke_output(&invoke, "Invoked function configured as increment");

    let update_code = manager
        .update_function_code(code_path("arithmetic"), code_location.clone())
        .await?;
```

```
    let code_sha256 = update_code.code_sha256().unwrap_or("Unknown SHA");
    info!(?code_sha256, "Updated function code with arithmetic.zip");

    let arithmetic_args = Arithmetic(opt.operation, opt.num_a, opt.num_b);
    let invoke = manager.invoke(arithmetic_args).await?;
    log_invoke_output(&invoke, "Invoked function configured as arithmetic");

    let update = manager
        .update_function_configuration(
            Environment::builder()
                .set_variables(Some(HashMap::from([(
                    "RUST_LOG".to_string(),
                    "trace".to_string(),
                )])))
                .build(),
        )
        .await?;
    let updated_environment = update.environment();
    info!(?updated_environment, "Updated function configuration");

    let invoke = manager
        .invoke(Arithmetic(opt.operation, opt.num_a, opt.num_b))
        .await?;
    log_invoke_output(
        &invoke,
        "Invoked function configured as arithmetic with increased logging",
    );

    let invoke = manager
        .invoke(Arithmetic(Operation::DividedBy, opt.num_a, 0))
        .await?;
    log_invoke_output(
        &invoke,
        "Invoked function configured as arithmetic with divide by zero",
    );

    Ok::<(), anyhow::Error>(())
}

#[tokio::main]
async fn main() {
    tracing_subscriber::fmt()
        .without_time()
        .with_file(true)
```

```
        .with_line_number(true)
        .with_env_filter(EnvFilter::from_default_env())
        .init();

    let opt = Opt::parse();
    let manager = LambdaManager::load_from_env(opt.lambda_name.clone(),
 opt.bucket.clone()).await;

    let key = match manager.create_function(code_path("increment")).await {
        Ok(init) => {
            info!(?init, "Created function, initially with increment.zip");
            let run_block = main_block(&opt, &manager, init.clone()).await;
            info!(?run_block, "Finished running example, cleaning up");
            Some(init)
        }
        Err(err) => {
            warn!(?err, "Error happened when initializing function");
            None
        }
    };

    if Some(false) == opt.cleanup || Some(true) == opt.no_cleanup {
        info!("Skipping cleanup")
    } else {
        let delete = manager.cleanup(key).await;
        info!(?delete, "Deleted function & cleaned up resources");
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la Referencia de la API de AWS SDK para Rust.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Invoke
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

SAP ABAP

SDK de SAP ABAP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   TRY.
       "Create an AWS Identity and Access Management (IAM) role that grants AWS
Lambda permission to write to logs."
       DATA(lv_policy_document) = `{` &&
           `"Version":"2012-10-17",` &&
                 `"Statement": [` &&
                   `{` &&
                     `"Effect": "Allow",` &&
                     `"Action": [` &&
                       `"sts:AssumeRole"` &&
                     `],` &&
                     `"Principal": {` &&
                       `"Service": [` &&
                         `"lambda.amazonaws.com"` &&
                       `]` &&
                     `}` &&
                   `}` &&
                 `]` &&
               `}`.
       TRY.
           DATA(lo_create_role_output) =  lo_iam->createrole(
                   iv_rolename = iv_role_name
                   iv_assumerolepolicydocument = lv_policy_document
                   iv_description = 'Grant lambda permission to write to logs'
               ).
           MESSAGE 'IAM role created.' TYPE 'I'.
           WAIT UP TO 10 SECONDS.           " Make sure that the IAM role is
ready for use. "
         CATCH /aws1/cx_iamentityalrdyexex.
           MESSAGE 'IAM role already exists.' TYPE 'E'.
         CATCH /aws1/cx_iaminvalidinputex.
```

```
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iammalformedplydocex.
            MESSAGE 'Policy document in the request is malformed.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        TRY.
            lo_iam->attachrolepolicy(
                iv_rolename  = iv_role_name
                iv_policyarn = 'arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole'
            ).
            MESSAGE 'Attached policy to the IAM role.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_iaminvalidinputex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamnosuchentityex.
            MESSAGE 'The requested resource entity does not exist.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamplynotattachableex.
            MESSAGE 'Service role policies can only be attached to the service-
linked role for their service.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamunmodableentityex.
            MESSAGE 'Service that depends on the service-linked role is not
 modifiable.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Create a Lambda function and upload handler code. "
        " Lambda function performs 'increment' action on a number. "
        TRY.
            lo_lmd->createfunction(
                 iv_functionname = iv_function_name
                 iv_runtime = `python3.9`
                 iv_role = lo_create_role_output->get_role( )->get_arn( )
                 iv_handler = iv_handler
                 io_code = io_initial_zip_file
                 iv_description = 'AWS Lambda code example'
             ).
            MESSAGE 'Lambda function created.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdcodestorageexcdex.
            MESSAGE 'Maximum total code size per account exceeded.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.
```

```
        " Verify the function is in Active state "
        WHILE lo_lmd->getfunction( iv_functionname = iv_function_name )-
>get_configuration( )->ask_state( ) <> 'Active'.
          IF sy-index = 10.
            EXIT.               " Maximum 10 seconds. "
          ENDIF.
          WAIT UP TO 1 SECONDS.
        ENDWHILE.

        "Invoke the function with a single parameter and get results."
        TRY.
            DATA(lv_json) = /aws1/cl_rt_util=>string_to_xstring(
              `{`  &&
                `"action": "increment",`  &&
                `"number": 10` &&
              `}`
            ).
            DATA(lo_initial_invoke_output) =  lo_lmd->invoke(
                       iv_functionname = iv_function_name
                       iv_payload = lv_json
                  ).
            ov_initial_invoke_payload = lo_initial_invoke_output->get_payload( ).
           " ov_initial_invoke_payload is returned for testing purposes. "
            DATA(lo_writer_json) = cl_sxml_string_writer=>create( type =
 if_sxml=>co_xt_json ).
            CALL TRANSFORMATION id SOURCE XML ov_initial_invoke_payload RESULT
 XML lo_writer_json.
            DATA(lv_result) = cl_abap_codepage=>convert_from( lo_writer_json-
>get_output( ) ).
            MESSAGE 'Lambda function invoked.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvrequestcontex.
            MESSAGE 'Unable to parse request body as JSON.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdunsuppedmediatyp00.
            MESSAGE 'Invoke request body does not have JSON as its content type.'
 TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Update the function code and configure its Lambda environment with an
 environment variable. "
        " Lambda function is updated to perform 'decrement' action also. "
```

```
        TRY.
            lo_lmd->updatefunctioncode(
                  iv_functionname = iv_function_name
                  iv_zipfile = io_updated_zip_file
              ).
            WAIT UP TO 10 SECONDS.            " Make sure that the update is
 completed. "
            MESSAGE 'Lambda function code updated.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdcodestorageexcdex.
            MESSAGE 'Maximum total code size per account exceeded.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        TRY.
            DATA lt_variables TYPE /aws1/
cl_lmdenvironmentvaria00=>tt_environmentvariables.
            DATA ls_variable LIKE LINE OF lt_variables.
            ls_variable-key = 'LOG_LEVEL'.
            ls_variable-value = NEW /aws1/cl_lmdenvironmentvaria00( iv_value =
 'info' ).
            INSERT ls_variable INTO TABLE lt_variables.

            lo_lmd->updatefunctionconfiguration(
                  iv_functionname = iv_function_name
                  io_environment = NEW /aws1/cl_lmdenvironment( it_variables =
 lt_variables )
              ).
            WAIT UP TO 10 SECONDS.            " Make sure that the update is
 completed. "
            MESSAGE 'Lambda function configuration/settings updated.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
            MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in
 progress.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        "Invoke the function with new parameters and get results. Display the
 execution log that's returned from the invocation."
```

```
        TRY.
            lv_json = /aws1/cl_rt_util=>string_to_xstring(
              `{`  &&
                `"action": "decrement",`  &&
                `"number": 10` &&
              `}`
            ).
            DATA(lo_updated_invoke_output) =  lo_lmd->invoke(
                       iv_functionname = iv_function_name
                       iv_payload = lv_json
                  ).
            ov_updated_invoke_payload = lo_updated_invoke_output->get_payload( ).
           " ov_updated_invoke_payload is returned for testing purposes. "
            lo_writer_json = cl_sxml_string_writer=>create( type =
 if_sxml=>co_xt_json ).
            CALL TRANSFORMATION id SOURCE XML ov_updated_invoke_payload RESULT
 XML lo_writer_json.
            lv_result = cl_abap_codepage=>convert_from( lo_writer_json-
>get_output( ) ).
            MESSAGE 'Lambda function invoked.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvrequestcontex.
            MESSAGE 'Unable to parse request body as JSON.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdunsuppedmediatyp00.
            MESSAGE 'Invoke request body does not have JSON as its content type.'
 TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " List the functions for your account. "
        TRY.
            DATA(lo_list_output) = lo_lmd->listfunctions( ).
            DATA(lt_functions) = lo_list_output->get_functions( ).
            MESSAGE 'Retrieved list of Lambda functions.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Delete the Lambda function. "
        TRY.
            lo_lmd->deletefunction( iv_functionname = iv_function_name ).
            MESSAGE 'Lambda function deleted.' TYPE 'I'.
```

```
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Detach role policy. "
        TRY.
            lo_iam->detachrolepolicy(
                iv_rolename  = iv_role_name
                iv_policyarn = 'arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole'
            ).
            MESSAGE 'Detached policy from the IAM role.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_iaminvalidinputex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamnosuchentityex.
            MESSAGE 'The requested resource entity does not exist.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamplynotattachableex.
            MESSAGE 'Service role policies can only be attached to the service-
linked role for their service.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamunmodableentityex.
            MESSAGE 'Service that depends on the service-linked role is not
 modifiable.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Delete the IAM role. "
        TRY.
            lo_iam->deleterole( iv_rolename = iv_role_name ).
            MESSAGE 'IAM role deleted.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_iamnosuchentityex.
            MESSAGE 'The requested resource entity does not exist.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamunmodableentityex.
            MESSAGE 'Service that depends on the service-linked role is not
 modifiable.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

      CATCH /aws1/cx_rt_service_generic INTO lo_exception.
        DATA(lv_error) = lo_exception->get_longtext( ).
        MESSAGE lv_error TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Para detalles acerca de la API, consulte los siguientes temas en la Referencia de la API del SDK de AWS para SAP ABAP.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Invoke
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Acciones de Lambda utilizando SDK de AWS

Los siguientes ejemplos de código muestran cómo llevar a cabo acciones individuales de Lambda con los SDK de AWS. En cada ejemplo se incluye un enlace a GitHub, con instrucciones de configuración y ejecución del código.

Estos fragmentos llaman a la API de Lambda y son fragmentos de código de programas de gran tamaño que deben ejecutarse en contexto. Puede ver las acciones en su contexto en Escenarios de Lambda con SDK de AWS.

Los siguientes ejemplos incluyen solo las acciones que se utilizan con mayor frecuencia. Para ver una lista completa, consulte la Referencia de la API de AWS Lambda.

Ejemplos

- Utilizar CreateAlias con una CLI
- Uso de CreateFunction con un AWS SDK o una CLI
- Utilizar DeleteAlias con una CLI
- Uso de DeleteFunction con un AWS SDK o una CLI
- Utilizar DeleteFunctionConcurrency con una CLI
- Utilizar DeleteProvisionedConcurrencyConfig con una CLI
- Utilizar GetAccountSettings con una CLI

- Utilizar GetAlias con una CLI
- Uso de GetFunction con un AWS SDK o una CLI
- Utilizar GetFunctionConcurrency con una CLI
- Utilizar GetFunctionConfiguration con una CLI
- Utilizar GetPolicy con una CLI
- Utilizar GetProvisionedConcurrencyConfig con una CLI
- Uso de Invoke con un AWS SDK o una CLI
- Uso de ListFunctions con un AWS SDK o una CLI
- Utilizar ListProvisionedConcurrencyConfigs con una CLI
- Utilizar ListTags con una CLI
- Utilizar ListVersionsByFunction con una CLI
- Utilizar PublishVersion con una CLI
- Utilizar PutFunctionConcurrency con una CLI
- Utilizar PutProvisionedConcurrencyConfig con una CLI
- Utilizar RemovePermission con una CLI
- Utilizar TagResource con una CLI
- Utilizar UntagResource con una CLI
- Utilizar UpdateAlias con una CLI
- Uso de UpdateFunctionCode con un AWS SDK o una CLI
- Uso de UpdateFunctionConfiguration con un AWS SDK o una CLI

Utilizar **`CreateAlias`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `CreateAlias`.

CLI

AWS CLI

Creación de un alias para una función de Lambda

En el siguiente ejemplo de `create-alias`, se crea un alias llamado `LIVE` que apunta a la versión 1 de la función de Lambda `my-function`.

```
aws lambda create-alias \
    --function-name my-function \
    --description "alias for live version of function" \
    --function-version 1 \
    --name LIVE
```

Salida:

```
{
    "FunctionVersion": "1",
    "Name": "LIVE",
    "AliasArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:LIVE",
    "RevisionId": "873282ed-4cd3-4dc8-a069-d0c647e470c6",
    "Description": "alias for live version of function"
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración de los alias de las funciones de AWS Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateAlias en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo crea un nuevo alias de Lambda para una versión y configuración de enrutamiento específicas a fin de especificar el porcentaje de solicitudes de invocación que recibe.

```
New-LMAlias -FunctionName "MylambdaFunction123" -
RoutingConfig_AdditionalVersionWeight @{Name="1";Value="0.6} -Description "Alias
 for version 4" -FunctionVersion 4 -Name "PowershellAlias"
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateAlias en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Uso de **`CreateFunction`** con un AWS SDK o una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `CreateFunction`.

Los ejemplos de acciones son extractos de código de programas más grandes y deben ejecutarse en contexto. Puede ver esta acción en contexto en el siguiente ejemplo de código:

- Aprenda los conceptos básicos

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
/// <summary>
/// Creates a new Lambda function.
/// </summary>
/// <param name="functionName">The name of the function.</param>
/// <param name="s3Bucket">The Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)
/// bucket where the zip file containing the code is located.</param>
/// <param name="s3Key">The Amazon S3 key of the zip file.</param>
/// <param name="role">The Amazon Resource Name (ARN) of a role with the
/// appropriate Lambda permissions.</param>
/// <param name="handler">The name of the handler function.</param>
/// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created
/// Lambda function.</returns>
public async Task<string> CreateLambdaFunctionAsync(
    string functionName,
    string s3Bucket,
    string s3Key,
    string role,
    string handler)
```

```
    {
        // Defines the location for the function code.
        // S3Bucket - The S3 bucket where the file containing
        //            the source code is stored.
        // S3Key    - The name of the file containing the code.
        var functionCode = new FunctionCode
        {
            S3Bucket = s3Bucket,
            S3Key = s3Key,
        };

        var createFunctionRequest = new CreateFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Description = "Created by the Lambda .NET API",
            Code = functionCode,
            Handler = handler,
            Runtime = Runtime.Dotnet6,
            Role = role,
        };

        var reponse = await
_lambdaService.CreateFunctionAsync(createFunctionRequest);
        return reponse.FunctionArn;
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateFunction en la referencia de la API de AWS SDK for .NET.

C++

SDK para C++

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
 (overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

        Aws::Lambda::Model::CreateFunctionRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        request.SetDescription(LAMBDA_DESCRIPTION); // Optional.
#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
        request.SetRuntime(Aws::Lambda::Model::Runtime::provided_al2);
        request.SetTimeout(15);
        request.SetMemorySize(128);

        // Assume the AWS Lambda function was built in Docker with same
 architecture
        // as this code.
#if  defined(__x86_64__)
        request.SetArchitectures({Aws::Lambda::Model::Architecture::x86_64});
#elif defined(__aarch64__)
        request.SetArchitectures({Aws::Lambda::Model::Architecture::arm64});
#else
#error "Unimplemented architecture"
#endif // defined(architecture)
#else
        request.SetRuntime(Aws::Lambda::Model::Runtime::python3_9);
#endif
        request.SetRole(roleArn);
        request.SetHandler(LAMBDA_HANDLER_NAME);
        request.SetPublish(true);
        Aws::Lambda::Model::FunctionCode code;
        std::ifstream ifstream(INCREMENT_LAMBDA_CODE.c_str(),
                               std::ios_base::in | std::ios_base::binary);
        if (!ifstream.is_open()) {
            std::cerr << "Error opening file " << INCREMENT_LAMBDA_CODE << "." <<
 std::endl;

#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
            std::cerr
                    << "The cpp Lambda function must be built following the
 instructions in the cpp_lambda/README.md file. "
                    << std::endl;
```

```
#endif
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }

        Aws::StringStream buffer;
        buffer << ifstream.rdbuf();

        code.SetZipFile(Aws::Utils::ByteBuffer((unsigned char *)
 buffer.str().c_str(),
                                               buffer.str().length()));
        request.SetCode(code);

        Aws::Lambda::Model::CreateFunctionOutcome outcome =
 client.CreateFunction(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda function was successfully created. " <<
 seconds
                      << " seconds elapsed." << std::endl;
            break;
        }

        else {
            std::cerr << "Error with CreateFunction. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateFunction en la referencia de la API de AWS SDK for C++.

CLI

AWS CLI

Para crear una función de Lambda

El siguiente ejemplo de `create-function` crea una función de Lambda con el nombre `my-function`.

```
aws lambda create-function \
    --function-name my-function \
    --runtime nodejs18.x \
    --zip-file fileb://my-function.zip \
    --handler my-function.handler \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/MyTestFunction-role-tges6bf4
```

Contenidos de `my-function.zip`:

```
This file is a deployment package that contains your function code and any
 dependencies.
```

Salida:

```
{
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "CodeSha256": "PFn4S+er27qk+UuZSTKEQfNKG/XNn7QJs90mJgq6oH8=",
    "FunctionName": "my-function",
    "CodeSize": 308,
    "RevisionId": "873282ed-4cd3-4dc8-a069-d0c647e470c6",
    "MemorySize": 128,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "Version": "$LATEST",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/MyTestFunction-role-zgur6bf4",
    "Timeout": 3,
    "LastModified": "2023-10-14T22:26:11.234+0000",
    "Handler": "my-function.handler",
    "Runtime": "nodejs18.x",
    "Description": ""
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración las funciones de Lambda de AWS en la Guía para desarrolladores de Lambda de AWS.

- Para obtener información de la API, consulte CreateFunction en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// CreateFunction creates a new Lambda function from code contained in the
 zipPackage
// buffer. The specified handlerName must match the name of the file and function
// contained in the uploaded code. The role specified by iamRoleArn is assumed by
// Lambda and grants specific permissions.
// When the function already exists, types.StateActive is returned.
// When the function is created, a lambda.FunctionActiveV2Waiter is used to wait
 until the
// function is active.
func (wrapper FunctionWrapper) CreateFunction(ctx context.Context, functionName
 string, handlerName string,
 iamRoleArn *string, zipPackage *bytes.Buffer) types.State {
 var state types.State
 _, err := wrapper.LambdaClient.CreateFunction(ctx, &lambda.CreateFunctionInput{
  Code:         &types.FunctionCode{ZipFile: zipPackage.Bytes()},
  FunctionName: aws.String(functionName),
  Role:         iamRoleArn,
  Handler:      aws.String(handlerName),
  Publish:      true,
```

```
  Runtime:      types.RuntimePython39,
 })
 if err != nil {
  var resConflict *types.ResourceConflictException
  if errors.As(err, &resConflict) {
   log.Printf("Function %v already exists.\n", functionName)
   state = types.StateActive
  } else {
   log.Panicf("Couldn't create function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
  }
 } else {
  waiter := lambda.NewFunctionActiveV2Waiter(wrapper.LambdaClient)
  funcOutput, err := waiter.WaitForOutput(ctx, &lambda.GetFunctionInput{
   FunctionName: aws.String(functionName)}, 1*time.Minute)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't wait for function %v to be active. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
  } else {
   state = funcOutput.Configuration.State
  }
 }
 return state
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateFunction en la referencia de la API de AWS SDK for Go.

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /**
     * Creates a new Lambda function in AWS using the AWS Lambda Java API.
```

```
     *
     * @param awsLambda    the AWS Lambda client used to interact with the AWS
Lambda service
     * @param functionName the name of the Lambda function to create
     * @param key          the S3 key of the function code
     * @param bucketName   the name of the S3 bucket containing the function code
     * @param role         the IAM role to assign to the Lambda function
     * @param handler      the fully qualified class name of the function handler
     * @return the Amazon Resource Name (ARN) of the created Lambda function
     */
    public static String createLambdaFunction(LambdaClient awsLambda,
                                               String functionName,
                                               String key,
                                               String bucketName,
                                               String role,
                                               String handler) {

        try {
            LambdaWaiter waiter = awsLambda.waiter();
            FunctionCode code = FunctionCode.builder()
                .s3Key(key)
                .s3Bucket(bucketName)
                .build();

            CreateFunctionRequest functionRequest =
CreateFunctionRequest.builder()
                .functionName(functionName)
                .description("Created by the Lambda Java API")
                .code(code)
                .handler(handler)
                .runtime(Runtime.JAVA17)
                .role(role)
                .build();

            // Create a Lambda function using a waiter
            CreateFunctionResponse functionResponse =
awsLambda.createFunction(functionRequest);
            GetFunctionRequest getFunctionRequest = GetFunctionRequest.builder()
                .functionName(functionName)
                .build();
            WaiterResponse<GetFunctionResponse> waiterResponse =
waiter.waitUntilFunctionExists(getFunctionRequest);
            waiterResponse.matched().response().ifPresent(System.out::println);
            return functionResponse.functionArn();
```

```
        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
        return "";
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateFunction en la referencia de la API de AWS SDK for Java 2.x.

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
const createFunction = async (funcName, roleArn) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const code = await readFile(`${dirname}../functions/${funcName}.zip`);

  const command = new CreateFunctionCommand({
    Code: { ZipFile: code },
    FunctionName: funcName,
    Role: roleArn,
    Architectures: [Architecture.arm64],
    Handler: "index.handler", // Required when sending a .zip file
    PackageType: PackageType.Zip, // Required when sending a .zip file
    Runtime: Runtime.nodejs16x, // Required when sending a .zip file
  });

  return client.send(command);
};
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateFunction en la referencia de la API de AWS SDK for JavaScript.

Kotlin

SDK para Kotlin

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
suspend fun createNewFunction(
    myFunctionName: String,
    s3BucketName: String,
    myS3Key: String,
    myHandler: String,
    myRole: String,
): String? {
    val functionCode =
        FunctionCode {
            s3Bucket = s3BucketName
            s3Key = myS3Key
        }

    val request =
        CreateFunctionRequest {
            functionName = myFunctionName
            code = functionCode
            description = "Created by the Lambda Kotlin API"
            handler = myHandler
            role = myRole
            runtime = Runtime.Java8
        }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val functionResponse = awsLambda.createFunction(request)
        awsLambda.waitUntilFunctionActive {
            functionName = myFunctionName
        }
```

```
        return functionResponse.functionArn
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateFunction en la Referencia de la API de AWS SDK para Kotlin.

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    public function createFunction($functionName, $role, $bucketName, $handler)
    {
        //This assumes the Lambda function is in an S3 bucket.
        return $this->customWaiter(function () use ($functionName, $role,
$bucketName, $handler) {
            return $this->lambdaClient->createFunction([
                'Code' => [
                    'S3Bucket' => $bucketName,
                    'S3Key' => $functionName,
                ],
                'FunctionName' => $functionName,
                'Role' => $role['Arn'],
                'Runtime' => 'python3.9',
                'Handler' => "$handler.lambda_handler",
            ]);
        });
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateFunction en la referencia de la API de AWS SDK for PHP.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: en este ejemplo se crea una nueva función de C# (tiempo de ejecución de dotnetcore1.0) denominada myFunction en AWS Lambda, que proporciona los binarios compilados para la función desde un archivo zip del sistema de archivos local (se pueden utilizar rutas relativas o absolutas). Las funciones de Lambda C# especifican el controlador de la función mediante la designación AssemblyName::Namespace.ClassName::MethodName. Debe reemplazar adecuadamente las partes del nombre del ensamblado (sin el sufijo .dll), el espacio de nombres, el nombre de la clase y el nombre del método de la especificación del controlador. La nueva función tendrá las variables de entorno 'envvar1' y 'envvar2' configuradas a partir de los valores proporcionados.

```
Publish-LMFunction -Description "My C# Lambda Function" `
        -FunctionName MyFunction `
        -ZipFilename .\MyFunctionBinaries.zip `
        -Handler "AssemblyName::Namespace.ClassName::MethodName" `
        -Role "arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaFullExecRole" `
        -Runtime dotnetcore1.0 `
        -Environment_Variable @{ "envvar1"="value";"envvar2"="value" }
```

Salida:

```
CodeSha256       : /NgBMd...gq71I=
CodeSize         : 214784
DeadLetterConfig :
Description      : My C# Lambda Function
Environment      : Amazon.Lambda.Model.EnvironmentResponse
FunctionArn      : arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:ToUpper
FunctionName     : MyFunction
Handler          : AssemblyName::Namespace.ClassName::MethodName
KMSKeyArn        :
LastModified     : 2016-12-29T23:50:14.207+0000
MemorySize       : 128
Role             : arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaFullExecRole
Runtime          : dotnetcore1.0
Timeout          : 3
Version          : $LATEST
VpcConfig        :
```

Ejemplo 2: este ejemplo es similar al anterior, excepto que los binarios de la función se cargan primero en un bucket de Amazon S3 (que debe estar en la misma región que la función de Lambda prevista) y, a continuación, se hace referencia al objeto de S3 resultante al crear la función.

```
Write-S3Object -BucketName amzn-s3-demo-bucket -Key MyFunctionBinaries.zip -
File .\MyFunctionBinaries.zip
Publish-LMFunction -Description "My C# Lambda Function" `
        -FunctionName MyFunction `
        -BucketName amzn-s3-demo-bucket `
        -Key MyFunctionBinaries.zip `
        -Handler "AssemblyName::Namespace.ClassName::MethodName" `
        -Role "arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaFullExecRole" `
        -Runtime dotnetcore1.0 `
        -Environment_Variable @{ "envvar1"="value";"envvar2"="value" }
```

- Para obtener información acerca de la API, consulte CreateFunction en la Referencia de cmdlets de AWS Tools for PowerShell.

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def create_function(
        self, function_name, handler_name, iam_role, deployment_package
    ):
        """
        Deploys a Lambda function.
```

```
        :param function_name: The name of the Lambda function.
        :param handler_name: The fully qualified name of the handler function.
This
                             must include the file name and the function name.
        :param iam_role: The IAM role to use for the function.
        :param deployment_package: The deployment package that contains the
function
                                   code in .zip format.
        :return: The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created function.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.create_function(
                FunctionName=function_name,
                Description="AWS Lambda doc example",
                Runtime="python3.9",
                Role=iam_role.arn,
                Handler=handler_name,
                Code={"ZipFile": deployment_package},
                Publish=True,
            )
            function_arn = response["FunctionArn"]
            waiter = self.lambda_client.get_waiter("function_active_v2")
            waiter.wait(FunctionName=function_name)
            logger.info(
                "Created function '%s' with ARN: '%s'.",
                function_name,
                response["FunctionArn"],
            )
        except ClientError:
            logger.error("Couldn't create function %s.", function_name)
            raise
        else:
            return function_arn
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateFunction en la Referencia de la API de AWS SDK para Python (Boto3).

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client, :cloudwatch_client, :iam_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @cloudwatch_client = Aws::CloudWatchLogs::Client.new(region: 'us-east-1')
    @iam_client = Aws::IAM::Client.new(region: 'us-east-1')
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Deploys a Lambda function.
  #
  # @param function_name: The name of the Lambda function.
  # @param handler_name: The fully qualified name of the handler function.
  # @param role_arn: The IAM role to use for the function.
  # @param deployment_package: The deployment package that contains the function
 code in .zip format.
  # @return: The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created function.
  def create_function(function_name, handler_name, role_arn, deployment_package)
    response = @lambda_client.create_function({
                                                role: role_arn.to_s,
                                                function_name: function_name,
                                                handler: handler_name,
                                                runtime: 'ruby2.7',
                                                code: {
                                                  zip_file: deployment_package
                                                },
                                                environment: {
                                                  variables: {
                                                    'LOG_LEVEL' => 'info'
                                                  }
```

```
                                                  }
                                                })
    @lambda_client.wait_until(:function_active_v2, { function_name:
function_name }) do |w|
      w.max_attempts = 5
      w.delay = 5
    end
    response
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error creating #{function_name}:\n #{e.message}")
  rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
    @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to activate:\n
#{e.message}")
  end
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateFunction en la referencia de la API de AWS SDK for Ruby.

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /**
     * Create a function, uploading from a zip file.
     */
    pub async fn create_function(&self, zip_file: PathBuf) -> Result<String,
anyhow::Error> {
        let code = self.prepare_function(zip_file, None).await?;

        let key = code.s3_key().unwrap().to_string();

        let role = self.create_role().await.map_err(|e| anyhow!(e))?;

        info!("Created iam role, waiting 15s for it to become active");
```

```
        tokio::time::sleep(Duration::from_secs(15)).await;

        info!("Creating lambda function {}", self.lambda_name);
        let _ = self
            .lambda_client
            .create_function()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .code(code)
            .role(role.arn())
            .runtime(aws_sdk_lambda::types::Runtime::Providedal2)
            .handler("_unused")
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;

        self.lambda_client
            .publish_version()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .send()
            .await?;

        Ok(key)
    }

    /**
     * Upload function code from a path to a zip file.
     * The zip file must have an AL2 Linux-compatible binary called `bootstrap`.
     * The easiest way to create such a zip is to use `cargo lambda build --
output-format Zip`.
     */
    async fn prepare_function(
        &self,
        zip_file: PathBuf,
        key: Option<String>,
    ) -> Result<FunctionCode, anyhow::Error> {
        let body = ByteStream::from_path(zip_file).await?;

        let key = key.unwrap_or_else(|| format!("{}_code", self.lambda_name));

        info!("Uploading function code to s3://{}/{}", self.bucket, key);
        let _ = self
            .s3_client
```

```
            .put_object()
            .bucket(self.bucket.clone())
            .key(key.clone())
            .body(body)
            .send()
            .await?;

        Ok(FunctionCode::builder()
            .s3_bucket(self.bucket.clone())
            .s3_key(key)
            .build())
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte CreateFunction en la Referencia de la API de AWS SDK para Rust.

SAP ABAP

SDK de SAP ABAP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    TRY.
        lo_lmd->createfunction(
            iv_functionname = iv_function_name
            iv_runtime = `python3.9`
            iv_role = iv_role_arn
            iv_handler = iv_handler
            io_code = io_zip_file
            iv_description = 'AWS Lambda code example'
        ).
        MESSAGE 'Lambda function created.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_lmdcodesigningcfgno00.
        MESSAGE 'Code signing configuration does not exist.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdcodestorageexcdex.
        MESSAGE 'Maximum total code size per account exceeded.' TYPE 'E'.
```

```
      CATCH /aws1/cx_lmdcodeverification00.
        MESSAGE 'Code signature failed one or more validation checks for
signature mismatch or expiration.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvalidcodesigex.
        MESSAGE 'Code signature failed the integrity check.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
        MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
        MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in progress.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
        MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Para obtener detalles sobre la API, consulte CreateFunction en la Referencia de la API del AWS SDK para SAP ABAP.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`DeleteAlias`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `DeleteAlias`.

CLI

AWS CLI

Eliminación de un alias de función de Lambda

En el siguiente ejemplo de `delete-alias`, se elimina el alias nombrado `LIVE` de la función de Lambda `my-function`.

```
aws lambda delete-alias \
```

```
    --function-name my-function \
    --name LIVE
```

Este comando no genera ninguna salida.

Para obtener más información, consulte Configuración de los alias de las funciones de AWS Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteTopic en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: en este ejemplo se elimina el alias de la función de Lambda mencionado en el comando.

```
Remove-LMAlias -FunctionName "MylambdaFunction123" -Name "NewAlias"
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteAlias en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Uso de **`DeleteFunction`** con un AWS SDK o una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `DeleteFunction`.

Los ejemplos de acciones son extractos de código de programas más grandes y deben ejecutarse en contexto. Puede ver esta acción en contexto en el siguiente ejemplo de código:

- Aprenda los conceptos básicos

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /// <summary>
    /// Delete an AWS Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to
    /// delete.</param>
    /// <returns>A Boolean value that indicates the success of the action.</
returns>
    public async Task<bool> DeleteFunctionAsync(string functionName)
    {
        var request = new DeleteFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
        };

        var response = await _lambdaService.DeleteFunctionAsync(request);

        // A return value of NoContent means that the request was processed.
        // In this case, the function was deleted, and the return value
        // is intentionally blank.
        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.NoContent;
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la referencia de la API de AWS SDK for .NET.

C++

SDK para C++

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

    Aws::Lambda::Model::DeleteFunctionRequest request;
    request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);

    Aws::Lambda::Model::DeleteFunctionOutcome outcome = client.DeleteFunction(
            request);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "The lambda function was successfully deleted." <<
std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error with Lambda::DeleteFunction. "
                  << outcome.GetError().GetMessage()
                  << std::endl;
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la referencia de la API de AWS SDK for C++.

CLI

AWS CLI

Ejemplo 1: eliminar una función de Lambda con el nombre de la función

En el siguiente ejemplo de `delete-function`, se elimina la función de Lambda denominada `my-function` especificando el nombre de la función.

```
aws lambda delete-function \
    --function-name my-function
```

Este comando no genera ninguna salida.

Ejemplo 2: eliminar una función de Lambda con el ARN de la función

En el siguiente ejemplo de `delete-function`, se elimina la función de Lambda denominada `my-function` especificando el ARN de la función.

```
aws lambda delete-function \
    --function-name arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function
```

Este comando no genera ninguna salida.

Ejemplo 3: eliminar una función de Lambda con el ARN parcial de la función

En el siguiente ejemplo de `delete-function`, se elimina la función de Lambda denominada `my-function` especificando el ARN parcial de la función.

```
aws lambda delete-function \
    --function-name 123456789012:function:my-function
```

Este comando no genera ninguna salida.

Para obtener más información, consulte Configuración las funciones de Lambda de AWS en la Guía para desarrolladores de Lambda de AWS.

- Para obtener información de la API, consulte DeleteFunction en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// DeleteFunction deletes the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) DeleteFunction(ctx context.Context, functionName
 string) {
 _, err := wrapper.LambdaClient.DeleteFunction(ctx, &lambda.DeleteFunctionInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't delete function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la referencia de la API de AWS SDK for Go.

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   /**
    * Deletes an AWS Lambda function.
    *
    * @param awsLambda     an instance of the {@link LambdaClient} class, which
is used to interact with the AWS Lambda service
    * @param functionName  the name of the Lambda function to be deleted
    *
    * @throws LambdaException if an error occurs while deleting the Lambda
function
    */
   public static void deleteLambdaFunction(LambdaClient awsLambda, String
functionName) {
       try {
           DeleteFunctionRequest request = DeleteFunctionRequest.builder()
               .functionName(functionName)
               .build();

           awsLambda.deleteFunction(request);
           System.out.println("The " + functionName + " function was deleted");

       } catch (LambdaException e) {
           System.err.println(e.getMessage());
           System.exit(1);
       }
   }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la referencia de la API de AWS SDK for Java 2.x.

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
/**
 * @param {string} funcName
 */
const deleteFunction = (funcName) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new DeleteFunctionCommand({ FunctionName: funcName });
  return client.send(command);
};
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la referencia de la API de AWS SDK for JavaScript.

Kotlin

SDK para Kotlin

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
suspend fun delLambdaFunction(myFunctionName: String) {
    val request =
        DeleteFunctionRequest {
            functionName = myFunctionName
        }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
```

```
        awsLambda.deleteFunction(request)
        println("$myFunctionName was deleted")
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la Referencia de la API de AWS SDK para Kotlin.

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    public function deleteFunction($functionName)
    {
        return $this->lambdaClient->deleteFunction([
            'FunctionName' => $functionName,
        ]);
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la referencia de la API de AWS SDK for PHP.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo elimina una versión específica de una función de Lambda

```
Remove-LMFunction -FunctionName "MylambdaFunction123" -Qualifier '3'
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def delete_function(self, function_name):
        """
        Deletes a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to delete.
        """
        try:
            self.lambda_client.delete_function(FunctionName=function_name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't delete function %s.", function_name)
            raise
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la Referencia de la API de AWS SDK para Python (Boto3).

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client, :cloudwatch_client, :iam_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @cloudwatch_client = Aws::CloudWatchLogs::Client.new(region: 'us-east-1')
    @iam_client = Aws::IAM::Client.new(region: 'us-east-1')
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Deletes a Lambda function.
  # @param function_name: The name of the function to delete.
  def delete_function(function_name)
    print "Deleting function: #{function_name}..."
    @lambda_client.delete_function(
      function_name: function_name
    )
    print 'Done!'.green
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error deleting #{function_name}:\n #{e.message}")
  end
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la referencia de la API de AWS SDK for Ruby.

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   /** Delete a function and its role, and if possible or necessary, its
associated code object and bucket. */
   pub async fn delete_function(
       &self,
       location: Option<String>,
   ) -> (
       Result<DeleteFunctionOutput, anyhow::Error>,
       Result<DeleteRoleOutput, anyhow::Error>,
       Option<Result<DeleteObjectOutput, anyhow::Error>>,
   ) {
       info!("Deleting lambda function {}", self.lambda_name);
       let delete_function = self
           .lambda_client
           .delete_function()
           .function_name(self.lambda_name.clone())
           .send()
           .await
           .map_err(anyhow::Error::from);

       info!("Deleting iam role {}", self.role_name);
       let delete_role = self
           .iam_client
           .delete_role()
           .role_name(self.role_name.clone())
           .send()
           .await
           .map_err(anyhow::Error::from);

       let delete_object: Option<Result<DeleteObjectOutput, anyhow::Error>> =
           if let Some(location) = location {
               info!("Deleting object {location}");
               Some(
```

```
                    self.s3_client
                        .delete_object()
                        .bucket(self.bucket.clone())
                        .key(location)
                        .send()
                        .await
                        .map_err(anyhow::Error::from),
                )
            } else {
                info!(?location, "Skipping delete object");
                None
            };

        (delete_function, delete_role, delete_object)
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunction en la Referencia de la API de AWS SDK para Rust.

SAP ABAP

SDK de SAP ABAP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    TRY.
        lo_lmd->deletefunction( iv_functionname = iv_function_name ).
        MESSAGE 'Lambda function deleted.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
        MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
        MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in progress.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
```

```
        MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
 TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Para obtener detalles sobre la API, consulte DeleteFunction en la Referencia de la API del AWS SDK para SAP ABAP.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`DeleteFunctionConcurrency`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `DeleteFunctionConcurrency`.

CLI

AWS CLI

Eliminación del límite de ejecución simultánea reservado de una función

En el siguiente ejemplo de `delete-function-concurrency`, se elimina el límite de ejecución simultánea reservado de la función `my-function`.

```
aws lambda delete-function-concurrency \
    --function-name  my-function
```

Este comando no genera ninguna salida.

Para obtener más información, consulte Reserva de simultaneidad para una función de Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunctionConcurrency en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo elimina la simultaneidad de funciones de la función de Lambda.

```
Remove-LMFunctionConcurrency -FunctionName "MylambdaFunction123"
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteFunctionConcurrency en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`DeleteProvisionedConcurrencyConfig`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `DeleteProvisionedConcurrencyConfig`.

CLI

AWS CLI

Eliminación de la configuración de simultaneidad aprovisionada

En el siguiente ejemplo de `delete-provisioned-concurrency-config`, se elimina la configuración de simultaneidad aprovisionada para el alias `GREEN` de la función especificada.

```
aws lambda delete-provisioned-concurrency-config \
    --function-name my-function \
    --qualifier GREEN
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteProvisionedConcurrencyConfig en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: en este ejemplo se elimina la configuración de simultaneidad aprovisionada para un alias específico.

```
Remove-LMProvisionedConcurrencyConfig -FunctionName "MylambdaFunction123" -
Qualifier "NewAlias1"
```

- Para obtener información sobre la API, consulte DeleteProvisionedConcurrencyConfig en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`GetAccountSettings`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `GetAccountSettings`.

CLI

AWS CLI

Recuperación de detalles de su cuenta en una región de AWS

En el siguiente ejemplo de `get-account-settings`, se muestran los límites de Lambda y la información de uso de su cuenta.

```
aws lambda get-account-settings
```

Salida:

```
{
    "AccountLimit": {
       "CodeSizeUnzipped": 262144000,
       "UnreservedConcurrentExecutions": 1000,
       "ConcurrentExecutions": 1000,
       "CodeSizeZipped": 52428800,
       "TotalCodeSize": 80530636800
```

```
    },
    "AccountUsage": {
       "FunctionCount": 4,
       "TotalCodeSize": 9426
    }
}
```

Para obtener más información, consulte Límites de AWS Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte GetAccountSettings en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: en este ejemplo, se muestra para comparar el límite de la cuenta y el uso de la cuenta

```
Get-LMAccountSetting | Select-Object
 @{Name="TotalCodeSizeLimit";Expression={$_.AccountLimit.TotalCodeSize}},
 @{Name="TotalCodeSizeUsed";Expression={$_.AccountUsage.TotalCodeSize}}
```

Salida:

```
TotalCodeSizeLimit TotalCodeSizeUsed
------------------ -----------------
       80530636800          15078795
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetAccountSettings en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`GetAlias`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `GetAlias`.

CLI

AWS CLI

Recuperación de detalles sobre el alias de una función

En el siguiente ejemplo de `get-alias`, se muestran detalles del alias nombrado `LIVE` de la función de Lambda `my-function`.

```
aws lambda get-alias \
    --function-name my-function \
    --name LIVE
```

Salida:

```
{
    "FunctionVersion": "3",
    "Name": "LIVE",
    "AliasArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:LIVE",
    "RevisionId": "594f41fb-b85f-4c20-95c7-6ca5f2a92c93",
    "Description": "alias for live version of function"
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración de los alias de las funciones de AWS Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte GetAlias en la Referencia de comandos de AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: en este ejemplo, se recuperan las ponderaciones de Routing Config para un alias de función de Lambda específico.

```
Get-LMAlias -FunctionName "MylambdaFunction123" -Name "newlabel1" -Select
 RoutingConfig
```

Salida:

```
AdditionalVersionWeights
------------------------
{[1, 0.6]}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetAlias en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Uso de **`GetFunction`** con un AWS SDK o una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `GetFunction`.

Los ejemplos de acciones son extractos de código de programas más grandes y deben ejecutarse en contexto. Puede ver esta acción en contexto en el siguiente ejemplo de código:

- Aprenda los conceptos básicos

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /// <summary>
    /// Gets information about a Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function for
    /// which to retrieve information.</param>
    /// <returns>Async Task.</returns>
    public async Task<FunctionConfiguration> GetFunctionAsync(string
functionName)
    {
```

```
        var functionRequest = new GetFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
        };

        var response = await _lambdaService.GetFunctionAsync(functionRequest);
        return response.Configuration;
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunction en la referencia de la API de AWS SDK for .NET.

C++

SDK para C++

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
       Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
       // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
       // clientConfig.region = "us-east-1";

   Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

       Aws::Lambda::Model::GetFunctionRequest request;
       request.SetFunctionName(functionName);

       Aws::Lambda::Model::GetFunctionOutcome outcome =
client.GetFunction(request);

       if (outcome.IsSuccess()) {
           std::cout << "Function retrieve.\n" <<

outcome.GetResult().GetConfiguration().Jsonize().View().WriteReadable()
```

```
                    << std::endl;
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::GetFunction. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunction en la referencia de la API de AWS SDK for C++.

CLI

AWS CLI

Cómo recuperar información sobre una función

En el siguiente ejemplo de `get-function` se muestra información sobre la función `my-function`.

```
aws lambda get-function \
    --function-name  my-function
```

Salida:

```
{
    "Concurrency": {
        "ReservedConcurrentExecutions": 100
    },
    "Code": {
        "RepositoryType": "S3",
        "Location": "https://awslambda-us-west-2-tasks.s3.us-
west-2.amazonaws.com/snapshots/123456789012/my-function..."
    },
    "Configuration": {
        "TracingConfig": {
            "Mode": "PassThrough"
        },
        "Version": "$LATEST",
        "CodeSha256": "5tT2qgzYUHoqwR616pZ2dpkn/0J1FrzJmlKidWaaCgk=",
        "FunctionName": "my-function",
```

```
        "VpcConfig": {
            "SubnetIds": [],
            "VpcId": "",
            "SecurityGroupIds": []
        },
        "MemorySize": 128,
        "RevisionId": "28f0fb31-5c5c-43d3-8955-03e76c5c1075",
        "CodeSize": 304,
        "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function",
        "Handler": "index.handler",
        "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/helloWorldPython-
role-uy3l9qyq",
        "Timeout": 3,
        "LastModified": "2019-09-24T18:20:35.054+0000",
        "Runtime": "nodejs10.x",
        "Description": ""
    }
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración las funciones de Lambda de AWS en la Guía para desarrolladores de Lambda de AWS.

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunction en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}
```

```
// GetFunction gets data about the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) GetFunction(ctx context.Context, functionName
 string) types.State {
 var state types.State
 funcOutput, err := wrapper.LambdaClient.GetFunction(ctx,
 &lambda.GetFunctionInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't get function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 } else {
  state = funcOutput.Configuration.State
 }
 return state
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunction en la referencia de la API de AWS SDK for Go.

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /**
     * Retrieves information about an AWS Lambda function.
     *
     * @param awsLambda    an instance of the {@link LambdaClient} class, which
is used to interact with the AWS Lambda service
     * @param functionName the name of the AWS Lambda function to retrieve
information about
```

```
     */
    public static void getFunction(LambdaClient awsLambda, String functionName) {
        try {
            GetFunctionRequest functionRequest = GetFunctionRequest.builder()
                .functionName(functionName)
                .build();

            GetFunctionResponse response =
 awsLambda.getFunction(functionRequest);
            System.out.println("The runtime of this Lambda function is " +
 response.configuration().runtime());

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunction en la referencia de la API de AWS SDK for Java 2.x.

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
const getFunction = (funcName) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new GetFunctionCommand({ FunctionName: funcName });
  return client.send(command);
};
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunction en la referencia de la API de AWS SDK for JavaScript.

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    public function getFunction($functionName)
    {
        return $this->lambdaClient->getFunction([
            'FunctionName' => $functionName,
        ]);
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunction en la referencia de la API de AWS SDK for PHP.

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def get_function(self, function_name):
        """
        Gets data about a Lambda function.
```

```
        :param function_name: The name of the function.
        :return: The function data.
        """
        response = None
        try:
            response =
 self.lambda_client.get_function(FunctionName=function_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.info("Function %s does not exist.", function_name)
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't get function %s. Here's why: %s: %s",
                    function_name,
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
                raise
        return response
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunction en la Referencia de la API de AWS SDK para Python (Boto3).

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client, :cloudwatch_client, :iam_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
```

```
    @cloudwatch_client = Aws::CloudWatchLogs::Client.new(region: 'us-east-1')
    @iam_client = Aws::IAM::Client.new(region: 'us-east-1')
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Gets data about a Lambda function.
  #
  # @param function_name: The name of the function.
  # @return response: The function data, or nil if no such function exists.
  def get_function(function_name)
    @lambda_client.get_function(
      {
        function_name: function_name
      }
    )
  rescue Aws::Lambda::Errors::ResourceNotFoundException => e
    @logger.debug("Could not find function: #{function_name}:\n #{e.message}")
    nil
  end
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunction en la referencia de la API de AWS SDK for Ruby.

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /** Get the Lambda function with this Manager's name. */
    pub async fn get_function(&self) -> Result<GetFunctionOutput, anyhow::Error>
{
        info!("Getting lambda function");
        self.lambda_client
            .get_function()
```

```
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunction en la Referencia de la API de AWS SDK para Rust.

SAP ABAP

SDK de SAP ABAP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    TRY.
        oo_result =  lo_lmd->getfunction( iv_functionname = iv_function_name ).
     " oo_result is returned for testing purposes. "
        MESSAGE 'Lambda function information retrieved.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
        MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
        MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Para obtener detalles sobre la API, consulte GetFunction en la Referencia de la API del AWS SDK para SAP ABAP.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`GetFunctionConcurrency`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `GetFunctionConcurrency`.

CLI

AWS CLI

Visualización de la configuración de simultaneidad reservada para una función

En el siguiente ejemplo de `get-function-concurrency`, se recupera la configuración de simultaneidad reservada para la función especificada.

```
aws lambda get-function-concurrency \
    --function-name my-function
```

Salida:

```
{
    "ReservedConcurrentExecutions": 250
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunctionConcurrency en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo obtiene la simultaneidad reservada para la función de Lambda

```
Get-LMFunctionConcurrency -FunctionName "MylambdaFunction123" -Select *
```

Salida:

```
ReservedConcurrentExecutions
----------------------------
100
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunctionConcurrency en la Referencia de Cmdlet AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`GetFunctionConfiguration`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `GetFunctionConfiguration`.

CLI

AWS CLI

Recuperación de la configuración específica de la versión de una función de Lambda

En el siguiente ejemplo de `get-function-configuration`, se muestran los ajustes de la versión 2 de la función `my-function`.

```
aws lambda get-function-configuration \
    --function-name  my-function:2
```

Salida:

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "LastModified": "2019-09-26T20:28:40.438+0000",
    "RevisionId": "e52502d4-9320-4688-9cd6-152a6ab7490d",
    "MemorySize": 256,
    "Version": "2",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-function-role-
uy3l9qyq",
    "Timeout": 3,
    "Runtime": "nodejs10.x",
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "CodeSha256": "5tT2qgzYUHaqwR716pZ2dpkn/0J1FrzJmlKidWoaCgk=",
    "Description": "",
    "VpcConfig": {
        "SubnetIds": [],
        "VpcId": "",
        "SecurityGroupIds": []
    },
    "CodeSize": 304,
```

```
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:2",
    "Handler": "index.handler"
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración las funciones de Lambda de AWS en la Guía para desarrolladores de Lambda de AWS.

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunctionConfiguration en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo devuelve la configuración específica de la versión de una función de Lambda.

```
Get-LMFunctionConfiguration -FunctionName "MylambdaFunction123" -Qualifier
 "PowershellAlias"
```

Salida:

```
CodeSha256                  : uWOW0R7z+f0VyLuUg7+/D08hkMFsq0SF4seuyUZJ/R8=
CodeSize                    : 1426
DeadLetterConfig            : Amazon.Lambda.Model.DeadLetterConfig
Description                 : Verson 3 to test Aliases
Environment                 : Amazon.Lambda.Model.EnvironmentResponse
FunctionArn                 : arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:MylambdaFunction123
                              :PowershellAlias
FunctionName                : MylambdaFunction123
Handler                     : lambda_function.launch_instance
KMSKeyArn                   :
LastModified                : 2019-12-25T09:52:59.872+0000
LastUpdateStatus            : Successful
LastUpdateStatusReason      :
LastUpdateStatusReasonCode  :
Layers                      : {}
MasterArn                   :
MemorySize                  : 128
RevisionId                  : 5d7de38b-87f2-4260-8f8a-e87280e10c33
```

```
Role                        : arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/lambda
Runtime                     : python3.8
State                       : Active
StateReason                 :
StateReasonCode             :
Timeout                     : 600
TracingConfig               : Amazon.Lambda.Model.TracingConfigResponse
Version                     : 4
VpcConfig                   : Amazon.Lambda.Model.VpcConfigDetail
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetFunctionConfiguration en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`GetPolicy`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `GetPolicy`.

CLI

AWS CLI

Recuperación de la política de IAM basada en recursos para una función, una versión o un alias

En el siguiente ejemplo de `get-policy` se muestra información de la política sobre la función de Lambda `my-function`.

```
aws lambda get-policy \
    --function-name my-function
```

Salida:

```
{
    "Policy": {
        "Version":"2012-10-17",
        "Id":"default",
        "Statement":
```

```
        [
            {
                "Sid":"iot-events",
                "Effect":"Allow",
                "Principal": {"Service":"iotevents.amazonaws.com"},
                "Action":"lambda:InvokeFunction",
                "Resource":"arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function"
            }
        ]
    },
    "RevisionId": "93017fc9-59cb-41dc-901b-4845ce4bf668"
}
```

Para obtener más información, consulte Uso de políticas basadas en recursos para AWS Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte GetPolicy en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: en este ejemplo se muestra la política de funciones de la función de Lambda

```
Get-LMPolicy -FunctionName test -Select Policy
```

Salida:

```
{"Version":"2012-10-17","Id":"default","Statement":
[{"Sid":"xxxx","Effect":"Allow","Principal":
{"Service":"sns.amazonaws.com"},"Action":"lambda:InvokeFunction","Resource":"arn:aws:lamb
east-1:123456789102:function:test"}]}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetPolicy en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`GetProvisionedConcurrencyConfig`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `GetProvisionedConcurrencyConfig`.

CLI

AWS CLI

Visualización de una configuración de simultaneidad aprovisionada

En el siguiente ejemplo de `get-provisioned-concurrency-config` se muestran detalles de la configuración de simultaneidad aprovisionada para el alias BLUE de la función especificada.

```
aws lambda get-provisioned-concurrency-config \
    --function-name my-function \
    --qualifier BLUE
```

Salida:

```
{
    "RequestedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
    "AvailableProvisionedConcurrentExecutions": 100,
    "AllocatedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
    "Status": "READY",
    "LastModified": "2019-12-31T20:28:49+0000"
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetProvisionedConcurrencyConfig en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo obtiene la configuración de simultaneidad aprovisionada para el alias especificado de la función de Lambda.

```
C:\>Get-LMProvisionedConcurrencyConfig -FunctionName "MylambdaFunction123" -
Qualifier "NewAlias1"
```

Salida:

```
AllocatedProvisionedConcurrentExecutions : 0
AvailableProvisionedConcurrentExecutions : 0
LastModified                             : 2020-01-15T03:21:26+0000
RequestedProvisionedConcurrentExecutions : 70
Status                                   : IN_PROGRESS
StatusReason                             :
```

- Para obtener información sobre la API, consulte GetProvisionedConcurrencyConfig en la Referencia de Cmdlets de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Uso de **`Invoke`** con un AWS SDK o una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `Invoke`.

Los ejemplos de acciones son extractos de código de programas más grandes y deben ejecutarse en contexto. Puede ver esta acción en contexto en el siguiente ejemplo de código:

- Aprenda los conceptos básicos

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /// <summary>
    /// Invoke a Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to
```

```
    /// invoke.</param
    /// <param name="parameters">The parameter values that will be passed to the
function.</param>
    /// <returns>A System Threading Task.</returns>
    public async Task<string> InvokeFunctionAsync(
        string functionName,
        string parameters)
    {
        var payload = parameters;
        var request = new InvokeRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Payload = payload,
        };

        var response = await _lambdaService.InvokeAsync(request);
        MemoryStream stream = response.Payload;
        string returnValue =
System.Text.Encoding.UTF8.GetString(stream.ToArray());
        return returnValue;
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la referencia de la API de AWS SDK for .NET.

C++

SDK para C++

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";
```

```
   Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

       Aws::Lambda::Model::InvokeRequest request;
       request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
       request.SetLogType(logType);
       std::shared_ptr<Aws::IOStream> payload =
Aws::MakeShared<Aws::StringStream>(
               "FunctionTest");
       *payload << jsonPayload.View().WriteReadable();
       request.SetBody(payload);
       request.SetContentType("application/json");
       Aws::Lambda::Model::InvokeOutcome outcome = client.Invoke(request);

       if (outcome.IsSuccess()) {
           invokeResult = std::move(outcome.GetResult());
           result = true;
           break;
       }

       else {
           std::cerr << "Error with Lambda::InvokeRequest. "
                     << outcome.GetError().GetMessage()
                     << std::endl;
           break;
       }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la referencia de la API de AWS SDK for C++.

CLI

AWS CLI

Ejemplo 1: invocar una función de Lambda de forma sincrónica

En el siguiente ejemplo de `invoke`, se invoca la función `my-function` de forma sincrónica. La opción `cli-binary-format` es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la CLI de AWS. Para obtener más información, consulte las opciones globales de la línea de comandos admitidas en la CLI de AWS en la Guía del usuario de la interfaz de línea de comandos de AWS.

```
aws lambda invoke \
    --function-name my-function \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "name": "Bob" }' \
    response.json
```

Salida:

```
{
    "ExecutedVersion": "$LATEST",
    "StatusCode": 200
}
```

Para obtener más información, consulte Invocación sincrónica en la Guía para desarrolladores de Lambda de AWS.

Ejemplo 2: invocar una función de Lambda de forma asíncrona

En el siguiente ejemplo de `invoke`, se invoca la función `my-function` de forma asíncrona. La opción `cli-binary-format` es obligatoria si va a utilizar la versión 2 de la CLI de AWS. Para obtener más información, consulte las opciones globales de la línea de comandos admitidas en la CLI de AWS en la Guía del usuario de la interfaz de línea de comandos de AWS.

```
aws lambda invoke \
    --function-name my-function \
    --invocation-type Event \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "name": "Bob" }' \
    response.json
```

Salida:

```
{
    "StatusCode": 202
}
```

Para obtener más información, consulte Invocación asíncrona en la Guía para desarrolladores de Lambda de AWS.

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// Invoke invokes the Lambda function specified by functionName, passing the
 parameters
// as a JSON payload. When getLog is true, types.LogTypeTail is specified, which
 tells
// Lambda to include the last few log lines in the returned result.
func (wrapper FunctionWrapper) Invoke(ctx context.Context, functionName string,
 parameters any, getLog bool) *lambda.InvokeOutput {
 logType := types.LogTypeNone
 if getLog {
  logType = types.LogTypeTail
 }
 payload, err := json.Marshal(parameters)
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't marshal parameters to JSON. Here's why %v\n", err)
 }
 invokeOutput, err := wrapper.LambdaClient.Invoke(ctx, &lambda.InvokeInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
  LogType:      logType,
  Payload:      payload,
```

```
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't invoke function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 }
 return invokeOutput
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la referencia de la API de AWS SDK for Go.

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   /**
    * Invokes a specific AWS Lambda function.
    *
    * @param awsLambda    an instance of {@link LambdaClient} to interact with
the AWS Lambda service
    * @param functionName the name of the AWS Lambda function to be invoked
    */
   public static void invokeFunction(LambdaClient awsLambda, String
functionName) {
       InvokeResponse res;
       try {
           // Need a SdkBytes instance for the payload.
           JSONObject jsonObj = new JSONObject();
           jsonObj.put("inputValue", "2000");
           String json = jsonObj.toString();
           SdkBytes payload = SdkBytes.fromUtf8String(json);

           InvokeRequest request = InvokeRequest.builder()
               .functionName(functionName)
```

```
                .payload(payload)
                .build();

            res = awsLambda.invoke(request);
            String value = res.payload().asUtf8String();
            System.out.println(value);

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la referencia de la API de AWS SDK for Java 2.x.

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
const invoke = async (funcName, payload) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new InvokeCommand({
    FunctionName: funcName,
    Payload: JSON.stringify(payload),
    LogType: LogType.Tail,
  });

  const { Payload, LogResult } = await client.send(command);
  const result = Buffer.from(Payload).toString();
  const logs = Buffer.from(LogResult, "base64").toString();
  return { logs, result };
};
```

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la referencia de la API de AWS SDK for JavaScript.

Kotlin

SDK para Kotlin

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
suspend fun invokeFunction(functionNameVal: String) {
    val json = """{"inputValue":"1000"}"""
    val byteArray = json.trimIndent().encodeToByteArray()
    val request =
        InvokeRequest {
            functionName = functionNameVal
            logType = LogType.Tail
            payload = byteArray
        }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val res = awsLambda.invoke(request)
        println("${res.payload?.toString(Charsets.UTF_8)}")
        println("The log result is ${res.logResult}")
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la Referencia de la API de AWS SDK para Kotlin.

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    public function invoke($functionName, $params, $logType = 'None')
    {
        return $this->lambdaClient->invoke([
            'FunctionName' => $functionName,
            'Payload' => json_encode($params),
            'LogType' => $logType,
        ]);
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la referencia de la API de AWS SDK for PHP.

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def invoke_function(self, function_name, function_params, get_log=False):
```

```
        """
        Invokes a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to invoke.
        :param function_params: The parameters of the function as a dict. This
dict
                                is serialized to JSON before it is sent to
Lambda.
        :param get_log: When true, the last 4 KB of the execution log are
included in
                        the response.
        :return: The response from the function invocation.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.invoke(
                FunctionName=function_name,
                Payload=json.dumps(function_params),
                LogType="Tail" if get_log else "None",
            )
            logger.info("Invoked function %s.", function_name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't invoke function %s.", function_name)
            raise
        return response
```

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la Referencia de la API de AWS SDK para Python (Boto3).

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper
```

```
  attr_accessor :lambda_client, :cloudwatch_client, :iam_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @cloudwatch_client = Aws::CloudWatchLogs::Client.new(region: 'us-east-1')
    @iam_client = Aws::IAM::Client.new(region: 'us-east-1')
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Invokes a Lambda function.
  # @param function_name [String] The name of the function to invoke.
  # @param payload [nil] Payload containing runtime parameters.
  # @return [Object] The response from the function invocation.
  def invoke_function(function_name, payload = nil)
    params = { function_name: function_name }
    params[:payload] = payload unless payload.nil?
    @lambda_client.invoke(params)
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error executing #{function_name}:\n
#{e.message}")
  end
```

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la referencia de la API de AWS SDK for Ruby.

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /** Invoke the lambda function using calculator InvokeArgs. */
    pub async fn invoke(&self, args: InvokeArgs) -> Result<InvokeOutput,
anyhow::Error> {
        info!(?args, "Invoking {}", self.lambda_name);
```

```
        let payload = serde_json::to_string(&args)?;
        debug!(?payload, "Sending payload");
        self.lambda_client
            .invoke()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .payload(Blob::new(payload))
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)
    }

fn log_invoke_output(invoke: &InvokeOutput, message: &str) {
    if let Some(payload) = invoke.payload().cloned() {
        let payload = String::from_utf8(payload.into_inner());
        info!(?payload, message);
    } else {
        info!("Could not extract payload")
    }
    if let Some(logs) = invoke.log_result() {
        debug!(?logs, "Invoked function logs")
    } else {
        debug!("Invoked function had no logs")
    }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte Invocar en la Referencia de la API de AWS SDK para Rust.

SAP ABAP

SDK de SAP ABAP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    TRY.
        DATA(lv_json) = /aws1/cl_rt_util=>string_to_xstring(
```

```
          `{`  &&
            `"action": "increment",`  &&
            `"number": 10` &&
          `}`
        ).
        oo_result =  lo_lmd->invoke(                  " oo_result is returned for
testing purposes. "
                iv_functionname = iv_function_name
                iv_payload = lv_json
            ).
        MESSAGE 'Lambda function invoked.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
        MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvrequestcontex.
        MESSAGE 'Unable to parse request body as JSON.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvalidzipfileex.
        MESSAGE 'The deployment package could not be unzipped.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdrequesttoolargeex.
        MESSAGE 'Invoke request body JSON input limit was exceeded by the request
payload.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
        MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in progress.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
        MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdunsuppedmediatyp00.
        MESSAGE 'Invoke request body does not have JSON as its content type.'
TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Para obtener detalles sobre la API, consulte Invoke en la Referencia de la API del AWS SDK para SAP ABAP.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Uso de **`ListFunctions`** con un AWS SDK o una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `ListFunctions`.

Los ejemplos de acciones son extractos de código de programas más grandes y deben ejecutarse en contexto. Puede ver esta acción en contexto en el siguiente ejemplo de código:

- Aprenda los conceptos básicos

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
/// <summary>
/// Get a list of Lambda functions.
/// </summary>
/// <returns>A list of FunctionConfiguration objects.</returns>
public async Task<List<FunctionConfiguration>> ListFunctionsAsync()
{
    var functionList = new List<FunctionConfiguration>();

    var functionPaginator =
        _lambdaService.Paginators.ListFunctions(new ListFunctionsRequest());
    await foreach (var function in functionPaginator.Functions)
    {
        functionList.Add(function);
    }

    return functionList;
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for .NET.

C++

SDK para C++

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

    std::vector<Aws::String> functions;
    Aws::String marker;

    do {
        Aws::Lambda::Model::ListFunctionsRequest request;
        if (!marker.empty()) {
            request.SetMarker(marker);
        }

        Aws::Lambda::Model::ListFunctionsOutcome outcome = client.ListFunctions(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::Lambda::Model::ListFunctionsResult &result =
outcome.GetResult();
            std::cout << result.GetFunctions().size()
                      << " lambda functions were retrieved." << std::endl;

            for (const Aws::Lambda::Model::FunctionConfiguration
&functionConfiguration: result.GetFunctions()) {
                functions.push_back(functionConfiguration.GetFunctionName());
                std::cout << functions.size() << "  "
                          << functionConfiguration.GetDescription() << std::endl;
                std::cout << "   "
```

```
                            <<
 Aws::Lambda::Model::RuntimeMapper::GetNameForRuntime(
                                    functionConfiguration.GetRuntime()) << ": "
                            << functionConfiguration.GetHandler()
                            << std::endl;
            }
            marker = result.GetNextMarker();
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::ListFunctions. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
    } while (!marker.empty());
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for C++.

CLI

AWS CLI

Cómo recuperar una lista de funciones de Lambda

En el siguiente ejemplo de `list-functions`, se muestra una lista de todas las funciones para el usuario actual:

```
aws lambda list-functions
```

Salida:

```
{
    "Functions": [
        {
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "$LATEST",
            "CodeSha256": "dBG9m8SGdmlEjw/JYXlhhvCrAv5TxvXsbL/RMr0fT/I=",
            "FunctionName": "helloworld",
            "MemorySize": 128,
```

```
            "RevisionId": "1718e831-badf-4253-9518-d0644210af7b",
            "CodeSize": 294,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:helloworld",
            "Handler": "helloworld.handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/MyTestFunction-
role-zgur6bf4",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2023-09-23T18:32:33.857+0000",
            "Runtime": "nodejs18.x",
            "Description": ""
        },
        {
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "$LATEST",
            "CodeSha256": "sU0cJ2/hOZevwV/lTxCuQqK3gDZP3i8gUoqUUVRmY6E=",
            "FunctionName": "my-function",
            "VpcConfig": {
                "SubnetIds": [],
                "VpcId": "",
                "SecurityGroupIds": []
            },
            "MemorySize": 256,
            "RevisionId": "93017fc9-59cb-41dc-901b-4845ce4bf668",
            "CodeSize": 266,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function",
            "Handler": "index.handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/
helloWorldPython-role-uy3l9qyq",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2023-10-01T16:47:28.490+0000",
            "Runtime": "nodejs18.x",
            "Description": ""
        },
        {
            "Layers": [
                {
                    "CodeSize": 41784542,
                    "Arn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:420165488524:layer:AWSLambda-Python37-SciPy1x:2"
                },
```

```
                {
                    "CodeSize": 4121,
                    "Arn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:layer:pythonLayer:1"
                }
            ],
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "$LATEST",
            "CodeSha256": "ZQukCqxtkqFgyF2cU41Avj99TKQ/hNihPtDtRcc08mI=",
            "FunctionName": "my-python-function",
            "VpcConfig": {
                "SubnetIds": [],
                "VpcId": "",
                "SecurityGroupIds": []
            },
            "MemorySize": 128,
            "RevisionId": "80b4eabc-acf7-4ea8-919a-e874c213707d",
            "CodeSize": 299,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
python-function",
            "Handler": "lambda_function.lambda_handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-python-
function-role-z5g7dr6n",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2023-10-01T19:40:41.643+0000",
            "Runtime": "python3.11",
            "Description": ""
        }
    ]
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración las funciones de Lambda de AWS en la Guía para desarrolladores de Lambda de AWS.

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la Referencia de comandos del AWS CLI.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// ListFunctions lists up to maxItems functions for the account. This function
 uses a
// lambda.ListFunctionsPaginator to paginate the results.
func (wrapper FunctionWrapper) ListFunctions(ctx context.Context, maxItems int)
 []types.FunctionConfiguration {
 var functions []types.FunctionConfiguration
 paginator := lambda.NewListFunctionsPaginator(wrapper.LambdaClient,
 &lambda.ListFunctionsInput{
  MaxItems: aws.Int32(int32(maxItems)),
 })
 for paginator.HasMorePages() && len(functions) < maxItems {
  pageOutput, err := paginator.NextPage(ctx)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't list functions for your account. Here's why: %v\n", err)
  }
  functions = append(functions, pageOutput.Functions...)
 }
 return functions
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for Go.

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
const listFunctions = () => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new ListFunctionsCommand({});

  return client.send(command);
};
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for JavaScript.

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    public function listFunctions($maxItems = 50, $marker = null)
    {
        if (is_null($marker)) {
            return $this->lambdaClient->listFunctions([
```

```
                'MaxItems' => $maxItems,
            ]);
        }

        return $this->lambdaClient->listFunctions([
            'Marker' => $marker,
            'MaxItems' => $maxItems,
        ]);
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for PHP.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: en este ejemplo se muestran todas las funciones de Lambda con un tamaño de código ordenado

```
Get-LMFunctionList | Sort-Object -Property CodeSize | Select-Object FunctionName,
 RunTime, Timeout, CodeSize
```

Salida:

```
FunctionName                                                    Runtime   Timeout
 CodeSize
------------                                                    -------   -------
 --------
test                                                            python2.7       3
   243
MylambdaFunction123                                             python3.8     600
   659
myfuncpython1                                                   python3.8     303
   675
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def list_functions(self):
        """
        Lists the Lambda functions for the current account.
        """
        try:
            func_paginator = self.lambda_client.get_paginator("list_functions")
            for func_page in func_paginator.paginate():
                for func in func_page["Functions"]:
                    print(func["FunctionName"])
                    desc = func.get("Description")
                    if desc:
                        print(f"\t{desc}")
                    print(f"\t{func['Runtime']}: {func['Handler']}")
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't list functions. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la Referencia de la API de AWS SDK para Python (Boto3).

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client, :cloudwatch_client, :iam_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @cloudwatch_client = Aws::CloudWatchLogs::Client.new(region: 'us-east-1')
    @iam_client = Aws::IAM::Client.new(region: 'us-east-1')
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Lists the Lambda functions for the current account.
  def list_functions
    functions = []
    @lambda_client.list_functions.each do |response|
      response['functions'].each do |function|
        functions.append(function['function_name'])
      end
    end
    functions
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error listing functions:\n #{e.message}")
  end
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la referencia de la API de AWS SDK for Ruby.

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   /** List all Lambda functions in the current Region. */
   pub async fn list_functions(&self) -> Result<ListFunctionsOutput,
anyhow::Error> {
       info!("Listing lambda functions");
       self.lambda_client
           .list_functions()
           .send()
           .await
           .map_err(anyhow::Error::from)
   }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListFunctions en la Referencia de la API de AWS SDK para Rust.

SAP ABAP

SDK de SAP ABAP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   TRY.
       oo_result =  lo_lmd->listfunctions( ).       " oo_result is returned for
testing purposes. "
       DATA(lt_functions) = oo_result->get_functions( ).
       MESSAGE 'Retrieved list of Lambda functions.' TYPE 'I'.
```

```
      CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
        MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
        MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
 TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Para obtener detalles sobre la API, consulte ListFunctions en la Referencia de la API del AWS SDK para SAP ABAP.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`ListProvisionedConcurrencyConfigs`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `ListProvisionedConcurrencyConfigs`.

CLI

AWS CLI

Obtención de una lista de configuraciones de simultaneidad aprovisionada

En el siguiente ejemplo `list-provisioned-concurrency-configs`, se enumeran las configuraciones de simultaneidad aprovisionadas para la función especificada.

```
aws lambda list-provisioned-concurrency-configs \
    --function-name my-function
```

Salida:

```
{
    "ProvisionedConcurrencyConfigs": [
        {
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-
function:GREEN",
```

```
            "RequestedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "AvailableProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "AllocatedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "Status": "READY",
            "LastModified": "2019-12-31T20:29:00+0000"
        },
        {
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-
function:BLUE",
            "RequestedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "AvailableProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "AllocatedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "Status": "READY",
            "LastModified": "2019-12-31T20:28:49+0000"
        }
    ]
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListProvisionedConcurrencyConfigs en la Referencia del comando de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo obtiene la configuración de simultaneidad aprovisionada para una función de Lambda.

```
Get-LMProvisionedConcurrencyConfigList -FunctionName "MylambdaFunction123"
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListProvisionedConcurrencyConfigs en la Referencia de Cmdlets de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`ListTags`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `ListTags`.

CLI

AWS CLI

Recuperación de la lista de etiquetas para una función de Lambda

En el siguiente ejemplo de `list-tags`, se muestran las etiquetas asociadas a la función de Lambda `my-function`.

```
aws lambda list-tags \
    --resource arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function
```

Salida:

```
{
    "Tags": {
        "Category": "Web Tools",
        "Department": "Sales"
    }
}
```

Para obtener más información, consulte Etiquetas de funciones de Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte ListTags en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: recupera las etiquetas y sus valores actualmente configurados en la función especificada.

```
Get-LMResourceTag -Resource "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:MyFunction"
```

Salida:

```
Key        Value
---        -----
California Sacramento
```

```
Oregon     Salem
Washington Olympia
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListTags en la Referencia de cmdlets de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`ListVersionsByFunction`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `ListVersionsByFunction`.

CLI

AWS CLI

Recuperación de la lista de versiones de una función

En el siguiente ejemplo de `list-versions-by-function`, se muestra la lista de versiones de la función de Lambda `my-function`.

```
aws lambda list-versions-by-function \
    --function-name my-function
```

Salida:

```
{
    "Versions": [
        {
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "$LATEST",
            "CodeSha256": "sU0cJ2/hOZevwV/lTxCuQqK3gDZP3i8gUoqUUVRmY6E=",
            "FunctionName": "my-function",
            "VpcConfig": {
                "SubnetIds": [],
                "VpcId": "",
                "SecurityGroupIds": []
            },
```

```
            "MemorySize": 256,
            "RevisionId": "93017fc9-59cb-41dc-901b-4845ce4bf668",
            "CodeSize": 266,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:$LATEST",
            "Handler": "index.handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/
helloWorldPython-role-uy3l9qyq",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2019-10-01T16:47:28.490+0000",
            "Runtime": "nodejs10.x",
            "Description": ""
        },
        {
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "1",
            "CodeSha256": "5tT2qgzYUHoqwR616pZ2dpkn/0J1FrzJmlKidWaaCgk=",
            "FunctionName": "my-function",
            "VpcConfig": {
                "SubnetIds": [],
                "VpcId": "",
                "SecurityGroupIds": []
            },
            "MemorySize": 256,
            "RevisionId": "949c8914-012e-4795-998c-e467121951b1",
            "CodeSize": 304,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:1",
            "Handler": "index.handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/
helloWorldPython-role-uy3l9qyq",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2019-09-26T20:28:40.438+0000",
            "Runtime": "nodejs10.x",
            "Description": "new version"
        },
        {
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "2",
            "CodeSha256": "sU0cJ2/hOZevwV/lTxCuQqK3gDZP3i8gUoqUUVRmY6E=",
```

```
            "FunctionName": "my-function",
            "VpcConfig": {
                "SubnetIds": [],
                "VpcId": "",
                "SecurityGroupIds": []
            },
            "MemorySize": 256,
            "RevisionId": "cd669f21-0f3d-4e1c-9566-948837f2e2ea",
            "CodeSize": 266,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:2",
            "Handler": "index.handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/
helloWorldPython-role-uy3l9qyq",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2019-10-01T16:47:28.490+0000",
            "Runtime": "nodejs10.x",
            "Description": "newer version"
        }
    ]
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración de los alias de las funciones de AWS Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte ListVersionsByFunction en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo devuelve la lista de configuraciones específicas de la versión para cada versión de la función de Lambda.

```
Get-LMVersionsByFunction -FunctionName "MylambdaFunction123"
```

Salida:

```
FunctionName        Runtime   MemorySize Timeout CodeSize LastModified
      RoleName
```

```
------------        -------   ---------- ------- -------- ------------
      --------
MylambdaFunction123 python3.8        128     600      659
 2020-01-10T03:20:56.390+0000 lambda
MylambdaFunction123 python3.8        128       5     1426
 2019-12-25T09:19:02.238+0000 lambda
MylambdaFunction123 python3.8        128       5     1426
 2019-12-25T09:39:36.779+0000 lambda
MylambdaFunction123 python3.8        128     600     1426
 2019-12-25T09:52:59.872+0000 lambda
```

- Para obtener información sobre la API, consulte ListVersionsByFunction en la Referencia de cmdlets de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`PublishVersion`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `PublishVersion`.

CLI

AWS CLI

Publicación de una nueva versión de la función de Lambda

En el siguiente ejemplo de `publish-version`, se publica una nueva versión de la función de Lambda `my-function`.

```
aws lambda publish-version \
    --function-name my-function
```

Salida:

```
{
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "CodeSha256": "dBG9m8SGdmlEjw/JYXlhhvCrAv5TxvXsbL/RMr0fT/I=",
    "FunctionName": "my-function",
```

```
    "CodeSize": 294,
    "RevisionId": "f31d3d39-cc63-4520-97d4-43cd44c94c20",
    "MemorySize": 128,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:3",
    "Version": "2",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/MyTestFunction-role-
zgur6bf4",
    "Timeout": 3,
    "LastModified": "2019-09-23T18:32:33.857+0000",
    "Handler": "my-function.handler",
    "Runtime": "nodejs10.x",
    "Description": ""
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración de los alias de las funciones de AWS Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener detalles de la API, consulte PublishVersion en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo crea una versión para la instantánea existente del código de función de Lambda

```
Publish-LMVersion -FunctionName "MylambdaFunction123" -Description "Publishing
 Existing Snapshot of function code as a  new version through Powershell"
```

- Para obtener detalles de la API, consulte PublishVersion en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`PutFunctionConcurrency`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `PutFunctionConcurrency`.

CLI

AWS CLI

Configuración de un límite de simultaneidad reservado para una función

En el siguiente ejemplo de `put-function-concurrency`, se configuran 100 ejecuciones simultáneas reservadas para la función `my-function`.

```
aws lambda put-function-concurrency \
    --function-name  my-function  \
    --reserved-concurrent-executions 100
```

Salida:

```
{
    "ReservedConcurrentExecutions": 100
}
```

Para obtener más información, consulte Reserva de simultaneidad para una función de Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte PutFunctionConcurrency en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: en este ejemplo se aplica la configuración de simultaneidad de la función en su conjunto.

```
Write-LMFunctionConcurrency -FunctionName "MylambdaFunction123" -
ReservedConcurrentExecution 100
```

- Para obtener información sobre la API, consulte PutFunctionConcurrency en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`PutProvisionedConcurrencyConfig`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `PutProvisionedConcurrencyConfig`.

CLI

AWS CLI

Asignación de simultaneidad aprovisionada

En el siguiente ejemplo de `put-provisioned-concurrency-config`, se asignan 100 simultaneidades aprovisionadas para el alias `BLUE` de la función especificada.

```
aws lambda put-provisioned-concurrency-config \
    --function-name my-function \
    --qualifier BLUE \
    --provisioned-concurrent-executions 100
```

Salida:

```
{
    "Requested ProvisionedConcurrentExecutions": 100,
    "Allocated ProvisionedConcurrentExecutions": 0,
    "Status": "IN_PROGRESS",
    "LastModified": "2019-11-21T19:32:12+0000"
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte PutProvisionedConcurrencyConfig en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: en este ejemplo se agrega una configuración de simultaneidad aprovisionada al alias de una función

```
Write-LMProvisionedConcurrencyConfig -FunctionName "MylambdaFunction123" -
ProvisionedConcurrentExecution 20 -Qualifier "NewAlias1"
```

- Para obtener información sobre la API, consulte PutProvisionedConcurrencyConfig en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`RemovePermission`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `RemovePermission`.

CLI

AWS CLI

Eliminación de permisos de una función de Lambda existente

En el siguiente ejemplo de `remove-permission`, se elimina el permiso para invocar una función denominada `my-function`.

```
aws lambda remove-permission \
    --function-name my-function \
    --statement-id sns
```

Este comando no genera ninguna salida.

Para obtener más información, consulte Uso de políticas basadas en recursos para AWS Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte RemovePermission en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo elimina la política de función para el StatementID especificado de una función de Lambda.

```
$policy =  Get-LMPolicy -FunctionName "MylambdaFunction123" -Select Policy |
 ConvertFrom-Json| Select-Object -ExpandProperty Statement
Remove-LMPermission -FunctionName "MylambdaFunction123" -StatementId
 $policy[0].Sid
```

- Para obtener información sobre la API, consulte RemovePermission en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`TagResource`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `TagResource`.

CLI

AWS CLI

Adición de etiquetas a una función de Lambda existente

En el siguiente ejemplo de `tag-resource`, se agrega una etiqueta con el nombre de clave `DEPARTMENT` y un valor de `Department A` a la función de Lambda especificada.

```
aws lambda tag-resource \
    --resource arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function \
    --tags "DEPARTMENT=Department A"
```

Este comando no genera ninguna salida.

Para obtener más información, consulte Etiquetas de funciones de Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para ver los detalles de la API, consulte TagResource en la Referencia del comando de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: agrega las tres etiquetas (Washington, Oregon y California) y sus valores asociados a la función especificada identificada por su ARN.

```
Add-LMResourceTag -Resource "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:MyFunction" -Tag @{ "Washington" = "Olympia";
 "Oregon" = "Salem"; "California" = "Sacramento" }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte TagResource en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`UntagResource`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `UntagResource`.

CLI

AWS CLI

Eliminación de etiquetas de una función de Lambda existente

En el siguiente ejemplo de `untag-resource`, se elimina la etiqueta con el nombre de clave `DEPARTMENT` de la función de Lambda `my-function`.

```
aws lambda untag-resource \
    --resource arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function \
    --tag-keys DEPARTMENT
```

Este comando no genera ninguna salida.

Para obtener más información, consulte Etiquetas de funciones de Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte UntagResource en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: elimina las etiquetas suministradas de una función. El cmdlet solicitará confirmación antes de continuar, a menos que se especifique el modificador -Force. Se realiza una sola llamada al servicio para eliminar las etiquetas.

```
Remove-LMResourceTag -Resource "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:MyFunction" -TagKey
 "Washington","Oregon","California"
```

Ejemplo 2: elimina las etiquetas suministradas de una función. El cmdlet solicitará confirmación antes de continuar, a menos que se especifique el modificador -Force. Una vez realizada la llamada al servicio por etiqueta suministrada.

```
"Washington","Oregon","California" | Remove-LMResourceTag -Resource
 "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:MyFunction"
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UntagResource en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Utilizar **`UpdateAlias`** con una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `UpdateAlias`.

CLI

AWS CLI

Actualización del alias de una función

En el siguiente ejemplo de `update-alias`, se actualiza el alias nombrado `LIVE` para que apunte a la versión 3 de la función de Lambda `my-function`.

```
aws lambda update-alias \
    --function-name my-function \
```

```
    --function-version 3 \
    --name LIVE
```

Salida:

```
{
    "FunctionVersion": "3",
    "Name": "LIVE",
    "AliasArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:LIVE",
    "RevisionId": "594f41fb-b85f-4c20-95c7-6ca5f2a92c93",
    "Description": "alias for live version of function"
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración de los alias de las funciones de AWS Lambda en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateAlias en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo actualiza la configuración de un alias de función de Lambda existente. Actualiza el valor de RoutingConfiguration para transferir el 60 % (0,6) del tráfico a la versión 1

```
Update-LMAlias -FunctionName "MylambdaFunction123" -Description
 " Alias for version 2" -FunctionVersion 2 -Name "newlabel1" -
RoutingConfig_AdditionalVersionWeight @{Name="1";Value="0.6}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateAlias en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Uso de **`UpdateFunctionCode`** con un AWS SDK o una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `UpdateFunctionCode`.

Los ejemplos de acciones son extractos de código de programas más grandes y deben ejecutarse en contexto. Puede ver esta acción en contexto en el siguiente ejemplo de código:

- Aprenda los conceptos básicos

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /// <summary>
    /// Update an existing Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to update.</
param>
    /// <param name="bucketName">The bucket where the zip file containing
    /// the Lambda function code is stored.</param>
    /// <param name="key">The key name of the source code file.</param>
    /// <returns>Async Task.</returns>
    public async Task UpdateFunctionCodeAsync(
        string functionName,
        string bucketName,
        string key)
    {
        var functionCodeRequest = new UpdateFunctionCodeRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Publish = true,
            S3Bucket = bucketName,
            S3Key = key,
        };

        var response = await
 _lambdaService.UpdateFunctionCodeAsync(functionCodeRequest);
        Console.WriteLine($"The Function was last modified at
 {response.LastModified}.");
```

```
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la referencia de la API de AWS SDK for .NET.

C++

SDK para C++

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
 (overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionCodeRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        std::ifstream ifstream(CALCULATOR_LAMBDA_CODE.c_str(),
                               std::ios_base::in | std::ios_base::binary);
        if (!ifstream.is_open()) {
            std::cerr << "Error opening file " << INCREMENT_LAMBDA_CODE << "." <<
 std::endl;

#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
            std::cerr
                    << "The cpp Lambda function must be built following the
 instructions in the cpp_lambda/README.md file. "
                    << std::endl;
#endif
            deleteLambdaFunction(client);
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
```

```
        }

        Aws::StringStream buffer;
        buffer << ifstream.rdbuf();
        request.SetZipFile(
                Aws::Utils::ByteBuffer((unsigned char *) buffer.str().c_str(),
                                       buffer.str().length()));
        request.SetPublish(true);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionCodeOutcome outcome =
client.UpdateFunctionCode(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda code was successfully updated." <<
std::endl;
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::UpdateFunctionCode. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la referencia de la API de AWS SDK for C++.

CLI

AWS CLI

Cómo actualizar el código de una función de Lambda

En el siguiente ejemplo de `update-function-code`, se reemplaza el código de la versión no publicada ($LATEST) de la función `my-function` por el contenido del archivo zip especificado.

```
aws lambda update-function-code \
    --function-name  my-function \
    --zip-file fileb://my-function.zip
```

Salida:

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "LastModified": "2019-09-26T20:28:40.438+0000",
    "RevisionId": "e52502d4-9320-4688-9cd6-152a6ab7490d",
    "MemorySize": 256,
    "Version": "$LATEST",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-function-role-
uy3l9qyq",
    "Timeout": 3,
    "Runtime": "nodejs10.x",
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "CodeSha256": "5tT2qgzYUHaqwR716pZ2dpkn/0J1FrzJmlKidWoaCgk=",
    "Description": "",
    "VpcConfig": {
        "SubnetIds": [],
        "VpcId": "",
        "SecurityGroupIds": []
    },
    "CodeSize": 304,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "Handler": "index.handler"
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración las funciones de Lambda de AWS en la Guía para desarrolladores de Lambda de AWS.

- Para obtener información acerca de la API, consulte UpdateFunctionCode en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// UpdateFunctionCode updates the code for the Lambda function specified by
 functionName.
// The existing code for the Lambda function is entirely replaced by the code in
 the
// zipPackage buffer. After the update action is called, a
 lambda.FunctionUpdatedV2Waiter
// is used to wait until the update is successful.
func (wrapper FunctionWrapper) UpdateFunctionCode(ctx context.Context,
 functionName string, zipPackage *bytes.Buffer) types.State {
 var state types.State
 _, err := wrapper.LambdaClient.UpdateFunctionCode(ctx,
 &lambda.UpdateFunctionCodeInput{
  FunctionName: aws.String(functionName), ZipFile: zipPackage.Bytes(),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't update code for function %v. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
 } else {
  waiter := lambda.NewFunctionUpdatedV2Waiter(wrapper.LambdaClient)
  funcOutput, err := waiter.WaitForOutput(ctx, &lambda.GetFunctionInput{
   FunctionName: aws.String(functionName)}, 1*time.Minute)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't wait for function %v to be active. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
  } else {
   state = funcOutput.Configuration.State
  }
 }
 return state
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la referencia de la API de AWS SDK for Go.

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   /**
    * Retrieves information about an AWS Lambda function.
    *
    * @param awsLambda    an instance of the {@link LambdaClient} class, which
is used to interact with the AWS Lambda service
    * @param functionName the name of the AWS Lambda function to retrieve
information about
    */
   public static void getFunction(LambdaClient awsLambda, String functionName) {
       try {
           GetFunctionRequest functionRequest = GetFunctionRequest.builder()
               .functionName(functionName)
               .build();

           GetFunctionResponse response =
awsLambda.getFunction(functionRequest);
           System.out.println("The runtime of this Lambda function is " +
response.configuration().runtime());

       } catch (LambdaException e) {
           System.err.println(e.getMessage());
           System.exit(1);
       }
   }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la referencia de la API de AWS SDK for Java 2.x.

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
const updateFunctionCode = async (funcName, newFunc) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const code = await readFile(`${dirname}../functions/${newFunc}.zip`);
  const command = new UpdateFunctionCodeCommand({
    ZipFile: code,
    FunctionName: funcName,
    Architectures: [Architecture.arm64],
    Handler: "index.handler", // Required when sending a .zip file
    PackageType: PackageType.Zip, // Required when sending a .zip file
    Runtime: Runtime.nodejs16x, // Required when sending a .zip file
  });

  return client.send(command);
};
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la referencia de la API de AWS SDK for JavaScript.

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    public function updateFunctionCode($functionName, $s3Bucket, $s3Key)
```

```
    {
        return $this->lambdaClient->updateFunctionCode([
            'FunctionName' => $functionName,
            'S3Bucket' => $s3Bucket,
            'S3Key' => $s3Key,
        ]);
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la referencia de la API de AWS SDK for PHP.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: actualiza la función denominada “MyFunction” con contenido nuevo contenido en el archivo zip especificado. Para una función de Lambda C# .NET Core, el archivo zip debe contener el ensamblaje compilado.

```
Update-LMFunctionCode -FunctionName MyFunction -ZipFilename .\UpdatedCode.zip
```

Ejemplo 2: este ejemplo es similar al anterior, pero utiliza un objeto de Amazon S3 que contiene el código actualizado para actualizar la función.

```
Update-LMFunctionCode -FunctionName MyFunction -BucketName amzn-s3-demo-bucket -
Key UpdatedCode.zip
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def update_function_code(self, function_name, deployment_package):
        """
        Updates the code for a Lambda function by submitting a .zip archive that
 contains
        the code for the function.

        :param function_name: The name of the function to update.
        :param deployment_package: The function code to update, packaged as bytes
 in
                                   .zip format.
        :return: Data about the update, including the status.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.update_function_code(
                FunctionName=function_name, ZipFile=deployment_package
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't update function %s. Here's why: %s: %s",
                function_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la Referencia de la API de AWS SDK para Python (Boto3).

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client, :cloudwatch_client, :iam_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @cloudwatch_client = Aws::CloudWatchLogs::Client.new(region: 'us-east-1')
    @iam_client = Aws::IAM::Client.new(region: 'us-east-1')
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Updates the code for a Lambda function by submitting a .zip archive that
 contains
  # the code for the function.
  #
  # @param function_name: The name of the function to update.
  # @param deployment_package: The function code to update, packaged as bytes in
  #                            .zip format.
  # @return: Data about the update, including the status.
  def update_function_code(function_name, deployment_package)
    @lambda_client.update_function_code(
      function_name: function_name,
      zip_file: deployment_package
    )
    @lambda_client.wait_until(:function_updated_v2, { function_name:
 function_name }) do |w|
      w.max_attempts = 5
      w.delay = 5
    end
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error updating function code for:
 #{function_name}:\n #{e.message}")
```

```
    nil
  rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
    @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to update:\n
#{e.message}")
  end
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la referencia de la API de AWS SDK for Ruby.

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /** Given a Path to a zip file, update the function's code and wait for the
update to finish. */
    pub async fn update_function_code(
        &self,
        zip_file: PathBuf,
        key: String,
    ) -> Result<UpdateFunctionCodeOutput, anyhow::Error> {
        let function_code = self.prepare_function(zip_file, Some(key)).await?;

        info!("Updating code for {}", self.lambda_name);
        let update = self
            .lambda_client
            .update_function_code()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .s3_bucket(self.bucket.clone())
            .s3_key(function_code.s3_key().unwrap().to_string())
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;
```

```
        Ok(update)
    }

    /**
     * Upload function code from a path to a zip file.
     * The zip file must have an AL2 Linux-compatible binary called `bootstrap`.
     * The easiest way to create such a zip is to use `cargo lambda build --
output-format Zip`.
     */
    async fn prepare_function(
        &self,
        zip_file: PathBuf,
        key: Option<String>,
    ) -> Result<FunctionCode, anyhow::Error> {
        let body = ByteStream::from_path(zip_file).await?;

        let key = key.unwrap_or_else(|| format!("{}_code", self.lambda_name));

        info!("Uploading function code to s3://{}/{}", self.bucket, key);
        let _ = self
            .s3_client
            .put_object()
            .bucket(self.bucket.clone())
            .key(key.clone())
            .body(body)
            .send()
            .await?;

        Ok(FunctionCode::builder()
            .s3_bucket(self.bucket.clone())
            .s3_key(key)
            .build())
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la Referencia de la API del AWS SDK para Rust.

SAP ABAP

SDK de SAP ABAP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   TRY.
       oo_result = lo_lmd->updatefunctioncode(     " oo_result is returned for
testing purposes. "
            iv_functionname = iv_function_name
            iv_zipfile = io_zip_file
         ).

       MESSAGE 'Lambda function code updated.' TYPE 'I'.
     CATCH /aws1/cx_lmdcodesigningcfgno00.
       MESSAGE 'Code signing configuration does not exist.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdcodestorageexcdex.
       MESSAGE 'Maximum total code size per account exceeded.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdcodeverification00.
       MESSAGE 'Code signature failed one or more validation checks for
signature mismatch or expiration.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdinvalidcodesigex.
       MESSAGE 'Code signature failed the integrity check.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
       MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
       MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in progress.'
TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
       MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
       MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
       MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
   ENDTRY.
```

- Para obtener detalles sobre la API, consulte UpdateFunctionCode en la Referencia de la API del AWS SDK para SAP ABAP.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Uso de **`UpdateFunctionConfiguration`** con un AWS SDK o una CLI

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo utilizar `UpdateFunctionConfiguration`.

Los ejemplos de acciones son extractos de código de programas más grandes y deben ejecutarse en contexto. Puede ver esta acción en contexto en el siguiente ejemplo de código:

- Aprenda los conceptos básicos

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /// <summary>
    /// Update the code of a Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the function to update.</param>
    /// <param name="functionHandler">The code that performs the function's
actions.</param>
    /// <param name="environmentVariables">A dictionary of environment
variables.</param>
    /// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
    public async Task<bool> UpdateFunctionConfigurationAsync(
        string functionName,
        string functionHandler,
        Dictionary<string, string> environmentVariables)
    {
```

```
        var request = new UpdateFunctionConfigurationRequest
        {
            Handler = functionHandler,
            FunctionName = functionName,
            Environment = new Amazon.Lambda.Model.Environment { Variables =
environmentVariables },
        };

        var response = await
_lambdaService.UpdateFunctionConfigurationAsync(request);

        Console.WriteLine(response.LastModified);

        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la referencia de la API de AWS SDK for .NET.

C++

SDK para C++

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionConfigurationRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        Aws::Lambda::Model::Environment environment;
```

```
        environment.AddVariables("LOG_LEVEL", "DEBUG");
        request.SetEnvironment(environment);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionConfigurationOutcome outcome =
 client.UpdateFunctionConfiguration(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda configuration was successfully updated."
                      << std::endl;
            break;
        }

        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::UpdateFunctionConfiguration. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la referencia de la API de AWS SDK for C++.

CLI

AWS CLI

Para modificar la configuración de una función

En el siguiente ejemplo de `update-function-configuration`, se modifica el tamaño de la memoria para que sea de 256 MB para la versión no publicada ($LATEST) de la función `my-function`.

```
aws lambda update-function-configuration \
    --function-name  my-function \
    --memory-size 256
```

Salida:

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "LastModified": "2019-09-26T20:28:40.438+0000",
```

```
    "RevisionId": "e52502d4-9320-4688-9cd6-152a6ab7490d",
    "MemorySize": 256,
    "Version": "$LATEST",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-function-role-
uy3l9qyq",
    "Timeout": 3,
    "Runtime": "nodejs10.x",
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "CodeSha256": "5tT2qgzYUHaqwR716pZ2dpkn/0J1FrzJmlKidWoaCgk=",
    "Description": "",
    "VpcConfig": {
        "SubnetIds": [],
        "VpcId": "",
        "SecurityGroupIds": []
    },
    "CodeSize": 304,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "Handler": "index.handler"
}
```

Para obtener más información, consulte Configuración las funciones de Lambda de AWS en la Guía para desarrolladores de Lambda de AWS.

- Para obtener información acerca de la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la Referencia de comandos de la AWS CLI.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
```

```
 LambdaClient *lambda.Client
}



// UpdateFunctionConfiguration updates a map of environment variables configured
 for
// the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) UpdateFunctionConfiguration(ctx context.Context,
 functionName string, envVars map[string]string) {
 _, err := wrapper.LambdaClient.UpdateFunctionConfiguration(ctx,
 &lambda.UpdateFunctionConfigurationInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
  Environment:  &types.Environment{Variables: envVars},
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't update configuration for %v. Here's why: %v",
 functionName, err)
 }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la referencia de la API de AWS SDK for Go.

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /**
     * Updates the configuration of an AWS Lambda function.
     *
     * @param awsLambda     the {@link LambdaClient} instance to use for the AWS
 Lambda operation
```

```
     * @param functionName  the name of the AWS Lambda function to update
     * @param handler       the new handler for the AWS Lambda function
     *
     * @throws LambdaException if there is an error while updating the function
 configuration
     */
    public static void updateFunctionConfiguration(LambdaClient awsLambda, String
 functionName, String handler) {
        try {
            UpdateFunctionConfigurationRequest configurationRequest =
 UpdateFunctionConfigurationRequest.builder()
                .functionName(functionName)
                .handler(handler)
                .runtime(Runtime.JAVA17)
                .build();

            awsLambda.updateFunctionConfiguration(configurationRequest);

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la referencia de la API de AWS SDK for Java 2.x.

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
const updateFunctionConfiguration = (funcName) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const config = readFileSync(`${dirname}../functions/config.json`).toString();
```

```
  const command = new UpdateFunctionConfigurationCommand({
    ...JSON.parse(config),
    FunctionName: funcName,
  });
  return client.send(command);
};
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la referencia de la API de AWS SDK for JavaScript.

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
   public function updateFunctionConfiguration($functionName, $handler,
$environment = '')
   {
       return $this->lambdaClient->updateFunctionConfiguration([
           'FunctionName' => $functionName,
           'Handler' => "$handler.lambda_handler",
           'Environment' => $environment,
       ]);
   }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la referencia de la API de AWS SDK for PHP.

PowerShell

Herramientas para PowerShell

Ejemplo 1: este ejemplo actualiza la configuración de la función de Lambda existente

```
Update-LMFunctionConfiguration -FunctionName "MylambdaFunction123" -Handler
 "lambda_function.launch_instance" -Timeout 600 -Environment_Variable
 @{ "envvar1"="value";"envvar2"="value" } -Role arn:aws:iam::123456789101:role/
service-role/lambda -DeadLetterConfig_TargetArn arn:aws:sns:us-east-1:
 123456789101:MyfirstTopic
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la Referencia de Cmdlet de AWS Tools for PowerShell.

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def update_function_configuration(self, function_name, env_vars):
        """
        Updates the environment variables for a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to update.
        :param env_vars: A dict of environment variables to update.
        :return: Data about the update, including the status.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.update_function_configuration(
                FunctionName=function_name, Environment={"Variables": env_vars}
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't update function configuration %s. Here's why: %s: %s",
                function_name,
```

```
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la Referencia de la API de AWS SDK para Python (Boto3).

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client, :cloudwatch_client, :iam_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @cloudwatch_client = Aws::CloudWatchLogs::Client.new(region: 'us-east-1')
    @iam_client = Aws::IAM::Client.new(region: 'us-east-1')
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Updates the environment variables for a Lambda function.
  # @param function_name: The name of the function to update.
  # @param log_level: The log level of the function.
  # @return: Data about the update, including the status.
  def update_function_configuration(function_name, log_level)
    @lambda_client.update_function_configuration({
                                                   function_name: function_name,
                                                   environment: {
```

```
                                                    variables: {
                                                      'LOG_LEVEL' => log_level
                                                    }
                                                  }
                                                })
    @lambda_client.wait_until(:function_updated_v2, { function_name:
function_name }) do |w|
      w.max_attempts = 5
      w.delay = 5
    end
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error updating configurations for
#{function_name}:\n #{e.message}")
  rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
    @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to activate:\n
#{e.message}")
  end
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la referencia de la API de AWS SDK for Ruby.

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    /** Update the environment for a function. */
    pub async fn update_function_configuration(
        &self,
        environment: Environment,
    ) -> Result<UpdateFunctionConfigurationOutput, anyhow::Error> {
        info!(
            ?environment,
            "Updating environment for {}", self.lambda_name
        );
```

```
        let updated = self
            .lambda_client
            .update_function_configuration()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .environment(environment)
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;

        Ok(updated)
    }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la Referencia de la API del AWS SDK para Rust.

SAP ABAP

SDK de SAP ABAP

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

```
    TRY.
        oo_result = lo_lmd->updatefunctionconfiguration(     " oo_result is
returned for testing purposes. "
              iv_functionname = iv_function_name
              iv_runtime = iv_runtime
              iv_description  = 'Updated Lambda function'
              iv_memorysize  = iv_memory_size
          ).

        MESSAGE 'Lambda function configuration/settings updated.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_lmdcodesigningcfgno00.
        MESSAGE 'Code signing configuration does not exist.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdcodeverification00.
```

```
        MESSAGE 'Code signature failed one or more validation checks for
signature mismatch or expiration.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvalidcodesigex.
        MESSAGE 'Code signature failed the integrity check.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
        MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
        MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in progress.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
        MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Para obtener detalles sobre la API, consulte UpdateFunctionConfiguration en la Referencia de la API del AWS SDK para SAP ABAP.

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Escenarios de Lambda con SDK de AWS

En los siguientes ejemplos de código se muestra cómo implementar escenarios comunes en Lambda con el SDK AWS. En estos escenarios se muestra cómo llevar a cabo tareas específicas con llamadas a varias funciones en Lambda o en combinación con otros Servicios de AWS. En cada escenario se incluye un enlace al código fuente completo, con instrucciones de configuración y ejecución del código.

Los escenarios se centran en un nivel intermedio de experiencia para ayudarlo a entender las acciones de servicio en su contexto.

Ejemplos

- Confirmación de manera automática a los usuarios conocidos de Amazon Cognito con una función de Lambda mediante un AWS SDK

- Migración en forma automática los usuarios conocidos de Amazon Cognito con una función de Lambda mediante un AWS SDK
- Creación de una API REST de API Gateway para realizar un seguimiento de datos de COVID-19
- Creación de una API de REST de biblioteca de préstamos
- Creación de una aplicación de mensajería con Step Functions
- Creación de una aplicación de administración de activos fotográficos que permita a los usuarios administrar las fotos mediante etiquetas
- Creación una aplicación de chat de websocket con API Gateway
- Creación de una aplicación que analice los comentarios de los clientes y sintetice el audio
- Invocación de una función Lambda desde un navegador
- Transformación de datos para su aplicación con S3 Object Lambda
- Uso de API Gateway para invocar una función de Lambda
- Uso de Step Functions para invocar funciones de Lambda
- Uso de eventos programados para invocar una función de Lambda
- Escriba datos de actividad personalizados con una función de Lambda tras la autenticación de usuarios de Amazon Cognito mediante un AWS SDK

Confirmación de manera automática a los usuarios conocidos de Amazon Cognito con una función de Lambda mediante un AWS SDK

En el siguiente ejemplo de código, se muestra cómo confirmar de manera automática los usuarios conocidos de Amazon Cognito con una función de Lambda.

- Configure un grupo de usuarios para que llame a una función de Lambda para el desencadenador `PreSignUp`.
- Inscripción de un usuario mediante Amazon Cognito
- La función de Lambda escanea una tabla de DynamoDB y confirma de manera automática los usuarios conocidos.
- Inicie sesión con el nuevo usuario y, luego, elimine los recursos.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

Ejecutar un escenario interactivo en un símbolo del sistema.

```
// AutoConfirm separates the steps of this scenario into individual functions so
 that
// they are simpler to read and understand.
type AutoConfirm struct {
 helper       IScenarioHelper
 questioner   demotools.IQuestioner
 resources    Resources
 cognitoActor *actions.CognitoActions
}

// NewAutoConfirm constructs a new auto confirm runner.
func NewAutoConfirm(sdkConfig aws.Config, questioner demotools.IQuestioner,
 helper IScenarioHelper) AutoConfirm {
 scenario := AutoConfirm{
  helper:       helper,
  questioner:   questioner,
  resources:    Resources{},
  cognitoActor: &actions.CognitoActions{CognitoClient:
 cognitoidentityprovider.NewFromConfig(sdkConfig)},
 }
 scenario.resources.init(scenario.cognitoActor, questioner)
 return scenario
}

// AddPreSignUpTrigger adds a Lambda handler as an invocation target for the
 PreSignUp trigger.
func (runner *AutoConfirm) AddPreSignUpTrigger(ctx context.Context, userPoolId
 string, functionArn string) {
 log.Printf("Let's add a Lambda function to handle the PreSignUp trigger from
 Cognito.\n" +
```

```
  "This trigger happens when a user signs up, and lets your function take action
 before the main Cognito\n" +
  "sign up processing occurs.\n")
 err := runner.cognitoActor.UpdateTriggers(
  ctx, userPoolId,
  actions.TriggerInfo{Trigger: actions.PreSignUp, HandlerArn:
 aws.String(functionArn)})
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 log.Printf("Lambda function %v added to user pool %v to handle the PreSignUp
 trigger.\n",
  functionArn, userPoolId)
}

// SignUpUser signs up a user from the known user table with a password you
 specify.
func (runner *AutoConfirm) SignUpUser(ctx context.Context, clientId string,
 usersTable string) (string, string) {
 log.Println("Let's sign up a user to your Cognito user pool. When the user's
 email matches an email in the\n" +
  "DynamoDB known users table, it is automatically verified and the user is
 confirmed.")

 knownUsers, err := runner.helper.GetKnownUsers(ctx, usersTable)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 userChoice := runner.questioner.AskChoice("Which user do you want to use?\n",
 knownUsers.UserNameList())
 user := knownUsers.Users[userChoice]

 var signedUp bool
 var userConfirmed bool
 password := runner.questioner.AskPassword("Enter a password that has at least
 eight characters, uppercase, lowercase, numbers and symbols.\n"+
  "(the password will not display as you type):", 8)
 for !signedUp {
  log.Printf("Signing up user '%v' with email '%v' to Cognito.\n", user.UserName,
 user.UserEmail)
  userConfirmed, err = runner.cognitoActor.SignUp(ctx, clientId, user.UserName,
 password, user.UserEmail)
  if err != nil {
   var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
```

```
   if errors.As(err, &invalidPassword) {
    password = runner.questioner.AskPassword("Enter another password:", 8)
   } else {
    panic(err)
   }
  } else {
   signedUp = true
  }
 }
 log.Printf("User %v signed up, confirmed = %v.\n", user.UserName, userConfirmed)

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))

 return user.UserName, password
}

// SignInUser signs in a user.
func (runner *AutoConfirm) SignInUser(ctx context.Context, clientId string,
 userName string, password string) string {
 runner.questioner.Ask("Press Enter when you're ready to continue.")
 log.Printf("Let's sign in as %v...\n", userName)
 authResult, err := runner.cognitoActor.SignIn(ctx, clientId, userName, password)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 log.Printf("Successfully signed in. Your access token starts with: %v...\n",
 (*authResult.AccessToken)[:10])
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 return *authResult.AccessToken
}

// Run runs the scenario.
func (runner *AutoConfirm) Run(ctx context.Context, stackName string) {
 defer func() {
  if r := recover(); r != nil {
   log.Println("Something went wrong with the demo.")
   runner.resources.Cleanup(ctx)
  }
 }()

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 log.Printf("Welcome\n")

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
```

```
 stackOutputs, err := runner.helper.GetStackOutputs(ctx, stackName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 runner.resources.userPoolId = stackOutputs["UserPoolId"]
 runner.helper.PopulateUserTable(ctx, stackOutputs["TableName"])

 runner.AddPreSignUpTrigger(ctx, stackOutputs["UserPoolId"],
 stackOutputs["AutoConfirmFunctionArn"])
 runner.resources.triggers = append(runner.resources.triggers, actions.PreSignUp)
 userName, password := runner.SignUpUser(ctx, stackOutputs["UserPoolClientId"],
 stackOutputs["TableName"])
 runner.helper.ListRecentLogEvents(ctx, stackOutputs["AutoConfirmFunction"])
 runner.resources.userAccessTokens = append(runner.resources.userAccessTokens,
  runner.SignInUser(ctx, stackOutputs["UserPoolClientId"], userName, password))

 runner.resources.Cleanup(ctx)

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 log.Println("Thanks for watching!")
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}
```

Controle el desencadenador `PreSignUp` con una función de Lambda.

```
const TABLE_NAME = "TABLE_NAME"

// UserInfo defines structured user data that can be marshalled to a DynamoDB
 format.
type UserInfo struct {
 UserName  string `dynamodbav:"UserName"`
 UserEmail string `dynamodbav:"UserEmail"`
}

// GetKey marshals the user email value to a DynamoDB key format.
func (user UserInfo) GetKey() map[string]dynamodbtypes.AttributeValue {
 userEmail, err := attributevalue.Marshal(user.UserEmail)
 if err != nil {
  panic(err)
```

```
 }
 return map[string]dynamodbtypes.AttributeValue{"UserEmail": userEmail}
}

type handler struct {
 dynamoClient *dynamodb.Client
}

// HandleRequest handles the PreSignUp event by looking up a user in an Amazon
 DynamoDB table and
// specifying whether they should be confirmed and verified.
func (h *handler) HandleRequest(ctx context.Context, event
 events.CognitoEventUserPoolsPreSignup) (events.CognitoEventUserPoolsPreSignup,
 error) {
 log.Printf("Received presignup from %v for user '%v'", event.TriggerSource,
 event.UserName)
 if event.TriggerSource != "PreSignUp_SignUp" {
  // Other trigger sources, such as PreSignUp_AdminInitiateAuth, ignore the
 response from this handler.
  return event, nil
 }
 tableName := os.Getenv(TABLE_NAME)
 user := UserInfo{
  UserEmail: event.Request.UserAttributes["email"],
 }
 log.Printf("Looking up email %v in table %v.\n", user.UserEmail, tableName)
 output, err := h.dynamoClient.GetItem(ctx, &dynamodb.GetItemInput{
  Key:       user.GetKey(),
  TableName: aws.String(tableName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Error looking up email %v.\n", user.UserEmail)
  return event, err
 }
 if output.Item == nil {
  log.Printf("Email %v not found. Email verification is required.\n",
 user.UserEmail)
  return event, err
 }

 err = attributevalue.UnmarshalMap(output.Item, &user)
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't unmarshal DynamoDB item. Here's why: %v\n", err)
  return event, err
```

```
 }

 if user.UserName != event.UserName {
  log.Printf("UserEmail %v found, but stored UserName '%v' does not match
 supplied UserName '%v'. Verification is required.\n",
   user.UserEmail, user.UserName, event.UserName)
 } else {
  log.Printf("UserEmail %v found with matching UserName %v. User is confirmed.
\n", user.UserEmail, user.UserName)
  event.Response.AutoConfirmUser = true
  event.Response.AutoVerifyEmail = true
 }

 return event, err
}

func main() {
 ctx := context.Background()
 sdkConfig, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
 if err != nil {
  log.Panicln(err)
 }
 h := handler{
  dynamoClient: dynamodb.NewFromConfig(sdkConfig),
 }
 lambda.Start(h.HandleRequest)
}
```

Cree una estructura que lleve a cabo las tareas habituales.

```
// IScenarioHelper defines common functions used by the workflows in this
 example.
type IScenarioHelper interface {
 Pause(secs int)
 GetStackOutputs(ctx context.Context, stackName string) (actions.StackOutputs,
 error)
 PopulateUserTable(ctx context.Context, tableName string)
 GetKnownUsers(ctx context.Context, tableName string) (actions.UserList, error)
 AddKnownUser(ctx context.Context, tableName string, user actions.User)
 ListRecentLogEvents(ctx context.Context, functionName string)
```

```
}

// ScenarioHelper contains AWS wrapper structs used by the workflows in this
 example.
type ScenarioHelper struct {
 questioner  demotools.IQuestioner
 dynamoActor *actions.DynamoActions
 cfnActor    *actions.CloudFormationActions
 cwlActor    *actions.CloudWatchLogsActions
 isTestRun   bool
}

// NewScenarioHelper constructs a new scenario helper.
func NewScenarioHelper(sdkConfig aws.Config, questioner demotools.IQuestioner)
 ScenarioHelper {
 scenario := ScenarioHelper{
  questioner:  questioner,
  dynamoActor: &actions.DynamoActions{DynamoClient:
 dynamodb.NewFromConfig(sdkConfig)},
  cfnActor:    &actions.CloudFormationActions{CfnClient:
 cloudformation.NewFromConfig(sdkConfig)},
  cwlActor:    &actions.CloudWatchLogsActions{CwlClient:
 cloudwatchlogs.NewFromConfig(sdkConfig)},
 }
 return scenario
}

// Pause waits for the specified number of seconds.
func (helper ScenarioHelper) Pause(secs int) {
 if !helper.isTestRun {
  time.Sleep(time.Duration(secs) * time.Second)
 }
}

// GetStackOutputs gets the outputs from the specified CloudFormation stack in a
 structured format.
func (helper ScenarioHelper) GetStackOutputs(ctx context.Context, stackName
 string) (actions.StackOutputs, error) {
 return helper.cfnActor.GetOutputs(ctx, stackName), nil
}

// PopulateUserTable fills the known user table with example data.
func (helper ScenarioHelper) PopulateUserTable(ctx context.Context, tableName
 string) {
```

```
 log.Printf("First, let's add some users to the DynamoDB %v table we'll use for
 this example.\n", tableName)
 err := helper.dynamoActor.PopulateTable(ctx, tableName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
}

// GetKnownUsers gets the users from the known users table in a structured
 format.
func (helper ScenarioHelper) GetKnownUsers(ctx context.Context, tableName string)
 (actions.UserList, error) {
 knownUsers, err := helper.dynamoActor.Scan(ctx, tableName)
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get known users from table %v. Here's why: %v\n",
 tableName, err)
 }
 return knownUsers, err
}

// AddKnownUser adds a user to the known users table.
func (helper ScenarioHelper) AddKnownUser(ctx context.Context, tableName string,
 user actions.User) {
 log.Printf("Adding user '%v' with email '%v' to the DynamoDB known users
 table...\n",
  user.UserName, user.UserEmail)
 err := helper.dynamoActor.AddUser(ctx, tableName, user)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
}

// ListRecentLogEvents gets the most recent log stream and events for the
 specified Lambda function and displays them.
func (helper ScenarioHelper) ListRecentLogEvents(ctx context.Context,
 functionName string) {
 log.Println("Waiting a few seconds to let Lambda write to CloudWatch Logs...")
 helper.Pause(10)
 log.Println("Okay, let's check the logs to find what's happened recently with
 your Lambda function.")
 logStream, err := helper.cwlActor.GetLatestLogStream(ctx, functionName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
```

```
 log.Printf("Getting some recent events from log stream %v\n",
 *logStream.LogStreamName)
 events, err := helper.cwlActor.GetLogEvents(ctx, functionName,
 *logStream.LogStreamName, 10)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 for _, event := range events {
  log.Printf("\t%v", *event.Message)
 }
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de Amazon Cognito.

```
type CognitoActions struct {
 CognitoClient *cognitoidentityprovider.Client
}



// Trigger and TriggerInfo define typed data for updating an Amazon Cognito
 trigger.
type Trigger int

const (
 PreSignUp Trigger = iota
 UserMigration
 PostAuthentication
)

type TriggerInfo struct {
 Trigger    Trigger
 HandlerArn *string
}

// UpdateTriggers adds or removes Lambda triggers for a user pool. When a trigger
 is specified with a `nil` value,
// it is removed from the user pool.
```

```
func (actor CognitoActions) UpdateTriggers(ctx context.Context, userPoolId
 string, triggers ...TriggerInfo) error {
 output, err := actor.CognitoClient.DescribeUserPool(ctx,
 &cognitoidentityprovider.DescribeUserPoolInput{
  UserPoolId: aws.String(userPoolId),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get info about user pool %v. Here's why: %v\n",
 userPoolId, err)
  return err
 }
 lambdaConfig := output.UserPool.LambdaConfig
 for _, trigger := range triggers {
  switch trigger.Trigger {
  case PreSignUp:
   lambdaConfig.PreSignUp = trigger.HandlerArn
  case UserMigration:
   lambdaConfig.UserMigration = trigger.HandlerArn
  case PostAuthentication:
   lambdaConfig.PostAuthentication = trigger.HandlerArn
  }
 }
 _, err = actor.CognitoClient.UpdateUserPool(ctx,
 &cognitoidentityprovider.UpdateUserPoolInput{
  UserPoolId:   aws.String(userPoolId),
  LambdaConfig: lambdaConfig,
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't update user pool %v. Here's why: %v\n", userPoolId, err)
 }
 return err
}



// SignUp signs up a user with Amazon Cognito.
func (actor CognitoActions) SignUp(ctx context.Context, clientId string, userName
 string, password string, userEmail string) (bool, error) {
 confirmed := false
 output, err := actor.CognitoClient.SignUp(ctx,
 &cognitoidentityprovider.SignUpInput{
  ClientId: aws.String(clientId),
  Password: aws.String(password),
  Username: aws.String(userName),
```

```
  UserAttributes: []types.AttributeType{
   {Name: aws.String("email"), Value: aws.String(userEmail)},
  },
 })
 if err != nil {
  var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
  if errors.As(err, &invalidPassword) {
   log.Println(*invalidPassword.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't sign up user %v. Here's why: %v\n", userName, err)
  }
 } else {
  confirmed = output.UserConfirmed
 }
 return confirmed, err
}



// SignIn signs in a user to Amazon Cognito using a username and password
 authentication flow.
func (actor CognitoActions) SignIn(ctx context.Context, clientId string, userName
 string, password string) (*types.AuthenticationResultType, error) {
 var authResult *types.AuthenticationResultType
 output, err := actor.CognitoClient.InitiateAuth(ctx,
 &cognitoidentityprovider.InitiateAuthInput{
  AuthFlow:       "USER_PASSWORD_AUTH",
  ClientId:       aws.String(clientId),
  AuthParameters: map[string]string{"USERNAME": userName, "PASSWORD": password},
 })
 if err != nil {
  var resetRequired *types.PasswordResetRequiredException
  if errors.As(err, &resetRequired) {
   log.Println(*resetRequired.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't sign in user %v. Here's why: %v\n", userName, err)
  }
 } else {
  authResult = output.AuthenticationResult
 }
 return authResult, err
}
```

```
// ForgotPassword starts a password recovery flow for a user. This flow typically
 sends a confirmation code
// to the user's configured notification destination, such as email.
func (actor CognitoActions) ForgotPassword(ctx context.Context, clientId string,
 userName string) (*types.CodeDeliveryDetailsType, error) {
 output, err := actor.CognitoClient.ForgotPassword(ctx,
 &cognitoidentityprovider.ForgotPasswordInput{
  ClientId: aws.String(clientId),
  Username: aws.String(userName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't start password reset for user '%v'. Here;s why: %v\n",
 userName, err)
 }
 return output.CodeDeliveryDetails, err
}



// ConfirmForgotPassword confirms a user with a confirmation code and a new
 password.
func (actor CognitoActions) ConfirmForgotPassword(ctx context.Context, clientId
 string, code string, userName string, password string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.ConfirmForgotPassword(ctx,
 &cognitoidentityprovider.ConfirmForgotPasswordInput{
  ClientId:         aws.String(clientId),
  ConfirmationCode: aws.String(code),
  Password:         aws.String(password),
  Username:         aws.String(userName),
 })
 if err != nil {
  var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
  if errors.As(err, &invalidPassword) {
   log.Println(*invalidPassword.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't confirm user %v. Here's why: %v", userName, err)
  }
 }
 return err
}
```

```
// DeleteUser removes a user from the user pool.
func (actor CognitoActions) DeleteUser(ctx context.Context, userAccessToken
 string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.DeleteUser(ctx,
 &cognitoidentityprovider.DeleteUserInput{
  AccessToken: aws.String(userAccessToken),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't delete user. Here's why: %v\n", err)
 }
 return err
}



// AdminCreateUser uses administrator credentials to add a user to a user pool.
 This method leaves the user
// in a state that requires they enter a new password next time they sign in.
func (actor CognitoActions) AdminCreateUser(ctx context.Context, userPoolId
 string, userName string, userEmail string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.AdminCreateUser(ctx,
 &cognitoidentityprovider.AdminCreateUserInput{
  UserPoolId:     aws.String(userPoolId),
  Username:       aws.String(userName),
  MessageAction:  types.MessageActionTypeSuppress,
  UserAttributes: []types.AttributeType{{Name: aws.String("email"), Value:
 aws.String(userEmail)}},
 })
 if err != nil {
  var userExists *types.UsernameExistsException
  if errors.As(err, &userExists) {
   log.Printf("User %v already exists in the user pool.", userName)
   err = nil
  } else {
   log.Printf("Couldn't create user %v. Here's why: %v\n", userName, err)
  }
 }
 return err
}



// AdminSetUserPassword uses administrator credentials to set a password for a
 user without requiring a
```

```
// temporary password.
func (actor CognitoActions) AdminSetUserPassword(ctx context.Context, userPoolId
 string, userName string, password string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.AdminSetUserPassword(ctx,
 &cognitoidentityprovider.AdminSetUserPasswordInput{
  Password:   aws.String(password),
  UserPoolId: aws.String(userPoolId),
  Username:   aws.String(userName),
  Permanent:  true,
 })
 if err != nil {
  var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
  if errors.As(err, &invalidPassword) {
   log.Println(*invalidPassword.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't set password for user %v. Here's why: %v\n", userName,
 err)
  }
 }
 return err
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de DynamoDB.

```
// DynamoActions encapsulates the Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS)
 actions
// used in the examples.
type DynamoActions struct {
 DynamoClient *dynamodb.Client
}

// User defines structured user data.
type User struct {
 UserName  string
 UserEmail string
 LastLogin *LoginInfo `dynamodbav:",omitempty"`
}

// LoginInfo defines structured custom login data.
type LoginInfo struct {
```

```
 UserPoolId string
 ClientId   string
 Time       string
}

// UserList defines a list of users.
type UserList struct {
 Users []User
}

// UserNameList returns the usernames contained in a UserList as a list of
 strings.
func (users *UserList) UserNameList() []string {
 names := make([]string, len(users.Users))
 for i := 0; i < len(users.Users); i++ {
  names[i] = users.Users[i].UserName
 }
 return names
}

// PopulateTable adds a set of test users to the table.
func (actor DynamoActions) PopulateTable(ctx context.Context, tableName string)
 error {
 var err error
 var item map[string]types.AttributeValue
 var writeReqs []types.WriteRequest
 for i := 1; i < 4; i++ {
  item, err = attributevalue.MarshalMap(User{UserName: fmt.Sprintf("test_user_
%v", i), UserEmail: fmt.Sprintf("test_email_%v@example.com", i)})
  if err != nil {
   log.Printf("Couldn't marshall user into DynamoDB format. Here's why: %v\n",
 err)
   return err
  }
  writeReqs = append(writeReqs, types.WriteRequest{PutRequest:
 &types.PutRequest{Item: item}})
 }
 _, err = actor.DynamoClient.BatchWriteItem(ctx, &dynamodb.BatchWriteItemInput{
  RequestItems: map[string][]types.WriteRequest{tableName: writeReqs},
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't populate table %v with users. Here's why: %v\n",
 tableName, err)
 }
```

```
 return err
}

// Scan scans the table for all items.
func (actor DynamoActions) Scan(ctx context.Context, tableName string) (UserList,
 error) {
 var userList UserList
 output, err := actor.DynamoClient.Scan(ctx, &dynamodb.ScanInput{
  TableName: aws.String(tableName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't scan table %v for items. Here's why: %v\n", tableName,
 err)
 } else {
  err = attributevalue.UnmarshalListOfMaps(output.Items, &userList.Users)
  if err != nil {
   log.Printf("Couldn't unmarshal items into users. Here's why: %v\n", err)
  }
 }
 return userList, err
}

// AddUser adds a user item to a table.
func (actor DynamoActions) AddUser(ctx context.Context, tableName string, user
 User) error {
 userItem, err := attributevalue.MarshalMap(user)
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't marshall user to item. Here's why: %v\n", err)
 }
 _, err = actor.DynamoClient.PutItem(ctx, &dynamodb.PutItemInput{
  Item:      userItem,
  TableName: aws.String(tableName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't put item in table %v. Here's why: %v", tableName, err)
 }
 return err
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de los registros de CloudWatch.

```
type CloudWatchLogsActions struct {
 CwlClient *cloudwatchlogs.Client
}

// GetLatestLogStream gets the most recent log stream for a Lambda function.
func (actor CloudWatchLogsActions) GetLatestLogStream(ctx context.Context,
 functionName string) (types.LogStream, error) {
 var logStream types.LogStream
 logGroupName := fmt.Sprintf("/aws/lambda/%s", functionName)
 output, err := actor.CwlClient.DescribeLogStreams(ctx,
 &cloudwatchlogs.DescribeLogStreamsInput{
  Descending:   aws.Bool(true),
  Limit:        aws.Int32(1),
  LogGroupName: aws.String(logGroupName),
  OrderBy:      types.OrderByLastEventTime,
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get log streams for log group %v. Here's why: %v\n",
 logGroupName, err)
 } else {
  logStream = output.LogStreams[0]
 }
 return logStream, err
}

// GetLogEvents gets the most recent eventCount events from the specified log
 stream.
func (actor CloudWatchLogsActions) GetLogEvents(ctx context.Context, functionName
 string, logStreamName string, eventCount int32) (
 []types.OutputLogEvent, error) {
 var events []types.OutputLogEvent
 logGroupName := fmt.Sprintf("/aws/lambda/%s", functionName)
 output, err := actor.CwlClient.GetLogEvents(ctx,
 &cloudwatchlogs.GetLogEventsInput{
  LogStreamName: aws.String(logStreamName),
  Limit:         aws.Int32(eventCount),
  LogGroupName:  aws.String(logGroupName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get log event for log stream %v. Here's why: %v\n",
 logStreamName, err)
 } else {
```

```
  events = output.Events
 }
 return events, err
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de AWS CloudFormation.

```
// StackOutputs defines a map of outputs from a specific stack.
type StackOutputs map[string]string

type CloudFormationActions struct {
 CfnClient *cloudformation.Client
}

// GetOutputs gets the outputs from a CloudFormation stack and puts them into a
 structured format.
func (actor CloudFormationActions) GetOutputs(ctx context.Context, stackName
 string) StackOutputs {
 output, err := actor.CfnClient.DescribeStacks(ctx,
 &cloudformation.DescribeStacksInput{
  StackName: aws.String(stackName),
 })
 if err != nil || len(output.Stacks) == 0 {
  log.Panicf("Couldn't find a CloudFormation stack named %v. Here's why: %v\n",
 stackName, err)
 }
 stackOutputs := StackOutputs{}
 for _, out := range output.Stacks[0].Outputs {
  stackOutputs[*out.OutputKey] = *out.OutputValue
 }
 return stackOutputs
}
```

Eliminación de recursos.

```
// Resources keeps track of AWS resources created during an example and handles
// cleanup when the example finishes.
```

```
type Resources struct {
 userPoolId       string
 userAccessTokens []string
 triggers         []actions.Trigger

 cognitoActor *actions.CognitoActions
 questioner   demotools.IQuestioner
}

func (resources *Resources) init(cognitoActor *actions.CognitoActions, questioner
 demotools.IQuestioner) {
 resources.userAccessTokens = []string{}
 resources.triggers = []actions.Trigger{}
 resources.cognitoActor = cognitoActor
 resources.questioner = questioner
}

// Cleanup deletes all AWS resources created during an example.
func (resources *Resources) Cleanup(ctx context.Context) {
 defer func() {
  if r := recover(); r != nil {
   log.Printf("Something went wrong during cleanup.\n%v\n", r)
   log.Println("Use the AWS Management Console to remove any remaining resources
 \n" +
    "that were created for this scenario.")
  }
 }()

 wantDelete := resources.questioner.AskBool("Do you want to remove all of the AWS
 resources that were created "+
  "during this demo (y/n)?", "y")
 if wantDelete {
  for _, accessToken := range resources.userAccessTokens {
   err := resources.cognitoActor.DeleteUser(ctx, accessToken)
   if err != nil {
    log.Println("Couldn't delete user during cleanup.")
    panic(err)
   }
   log.Println("Deleted user.")
  }
  triggerList := make([]actions.TriggerInfo, len(resources.triggers))
  for i := 0; i < len(resources.triggers); i++ {
   triggerList[i] = actions.TriggerInfo{Trigger: resources.triggers[i],
 HandlerArn: nil}
```

```
  }
  err := resources.cognitoActor.UpdateTriggers(ctx, resources.userPoolId,
 triggerList...)
  if err != nil {
   log.Println("Couldn't update Cognito triggers during cleanup.")
   panic(err)
  }
  log.Println("Removed Cognito triggers from user pool.")
 } else {
  log.Println("Be sure to remove resources when you're done with them to avoid
 unexpected charges!")
 }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la referencia de la API de AWS SDK for Go.
  - DeleteUser
  - InitiateAuth
  - SignUp
  - UpdateUserPool

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Migración en forma automática los usuarios conocidos de Amazon Cognito con una función de Lambda mediante un AWS SDK

En el siguiente ejemplo de código, se muestra cómo migrar de manera automática los usuarios conocidos de Amazon Cognito con una función de Lambda.

- Configure un grupo de usuarios para que llame a una función de Lambda para el desencadenador `MigrateUser`.
- Inicie sesión en Amazon Cognito con un nombre de usuario y un correo electrónico que no estén en el grupo de usuarios.

- La función de Lambda escanea una tabla de DynamoDB y migra de manera automática los usuarios conocidos al grupo de usuarios.
- Realice el flujo en caso de olvido de contraseña para restablecer la contraseña respecto del usuario migrado.
- Inicie sesión como un nuevo usuario y, a continuación, elimine los recursos.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

Ejecutar un escenario interactivo en un símbolo del sistema.

```
import (
 "context"
 "errors"
 "fmt"
 "log"
 "strings"
 "user_pools_and_lambda_triggers/actions"

 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/aws"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/cognitoidentityprovider"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/cognitoidentityprovider/types"
 "github.com/awsdocs/aws-doc-sdk-examples/gov2/demotools"
)

// MigrateUser separates the steps of this scenario into individual functions so
 that
// they are simpler to read and understand.
type MigrateUser struct {
 helper       IScenarioHelper
 questioner   demotools.IQuestioner
 resources    Resources
 cognitoActor *actions.CognitoActions
```

```
}

// NewMigrateUser constructs a new migrate user runner.
func NewMigrateUser(sdkConfig aws.Config, questioner demotools.IQuestioner,
 helper IScenarioHelper) MigrateUser {
 scenario := MigrateUser{
  helper:       helper,
  questioner:   questioner,
  resources:    Resources{},
  cognitoActor: &actions.CognitoActions{CognitoClient:
 cognitoidentityprovider.NewFromConfig(sdkConfig)},
 }
 scenario.resources.init(scenario.cognitoActor, questioner)
 return scenario
}

// AddMigrateUserTrigger adds a Lambda handler as an invocation target for the
 MigrateUser trigger.
func (runner *MigrateUser) AddMigrateUserTrigger(ctx context.Context, userPoolId
 string, functionArn string) {
 log.Printf("Let's add a Lambda function to handle the MigrateUser trigger from
 Cognito.\n" +
  "This trigger happens when an unknown user signs in, and lets your function
 take action before Cognito\n" +
  "rejects the user.\n\n")
 err := runner.cognitoActor.UpdateTriggers(
  ctx, userPoolId,
  actions.TriggerInfo{Trigger: actions.UserMigration, HandlerArn:
 aws.String(functionArn)})
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 log.Printf("Lambda function %v added to user pool %v to handle the MigrateUser
 trigger.\n",
  functionArn, userPoolId)

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// SignInUser adds a new user to the known users table and signs that user in to
 Amazon Cognito.
func (runner *MigrateUser) SignInUser(ctx context.Context, usersTable string,
 clientId string) (bool, actions.User) {
```

```
log.Println("Let's sign in a user to your Cognito user pool. When the username
and email matches an entry in the\n" +
 "DynamoDB known users table, the email is automatically verified and the user
is migrated to the Cognito user pool.")

user := actions.User{}
user.UserName = runner.questioner.Ask("\nEnter a username:")
user.UserEmail = runner.questioner.Ask("\nEnter an email that you own. This
email will be used to confirm user migration\n" +
 "during this example:")

runner.helper.AddKnownUser(ctx, usersTable, user)

var err error
var resetRequired *types.PasswordResetRequiredException
var authResult *types.AuthenticationResultType
signedIn := false
for !signedIn && resetRequired == nil {
 log.Printf("Signing in to Cognito as user '%v'. The expected result is a
PasswordResetRequiredException.\n\n", user.UserName)
 authResult, err = runner.cognitoActor.SignIn(ctx, clientId, user.UserName, "_")
 if err != nil {
  if errors.As(err, &resetRequired) {
   log.Printf("\nUser '%v' is not in the Cognito user pool but was found in the
DynamoDB known users table.\n"+
    "User migration is started and a password reset is required.",
user.UserName)
  } else {
   panic(err)
  }
 } else {
  log.Printf("User '%v' successfully signed in. This is unexpected and probably
means you have not\n"+
   "cleaned up a previous run of this scenario, so the user exist in the Cognito
user pool.\n"+
   "You can continue this example and select to clean up resources, or manually
remove\n"+
   "the user from your user pool and try again.", user.UserName)
  runner.resources.userAccessTokens = append(runner.resources.userAccessTokens,
*authResult.AccessToken)
  signedIn = true
 }
}
```

```
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 return resetRequired != nil, user
}

// ResetPassword starts a password recovery flow.
func (runner *MigrateUser) ResetPassword(ctx context.Context, clientId string,
 user actions.User) {
 wantCode := runner.questioner.AskBool(fmt.Sprintf("In order to migrate the user
 to Cognito, you must be able to receive a confirmation\n"+
  "code by email at %v. Do you want to send a code (y/n)?", user.UserEmail), "y")
 if !wantCode {
  log.Println("To complete this example and successfully migrate a user to
 Cognito, you must enter an email\n" +
   "you own that can receive a confirmation code.")
  return
 }
 codeDelivery, err := runner.cognitoActor.ForgotPassword(ctx, clientId,
 user.UserName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 log.Printf("\nA confirmation code has been sent to %v.",
 *codeDelivery.Destination)
 code := runner.questioner.Ask("Check your email and enter it here:")

 confirmed := false
 password := runner.questioner.AskPassword("\nEnter a password that has at least
 eight characters, uppercase, lowercase, numbers and symbols.\n"+
  "(the password will not display as you type):", 8)
 for !confirmed {
  log.Printf("\nConfirming password reset for user '%v'.\n", user.UserName)
  err = runner.cognitoActor.ConfirmForgotPassword(ctx, clientId, code,
 user.UserName, password)
  if err != nil {
   var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
   if errors.As(err, &invalidPassword) {
    password = runner.questioner.AskPassword("\nEnter another password:", 8)
   } else {
    panic(err)
   }
  } else {
   confirmed = true
  }
 }
```

```
 log.Printf("User '%v' successfully confirmed and migrated.\n", user.UserName)
 log.Println("Signing in with your username and password...")
 authResult, err := runner.cognitoActor.SignIn(ctx, clientId, user.UserName,
 password)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 log.Printf("Successfully signed in. Your access token starts with: %v...\n",
 (*authResult.AccessToken)[:10])
 runner.resources.userAccessTokens = append(runner.resources.userAccessTokens,
 *authResult.AccessToken)

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// Run runs the scenario.
func (runner *MigrateUser) Run(ctx context.Context, stackName string) {
 defer func() {
  if r := recover(); r != nil {
   log.Println("Something went wrong with the demo.")
   runner.resources.Cleanup(ctx)
  }
 }()

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 log.Printf("Welcome\n")

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))

 stackOutputs, err := runner.helper.GetStackOutputs(ctx, stackName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 runner.resources.userPoolId = stackOutputs["UserPoolId"]

 runner.AddMigrateUserTrigger(ctx, stackOutputs["UserPoolId"],
 stackOutputs["MigrateUserFunctionArn"])
 runner.resources.triggers = append(runner.resources.triggers,
 actions.UserMigration)
 resetNeeded, user := runner.SignInUser(ctx, stackOutputs["TableName"],
 stackOutputs["UserPoolClientId"])
 if resetNeeded {
  runner.helper.ListRecentLogEvents(ctx, stackOutputs["MigrateUserFunction"])
  runner.ResetPassword(ctx, stackOutputs["UserPoolClientId"], user)
```

```
 }

 runner.resources.Cleanup(ctx)

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 log.Println("Thanks for watching!")
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}
```

Controle el desencadenador `MigrateUser` con una función de Lambda.

```
const TABLE_NAME = "TABLE_NAME"

// UserInfo defines structured user data that can be marshalled to a DynamoDB
 format.
type UserInfo struct {
 UserName  string `dynamodbav:"UserName"`
 UserEmail string `dynamodbav:"UserEmail"`
}

type handler struct {
 dynamoClient *dynamodb.Client
}

// HandleRequest handles the MigrateUser event by looking up a user in an Amazon
 DynamoDB table and
// specifying whether they should be migrated to the user pool.
func (h *handler) HandleRequest(ctx context.Context, event
 events.CognitoEventUserPoolsMigrateUser)
 (events.CognitoEventUserPoolsMigrateUser, error) {
 log.Printf("Received migrate trigger from %v for user '%v'",
 event.TriggerSource, event.UserName)
 if event.TriggerSource != "UserMigration_Authentication" {
  return event, nil
 }
 tableName := os.Getenv(TABLE_NAME)
 user := UserInfo{
  UserName: event.UserName,
 }
 log.Printf("Looking up user '%v' in table %v.\n", user.UserName, tableName)
```

```
 filterEx := expression.Name("UserName").Equal(expression.Value(user.UserName))
 expr, err := expression.NewBuilder().WithFilter(filterEx).Build()
 if err != nil {
  log.Printf("Error building expression to query for user '%v'.\n",
 user.UserName)
  return event, err
 }
 output, err := h.dynamoClient.Scan(ctx, &dynamodb.ScanInput{
  TableName:                 aws.String(tableName),
  FilterExpression:          expr.Filter(),
  ExpressionAttributeNames:  expr.Names(),
  ExpressionAttributeValues: expr.Values(),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Error looking up user '%v'.\n", user.UserName)
  return event, err
 }
 if len(output.Items) == 0 {
  log.Printf("User '%v' not found, not migrating user.\n", user.UserName)
  return event, err
 }

 var users []UserInfo
 err = attributevalue.UnmarshalListOfMaps(output.Items, &users)
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't unmarshal DynamoDB items. Here's why: %v\n", err)
  return event, err
 }

 user = users[0]
 log.Printf("UserName '%v' found with email %v. User is migrated and must reset
 password.\n", user.UserName, user.UserEmail)
 event.CognitoEventUserPoolsMigrateUserResponse.UserAttributes =
 map[string]string{
  "email":          user.UserEmail,
  "email_verified": "true", // email_verified is required for the forgot password
 flow.
 }
 event.CognitoEventUserPoolsMigrateUserResponse.FinalUserStatus =
 "RESET_REQUIRED"
 event.CognitoEventUserPoolsMigrateUserResponse.MessageAction = "SUPPRESS"

 return event, err
}
```

```
func main() {
 ctx := context.Background()
 sdkConfig, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
 if err != nil {
  log.Panicln(err)
 }
 h := handler{
  dynamoClient: dynamodb.NewFromConfig(sdkConfig),
 }
 lambda.Start(h.HandleRequest)
}
```

Cree una estructura que lleve a cabo las tareas habituales.

```
// IScenarioHelper defines common functions used by the workflows in this
 example.
type IScenarioHelper interface {
 Pause(secs int)
 GetStackOutputs(ctx context.Context, stackName string) (actions.StackOutputs,
 error)
 PopulateUserTable(ctx context.Context, tableName string)
 GetKnownUsers(ctx context.Context, tableName string) (actions.UserList, error)
 AddKnownUser(ctx context.Context, tableName string, user actions.User)
 ListRecentLogEvents(ctx context.Context, functionName string)
}

// ScenarioHelper contains AWS wrapper structs used by the workflows in this
 example.
type ScenarioHelper struct {
 questioner  demotools.IQuestioner
 dynamoActor *actions.DynamoActions
 cfnActor    *actions.CloudFormationActions
 cwlActor    *actions.CloudWatchLogsActions
 isTestRun   bool
}

// NewScenarioHelper constructs a new scenario helper.
func NewScenarioHelper(sdkConfig aws.Config, questioner demotools.IQuestioner)
 ScenarioHelper {
```

```
 scenario := ScenarioHelper{
  questioner:  questioner,
  dynamoActor: &actions.DynamoActions{DynamoClient:
 dynamodb.NewFromConfig(sdkConfig)},
  cfnActor:    &actions.CloudFormationActions{CfnClient:
 cloudformation.NewFromConfig(sdkConfig)},
  cwlActor:    &actions.CloudWatchLogsActions{CwlClient:
 cloudwatchlogs.NewFromConfig(sdkConfig)},
 }
 return scenario
}

// Pause waits for the specified number of seconds.
func (helper ScenarioHelper) Pause(secs int) {
 if !helper.isTestRun {
  time.Sleep(time.Duration(secs) * time.Second)
 }
}

// GetStackOutputs gets the outputs from the specified CloudFormation stack in a
 structured format.
func (helper ScenarioHelper) GetStackOutputs(ctx context.Context, stackName
 string) (actions.StackOutputs, error) {
 return helper.cfnActor.GetOutputs(ctx, stackName), nil
}

// PopulateUserTable fills the known user table with example data.
func (helper ScenarioHelper) PopulateUserTable(ctx context.Context, tableName
 string) {
 log.Printf("First, let's add some users to the DynamoDB %v table we'll use for
 this example.\n", tableName)
 err := helper.dynamoActor.PopulateTable(ctx, tableName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
}

// GetKnownUsers gets the users from the known users table in a structured
 format.
func (helper ScenarioHelper) GetKnownUsers(ctx context.Context, tableName string)
 (actions.UserList, error) {
 knownUsers, err := helper.dynamoActor.Scan(ctx, tableName)
 if err != nil {
```

```
  log.Printf("Couldn't get known users from table %v. Here's why: %v\n",
 tableName, err)
 }
 return knownUsers, err
}

// AddKnownUser adds a user to the known users table.
func (helper ScenarioHelper) AddKnownUser(ctx context.Context, tableName string,
 user actions.User) {
 log.Printf("Adding user '%v' with email '%v' to the DynamoDB known users
 table...\n",
  user.UserName, user.UserEmail)
 err := helper.dynamoActor.AddUser(ctx, tableName, user)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
}

// ListRecentLogEvents gets the most recent log stream and events for the
 specified Lambda function and displays them.
func (helper ScenarioHelper) ListRecentLogEvents(ctx context.Context,
 functionName string) {
 log.Println("Waiting a few seconds to let Lambda write to CloudWatch Logs...")
 helper.Pause(10)
 log.Println("Okay, let's check the logs to find what's happened recently with
 your Lambda function.")
 logStream, err := helper.cwlActor.GetLatestLogStream(ctx, functionName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 log.Printf("Getting some recent events from log stream %v\n",
 *logStream.LogStreamName)
 events, err := helper.cwlActor.GetLogEvents(ctx, functionName,
 *logStream.LogStreamName, 10)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 for _, event := range events {
  log.Printf("\t%v", *event.Message)
 }
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de Amazon Cognito.

```
type CognitoActions struct {
 CognitoClient *cognitoidentityprovider.Client
}



// Trigger and TriggerInfo define typed data for updating an Amazon Cognito
 trigger.
type Trigger int

const (
 PreSignUp Trigger = iota
 UserMigration
 PostAuthentication
)

type TriggerInfo struct {
 Trigger    Trigger
 HandlerArn *string
}

// UpdateTriggers adds or removes Lambda triggers for a user pool. When a trigger
 is specified with a `nil` value,
// it is removed from the user pool.
func (actor CognitoActions) UpdateTriggers(ctx context.Context, userPoolId
 string, triggers ...TriggerInfo) error {
 output, err := actor.CognitoClient.DescribeUserPool(ctx,
 &cognitoidentityprovider.DescribeUserPoolInput{
  UserPoolId: aws.String(userPoolId),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get info about user pool %v. Here's why: %v\n",
 userPoolId, err)
  return err
 }
 lambdaConfig := output.UserPool.LambdaConfig
 for _, trigger := range triggers {
```

```
  switch trigger.Trigger {
  case PreSignUp:
   lambdaConfig.PreSignUp = trigger.HandlerArn
  case UserMigration:
   lambdaConfig.UserMigration = trigger.HandlerArn
  case PostAuthentication:
   lambdaConfig.PostAuthentication = trigger.HandlerArn
  }
 }
 _, err = actor.CognitoClient.UpdateUserPool(ctx,
 &cognitoidentityprovider.UpdateUserPoolInput{
  UserPoolId:   aws.String(userPoolId),
  LambdaConfig: lambdaConfig,
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't update user pool %v. Here's why: %v\n", userPoolId, err)
 }
 return err
}



// SignUp signs up a user with Amazon Cognito.
func (actor CognitoActions) SignUp(ctx context.Context, clientId string, userName
 string, password string, userEmail string) (bool, error) {
 confirmed := false
 output, err := actor.CognitoClient.SignUp(ctx,
 &cognitoidentityprovider.SignUpInput{
  ClientId: aws.String(clientId),
  Password: aws.String(password),
  Username: aws.String(userName),
  UserAttributes: []types.AttributeType{
   {Name: aws.String("email"), Value: aws.String(userEmail)},
  },
 })
 if err != nil {
  var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
  if errors.As(err, &invalidPassword) {
   log.Println(*invalidPassword.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't sign up user %v. Here's why: %v\n", userName, err)
  }
 } else {
  confirmed = output.UserConfirmed
```

```
 }
 return confirmed, err
}



// SignIn signs in a user to Amazon Cognito using a username and password
 authentication flow.
func (actor CognitoActions) SignIn(ctx context.Context, clientId string, userName
 string, password string) (*types.AuthenticationResultType, error) {
 var authResult *types.AuthenticationResultType
 output, err := actor.CognitoClient.InitiateAuth(ctx,
 &cognitoidentityprovider.InitiateAuthInput{
  AuthFlow:       "USER_PASSWORD_AUTH",
  ClientId:       aws.String(clientId),
  AuthParameters: map[string]string{"USERNAME": userName, "PASSWORD": password},
 })
 if err != nil {
  var resetRequired *types.PasswordResetRequiredException
  if errors.As(err, &resetRequired) {
   log.Println(*resetRequired.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't sign in user %v. Here's why: %v\n", userName, err)
  }
 } else {
  authResult = output.AuthenticationResult
 }
 return authResult, err
}



// ForgotPassword starts a password recovery flow for a user. This flow typically
 sends a confirmation code
// to the user's configured notification destination, such as email.
func (actor CognitoActions) ForgotPassword(ctx context.Context, clientId string,
 userName string) (*types.CodeDeliveryDetailsType, error) {
 output, err := actor.CognitoClient.ForgotPassword(ctx,
 &cognitoidentityprovider.ForgotPasswordInput{
  ClientId: aws.String(clientId),
  Username: aws.String(userName),
 })
 if err != nil {
```

```
  log.Printf("Couldn't start password reset for user '%v'. Here;s why: %v\n",
 userName, err)
 }
 return output.CodeDeliveryDetails, err
}



// ConfirmForgotPassword confirms a user with a confirmation code and a new
 password.
func (actor CognitoActions) ConfirmForgotPassword(ctx context.Context, clientId
 string, code string, userName string, password string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.ConfirmForgotPassword(ctx,
 &cognitoidentityprovider.ConfirmForgotPasswordInput{
  ClientId:         aws.String(clientId),
  ConfirmationCode: aws.String(code),
  Password:         aws.String(password),
  Username:         aws.String(userName),
 })
 if err != nil {
  var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
  if errors.As(err, &invalidPassword) {
   log.Println(*invalidPassword.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't confirm user %v. Here's why: %v", userName, err)
  }
 }
 return err
}



// DeleteUser removes a user from the user pool.
func (actor CognitoActions) DeleteUser(ctx context.Context, userAccessToken
 string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.DeleteUser(ctx,
 &cognitoidentityprovider.DeleteUserInput{
  AccessToken: aws.String(userAccessToken),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't delete user. Here's why: %v\n", err)
 }
 return err
}
```

```
// AdminCreateUser uses administrator credentials to add a user to a user pool.
 This method leaves the user
// in a state that requires they enter a new password next time they sign in.
func (actor CognitoActions) AdminCreateUser(ctx context.Context, userPoolId
 string, userName string, userEmail string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.AdminCreateUser(ctx,
 &cognitoidentityprovider.AdminCreateUserInput{
  UserPoolId:     aws.String(userPoolId),
  Username:       aws.String(userName),
  MessageAction:  types.MessageActionTypeSuppress,
  UserAttributes: []types.AttributeType{{Name: aws.String("email"), Value:
 aws.String(userEmail)}},
 })
 if err != nil {
  var userExists *types.UsernameExistsException
  if errors.As(err, &userExists) {
   log.Printf("User %v already exists in the user pool.", userName)
   err = nil
  } else {
   log.Printf("Couldn't create user %v. Here's why: %v\n", userName, err)
  }
 }
 return err
}



// AdminSetUserPassword uses administrator credentials to set a password for a
 user without requiring a
// temporary password.
func (actor CognitoActions) AdminSetUserPassword(ctx context.Context, userPoolId
 string, userName string, password string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.AdminSetUserPassword(ctx,
 &cognitoidentityprovider.AdminSetUserPasswordInput{
  Password:   aws.String(password),
  UserPoolId: aws.String(userPoolId),
  Username:   aws.String(userName),
  Permanent:  true,
 })
 if err != nil {
  var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
```

```
  if errors.As(err, &invalidPassword) {
   log.Println(*invalidPassword.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't set password for user %v. Here's why: %v\n", userName,
 err)
  }
 }
 return err
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de DynamoDB.

```
// DynamoActions encapsulates the Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS)
 actions
// used in the examples.
type DynamoActions struct {
 DynamoClient *dynamodb.Client
}

// User defines structured user data.
type User struct {
 UserName  string
 UserEmail string
 LastLogin *LoginInfo `dynamodbav:",omitempty"`
}

// LoginInfo defines structured custom login data.
type LoginInfo struct {
 UserPoolId string
 ClientId   string
 Time       string
}

// UserList defines a list of users.
type UserList struct {
 Users []User
}

// UserNameList returns the usernames contained in a UserList as a list of
 strings.
```

```
func (users *UserList) UserNameList() []string {
 names := make([]string, len(users.Users))
 for i := 0; i < len(users.Users); i++ {
  names[i] = users.Users[i].UserName
 }
 return names
}

// PopulateTable adds a set of test users to the table.
func (actor DynamoActions) PopulateTable(ctx context.Context, tableName string)
 error {
 var err error
 var item map[string]types.AttributeValue
 var writeReqs []types.WriteRequest
 for i := 1; i < 4; i++ {
  item, err = attributevalue.MarshalMap(User{UserName: fmt.Sprintf("test_user_
%v", i), UserEmail: fmt.Sprintf("test_email_%v@example.com", i)})
  if err != nil {
   log.Printf("Couldn't marshall user into DynamoDB format. Here's why: %v\n",
 err)
   return err
  }
  writeReqs = append(writeReqs, types.WriteRequest{PutRequest:
 &types.PutRequest{Item: item}})
 }
 _, err = actor.DynamoClient.BatchWriteItem(ctx, &dynamodb.BatchWriteItemInput{
  RequestItems: map[string][]types.WriteRequest{tableName: writeReqs},
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't populate table %v with users. Here's why: %v\n",
 tableName, err)
 }
 return err
}

// Scan scans the table for all items.
func (actor DynamoActions) Scan(ctx context.Context, tableName string) (UserList,
 error) {
 var userList UserList
 output, err := actor.DynamoClient.Scan(ctx, &dynamodb.ScanInput{
  TableName: aws.String(tableName),
 })
 if err != nil {
```

```
  log.Printf("Couldn't scan table %v for items. Here's why: %v\n", tableName,
 err)
 } else {
  err = attributevalue.UnmarshalListOfMaps(output.Items, &userList.Users)
  if err != nil {
   log.Printf("Couldn't unmarshal items into users. Here's why: %v\n", err)
  }
 }
 return userList, err
}

// AddUser adds a user item to a table.
func (actor DynamoActions) AddUser(ctx context.Context, tableName string, user
 User) error {
 userItem, err := attributevalue.MarshalMap(user)
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't marshall user to item. Here's why: %v\n", err)
 }
 _, err = actor.DynamoClient.PutItem(ctx, &dynamodb.PutItemInput{
  Item:      userItem,
  TableName: aws.String(tableName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't put item in table %v. Here's why: %v", tableName, err)
 }
 return err
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de los registros de CloudWatch.

```
type CloudWatchLogsActions struct {
 CwlClient *cloudwatchlogs.Client
}

// GetLatestLogStream gets the most recent log stream for a Lambda function.
func (actor CloudWatchLogsActions) GetLatestLogStream(ctx context.Context,
 functionName string) (types.LogStream, error) {
 var logStream types.LogStream
 logGroupName := fmt.Sprintf("/aws/lambda/%s", functionName)
```

```
 output, err := actor.CwlClient.DescribeLogStreams(ctx,
 &cloudwatchlogs.DescribeLogStreamsInput{
  Descending:   aws.Bool(true),
  Limit:        aws.Int32(1),
  LogGroupName: aws.String(logGroupName),
  OrderBy:      types.OrderByLastEventTime,
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get log streams for log group %v. Here's why: %v\n",
 logGroupName, err)
 } else {
  logStream = output.LogStreams[0]
 }
 return logStream, err
}

// GetLogEvents gets the most recent eventCount events from the specified log
 stream.
func (actor CloudWatchLogsActions) GetLogEvents(ctx context.Context, functionName
 string, logStreamName string, eventCount int32) (
 []types.OutputLogEvent, error) {
 var events []types.OutputLogEvent
 logGroupName := fmt.Sprintf("/aws/lambda/%s", functionName)
 output, err := actor.CwlClient.GetLogEvents(ctx,
 &cloudwatchlogs.GetLogEventsInput{
  LogStreamName: aws.String(logStreamName),
  Limit:         aws.Int32(eventCount),
  LogGroupName:  aws.String(logGroupName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get log event for log stream %v. Here's why: %v\n",
 logStreamName, err)
 } else {
  events = output.Events
 }
 return events, err
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de AWS CloudFormation.

```
// StackOutputs defines a map of outputs from a specific stack.
type StackOutputs map[string]string

type CloudFormationActions struct {
 CfnClient *cloudformation.Client
}

// GetOutputs gets the outputs from a CloudFormation stack and puts them into a
 structured format.
func (actor CloudFormationActions) GetOutputs(ctx context.Context, stackName
 string) StackOutputs {
 output, err := actor.CfnClient.DescribeStacks(ctx,
 &cloudformation.DescribeStacksInput{
  StackName: aws.String(stackName),
 })
 if err != nil || len(output.Stacks) == 0 {
  log.Panicf("Couldn't find a CloudFormation stack named %v. Here's why: %v\n",
 stackName, err)
 }
 stackOutputs := StackOutputs{}
 for _, out := range output.Stacks[0].Outputs {
  stackOutputs[*out.OutputKey] = *out.OutputValue
 }
 return stackOutputs
}
```

Eliminación de recursos.

```
// Resources keeps track of AWS resources created during an example and handles
// cleanup when the example finishes.
type Resources struct {
 userPoolId       string
 userAccessTokens []string
 triggers         []actions.Trigger

 cognitoActor *actions.CognitoActions
 questioner   demotools.IQuestioner
}
```

```
func (resources *Resources) init(cognitoActor *actions.CognitoActions, questioner
 demotools.IQuestioner) {
 resources.userAccessTokens = []string{}
 resources.triggers = []actions.Trigger{}
 resources.cognitoActor = cognitoActor
 resources.questioner = questioner
}

// Cleanup deletes all AWS resources created during an example.
func (resources *Resources) Cleanup(ctx context.Context) {
 defer func() {
  if r := recover(); r != nil {
   log.Printf("Something went wrong during cleanup.\n%v\n", r)
   log.Println("Use the AWS Management Console to remove any remaining resources
 \n" +
    "that were created for this scenario.")
  }
 }()

 wantDelete := resources.questioner.AskBool("Do you want to remove all of the AWS
 resources that were created "+
  "during this demo (y/n)?", "y")
 if wantDelete {
  for _, accessToken := range resources.userAccessTokens {
   err := resources.cognitoActor.DeleteUser(ctx, accessToken)
   if err != nil {
    log.Println("Couldn't delete user during cleanup.")
    panic(err)
   }
   log.Println("Deleted user.")
  }
  triggerList := make([]actions.TriggerInfo, len(resources.triggers))
  for i := 0; i < len(resources.triggers); i++ {
   triggerList[i] = actions.TriggerInfo{Trigger: resources.triggers[i],
 HandlerArn: nil}
  }
  err := resources.cognitoActor.UpdateTriggers(ctx, resources.userPoolId,
 triggerList...)
  if err != nil {
   log.Println("Couldn't update Cognito triggers during cleanup.")
   panic(err)
  }
  log.Println("Removed Cognito triggers from user pool.")
 } else {
```

```
  log.Println("Be sure to remove resources when you're done with them to avoid
 unexpected charges!")
 }
}
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la referencia de la API de AWS SDK for Go.
  - ConfirmForgotPassword
  - DeleteUser
  - ForgotPassword
  - InitiateAuth
  - SignUp
  - UpdateUserPool

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Creación de una API REST de API Gateway para realizar un seguimiento de datos de COVID-19

En el siguiente ejemplo se muestra cómo crear una API REST que simule un sistema de seguimiento de los casos diarios de COVID-19 en Estados Unidos, con datos ficticios.

Python

SDK para Python (Boto3)

Muestra cómo utilizar AWS Chalice con AWS SDK for Python (Boto3) para crear una API REST sin servidor que utilice Amazon API Gateway, AWS Lambda y Amazon DynamoDB. La API REST simula un sistema que hace el seguimiento de los casos diarios de COVID-19 en Estados Unidos, con datos ficticios. Aprenda cómo:

- Utilizar AWS Chalice para definir rutas en las funciones de Lambda que se llaman para gestionar las solicitudes REST que llegan a través de API Gateway.

- Utilizar funciones de Lambda para recuperar y almacenar datos en una tabla de DynamoDB para atender solicitudes REST.
- Definir la estructura de tabla y los recursos del rol de seguridad en una plantilla de AWS CloudFormation.
- Utilizar AWS Chalice y CloudFormation para empaquetar e implementar todos los recursos necesarios.
- Utilizar CloudFormation para limpiar todos los recursos creados.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- AWS CloudFormation
- DynamoDB
- Lambda

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Creación de una API de REST de biblioteca de préstamos

En el siguiente ejemplo de código se muestra cómo crear una biblioteca de préstamos en la que los usuarios puedan pedir prestados y devolver libros mediante una API de REST respaldada por una base de datos de Amazon Aurora.

Python

SDK para Python (Boto3)

Muestra cómo utilizar AWS SDK for Python (Boto3) con la API de Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) y AWS Chalice para crear una API de REST respaldada por una base de datos de Amazon Aurora. El servicio web es totalmente sin servidor y representa una biblioteca de préstamos sencilla en la que los usuarios pueden pedir prestados libros y devolverlos. Aprenda cómo:

- Crear y administrar un clúster de base de datos Aurora sin servidor.

- Usar AWS Secrets Manager para administrar las credenciales de la base de datos.
- Implementar una capa de almacenamiento de datos que utilice Amazon RDS para mover datos dentro y fuera de la base de datos.
- Usar AWS Chalice para implementar una API de REST sin servidor en Amazon API Gateway y AWS Lambda.
- Utilice el paquete Requests para enviar solicitudes al servicio web.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- Aurora
- Lambda
- Secrets Manager

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Creación de una aplicación de mensajería con Step Functions

En el siguiente ejemplo se muestra cómo crear una aplicación de mensajería de AWS Step Functions que recupere registros de mensajes de una tabla de base de datos.

Python

SDK para Python (Boto3)

Muestra cómo utilizar AWS SDK for Python (Boto3) con AWS Step Functions para crear una aplicación de mensajería que recupere registros de mensajes de una tabla de Amazon DynamoDB y los envíe con Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS). La máquina de estado se integra con una función de AWS Lambda para examinar la base de datos en busca de mensajes no enviados.

- Crear una máquina de estado que recupere y actualice los registros de mensajes de una tabla de Amazon DynamoDB.

- Actualizar la definición de la máquina de estado para que también envíe mensajes a Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS).
- Iniciar y detener las ejecuciones de la máquina de estado.
- Conectar con Lambda, DynamoDB y Amazon SQS desde una máquina de estado mediante integraciones de servicio.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- DynamoDB
- Lambda
- Amazon SQS
- Step Functions

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Creación de una aplicación de administración de activos fotográficos que permita a los usuarios administrar las fotos mediante etiquetas

En los siguientes ejemplos de código se muestra cómo crear una aplicación sin servidor que permita a los usuarios administrar fotos mediante etiquetas.

.NET

AWS SDK for .NET

Muestra cómo desarrollar una aplicación de gestión de activos fotográficos que detecte las etiquetas de las imágenes mediante Amazon Rekognition y las almacene para su posterior recuperación.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Para profundizar en el origen de este ejemplo, consulte la publicación en Comunidad de AWS.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

C++

SDK para C++

Muestra cómo desarrollar una aplicación de gestión de activos fotográficos que detecte las etiquetas de las imágenes mediante Amazon Rekognition y las almacene para su posterior recuperación.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Para profundizar en el origen de este ejemplo, consulte la publicación en Comunidad de AWS.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

Java

SDK para Java 2.x

Muestra cómo desarrollar una aplicación de gestión de activos fotográficos que detecte las etiquetas de las imágenes mediante Amazon Rekognition y las almacene para su posterior recuperación.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Para profundizar en el origen de este ejemplo, consulte la publicación en Comunidad de AWS.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

Muestra cómo desarrollar una aplicación de gestión de activos fotográficos que detecte las etiquetas de las imágenes mediante Amazon Rekognition y las almacene para su posterior recuperación.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Para profundizar en el origen de este ejemplo, consulte la publicación en Comunidad de AWS.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

Kotlin

SDK para Kotlin

Muestra cómo desarrollar una aplicación de gestión de activos fotográficos que detecte las etiquetas de las imágenes mediante Amazon Rekognition y las almacene para su posterior recuperación.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Para profundizar en el origen de este ejemplo, consulte la publicación en Comunidad de AWS.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

PHP

SDK para PHP

Muestra cómo desarrollar una aplicación de gestión de activos fotográficos que detecte las etiquetas de las imágenes mediante Amazon Rekognition y las almacene para su posterior recuperación.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Para profundizar en el origen de este ejemplo, consulte la publicación en Comunidad de AWS.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- DynamoDB

- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

Rust

SDK para Rust

Muestra cómo desarrollar una aplicación de gestión de activos fotográficos que detecte las etiquetas de las imágenes mediante Amazon Rekognition y las almacene para su posterior recuperación.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Para profundizar en el origen de este ejemplo, consulte la publicación en Comunidad de AWS.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del SDK de AWS y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Creación una aplicación de chat de websocket con API Gateway

En el siguiente ejemplo se muestra cómo crear una aplicación de chat servida por una API de websocket basada en Amazon API Gateway.

Python

SDK para Python (Boto3)

Muestra cómo utilizar AWS SDK for Python (Boto3) con Amazon API Gateway V2 para crear una API de websocket que se integre con AWS Lambda y Amazon DynamoDB.

- Crear una API de websocket servida por API Gateway.
- Definir un identificador Lambda que almacene las conexiones en DynamoDB y envíe mensajes a otros participantes del chat.
- Conectar con la aplicación de chat de websocket y enviar mensajes con el paquete Websockets.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Creación de una aplicación que analice los comentarios de los clientes y sintetice el audio

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo crear una aplicación que analice las tarjetas de comentarios de los clientes, las traduzca del idioma original, determine sus opiniones y genere un archivo de audio a partir del texto traducido.

.NET

AWS SDK for .NET

Esta aplicación de ejemplo analiza y almacena las tarjetas de comentarios de los clientes. Concretamente, satisface la necesidad de un hotel ficticio en la ciudad de Nueva York. El hotel recibe comentarios de los huéspedes en varios idiomas en forma de tarjetas de comentarios

físicas. Esos comentarios se cargan en la aplicación a través de un cliente web. Una vez cargada la imagen de una tarjeta de comentarios, se llevan a cabo los siguientes pasos:

- El texto se extrae de la imagen mediante Amazon Textract.
- Amazon Comprehend determina la opinión del texto extraído y su idioma.
- El texto extraído se traduce al inglés mediante Amazon Translate.
- Amazon Polly sintetiza un archivo de audio a partir del texto extraído.

La aplicación completa se puede implementar con AWS CDK. Para obtener el código fuente y las instrucciones de implementación, consulte el proyecto en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- Amazon Comprehend
- Lambda
- Amazon Polly
- Amazon Textract
- Amazon Translate

Java

SDK para Java 2.x

Esta aplicación de ejemplo analiza y almacena las tarjetas de comentarios de los clientes. Concretamente, satisface la necesidad de un hotel ficticio en la ciudad de Nueva York. El hotel recibe comentarios de los huéspedes en varios idiomas en forma de tarjetas de comentarios físicas. Esos comentarios se cargan en la aplicación a través de un cliente web. Una vez cargada la imagen de una tarjeta de comentarios, se llevan a cabo los siguientes pasos:

- El texto se extrae de la imagen mediante Amazon Textract.
- Amazon Comprehend determina la opinión del texto extraído y su idioma.
- El texto extraído se traduce al inglés mediante Amazon Translate.
- Amazon Polly sintetiza un archivo de audio a partir del texto extraído.

La aplicación completa se puede implementar con AWS CDK. Para obtener el código fuente y las instrucciones de implementación, consulte el proyecto en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- Amazon Comprehend

- Lambda
- Amazon Polly
- Amazon Textract
- Amazon Translate

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

Esta aplicación de ejemplo analiza y almacena las tarjetas de comentarios de los clientes. Concretamente, satisface la necesidad de un hotel ficticio en la ciudad de Nueva York. El hotel recibe comentarios de los huéspedes en varios idiomas en forma de tarjetas de comentarios físicas. Esos comentarios se cargan en la aplicación a través de un cliente web. Una vez cargada la imagen de una tarjeta de comentarios, se llevan a cabo los siguientes pasos:

- El texto se extrae de la imagen mediante Amazon Textract.
- Amazon Comprehend determina la opinión del texto extraído y su idioma.
- El texto extraído se traduce al inglés mediante Amazon Translate.
- Amazon Polly sintetiza un archivo de audio a partir del texto extraído.

La aplicación completa se puede implementar con AWS CDK. Para obtener el código fuente y las instrucciones de implementación, consulte el proyecto en GitHub. Los siguientes extractos muestran cómo se usa AWS SDK for JavaScript dentro de las funciones de Lambda.

```
import {
  ComprehendClient,
  DetectDominantLanguageCommand,
  DetectSentimentCommand,
} from "@aws-sdk/client-comprehend";

/**
 * Determine the language and sentiment of the extracted text.
 *
 * @param {{ source_text: string}} extractTextOutput
 */
export const handler = async (extractTextOutput) => {
  const comprehendClient = new ComprehendClient({});

  const detectDominantLanguageCommand = new DetectDominantLanguageCommand({
    Text: extractTextOutput.source_text,
```

```
  });

  // The source language is required for sentiment analysis and
  // translation in the next step.
  const { Languages } = await comprehendClient.send(
    detectDominantLanguageCommand,
  );

  const languageCode = Languages[0].LanguageCode;

  const detectSentimentCommand = new DetectSentimentCommand({
    Text: extractTextOutput.source_text,
    LanguageCode: languageCode,
  });

  const { Sentiment } = await comprehendClient.send(detectSentimentCommand);

  return {
    sentiment: Sentiment,
    language_code: languageCode,
  };
};
```

```
import {
  DetectDocumentTextCommand,
  TextractClient,
} from "@aws-sdk/client-textract";

/**
 * Fetch the S3 object from the event and analyze it using Amazon Textract.
 *
 * @param {import("@types/aws-lambda").EventBridgeEvent<"Object Created">}
 eventBridgeS3Event
 */
export const handler = async (eventBridgeS3Event) => {
  const textractClient = new TextractClient();

  const detectDocumentTextCommand = new DetectDocumentTextCommand({
    Document: {
      S3Object: {
        Bucket: eventBridgeS3Event.bucket,
        Name: eventBridgeS3Event.object,
      },
```

```
    },
  });

  // Textract returns a list of blocks. A block can be a line, a page, word, etc.
  // Each block also contains geometry of the detected text.
  // For more information on the Block type, see https://docs.aws.amazon.com/
textract/latest/dg/API_Block.html.
  const { Blocks } = await textractClient.send(detectDocumentTextCommand);

  // For the purpose of this example, we are only interested in words.
  const extractedWords = Blocks.filter((b) => b.BlockType === "WORD").map(
    (b) => b.Text,
  );

  return extractedWords.join(" ");
};
```

```
import { PollyClient, SynthesizeSpeechCommand } from "@aws-sdk/client-polly";
import { S3Client } from "@aws-sdk/client-s3";
import { Upload } from "@aws-sdk/lib-storage";

/**
 * Synthesize an audio file from text.
 *
 * @param {{ bucket: string, translated_text: string, object: string}}
 sourceDestinationConfig
 */
export const handler = async (sourceDestinationConfig) => {
  const pollyClient = new PollyClient({});

  const synthesizeSpeechCommand = new SynthesizeSpeechCommand({
    Engine: "neural",
    Text: sourceDestinationConfig.translated_text,
    VoiceId: "Ruth",
    OutputFormat: "mp3",
  });

  const { AudioStream } = await pollyClient.send(synthesizeSpeechCommand);

  const audioKey = `${sourceDestinationConfig.object}.mp3`;

  // Store the audio file in S3.
  const s3Client = new S3Client();
```

```
  const upload = new Upload({
    client: s3Client,
    params: {
      Bucket: sourceDestinationConfig.bucket,
      Key: audioKey,
      Body: AudioStream,
      ContentType: "audio/mp3",
    },
  });

  await upload.done();
  return audioKey;
};
```

```
import {
  TranslateClient,
  TranslateTextCommand,
} from "@aws-sdk/client-translate";

/**
 * Translate the extracted text to English.
 *
 * @param {{ extracted_text: string, source_language_code: string}}
 textAndSourceLanguage
 */
export const handler = async (textAndSourceLanguage) => {
  const translateClient = new TranslateClient({});

  const translateCommand = new TranslateTextCommand({
    SourceLanguageCode: textAndSourceLanguage.source_language_code,
    TargetLanguageCode: "en",
    Text: textAndSourceLanguage.extracted_text,
  });

  const { TranslatedText } = await translateClient.send(translateCommand);

  return { translated_text: TranslatedText };
};
```

Servicios utilizados en este ejemplo

- Amazon Comprehend
- Lambda

- Amazon Polly
- Amazon Textract
- Amazon Translate

Ruby

SDK para Ruby

Esta aplicación de ejemplo analiza y almacena las tarjetas de comentarios de los clientes. Concretamente, satisface la necesidad de un hotel ficticio en la ciudad de Nueva York. El hotel recibe comentarios de los huéspedes en varios idiomas en forma de tarjetas de comentarios físicas. Esos comentarios se cargan en la aplicación a través de un cliente web. Una vez cargada la imagen de una tarjeta de comentarios, se llevan a cabo los siguientes pasos:

- El texto se extrae de la imagen mediante Amazon Textract.
- Amazon Comprehend determina la opinión del texto extraído y su idioma.
- El texto extraído se traduce al inglés mediante Amazon Translate.
- Amazon Polly sintetiza un archivo de audio a partir del texto extraído.

La aplicación completa se puede implementar con AWS CDK. Para obtener el código fuente y las instrucciones de implementación, consulte el proyecto en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- Amazon Comprehend
- Lambda
- Amazon Polly
- Amazon Textract
- Amazon Translate

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del SDK de AWS y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Invocación de una función Lambda desde un navegador

En el siguiente ejemplo se muestra cómo invocar una función AWS Lambda desde un navegador.

JavaScript

SDK para JavaScript (v2)

Puede crear una aplicación basada en el navegador que utilice una función AWS Lambda para actualizar una tabla de Amazon DynamoDB con las selecciones del usuario.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- DynamoDB
- Lambda

SDK para JavaScript (v3)

Puede crear una aplicación basada en el navegador que utilice una función AWS Lambda para actualizar una tabla de Amazon DynamoDB con las selecciones del usuario. Esta aplicación utiliza AWS SDK for JavaScript v3.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- DynamoDB
- Lambda

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Transformación de datos para su aplicación con S3 Object Lambda

En el siguiente ejemplo de código se muestra cómo transformar datos para su aplicación con S3 Object Lambda.

.NET

AWS SDK for .NET

Muestra cómo agregar código personalizado a las solicitudes GET S3 estándar para modificar el objeto solicitado recuperado de S3, de modo que el objeto se ajuste a las necesidades del cliente o aplicación solicitante.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- Lambda
- Amazon S3

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Uso de API Gateway para invocar una función de Lambda

Los siguientes ejemplos de código muestran cómo crear una función AWS Lambda invocada por Amazon API Gateway.

Java

SDK para Java 2.x

Indica cómo crear una función AWS Lambda utilizando la API de tiempo de ejecución de Java Lambda. Este ejemplo invoca diferentes servicios de AWS para realizar un caso de uso específico. En este ejemplo se indica cómo crear una función de Lambda invocada por Amazon API Gateway que escanea una tabla de Amazon DynamoDB en busca de aniversarios laborales y utiliza Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) para enviar un mensaje de texto a sus empleados que les felicite en la fecha de su primer aniversario.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway

- DynamoDB
- Lambda
- Amazon SNS

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

Indica cómo crear una función de Lambda mediante el uso de la API de tiempo de ejecución de Lambda JavaScript. Este ejemplo invoca diferentes servicios de AWS para realizar un caso de uso específico. En este ejemplo se indica cómo crear una función de Lambda invocada por Amazon API Gateway que escanea una tabla de Amazon DynamoDB en busca de aniversarios laborales y utiliza Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) para enviar un mensaje de texto a sus empleados que les felicite en la fecha de su primer aniversario.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Este ejemplo también está disponible en la guía para desarrolladores de AWS SDK for JavaScript v3.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon SNS

Python

SDK para Python (Boto3)

En este ejemplo se muestra cómo crear y utilizar una API de REST de Amazon API Gateway dirigida a una función AWS Lambda. El controlador Lambda muestra cómo enrutar según los métodos HTTP; cómo obtener datos de la cadena de consulta, el encabezado y el cuerpo; y cómo devolver una respuesta JSON.

- Implemente una función de Lambda.
- Cree una API de REST mediante API Gateway.

- Cree un recurso REST que se dirija a la función de Lambda.
- Otorgue permiso para permitir que API Gateway invoque la función de Lambda.
- Utilice el paquete Requests para enviar solicitudes a la API de REST.
- Limpie todos los recursos creados durante la demostración.

Este ejemplo se puede ver mejor en GitHub. Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- API Gateway
- Lambda

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Uso de Step Functions para invocar funciones de Lambda

En los siguientes ejemplos de código se muestra cómo crear una máquina de estado de AWS Step Functions que invoque funciones de AWS Lambda en secuencia.

Java

SDK para Java 2.x

Muestra cómo crear un flujo de trabajo sin servidor de AWS con AWS Step Functions y AWS SDK for Java 2.x. Cada paso del flujo de trabajo se implementa con una función de AWS Lambda.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- DynamoDB
- Lambda
- Amazon SES
- Step Functions

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Uso de eventos programados para invocar una función de Lambda

Los siguientes ejemplos de código muestran cómo crear una función AWS Lambda invocada por un evento programado de Amazon EventBridge.

Java

SDK para Java 2.x

Muestra cómo crear un evento programado de Amazon EventBridge que invoque una función de AWS Lambda. Configuración de EventBridge para que utilice una expresión cron para programar la invocación de la función de Lambda. En este ejemplo, creará una función de Lambda utilizando la API de tiempo de ejecución de Lambda Java. Este ejemplo invoca diferentes servicios de AWS para realizar un caso de uso específico. Este ejemplo indica cómo crear una aplicación que envíe un mensaje de texto a sus empleados para felicitarles por su primer aniversario.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- DynamoDB
- EventBridge
- Lambda
- Amazon SNS

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

Muestra cómo crear un evento programado de Amazon EventBridge que invoque una función de Lambda. Configuración de EventBridge para que utilice una expresión cron para programar la invocación de la función de Lambda. En este ejemplo, creará una función de Lambda utilizando la API de tiempo de ejecución de Lambda JavaScript. Este ejemplo invoca diferentes servicios de AWS para realizar un caso de uso específico. Este ejemplo indica

cómo crear una aplicación que envíe un mensaje de texto a sus empleados para felicitarles por su primer aniversario.

Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Este ejemplo también está disponible en la guía para desarrolladores de AWS SDK for JavaScript v3.

Servicios utilizados en este ejemplo

- DynamoDB
- EventBridge
- Lambda
- Amazon SNS

Python

SDK para Python (Boto3)

En este ejemplo, se muestra cómo registrar una función de AWS Lambda como destino de un evento de Amazon EventBridge programado. El controlador de Lambda escribe un mensaje sencillo y los datos de eventos completos en Registros de Amazon CloudWatch para recuperarlos posteriormente.

- Implementa una función de Lambda.
- Crea un evento programado de EventBridge y convierte la función de Lambda en el destino.
- Otorga permiso para permitir que EventBridge invoque la función de Lambda.
- Imprime los datos más recientes de Registros de CloudWatch para mostrar el resultado de las invocaciones programadas.
- Limpia todos los recursos creados durante la demostración.

Este ejemplo se puede ver mejor en GitHub. Para ver el código fuente completo y las instrucciones de configuración y ejecución, consulte el ejemplo completo en GitHub.

Servicios utilizados en este ejemplo

- Registros de CloudWatch
- EventBridge
- Lambda

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Escriba datos de actividad personalizados con una función de Lambda tras la autenticación de usuarios de Amazon Cognito mediante un AWS SDK

En el siguiente ejemplo de código, se muestra cómo escribir datos de actividad personalizados con una función de Lambda tras la autenticación de usuarios de Amazon Cognito.

- Utilice las funciones de administrador para añadir un usuario a un grupo de usuarios.
- Configure un grupo de usuarios para que llame a una función de Lambda para el desencadenador `PostAuthentication`.
- Inicie sesión con el nuevo usuario en Amazon Cognito.
- La función de Lambda escribe información personalizada en los registros de CloudWatch y en una tabla de DynamoDB.
- Obtenga y exhiba los datos personalizados de la tabla de DynamoDB y, a continuación, elimine los recursos.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el Repositorio de ejemplos de código de AWS.

Ejecutar un escenario interactivo en un símbolo del sistema.

```
// ActivityLog separates the steps of this scenario into individual functions so
 that
// they are simpler to read and understand.
type ActivityLog struct {
 helper       IScenarioHelper
 questioner   demotools.IQuestioner
```

```
 resources    Resources
 cognitoActor *actions.CognitoActions
}

// NewActivityLog constructs a new activity log runner.
func NewActivityLog(sdkConfig aws.Config, questioner demotools.IQuestioner,
 helper IScenarioHelper) ActivityLog {
 scenario := ActivityLog{
  helper:       helper,
  questioner:   questioner,
  resources:    Resources{},
  cognitoActor: &actions.CognitoActions{CognitoClient:
 cognitoidentityprovider.NewFromConfig(sdkConfig)},
 }
 scenario.resources.init(scenario.cognitoActor, questioner)
 return scenario
}

// AddUserToPool selects a user from the known users table and uses administrator
 credentials to add the user to the user pool.
func (runner *ActivityLog) AddUserToPool(ctx context.Context, userPoolId string,
 tableName string) (string, string) {
 log.Println("To facilitate this example, let's add a user to the user pool using
 administrator privileges.")
 users, err := runner.helper.GetKnownUsers(ctx, tableName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 user := users.Users[0]
 log.Printf("Adding known user %v to the user pool.\n", user.UserName)
 err = runner.cognitoActor.AdminCreateUser(ctx, userPoolId, user.UserName,
 user.UserEmail)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 pwSet := false
 password := runner.questioner.AskPassword("\nEnter a password that has at least
 eight characters, uppercase, lowercase, numbers and symbols.\n"+
  "(the password will not display as you type):", 8)
 for !pwSet {
  log.Printf("\nSetting password for user '%v'.\n", user.UserName)
  err = runner.cognitoActor.AdminSetUserPassword(ctx, userPoolId, user.UserName,
 password)
  if err != nil {
```

```
   var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
   if errors.As(err, &invalidPassword) {
    password = runner.questioner.AskPassword("\nEnter another password:", 8)
   } else {
    panic(err)
   }
  } else {
   pwSet = true
  }
 }

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))

 return user.UserName, password
}

// AddActivityLogTrigger adds a Lambda handler as an invocation target for the
 PostAuthentication trigger.
func (runner *ActivityLog) AddActivityLogTrigger(ctx context.Context, userPoolId
 string, activityLogArn string) {
 log.Println("Let's add a Lambda function to handle the PostAuthentication
 trigger from Cognito.\n" +
  "This trigger happens after a user is authenticated, and lets your function
 take action, such as logging\n" +
  "the outcome.")
 err := runner.cognitoActor.UpdateTriggers(
  ctx, userPoolId,
  actions.TriggerInfo{Trigger: actions.PostAuthentication, HandlerArn:
 aws.String(activityLogArn)})
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 runner.resources.triggers = append(runner.resources.triggers,
 actions.PostAuthentication)
 log.Printf("Lambda function %v added to user pool %v to handle
 PostAuthentication Cognito trigger.\n",
  activityLogArn, userPoolId)

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// SignInUser signs in as the specified user.
func (runner *ActivityLog) SignInUser(ctx context.Context, clientId string,
 userName string, password string) {
```

```
 log.Printf("Now we'll sign in user %v and check the results in the logs and the
 DynamoDB table.", userName)
 runner.questioner.Ask("Press Enter when you're ready.")
 authResult, err := runner.cognitoActor.SignIn(ctx, clientId, userName, password)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 log.Println("Sign in successful.",
  "The PostAuthentication Lambda handler writes custom information to CloudWatch
 Logs.")

 runner.resources.userAccessTokens = append(runner.resources.userAccessTokens,
 *authResult.AccessToken)
}

// GetKnownUserLastLogin gets the login info for a user from the Amazon DynamoDB
 table and displays it.
func (runner *ActivityLog) GetKnownUserLastLogin(ctx context.Context, tableName
 string, userName string) {
 log.Println("The PostAuthentication handler also writes login data to the
 DynamoDB table.")
 runner.questioner.Ask("Press Enter when you're ready to continue.")
 users, err := runner.helper.GetKnownUsers(ctx, tableName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 for _, user := range users.Users {
  if user.UserName == userName {
   log.Println("The last login info for the user in the known users table is:")
   log.Printf("\t%+v", *user.LastLogin)
  }
 }
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// Run runs the scenario.
func (runner *ActivityLog) Run(ctx context.Context, stackName string) {
 defer func() {
  if r := recover(); r != nil {
   log.Println("Something went wrong with the demo.")
   runner.resources.Cleanup(ctx)
  }
 }()
```

```
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 log.Printf("Welcome\n")

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))

 stackOutputs, err := runner.helper.GetStackOutputs(ctx, stackName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 runner.resources.userPoolId = stackOutputs["UserPoolId"]
 runner.helper.PopulateUserTable(ctx, stackOutputs["TableName"])
 userName, password := runner.AddUserToPool(ctx, stackOutputs["UserPoolId"],
 stackOutputs["TableName"])

 runner.AddActivityLogTrigger(ctx, stackOutputs["UserPoolId"],
 stackOutputs["ActivityLogFunctionArn"])
 runner.SignInUser(ctx, stackOutputs["UserPoolClientId"], userName, password)
 runner.helper.ListRecentLogEvents(ctx, stackOutputs["ActivityLogFunction"])
 runner.GetKnownUserLastLogin(ctx, stackOutputs["TableName"], userName)

 runner.resources.Cleanup(ctx)

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 log.Println("Thanks for watching!")
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}
```

Controle el desencadenador `PostAuthentication` con una función de Lambda.

```
const TABLE_NAME = "TABLE_NAME"

// LoginInfo defines structured login data that can be marshalled to a DynamoDB
 format.
type LoginInfo struct {
 UserPoolId string `dynamodbav:"UserPoolId"`
 ClientId   string `dynamodbav:"ClientId"`
 Time       string `dynamodbav:"Time"`
}
```

```
// UserInfo defines structured user data that can be marshalled to a DynamoDB
 format.
type UserInfo struct {
 UserName  string    `dynamodbav:"UserName"`
 UserEmail string    `dynamodbav:"UserEmail"`
 LastLogin LoginInfo `dynamodbav:"LastLogin"`
}

// GetKey marshals the user email value to a DynamoDB key format.
func (user UserInfo) GetKey() map[string]dynamodbtypes.AttributeValue {
 userEmail, err := attributevalue.Marshal(user.UserEmail)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 return map[string]dynamodbtypes.AttributeValue{"UserEmail": userEmail}
}

type handler struct {
 dynamoClient *dynamodb.Client
}

// HandleRequest handles the PostAuthentication event by writing custom data to
 the logs and
// to an Amazon DynamoDB table.
func (h *handler) HandleRequest(ctx context.Context,
 event events.CognitoEventUserPoolsPostAuthentication)
 (events.CognitoEventUserPoolsPostAuthentication, error) {
 log.Printf("Received post authentication trigger from %v for user '%v'",
 event.TriggerSource, event.UserName)
 tableName := os.Getenv(TABLE_NAME)
 user := UserInfo{
  UserName:  event.UserName,
  UserEmail: event.Request.UserAttributes["email"],
  LastLogin: LoginInfo{
   UserPoolId: event.UserPoolID,
   ClientId:   event.CallerContext.ClientID,
   Time:       time.Now().Format(time.UnixDate),
  },
 }
 // Write to CloudWatch Logs.
 fmt.Printf("%#v", user)

 // Also write to an external system. This examples uses DynamoDB to demonstrate.
 userMap, err := attributevalue.MarshalMap(user)
```

```
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't marshal to DynamoDB map. Here's why: %v\n", err)
 } else if len(userMap) == 0 {
  log.Printf("User info marshaled to an empty map.")
 } else {
  _, err := h.dynamoClient.PutItem(ctx, &dynamodb.PutItemInput{
   Item:      userMap,
   TableName: aws.String(tableName),
  })
  if err != nil {
   log.Printf("Couldn't write to DynamoDB. Here's why: %v\n", err)
  } else {
   log.Printf("Wrote user info to DynamoDB table %v.\n", tableName)
  }
 }

 return event, nil
}

func main() {
 ctx := context.Background()
 sdkConfig, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
 if err != nil {
  log.Panicln(err)
 }
 h := handler{
  dynamoClient: dynamodb.NewFromConfig(sdkConfig),
 }
 lambda.Start(h.HandleRequest)
}
```

Cree una estructura que lleve a cabo las tareas habituales.

```
// IScenarioHelper defines common functions used by the workflows in this
 example.
type IScenarioHelper interface {
 Pause(secs int)
 GetStackOutputs(ctx context.Context, stackName string) (actions.StackOutputs,
 error)
 PopulateUserTable(ctx context.Context, tableName string)
```

```
 GetKnownUsers(ctx context.Context, tableName string) (actions.UserList, error)
 AddKnownUser(ctx context.Context, tableName string, user actions.User)
 ListRecentLogEvents(ctx context.Context, functionName string)
}

// ScenarioHelper contains AWS wrapper structs used by the workflows in this
 example.
type ScenarioHelper struct {
 questioner  demotools.IQuestioner
 dynamoActor *actions.DynamoActions
 cfnActor    *actions.CloudFormationActions
 cwlActor    *actions.CloudWatchLogsActions
 isTestRun   bool
}

// NewScenarioHelper constructs a new scenario helper.
func NewScenarioHelper(sdkConfig aws.Config, questioner demotools.IQuestioner)
 ScenarioHelper {
 scenario := ScenarioHelper{
  questioner:  questioner,
  dynamoActor: &actions.DynamoActions{DynamoClient:
 dynamodb.NewFromConfig(sdkConfig)},
  cfnActor:    &actions.CloudFormationActions{CfnClient:
 cloudformation.NewFromConfig(sdkConfig)},
  cwlActor:    &actions.CloudWatchLogsActions{CwlClient:
 cloudwatchlogs.NewFromConfig(sdkConfig)},
 }
 return scenario
}

// Pause waits for the specified number of seconds.
func (helper ScenarioHelper) Pause(secs int) {
 if !helper.isTestRun {
  time.Sleep(time.Duration(secs) * time.Second)
 }
}

// GetStackOutputs gets the outputs from the specified CloudFormation stack in a
 structured format.
func (helper ScenarioHelper) GetStackOutputs(ctx context.Context, stackName
 string) (actions.StackOutputs, error) {
 return helper.cfnActor.GetOutputs(ctx, stackName), nil
}
```

```
// PopulateUserTable fills the known user table with example data.
func (helper ScenarioHelper) PopulateUserTable(ctx context.Context, tableName
 string) {
 log.Printf("First, let's add some users to the DynamoDB %v table we'll use for
 this example.\n", tableName)
 err := helper.dynamoActor.PopulateTable(ctx, tableName)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
}

// GetKnownUsers gets the users from the known users table in a structured
 format.
func (helper ScenarioHelper) GetKnownUsers(ctx context.Context, tableName string)
 (actions.UserList, error) {
 knownUsers, err := helper.dynamoActor.Scan(ctx, tableName)
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get known users from table %v. Here's why: %v\n",
 tableName, err)
 }
 return knownUsers, err
}

// AddKnownUser adds a user to the known users table.
func (helper ScenarioHelper) AddKnownUser(ctx context.Context, tableName string,
 user actions.User) {
 log.Printf("Adding user '%v' with email '%v' to the DynamoDB known users
 table...\n",
  user.UserName, user.UserEmail)
 err := helper.dynamoActor.AddUser(ctx, tableName, user)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
}

// ListRecentLogEvents gets the most recent log stream and events for the
 specified Lambda function and displays them.
func (helper ScenarioHelper) ListRecentLogEvents(ctx context.Context,
 functionName string) {
 log.Println("Waiting a few seconds to let Lambda write to CloudWatch Logs...")
 helper.Pause(10)
 log.Println("Okay, let's check the logs to find what's happened recently with
 your Lambda function.")
 logStream, err := helper.cwlActor.GetLatestLogStream(ctx, functionName)
```

```
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 log.Printf("Getting some recent events from log stream %v\n",
 *logStream.LogStreamName)
 events, err := helper.cwlActor.GetLogEvents(ctx, functionName,
 *logStream.LogStreamName, 10)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 for _, event := range events {
  log.Printf("\t%v", *event.Message)
 }
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de Amazon Cognito.

```
type CognitoActions struct {
 CognitoClient *cognitoidentityprovider.Client
}



// Trigger and TriggerInfo define typed data for updating an Amazon Cognito
 trigger.
type Trigger int

const (
 PreSignUp Trigger = iota
 UserMigration
 PostAuthentication
)

type TriggerInfo struct {
 Trigger    Trigger
 HandlerArn *string
}
```

```
// UpdateTriggers adds or removes Lambda triggers for a user pool. When a trigger
 is specified with a `nil` value,
// it is removed from the user pool.
func (actor CognitoActions) UpdateTriggers(ctx context.Context, userPoolId
 string, triggers ...TriggerInfo) error {
 output, err := actor.CognitoClient.DescribeUserPool(ctx,
 &cognitoidentityprovider.DescribeUserPoolInput{
  UserPoolId: aws.String(userPoolId),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get info about user pool %v. Here's why: %v\n",
 userPoolId, err)
  return err
 }
 lambdaConfig := output.UserPool.LambdaConfig
 for _, trigger := range triggers {
  switch trigger.Trigger {
  case PreSignUp:
   lambdaConfig.PreSignUp = trigger.HandlerArn
  case UserMigration:
   lambdaConfig.UserMigration = trigger.HandlerArn
  case PostAuthentication:
   lambdaConfig.PostAuthentication = trigger.HandlerArn
  }
 }
 _, err = actor.CognitoClient.UpdateUserPool(ctx,
 &cognitoidentityprovider.UpdateUserPoolInput{
  UserPoolId:   aws.String(userPoolId),
  LambdaConfig: lambdaConfig,
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't update user pool %v. Here's why: %v\n", userPoolId, err)
 }
 return err
}



// SignUp signs up a user with Amazon Cognito.
func (actor CognitoActions) SignUp(ctx context.Context, clientId string, userName
 string, password string, userEmail string) (bool, error) {
 confirmed := false
 output, err := actor.CognitoClient.SignUp(ctx,
 &cognitoidentityprovider.SignUpInput{
```

```
  ClientId: aws.String(clientId),
  Password: aws.String(password),
  Username: aws.String(userName),
  UserAttributes: []types.AttributeType{
   {Name: aws.String("email"), Value: aws.String(userEmail)},
  },
 })
 if err != nil {
  var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
  if errors.As(err, &invalidPassword) {
   log.Println(*invalidPassword.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't sign up user %v. Here's why: %v\n", userName, err)
  }
 } else {
  confirmed = output.UserConfirmed
 }
 return confirmed, err
}



// SignIn signs in a user to Amazon Cognito using a username and password
 authentication flow.
func (actor CognitoActions) SignIn(ctx context.Context, clientId string, userName
 string, password string) (*types.AuthenticationResultType, error) {
 var authResult *types.AuthenticationResultType
 output, err := actor.CognitoClient.InitiateAuth(ctx,
 &cognitoidentityprovider.InitiateAuthInput{
  AuthFlow:       "USER_PASSWORD_AUTH",
  ClientId:       aws.String(clientId),
  AuthParameters: map[string]string{"USERNAME": userName, "PASSWORD": password},
 })
 if err != nil {
  var resetRequired *types.PasswordResetRequiredException
  if errors.As(err, &resetRequired) {
   log.Println(*resetRequired.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't sign in user %v. Here's why: %v\n", userName, err)
  }
 } else {
  authResult = output.AuthenticationResult
 }
 return authResult, err
```

```
}



// ForgotPassword starts a password recovery flow for a user. This flow typically
 sends a confirmation code
// to the user's configured notification destination, such as email.
func (actor CognitoActions) ForgotPassword(ctx context.Context, clientId string,
 userName string) (*types.CodeDeliveryDetailsType, error) {
 output, err := actor.CognitoClient.ForgotPassword(ctx,
 &cognitoidentityprovider.ForgotPasswordInput{
  ClientId: aws.String(clientId),
  Username: aws.String(userName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't start password reset for user '%v'. Here;s why: %v\n",
 userName, err)
 }
 return output.CodeDeliveryDetails, err
}



// ConfirmForgotPassword confirms a user with a confirmation code and a new
 password.
func (actor CognitoActions) ConfirmForgotPassword(ctx context.Context, clientId
 string, code string, userName string, password string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.ConfirmForgotPassword(ctx,
 &cognitoidentityprovider.ConfirmForgotPasswordInput{
  ClientId:         aws.String(clientId),
  ConfirmationCode: aws.String(code),
  Password:         aws.String(password),
  Username:         aws.String(userName),
 })
 if err != nil {
  var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
  if errors.As(err, &invalidPassword) {
   log.Println(*invalidPassword.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't confirm user %v. Here's why: %v", userName, err)
  }
 }
 return err
}
```

```
// DeleteUser removes a user from the user pool.
func (actor CognitoActions) DeleteUser(ctx context.Context, userAccessToken
 string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.DeleteUser(ctx,
 &cognitoidentityprovider.DeleteUserInput{
  AccessToken: aws.String(userAccessToken),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't delete user. Here's why: %v\n", err)
 }
 return err
}



// AdminCreateUser uses administrator credentials to add a user to a user pool.
 This method leaves the user
// in a state that requires they enter a new password next time they sign in.
func (actor CognitoActions) AdminCreateUser(ctx context.Context, userPoolId
 string, userName string, userEmail string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.AdminCreateUser(ctx,
 &cognitoidentityprovider.AdminCreateUserInput{
  UserPoolId:     aws.String(userPoolId),
  Username:       aws.String(userName),
  MessageAction:  types.MessageActionTypeSuppress,
  UserAttributes: []types.AttributeType{{Name: aws.String("email"), Value:
 aws.String(userEmail)}},
 })
 if err != nil {
  var userExists *types.UsernameExistsException
  if errors.As(err, &userExists) {
   log.Printf("User %v already exists in the user pool.", userName)
   err = nil
  } else {
   log.Printf("Couldn't create user %v. Here's why: %v\n", userName, err)
  }
 }
 return err
}
```

```
// AdminSetUserPassword uses administrator credentials to set a password for a
 user without requiring a
// temporary password.
func (actor CognitoActions) AdminSetUserPassword(ctx context.Context, userPoolId
 string, userName string, password string) error {
 _, err := actor.CognitoClient.AdminSetUserPassword(ctx,
 &cognitoidentityprovider.AdminSetUserPasswordInput{
  Password:   aws.String(password),
  UserPoolId: aws.String(userPoolId),
  Username:   aws.String(userName),
  Permanent:  true,
 })
 if err != nil {
  var invalidPassword *types.InvalidPasswordException
  if errors.As(err, &invalidPassword) {
   log.Println(*invalidPassword.Message)
  } else {
   log.Printf("Couldn't set password for user %v. Here's why: %v\n", userName,
 err)
  }
 }
 return err
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de DynamoDB.

```
// DynamoActions encapsulates the Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS)
 actions
// used in the examples.
type DynamoActions struct {
 DynamoClient *dynamodb.Client
}

// User defines structured user data.
type User struct {
 UserName  string
 UserEmail string
 LastLogin *LoginInfo `dynamodbav:",omitempty"`
}
```

```
// LoginInfo defines structured custom login data.
type LoginInfo struct {
 UserPoolId string
 ClientId   string
 Time       string
}

// UserList defines a list of users.
type UserList struct {
 Users []User
}

// UserNameList returns the usernames contained in a UserList as a list of
 strings.
func (users *UserList) UserNameList() []string {
 names := make([]string, len(users.Users))
 for i := 0; i < len(users.Users); i++ {
  names[i] = users.Users[i].UserName
 }
 return names
}

// PopulateTable adds a set of test users to the table.
func (actor DynamoActions) PopulateTable(ctx context.Context, tableName string)
 error {
 var err error
 var item map[string]types.AttributeValue
 var writeReqs []types.WriteRequest
 for i := 1; i < 4; i++ {
  item, err = attributevalue.MarshalMap(User{UserName: fmt.Sprintf("test_user_
%v", i), UserEmail: fmt.Sprintf("test_email_%v@example.com", i)})
  if err != nil {
   log.Printf("Couldn't marshall user into DynamoDB format. Here's why: %v\n",
 err)
   return err
  }
  writeReqs = append(writeReqs, types.WriteRequest{PutRequest:
 &types.PutRequest{Item: item}})
 }
 _, err = actor.DynamoClient.BatchWriteItem(ctx, &dynamodb.BatchWriteItemInput{
  RequestItems: map[string][]types.WriteRequest{tableName: writeReqs},
 })
 if err != nil {
```

```
  log.Printf("Couldn't populate table %v with users. Here's why: %v\n",
 tableName, err)
 }
 return err
}

// Scan scans the table for all items.
func (actor DynamoActions) Scan(ctx context.Context, tableName string) (UserList,
 error) {
 var userList UserList
 output, err := actor.DynamoClient.Scan(ctx, &dynamodb.ScanInput{
  TableName: aws.String(tableName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't scan table %v for items. Here's why: %v\n", tableName,
 err)
 } else {
  err = attributevalue.UnmarshalListOfMaps(output.Items, &userList.Users)
  if err != nil {
   log.Printf("Couldn't unmarshal items into users. Here's why: %v\n", err)
  }
 }
 return userList, err
}

// AddUser adds a user item to a table.
func (actor DynamoActions) AddUser(ctx context.Context, tableName string, user
 User) error {
 userItem, err := attributevalue.MarshalMap(user)
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't marshall user to item. Here's why: %v\n", err)
 }
 _, err = actor.DynamoClient.PutItem(ctx, &dynamodb.PutItemInput{
  Item:      userItem,
  TableName: aws.String(tableName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't put item in table %v. Here's why: %v", tableName, err)
 }
 return err
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de los registros de CloudWatch.

```
type CloudWatchLogsActions struct {
 CwlClient *cloudwatchlogs.Client
}

// GetLatestLogStream gets the most recent log stream for a Lambda function.
func (actor CloudWatchLogsActions) GetLatestLogStream(ctx context.Context,
 functionName string) (types.LogStream, error) {
 var logStream types.LogStream
 logGroupName := fmt.Sprintf("/aws/lambda/%s", functionName)
 output, err := actor.CwlClient.DescribeLogStreams(ctx,
 &cloudwatchlogs.DescribeLogStreamsInput{
  Descending:   aws.Bool(true),
  Limit:        aws.Int32(1),
  LogGroupName: aws.String(logGroupName),
  OrderBy:      types.OrderByLastEventTime,
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get log streams for log group %v. Here's why: %v\n",
 logGroupName, err)
 } else {
  logStream = output.LogStreams[0]
 }
 return logStream, err
}

// GetLogEvents gets the most recent eventCount events from the specified log
 stream.
func (actor CloudWatchLogsActions) GetLogEvents(ctx context.Context, functionName
 string, logStreamName string, eventCount int32) (
 []types.OutputLogEvent, error) {
 var events []types.OutputLogEvent
 logGroupName := fmt.Sprintf("/aws/lambda/%s", functionName)
 output, err := actor.CwlClient.GetLogEvents(ctx,
 &cloudwatchlogs.GetLogEventsInput{
  LogStreamName: aws.String(logStreamName),
  Limit:         aws.Int32(eventCount),
  LogGroupName:  aws.String(logGroupName),
 })
 if err != nil {
  log.Printf("Couldn't get log event for log stream %v. Here's why: %v\n",
 logStreamName, err)
```

```
 } else {
  events = output.Events
 }
 return events, err
}
```

Cree una estructura que ajuste las acciones de AWS CloudFormation.

```
// StackOutputs defines a map of outputs from a specific stack.
type StackOutputs map[string]string

type CloudFormationActions struct {
 CfnClient *cloudformation.Client
}

// GetOutputs gets the outputs from a CloudFormation stack and puts them into a
 structured format.
func (actor CloudFormationActions) GetOutputs(ctx context.Context, stackName
 string) StackOutputs {
 output, err := actor.CfnClient.DescribeStacks(ctx,
 &cloudformation.DescribeStacksInput{
  StackName: aws.String(stackName),
 })
 if err != nil || len(output.Stacks) == 0 {
  log.Panicf("Couldn't find a CloudFormation stack named %v. Here's why: %v\n",
 stackName, err)
 }
 stackOutputs := StackOutputs{}
 for _, out := range output.Stacks[0].Outputs {
  stackOutputs[*out.OutputKey] = *out.OutputValue
 }
 return stackOutputs
}
```

Eliminación de recursos.

```
// Resources keeps track of AWS resources created during an example and handles
```

```
// cleanup when the example finishes.
type Resources struct {
 userPoolId       string
 userAccessTokens []string
 triggers         []actions.Trigger

 cognitoActor *actions.CognitoActions
 questioner   demotools.IQuestioner
}

func (resources *Resources) init(cognitoActor *actions.CognitoActions, questioner
 demotools.IQuestioner) {
 resources.userAccessTokens = []string{}
 resources.triggers = []actions.Trigger{}
 resources.cognitoActor = cognitoActor
 resources.questioner = questioner
}

// Cleanup deletes all AWS resources created during an example.
func (resources *Resources) Cleanup(ctx context.Context) {
 defer func() {
  if r := recover(); r != nil {
   log.Printf("Something went wrong during cleanup.\n%v\n", r)
   log.Println("Use the AWS Management Console to remove any remaining resources
 \n" +
    "that were created for this scenario.")
  }
 }()

 wantDelete := resources.questioner.AskBool("Do you want to remove all of the AWS
 resources that were created "+
  "during this demo (y/n)?", "y")
 if wantDelete {
  for _, accessToken := range resources.userAccessTokens {
   err := resources.cognitoActor.DeleteUser(ctx, accessToken)
   if err != nil {
    log.Println("Couldn't delete user during cleanup.")
    panic(err)
   }
   log.Println("Deleted user.")
  }
  triggerList := make([]actions.TriggerInfo, len(resources.triggers))
  for i := 0; i < len(resources.triggers); i++ {
```

```
    triggerList[i] = actions.TriggerInfo{Trigger: resources.triggers[i],
  HandlerArn: nil}
   }
   err := resources.cognitoActor.UpdateTriggers(ctx, resources.userPoolId,
  triggerList...)
   if err != nil {
    log.Println("Couldn't update Cognito triggers during cleanup.")
    panic(err)
   }
   log.Println("Removed Cognito triggers from user pool.")
  } else {
   log.Println("Be sure to remove resources when you're done with them to avoid
  unexpected charges!")
  }
 }
```

- Para obtener información sobre la API, consulte los siguientes temas en la referencia de la API de AWS SDK for Go.
  - AdminCreateUser
  - AdminSetUserPassword
  - DeleteUser
  - InitiateAuth
  - UpdateUserPool

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Ejemplos sin servidor para Lambda que utilizan SDK de AWS

Los siguientes ejemplos de código muestran cómo utilizar Lambda con los SDK de AWS.

Ejemplos

- Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda
- Invocar una función de Lambda desde un desencadenador de Kinesis
- Invocación de una función de Lambda desde un desencadenador de DynamoDB

- Invocación de una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon DocumentDB
- Invocación de una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon MSK
- Invocación de una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon S3
- Invocar una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon SNS
- Invocar una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon SQS
- Notificación de los errores de los elementos del lote de las funciones de Lambda mediante un desencadenador de Kinesis
- Notificación de los errores de los elementos del lote de las funciones de Lambda con un desencadenador de DynamoDB
- Notificación de los errores de los elementos del lote de las funciones de Lambda mediante un desencadenador de Amazon SQS.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda

En el siguiente ejemplo de código, se muestra cómo implementar una función de Lambda que se conecta a una base de datos de RDS. La función realiza una solicitud sencilla a la base de datos y devuelve el resultado.

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante Go.

```
/*
Golang v2 code here.
*/

package main

import (
 "context"
```

```
 "database/sql"
 "encoding/json"
 "fmt"
 "os"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/feature/rds/auth"
 _ "github.com/go-sql-driver/mysql"
)

type MyEvent struct {
 Name string `json:"name"`
}

func HandleRequest(event *MyEvent) (map[string]interface{}, error) {

 var dbName string = os.Getenv("DatabaseName")
 var dbUser string = os.Getenv("DatabaseUser")
 var dbHost string = os.Getenv("DBHost") // Add hostname without https
 var dbPort int = os.Getenv("Port")      // Add port number
 var dbEndpoint string = fmt.Sprintf("%s:%d", dbHost, dbPort)
 var region string = os.Getenv("AWS_REGION")

 cfg, err := config.LoadDefaultConfig(context.TODO())
 if err != nil {
  panic("configuration error: " + err.Error())
 }

 authenticationToken, err := auth.BuildAuthToken(
  context.TODO(), dbEndpoint, region, dbUser, cfg.Credentials)
 if err != nil {
  panic("failed to create authentication token: " + err.Error())
 }

 dsn := fmt.Sprintf("%s:%s@tcp(%s)/%s?tls=true&allowCleartextPasswords=true",
  dbUser, authenticationToken, dbEndpoint, dbName,
 )

 db, err := sql.Open("mysql", dsn)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
```

```
 defer db.Close()

 var sum int
 err = db.QueryRow("SELECT ?+? AS sum", 3, 2).Scan(&sum)
 if err != nil {
  panic(err)
 }
 s := fmt.Sprint(sum)
 message := fmt.Sprintf("The selected sum is: %s", s)

 messageBytes, err := json.Marshal(message)
 if err != nil {
  return nil, err
 }

 messageString := string(messageBytes)
 return map[string]interface{}{
  "statusCode": 200,
  "headers":    map[string]string{"Content-Type": "application/json"},
  "body":       messageString,
 }, nil
}

func main() {
 lambda.Start(HandleRequest)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante Java.

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
```

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.APIGatewayProxyRequestEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.APIGatewayProxyResponseEvent;
import software.amazon.awssdk.auth.credentials.DefaultCredentialsProvider;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.rdsdata.RdsDataClient;
import software.amazon.awssdk.services.rdsdata.model.ExecuteStatementRequest;
import software.amazon.awssdk.services.rdsdata.model.ExecuteStatementResponse;
import software.amazon.awssdk.services.rdsdata.model.Field;

import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;

public class RdsLambdaHandler implements
 RequestHandler<APIGatewayProxyRequestEvent, APIGatewayProxyResponseEvent> {

    @Override
    public APIGatewayProxyResponseEvent handleRequest(APIGatewayProxyRequestEvent
 event, Context context) {
        APIGatewayProxyResponseEvent response = new
 APIGatewayProxyResponseEvent();

        try {
            // Obtain auth token
            String token = createAuthToken();

            // Define connection configuration
            String connectionString = String.format("jdbc:mysql://%s:%s/%s?
useSSL=true&requireSSL=true",
                    System.getenv("ProxyHostName"),
                    System.getenv("Port"),
                    System.getenv("DBName"));

            // Establish a connection to the database
            try (Connection connection =
 DriverManager.getConnection(connectionString, System.getenv("DBUserName"),
 token);
                 PreparedStatement statement =
 connection.prepareStatement("SELECT ? + ? AS sum")) {

                statement.setInt(1, 3);
                statement.setInt(2, 2);
```

```
                try (ResultSet resultSet = statement.executeQuery()) {
                    if (resultSet.next()) {
                        int sum = resultSet.getInt("sum");
                        response.setStatusCode(200);
                        response.setBody("The selected sum is: " + sum);
                    }
                }
            }

        } catch (Exception e) {
            response.setStatusCode(500);
            response.setBody("Error: " + e.getMessage());
        }

        return response;
    }

    private String createAuthToken() {
        // Create RDS Data Service client
        RdsDataClient rdsDataClient = RdsDataClient.builder()
                .region(Region.of(System.getenv("AWS_REGION")))
                .credentialsProvider(DefaultCredentialsProvider.create())
                .build();

        // Define authentication request
        ExecuteStatementRequest request = ExecuteStatementRequest.builder()
                .resourceArn(System.getenv("ProxyHostName"))
                .secretArn(System.getenv("DBUserName"))
                .database(System.getenv("DBName"))
                .sql("SELECT 'RDS IAM Authentication'")
                .build();

        // Execute request and obtain authentication token
        ExecuteStatementResponse response =
 rdsDataClient.executeStatement(request);
        Field tokenField = response.records().get(0).get(0);

        return tokenField.stringValue();
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante JavaScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
/*
Node.js code here.
*/
// ES6+ example
import { Signer } from "@aws-sdk/rds-signer";
import mysql from 'mysql2/promise';

async function createAuthToken() {
  // Define connection authentication parameters
  const dbinfo = {

    hostname: process.env.ProxyHostName,
    port: process.env.Port,
    username: process.env.DBUserName,
    region: process.env.AWS_REGION,

  }

  // Create RDS Signer object
  const signer = new Signer(dbinfo);

  // Request authorization token from RDS, specifying the username
  const token = await signer.getAuthToken();
  return token;
}

async function dbOps() {
```

```
  // Obtain auth token
  const token = await createAuthToken();
  // Define connection configuration
  let connectionConfig = {
    host: process.env.ProxyHostName,
    user: process.env.DBUserName,
    password: token,
    database: process.env.DBName,
    ssl: 'Amazon RDS'
  }
  // Create the connection to the DB
  const conn = await mysql.createConnection(connectionConfig);
  // Obtain the result of the query
  const [res,] = await conn.execute('select ?+? as sum', [3, 2]);
  return res;

}

export const handler = async (event) => {
  // Execute database flow
  const result = await dbOps();
  // Return result
  return {
    statusCode: 200,
    body: JSON.stringify("The selected sum is: " + result[0].sum)
  }
};
```

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante TypeScript.

```
import { Signer } from "@aws-sdk/rds-signer";
import mysql from 'mysql2/promise';

// RDS settings
// Using '!' (non-null assertion operator) to tell the TypeScript compiler that
 the DB settings are not null or undefined,
const proxy_host_name = process.env.PROXY_HOST_NAME!
const port = parseInt(process.env.PORT!)
const db_name = process.env.DB_NAME!
```

```
const db_user_name = process.env.DB_USER_NAME!
const aws_region = process.env.AWS_REGION!


async function createAuthToken(): Promise<string> {

    // Create RDS Signer object
    const signer = new Signer({
        hostname: proxy_host_name,
        port: port,
        region: aws_region,
        username: db_user_name
    });

    // Request authorization token from RDS, specifying the username
    const token = await signer.getAuthToken();
    return token;
}

async function dbOps(): Promise<mysql.QueryResult | undefined> {
    try {
        // Obtain auth token
        const token = await createAuthToken();
        const conn = await mysql.createConnection({
            host: proxy_host_name,
            user: db_user_name,
            password: token,
            database: db_name,
            ssl: 'Amazon RDS' // Ensure you have the CA bundle for SSL connection
        });
        const [rows, fields] = await conn.execute('SELECT ? + ? AS sum', [3, 2]);
        console.log('result:', rows);
        return rows;
    }
    catch (err) {
        console.log(err);
    }
}

export const lambdaHandler = async (event: any): Promise<{ statusCode: number;
 body: string }> => {
    // Execute database flow
    const result = await dbOps();
```

```
    // Return error is result is undefined
    if (result == undefined)
        return {
            statusCode: 500,
            body: JSON.stringify(`Error with connection to DB host`)
        }

    // Return result
    return {
        statusCode: 200,
        body: JSON.stringify(`The selected sum is: ${result[0].sum}`)
    };
};
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante PHP.

```
<?php
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Handler as StdHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;
use Aws\Rds\AuthTokenGenerator;
use Aws\Credentials\CredentialProvider;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler implements StdHandler
{
```

```
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }


    private function getAuthToken(): string {
        // Define connection authentication parameters
        $dbConnection = [
            'hostname' => getenv('DB_HOSTNAME'),
            'port' => getenv('DB_PORT'),
            'username' => getenv('DB_USERNAME'),
            'region' => getenv('AWS_REGION'),
        ];

        // Create RDS AuthTokenGenerator object
        $generator = new
AuthTokenGenerator(CredentialProvider::defaultProvider());

        // Request authorization token from RDS, specifying the username
        return $generator->createToken(
            $dbConnection['hostname'] . ':' . $dbConnection['port'],
            $dbConnection['region'],
            $dbConnection['username']
        );
    }

    private function getQueryResults() {
        // Obtain auth token
        $token = $this->getAuthToken();

        // Define connection configuration
        $connectionConfig = [
            'host' => getenv('DB_HOSTNAME'),
            'user' => getenv('DB_USERNAME'),
            'password' => $token,
            'database' => getenv('DB_NAME'),
        ];

        // Create the connection to the DB
        $conn = new PDO(

"mysql:host={$connectionConfig['host']};dbname={$connectionConfig['database']}",
```

```
            $connectionConfig['user'],
            $connectionConfig['password'],
            [
                PDO::MYSQL_ATTR_SSL_CA => '/path/to/rds-ca-2019-root.pem',
                PDO::MYSQL_ATTR_SSL_VERIFY_SERVER_CERT => true,
            ]
        );

        // Obtain the result of the query
        $stmt = $conn->prepare('SELECT ?+? AS sum');
        $stmt->execute([3, 2]);

        return $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
    }

    /**
     * @param mixed $event
     * @param Context $context
     * @return array
     */
    public function handle(mixed $event, Context $context): array
    {
        $this->logger->info("Processing query");

        // Execute database flow
        $result = $this->getQueryResults();

        return [
            'sum' => $result['sum']
        ];
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante Python.

```
import json
import os
import boto3
import pymysql

# RDS settings
proxy_host_name = os.environ['PROXY_HOST_NAME']
port = int(os.environ['PORT'])
db_name = os.environ['DB_NAME']
db_user_name = os.environ['DB_USER_NAME']
aws_region = os.environ['AWS_REGION']


# Fetch RDS Auth Token
def get_auth_token():
    client = boto3.client('rds')
    token = client.generate_db_auth_token(
        DBHostname=proxy_host_name,
        Port=port
        DBUsername=db_user_name
        Region=aws_region
    )
    return token

def lambda_handler(event, context):
    token = get_auth_token()
    try:
        connection = pymysql.connect(
            host=proxy_host_name,
            user=db_user_name,
            password=token,
```

```
            db=db_name,
            port=port,
            ssl={'ca': 'Amazon RDS'}  # Ensure you have the CA bundle for SSL
 connection
        )

        with connection.cursor() as cursor:
            cursor.execute('SELECT %s + %s AS sum', (3, 2))
            result = cursor.fetchone()

        return result

    except Exception as e:
        return (f"Error: {str(e)}")  # Return an error message if an exception
 occurs
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante Ruby.

```
# Ruby code here.

require 'aws-sdk-rds'
require 'json'
require 'mysql2'

def lambda_handler(event:, context:)
  endpoint = ENV['DBEndpoint'] # Add the endpoint without https"
  port = ENV['Port']           # 3306
  user = ENV['DBUser']
  region = ENV['DBRegion']     # 'us-east-1'
  db_name = ENV['DBName']
```

```
  credentials = Aws::Credentials.new(
    ENV['AWS_ACCESS_KEY_ID'],
    ENV['AWS_SECRET_ACCESS_KEY'],
    ENV['AWS_SESSION_TOKEN']
  )
  rds_client = Aws::RDS::AuthTokenGenerator.new(
    region: region,
    credentials: credentials
  )

  token = rds_client.auth_token(
    endpoint: endpoint+ ':' + port,
    user_name: user,
    region: region
  )

  begin
    conn = Mysql2::Client.new(
      host: endpoint,
      username: user,
      password: token,
      port: port,
      database: db_name,
      sslca: '/var/task/global-bundle.pem',
      sslverify: true,
      enable_cleartext_plugin: true
    )
    a = 3
    b = 2
    result = conn.query("SELECT #{a} + #{b} AS sum").first['sum']
    puts result
    conn.close
    {
      statusCode: 200,
      body: result.to_json
    }
  rescue => e
    puts "Database connection failed due to #{e}"
  end
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Conexión a una base de datos de Amazon RDS en una función de Lambda mediante Rust.

```
use aws_config::BehaviorVersion;
use aws_credential_types::provider::ProvideCredentials;
use aws_sigv4::{
    http_request::{sign, SignableBody, SignableRequest, SigningSettings},
    sign::v4,
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};
use serde_json::{json, Value};
use sqlx::postgres::PgConnectOptions;
use std::env;
use std::time::{Duration, SystemTime};

const RDS_CERTS: &[u8] = include_bytes!("global-bundle.pem");

async fn generate_rds_iam_token(
    db_hostname: &str,
    port: u16,
    db_username: &str,
) -> Result<String, Error> {
    let config = aws_config::load_defaults(BehaviorVersion::v2024_03_28()).await;

    let credentials = config
        .credentials_provider()
        .expect("no credentials provider found")
        .provide_credentials()
        .await
        .expect("unable to load credentials");
    let identity = credentials.into();
    let region = config.region().unwrap().to_string();

    let mut signing_settings = SigningSettings::default();
```

```
    signing_settings.expires_in = Some(Duration::from_secs(900));
    signing_settings.signature_location =
 aws_sigv4::http_request::SignatureLocation::QueryParams;

    let signing_params = v4::SigningParams::builder()
        .identity(&identity)
        .region(&region)
        .name("rds-db")
        .time(SystemTime::now())
        .settings(signing_settings)
        .build()?;

    let url = format!(
        "https://{db_hostname}:{port}/?Action=connect&DBUser={db_user}",
        db_hostname = db_hostname,
        port = port,
        db_user = db_username
    );

    let signable_request =
        SignableRequest::new("GET", &url, std::iter::empty(),
 SignableBody::Bytes(&[]))
            .expect("signable request");

    let (signing_instructions, _signature) =
        sign(signable_request, &signing_params.into())?.into_parts();

    let mut url = url::Url::parse(&url).unwrap();
    for (name, value) in signing_instructions.params() {
        url.query_pairs_mut().append_pair(name, &value);
    }

    let response = url.to_string().split_off("https://".len());

    Ok(response)
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    run(service_fn(handler)).await
}

async fn handler(_event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, Error> {
    let db_host = env::var("DB_HOSTNAME").expect("DB_HOSTNAME must be set");
```

```
    let db_port = env::var("DB_PORT")
        .expect("DB_PORT must be set")
        .parse::<u16>()
        .expect("PORT must be a valid number");
    let db_name = env::var("DB_NAME").expect("DB_NAME must be set");
    let db_user_name = env::var("DB_USERNAME").expect("DB_USERNAME must be set");

    let token = generate_rds_iam_token(&db_host, db_port, &db_user_name).await?;

    let opts = PgConnectOptions::new()
        .host(&db_host)
        .port(db_port)
        .username(&db_user_name)
        .password(&token)
        .database(&db_name)
        .ssl_root_cert_from_pem(RDS_CERTS.to_vec())
        .ssl_mode(sqlx::postgres::PgSslMode::Require);

    let pool = sqlx::postgres::PgPoolOptions::new()
        .connect_with(opts)
        .await?;

    let result: i32 = sqlx::query_scalar("SELECT $1 + $2")
        .bind(3)
        .bind(2)
        .fetch_one(&pool)
        .await?;

    println!("Result: {:?}", result);

    Ok(json!({
        "statusCode": 200,
        "content-type": "text/plain",
        "body": format!("The selected sum is: {result}")
    }))
}
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Invocar una función de Lambda desde un desencadenador de Kinesis

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo implementar una función de Lambda que recibe un evento desencadenado al recibir registros de una transmisión de Kinesis. La función recupera la carga útil de Kinesis, la decodifica desde Base64 y registra el contenido del registro.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.KinesisEvents;
using AWS.Lambda.Powertools.Logging;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace KinesisIntegrationSampleCode;

public class Function
{
    // Powertools Logger requires an environment variables against your function
    // POWERTOOLS_SERVICE_NAME
    [Logging(LogEvent = true)]
    public async Task FunctionHandler(KinesisEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        if (evnt.Records.Count == 0)
        {
            Logger.LogInformation("Empty Kinesis Event received");
```

```
            return;
        }

        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            try
            {
                Logger.LogInformation($"Processed Event with EventId:
 {record.EventId}");
                string data = await GetRecordDataAsync(record.Kinesis, context);
                Logger.LogInformation($"Data: {data}");
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.LogError($"An error occurred {ex.Message}");
                throw;
            }
        }
        Logger.LogInformation($"Successfully processed {evnt.Records.Count}
 records.");
    }

    private async Task<string> GetRecordDataAsync(KinesisEvent.Record record,
 ILambdaContext context)
    {
        byte[] bytes = record.Data.ToArray();
        string data = Encoding.UTF8.GetString(bytes);
        await Task.CompletedTask; //Placeholder for actual async work
        return data;
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "log"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, kinesisEvent events.KinesisEvent) error {
 if len(kinesisEvent.Records) == 0 {
  log.Printf("empty Kinesis event received")
  return nil
 }

 for _, record := range kinesisEvent.Records {
  log.Printf("processed Kinesis event with EventId: %v", record.EventID)
  recordDataBytes := record.Kinesis.Data
  recordDataText := string(recordDataBytes)
  log.Printf("record data: %v", recordDataText)
  // TODO: Do interesting work based on the new data
 }
 log.Printf("successfully processed %v records", len(kinesisEvent.Records))
 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KinesisEvent;

public class Handler implements RequestHandler<KinesisEvent, Void> {
    @Override
    public Void handleRequest(final KinesisEvent event, final Context context) {
        LambdaLogger logger = context.getLogger();
        if (event.getRecords().isEmpty()) {
            logger.log("Empty Kinesis Event received");
            return null;
        }
        for (KinesisEvent.KinesisEventRecord record : event.getRecords()) {
            try {
                logger.log("Processed Event with EventId: "+record.getEventID());
                String data = new String(record.getKinesis().getData().array());
                logger.log("Data:"+ data);
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex) {
                logger.log("An error occurred:"+ex.getMessage());
                throw ex;
            }
        }
        logger.log("Successfully processed:"+event.getRecords().size()+"
 records");
```

```
        return null;
    }

}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante JavaScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
      console.log(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      console.log(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      console.error(`An error occurred ${err}`);
      throw err;
    }
  }
  console.log(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
};

async function getRecordDataAsync(payload) {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import {
  KinesisStreamEvent,
  Context,
  KinesisStreamHandler,
  KinesisStreamRecordPayload,
} from "aws-lambda";
import { Buffer } from "buffer";
import { Logger } from "@aws-lambda-powertools/logger";

const logger = new Logger({
  logLevel: "INFO",
  serviceName: "kinesis-stream-handler-sample",
});

export const functionHandler: KinesisStreamHandler = async (
  event: KinesisStreamEvent,
  context: Context
): Promise<void> => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
      logger.info(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      logger.info(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      logger.error(`An error occurred ${err}`);
      throw err;
    }
    logger.info(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  }
};

async function getRecordDataAsync(
  payload: KinesisStreamRecordPayload
): Promise<string> {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisEvent;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends KinesisHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleKinesis(KinesisEvent $event, Context $context): void
    {
        $this->logger->info("Processing records");
```

```
        $records = $event->getRecords();
        foreach ($records as $record) {
            $data = $record->getData();
            $this->logger->info(json_encode($data));
            // TODO: Do interesting work based on the new data

            // Any exception thrown will be logged and the invocation will be
 marked as failed
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import base64
def lambda_handler(event, context):

    for record in event['Records']:
        try:
            print(f"Processed Kinesis Event - EventID: {record['eventID']}")
            record_data = base64.b64decode(record['kinesis']
['data']).decode('utf-8')
            print(f"Record Data: {record_data}")
            # TODO: Do interesting work based on the new data
```

```
        except Exception as e:
            print(f"An error occurred {e}")
            raise e
    print(f"Successfully processed {len(event['Records'])} records.")
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Kinesis con Lambda mediante Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'aws-sdk'

def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].each do |record|
    begin
      puts "Processed Kinesis Event - EventID: #{record['eventID']}"
      record_data = get_record_data_async(record['kinesis'])
      puts "Record Data: #{record_data}"
      # TODO: Do interesting work based on the new data
    rescue => err
      $stderr.puts "An error occurred #{err}"
      raise err
    end
  end
  puts "Successfully processed #{event['Records'].length} records."
end

def get_record_data_async(payload)
  data = Base64.decode64(payload['data']).force_encoding('UTF-8')
  # Placeholder for actual async work
  # You can use Ruby's asynchronous programming tools like async/await or fibers
 here.
```

```
  return data
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumir un evento de Kinesis con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::kinesis::KinesisEvent;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<KinesisEvent>) -> Result<(), Error>
 {
    if event.payload.records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(());
    }

    event.payload.records.iter().for_each(|record| {
        tracing::info!("EventId:
 {}",record.event_id.as_deref().unwrap_or_default());

        let record_data = std::str::from_utf8(&record.kinesis.data);

        match record_data {
            Ok(data) => {
                // log the record data
                tracing::info!("Data: {}", data);
            }
            Err(e) => {
                tracing::error!("Error: {}", e);
            }
        }
```

```
    });

    tracing::info!(
        "Successfully processed {} records",
        event.payload.records.len()
    );

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Invocación de una función de Lambda desde un desencadenador de DynamoDB

En los siguientes ejemplos de código se muestra cómo implementar una función de Lambda que recibe un evento desencadenado al recibir registros de una secuencia de DynamoDB. La función recupera la carga útil de DynamoDB y registra el contenido del registro.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text.Json;
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.DynamoDBEvents;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace AWSLambda_DDB;

public class Function
{
    public void FunctionHandler(DynamoDBEvent dynamoEvent, ILambdaContext
 context)
    {
        context.Logger.LogInformation($"Beginning to process
 {dynamoEvent.Records.Count} records...");

        foreach (var record in dynamoEvent.Records)
        {
            context.Logger.LogInformation($"Event ID: {record.EventID}");
            context.Logger.LogInformation($"Event Name: {record.EventName}");

            context.Logger.LogInformation(JsonSerializer.Serialize(record));
        }

        context.Logger.LogInformation("Stream processing complete.");
```

```
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "fmt"
)

func HandleRequest(ctx context.Context, event events.DynamoDBEvent) (*string,
 error) {
 if len(event.Records) == 0 {
  return nil, fmt.Errorf("received empty event")
 }

 for _, record := range event.Records {
   LogDynamoDBRecord(record)
 }

 message := fmt.Sprintf("Records processed: %d", len(event.Records))
 return &message, nil
}

func main() {
```

```
 lambda.Start(HandleRequest)
}

func LogDynamoDBRecord(record events.DynamoDBEventRecord){
 fmt.Println(record.EventID)
 fmt.Println(record.EventName)
 fmt.Printf("%+v\n", record.Change)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante Java.

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.DynamodbEvent;
import
 com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.DynamodbEvent.DynamodbStreamRecord;
import com.google.gson.Gson;
import com.google.gson.GsonBuilder;

public class example implements RequestHandler<DynamodbEvent, Void> {

    private static final Gson GSON = new
 GsonBuilder().setPrettyPrinting().create();

    @Override
    public Void handleRequest(DynamodbEvent event, Context context) {
        System.out.println(GSON.toJson(event));
        event.getRecords().forEach(this::logDynamoDBRecord);
        return null;
    }

    private void logDynamoDBRecord(DynamodbStreamRecord record) {
```

```
        System.out.println(record.getEventID());
        System.out.println(record.getEventName());
        System.out.println("DynamoDB Record: " +
 GSON.toJson(record.getDynamodb()));
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante JavaScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
    console.log(JSON.stringify(event, null, 2));
    event.Records.forEach(record => {
        logDynamoDBRecord(record);
    });
};

const logDynamoDBRecord = (record) => {
    console.log(record.eventID);
    console.log(record.eventName);
    console.log(`DynamoDB Record: ${JSON.stringify(record.dynamodb)}`);
};
```

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante TypeScript.

```
export const handler = async (event, context) => {
    console.log(JSON.stringify(event, null, 2));
    event.Records.forEach(record => {
        logDynamoDBRecord(record);
```

```
    });
}
const logDynamoDBRecord = (record) => {
    console.log(record.eventID);
    console.log(record.eventName);
    console.log(`DynamoDB Record: ${JSON.stringify(record.dynamodb)}`);
};
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante PHP.

```
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\DynamoDb\DynamoDbEvent;
use Bref\Event\DynamoDb\DynamoDbHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends DynamoDbHandler
{
    private StderrLogger $logger;

    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
```

```
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleDynamoDb(DynamoDbEvent $event, Context $context): void
    {
        $this->logger->info("Processing DynamoDb table items");
        $records = $event->getRecords();

        foreach ($records as $record) {
            $eventName = $record->getEventName();
            $keys = $record->getKeys();
            $old = $record->getOldImage();
            $new = $record->getNewImage();

            $this->logger->info("Event Name:".$eventName."\n");
            $this->logger->info("Keys:". json_encode($keys)."\n");
            $this->logger->info("Old Image:". json_encode($old)."\n");
            $this->logger->info("New Image:". json_encode($new));

            // TODO: Do interesting work based on the new data

            // Any exception thrown will be logged and the invocation will be
 marked as failed
        }

        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords items");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante Python.

```
import json

def lambda_handler(event, context):
    print(json.dumps(event, indent=2))

    for record in event['Records']:
        log_dynamodb_record(record)

def log_dynamodb_record(record):
    print(record['eventID'])
    print(record['eventName'])
    print(f"DynamoDB Record: {json.dumps(record['dynamodb'])}")
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante Ruby.

```
def lambda_handler(event:, context:)
    return 'received empty event' if event['Records'].empty?

    event['Records'].each do |record|
      log_dynamodb_record(record)
    end

    "Records processed: #{event['Records'].length}"
  end

  def log_dynamodb_record(record)
```

```
    puts record['eventID']
    puts record['eventName']
    puts "DynamoDB Record: #{JSON.generate(record['dynamodb'])}"
  end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de DynamoDB con Lambda mediante Rust.

```
use lambda_runtime::{service_fn, tracing, Error, LambdaEvent};
use aws_lambda_events::{
    event::dynamodb::{Event, EventRecord},
   };


// Built with the following dependencies:
//lambda_runtime = "0.11.1"
//serde_json = "1.0"
//tokio = { version = "1", features = ["macros"] }
//tracing = { version = "0.1", features = ["log"] }
//tracing-subscriber = { version = "0.3", default-features = false, features =
 ["fmt"] }
//aws_lambda_events = "0.15.0"

async fn function_handler(event: LambdaEvent<Event>) ->Result<(), Error> {

    let records = &event.payload.records;
    tracing::info!("event payload: {:?}",records);
    if records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(());
    }
```

```
    for record in records{
        log_dynamo_dbrecord(record);
    }

    tracing::info!("Dynamo db records processed");

    // Prepare the response
    Ok(())

}

fn log_dynamo_dbrecord(record: &EventRecord)-> Result<(), Error>{
    tracing::info!("EventId: {}", record.event_id);
    tracing::info!("EventName: {}", record.event_name);
    tracing::info!("DynamoDB Record: {:?}", record.change );
    Ok(())

}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
    .with_max_level(tracing::Level::INFO)
    .with_target(false)
    .without_time()
    .init();

    let func = service_fn(function_handler);
    lambda_runtime::run(func).await?;
    Ok(())

}
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Invocación de una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon DocumentDB

En los siguientes ejemplos de código se muestra cómo implementar una función de Lambda que recibe un evento desencadenado al recibir registros de una secuencia de cambios de DocumentDB. La función recupera la carga útil de DocumentDB y registra el contenido del registro.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante .NET.

```
using Amazon.Lambda.Core;
using System.Text.Json;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Text.Json.Serialization;
//Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace LambdaDocDb;

public class Function
{

     /// <summary>
    /// Lambda function entry point to process Amazon DocumentDB events.
    /// </summary>
    /// <param name="event">The Amazon DocumentDB event.</param>
    /// <param name="context">The Lambda context object.</param>
    /// <returns>A string to indicate successful processing.</returns>
    public string FunctionHandler(Event evnt, ILambdaContext context)
```

```
    {

        foreach (var record in evnt.Events)
        {
            ProcessDocumentDBEvent(record, context);
        }

        return "OK";
    }

     private void ProcessDocumentDBEvent(DocumentDBEventRecord record,
ILambdaContext context)
    {

        var eventData = record.Event;
        var operationType = eventData.OperationType;
        var databaseName = eventData.Ns.Db;
        var collectionName = eventData.Ns.Coll;
        var fullDocument = JsonSerializer.Serialize(eventData.FullDocument, new
JsonSerializerOptions { WriteIndented = true });

        context.Logger.LogLine($"Operation type: {operationType}");
        context.Logger.LogLine($"Database: {databaseName}");
        context.Logger.LogLine($"Collection: {collectionName}");
        context.Logger.LogLine($"Full document:\n{fullDocument}");
    }



    public class Event
    {
        [JsonPropertyName("eventSourceArn")]
        public string EventSourceArn { get; set; }

        [JsonPropertyName("events")]
        public List<DocumentDBEventRecord> Events { get; set; }

        [JsonPropertyName("eventSource")]
        public string EventSource { get; set; }
    }

    public class DocumentDBEventRecord
    {
        [JsonPropertyName("event")]
```

```
        public EventData Event { get; set; }
    }

    public class EventData
    {
        [JsonPropertyName("_id")]
        public IdData Id { get; set; }

        [JsonPropertyName("clusterTime")]
        public ClusterTime ClusterTime { get; set; }

        [JsonPropertyName("documentKey")]
        public DocumentKey DocumentKey { get; set; }

        [JsonPropertyName("fullDocument")]
        public Dictionary<string, object> FullDocument { get; set; }

        [JsonPropertyName("ns")]
        public Namespace Ns { get; set; }

        [JsonPropertyName("operationType")]
        public string OperationType { get; set; }
    }

    public class IdData
    {
        [JsonPropertyName("_data")]
        public string Data { get; set; }
    }

    public class ClusterTime
    {
        [JsonPropertyName("$timestamp")]
        public Timestamp Timestamp { get; set; }
    }

    public class Timestamp
    {
        [JsonPropertyName("t")]
        public long T { get; set; }

        [JsonPropertyName("i")]
        public int I { get; set; }
    }
```

```
    public class DocumentKey
    {
        [JsonPropertyName("_id")]
        public Id Id { get; set; }
    }

    public class Id
    {
        [JsonPropertyName("$oid")]
        public string Oid { get; set; }
    }

    public class Namespace
    {
        [JsonPropertyName("db")]
        public string Db { get; set; }

        [JsonPropertyName("coll")]
        public string Coll { get; set; }
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumir un evento de Amazon DocumentDB con Lambda utilizando Go.

```
package main

import (
 "context"
 "encoding/json"
```

```
 "fmt"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

type Event struct {
 Events []Record `json:"events"`
}

type Record struct {
 Event struct {
  OperationType string `json:"operationType"`
  NS            struct {
   DB   string `json:"db"`
   Coll string `json:"coll"`
  } `json:"ns"`
  FullDocument interface{} `json:"fullDocument"`
 } `json:"event"`
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}

func handler(ctx context.Context, event Event) (string, error) {
 fmt.Println("Loading function")
 for _, record := range event.Events {
  logDocumentDBEvent(record)
 }

 return "OK", nil
}

func logDocumentDBEvent(record Record) {
 fmt.Printf("Operation type: %s\n", record.Event.OperationType)
 fmt.Printf("db: %s\n", record.Event.NS.DB)
 fmt.Printf("collection: %s\n", record.Event.NS.Coll)
 docBytes, _ := json.MarshalIndent(record.Event.FullDocument, "", "  ")
 fmt.Printf("Full document: %s\n", string(docBytes))
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante JavaScript.

```
console.log('Loading function');
exports.handler = async (event, context) => {
    event.events.forEach(record => {
        logDocumentDBEvent(record);
    });
    return 'OK';
};

const logDocumentDBEvent = (record) => {
    console.log('Operation type: ' + record.event.operationType);
    console.log('db: ' + record.event.ns.db);
    console.log('collection: ' + record.event.ns.coll);
    console.log('Full document:', JSON.stringify(record.event.fullDocument, null,
 2));
};
```

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante TypeScript

```
import { DocumentDBEventRecord, DocumentDBEventSubscriptionContext } from 'aws-
lambda';

console.log('Loading function');

export const handler = async (
  event: DocumentDBEventSubscriptionContext,
  context: any
): Promise<string> => {
  event.events.forEach((record: DocumentDBEventRecord) => {
```

```
    logDocumentDBEvent(record);
  });
  return 'OK';
};

const logDocumentDBEvent = (record: DocumentDBEventRecord): void => {
  console.log('Operation type: ' + record.event.operationType);
  console.log('db: ' + record.event.ns.db);
  console.log('collection: ' + record.event.ns.coll);
  console.log('Full document:', JSON.stringify(record.event.fullDocument, null,
 2));
};
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante PHP.

```
<?php

require __DIR__.'/vendor/autoload.php';

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Handler;

class DocumentDBEventHandler implements Handler
{
    public function handle($event, Context $context): string
    {

        $events = $event['events'] ?? [];
        foreach ($events as $record) {
            $this->logDocumentDBEvent($record['event']);
        }
```

```
        return 'OK';
    }

    private function logDocumentDBEvent($event): void
    {
        // Extract information from the event record

        $operationType = $event['operationType'] ?? 'Unknown';
        $db = $event['ns']['db'] ?? 'Unknown';
        $collection = $event['ns']['coll'] ?? 'Unknown';
        $fullDocument = $event['fullDocument'] ?? [];

        // Log the event details

        echo "Operation type: $operationType\n";
        echo "Database: $db\n";
        echo "Collection: $collection\n";
        echo "Full document: " . json_encode($fullDocument, JSON_PRETTY_PRINT) .
 "\n";
    }
}
return new DocumentDBEventHandler();
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante Python.

```
import json

def lambda_handler(event, context):
    for record in event.get('events', []):
        log_document_db_event(record)
    return 'OK'
```

```
def log_document_db_event(record):
    event_data = record.get('event', {})
    operation_type = event_data.get('operationType', 'Unknown')
    db = event_data.get('ns', {}).get('db', 'Unknown')
    collection = event_data.get('ns', {}).get('coll', 'Unknown')
    full_document = event_data.get('fullDocument', {})

    print(f"Operation type: {operation_type}")
    print(f"db: {db}")
    print(f"collection: {collection}")
    print("Full document:", json.dumps(full_document, indent=2))
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante Ruby.

```
require 'json'

def lambda_handler(event:, context:)
  event['events'].each do |record|
    log_document_db_event(record)
  end
  'OK'
end

def log_document_db_event(record)
  event_data = record['event'] || {}
  operation_type = event_data['operationType'] || 'Unknown'
  db = event_data.dig('ns', 'db') || 'Unknown'
  collection = event_data.dig('ns', 'coll') || 'Unknown'
  full_document = event_data['fullDocument'] || {}

  puts "Operation type: #{operation_type}"
  puts "db: #{db}"
```

```
  puts "collection: #{collection}"
  puts "Full document: #{JSON.pretty_generate(full_document)}"
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon DocumentDB con Lambda mediante Rust.

```
use lambda_runtime::{service_fn, tracing, Error, LambdaEvent};
use aws_lambda_events::{
    event::documentdb::{DocumentDbEvent, DocumentDbInnerEvent},
   };


// Built with the following dependencies:
//lambda_runtime = "0.11.1"
//serde_json = "1.0"
//tokio = { version = "1", features = ["macros"] }
//tracing = { version = "0.1", features = ["log"] }
//tracing-subscriber = { version = "0.3", default-features = false, features =
 ["fmt"] }
//aws_lambda_events = "0.15.0"

async fn function_handler(event: LambdaEvent<DocumentDbEvent>) ->Result<(),
 Error> {

    tracing::info!("Event Source ARN: {:?}", event.payload.event_source_arn);
    tracing::info!("Event Source: {:?}", event.payload.event_source);

    let records = &event.payload.events;

    if records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
```

```
        return Ok(());
    }

    for record in records{
        log_document_db_event(record);
    }

    tracing::info!("Document db records processed");

    // Prepare the response
    Ok(())

}

fn log_document_db_event(record: &DocumentDbInnerEvent)-> Result<(), Error>{
    tracing::info!("Change Event: {:?}", record.event);

    Ok(())

}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
    .with_max_level(tracing::Level::INFO)
    .with_target(false)
    .without_time()
    .init();

    let func = service_fn(function_handler);
    lambda_runtime::run(func).await?;
    Ok(())

}
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Invocación de una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon MSK

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo implementar una función de Lambda que recibe un evento desencadenado al recibir registros de un clúster de Amazon MSK. La función recupera la carga útil de MSK y registra el contenido del registro.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante .NET.

```
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.KafkaEvents;


// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace MSKLambda;

public class Function
{


    /// <param name="input">The event for the Lambda function handler to
 process.</param>
    /// <param name="context">The ILambdaContext that provides methods for
 logging and describing the Lambda environment.</param>
    /// <returns></returns>
    public void FunctionHandler(KafkaEvent evnt, ILambdaContext context)
```

```
    {

        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            Console.WriteLine("Key:" + record.Key);
            foreach (var eventRecord in record.Value)
            {
                var valueBytes = eventRecord.Value.ToArray();
                var valueText = Encoding.UTF8.GetString(valueBytes);

                Console.WriteLine("Message:" + valueText);
            }
        }
    }


}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante Go.

```
package main

import (
 "encoding/base64"
 "fmt"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)
```

```
func handler(event events.KafkaEvent) {
 for key, records := range event.Records {
  fmt.Println("Key:", key)

  for _, record := range records {
   fmt.Println("Record:", record)

   decodedValue, _ := base64.StdEncoding.DecodeString(record.Value)
   message := string(decodedValue)
   fmt.Println("Message:", message)
  }
 }
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante Java.

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KafkaEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KafkaEvent.KafkaEventRecord;

import java.util.Base64;
import java.util.Map;

public class Example implements RequestHandler<KafkaEvent, Void> {

    @Override
```

```
    public Void handleRequest(KafkaEvent event, Context context) {
        for (Map.Entry<String, java.util.List<KafkaEventRecord>> entry :
 event.getRecords().entrySet()) {
            String key = entry.getKey();
            System.out.println("Key: " + key);

            for (KafkaEventRecord record : entry.getValue()) {
                System.out.println("Record: " + record);

                byte[] value = Base64.getDecoder().decode(record.getValue());
                String message = new String(value);
                System.out.println("Message: " + message);
            }
        }

        return null;
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante JavaScript.

```
exports.handler = async (event) => {
    // Iterate through keys
    for (let key in event.records) {
      console.log('Key: ', key)
      // Iterate through records
      event.records[key].map((record) => {
        console.log('Record: ', record)
        // Decode base64
        const msg = Buffer.from(record.value, 'base64').toString()
```

```
        console.log('Message:', msg)
      })
    }
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante PHP.

```
<?php
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

// using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Kafka\KafkaEvent;
use Bref\Event\Handler as StdHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler implements StdHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
```

```
    public function handle(mixed $event, Context $context): void
    {
        $kafkaEvent = new KafkaEvent($event);
        $this->logger->info("Processing records");
        $records = $kafkaEvent->getRecords();

        foreach ($records as $record) {
            try {
                $key = $record->getKey();
                $this->logger->info("Key: $key");

                $values = $record->getValue();
                $this->logger->info(json_encode($values));

                foreach ($values as $value) {
                    $this->logger->info("Value: $value");
                }

            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante Python.

```
import base64

def lambda_handler(event, context):
    # Iterate through keys
    for key in event['records']:
        print('Key:', key)
        # Iterate through records
        for record in event['records'][key]:
            print('Record:', record)
            # Decode base64
            msg = base64.b64decode(record['value']).decode('utf-8')
            print('Message:', msg)
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de Amazon MSK con Lambda mediante Ruby.

```
require 'base64'

def lambda_handler(event:, context:)
  # Iterate through keys
  event['records'].each do |key, records|
    puts "Key: #{key}"

    # Iterate through records
    records.each do |record|
      puts "Record: #{record}"

      # Decode base64
      msg = Base64.decode64(record['value'])
      puts "Message: #{msg}"
```

```
    end
  end
end
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Invocación de una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon S3

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo implementar una función de Lambda que recibe un evento desencadenado al cargar un objeto en un bucket de S3. La función recupera el nombre del bucket de S3 y la clave del objeto del parámetro de evento y llama a la API de Amazon S3 para recuperar y registrar el tipo de contenido del objeto.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Threading.Tasks;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.S3;
using System;
using Amazon.Lambda.S3Events;
using System.Web;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
```

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace S3Integration
{
    public class Function
    {
        private static AmazonS3Client _s3Client;
        public Function() : this(null)
        {
        }

        internal Function(AmazonS3Client s3Client)
        {
            _s3Client = s3Client ?? new AmazonS3Client();
        }

        public async Task<string> Handler(S3Event evt, ILambdaContext context)
        {
            try
            {
                if (evt.Records.Count <= 0)
                {
                    context.Logger.LogLine("Empty S3 Event received");
                    return string.Empty;
                }

                var bucket = evt.Records[0].S3.Bucket.Name;
                var key = HttpUtility.UrlDecode(evt.Records[0].S3.Object.Key);

                context.Logger.LogLine($"Request is for {bucket} and {key}");

                var objectResult = await _s3Client.GetObjectAsync(bucket, key);

                context.Logger.LogLine($"Returning {objectResult.Key}");

                return objectResult.Key;
            }
            catch (Exception e)
            {
                context.Logger.LogLine($"Error processing request -
 {e.Message}");

                return string.Empty;
```

```
            }
        }
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "log"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/s3"
)

func handler(ctx context.Context, s3Event events.S3Event) error {
 sdkConfig, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
 if err != nil {
  log.Printf("failed to load default config: %s", err)
  return err
 }
 s3Client := s3.NewFromConfig(sdkConfig)

 for _, record := range s3Event.Records {
  bucket := record.S3.Bucket.Name
  key := record.S3.Object.URLDecodedKey
```

```
  headOutput, err := s3Client.HeadObject(ctx, &s3.HeadObjectInput{
   Bucket: &bucket,
   Key:    &key,
  })
  if err != nil {
   log.Printf("error getting head of object %s/%s: %s", bucket, key, err)
   return err
  }
  log.Printf("successfully retrieved %s/%s of type %s", bucket, key,
 *headOutput.ContentType)
 }

 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import software.amazon.awssdk.services.s3.model.HeadObjectRequest;
import software.amazon.awssdk.services.s3.model.HeadObjectResponse;
import software.amazon.awssdk.services.s3.S3Client;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
```

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.S3Event;
import
 com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.models.s3.S3EventNotification.S3EventNotifi

import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;

public class Handler implements RequestHandler<S3Event, String> {
    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(Handler.class);
    @Override
    public String handleRequest(S3Event s3event, Context context) {
        try {
          S3EventNotificationRecord record = s3event.getRecords().get(0);
          String srcBucket = record.getS3().getBucket().getName();
          String srcKey = record.getS3().getObject().getUrlDecodedKey();

          S3Client s3Client = S3Client.builder().build();
          HeadObjectResponse headObject = getHeadObject(s3Client, srcBucket,
 srcKey);

          logger.info("Successfully retrieved " + srcBucket + "/" + srcKey + " of
 type " + headObject.contentType());

          return "Ok";
        } catch (Exception e) {
          throw new RuntimeException(e);
        }
    }

    private HeadObjectResponse getHeadObject(S3Client s3Client, String bucket,
 String key) {
        HeadObjectRequest headObjectRequest = HeadObjectRequest.builder()
                .bucket(bucket)
                .key(key)
                .build();
        return s3Client.headObject(headObjectRequest);
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante JavaScript.

```
import { S3Client, HeadObjectCommand } from "@aws-sdk/client-s3";

const client = new S3Client();

export const handler = async (event, context) => {

    // Get the object from the event and show its content type
    const bucket = event.Records[0].s3.bucket.name;
    const key = decodeURIComponent(event.Records[0].s3.object.key.replace(/\+/g,
 ' '));

    try {
        const { ContentType } = await client.send(new HeadObjectCommand({
            Bucket: bucket,
            Key: key,
        }));

        console.log('CONTENT TYPE:', ContentType);
        return ContentType;

    } catch (err) {
        console.log(err);
        const message = `Error getting object ${key} from bucket ${bucket}. Make
 sure they exist and your bucket is in the same region as this function.`;
        console.log(message);
        throw new Error(message);
    }
};
```

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { S3Event } from 'aws-lambda';
import { S3Client, HeadObjectCommand } from '@aws-sdk/client-s3';

const s3 = new S3Client({ region: process.env.AWS_REGION });

export const handler = async (event: S3Event): Promise<string | undefined> => {
  // Get the object from the event and show its content type
  const bucket = event.Records[0].s3.bucket.name;
  const key = decodeURIComponent(event.Records[0].s3.object.key.replace(/\+/g, '
 '));
  const params = {
    Bucket: bucket,
    Key: key,
  };
  try {
    const { ContentType } = await s3.send(new HeadObjectCommand(params));
    console.log('CONTENT TYPE:', ContentType);
    return ContentType;
  } catch (err) {
    console.log(err);
    const message = `Error getting object ${key} from bucket ${bucket}. Make sure
 they exist and your bucket is in the same region as this function.`;
    console.log(message);
    throw new Error(message);
  }
};
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de S3 con Lambda mediante PHP.

```
<?php

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\S3\S3Event;
use Bref\Event\S3\S3Handler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';


class Handler extends S3Handler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    public function handleS3(S3Event $event, Context $context) : void
    {
        $this->logger->info("Processing S3 records");

        // Get the object from the event and show its content type
        $records = $event->getRecords();

        foreach ($records as $record)
        {
            $bucket = $record->getBucket()->getName();
            $key = urldecode($record->getObject()->getKey());

            try {
                $fileSize = urldecode($record->getObject()->getSize());
                echo "File Size: " . $fileSize . "\n";
                // TODO: Implement your custom processing logic here
            } catch (Exception $e) {
                echo $e->getMessage() . "\n";
                echo 'Error getting object ' . $key . ' from bucket ' .
 $bucket . '. Make sure they exist and your bucket is in the same region as this
 function.' . "\n";
                throw $e;
            }
        }
```

```
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import json
import urllib.parse
import boto3

print('Loading function')

s3 = boto3.client('s3')


def lambda_handler(event, context):
    #print("Received event: " + json.dumps(event, indent=2))

    # Get the object from the event and show its content type
    bucket = event['Records'][0]['s3']['bucket']['name']
    key = urllib.parse.unquote_plus(event['Records'][0]['s3']['object']['key'],
 encoding='utf-8')
    try:
        response = s3.get_object(Bucket=bucket, Key=key)
        print("CONTENT TYPE: " + response['ContentType'])
        return response['ContentType']
    except Exception as e:
```

```
        print(e)
        print('Error getting object {} from bucket {}. Make sure they exist and
 your bucket is in the same region as this function.'.format(key, bucket))
        raise e
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Consumo de un evento de S3 con Lambda mediante Ruby.

```
require 'json'
require 'uri'
require 'aws-sdk'

puts 'Loading function'

def lambda_handler(event:, context:)
  s3 = Aws::S3::Client.new(region: 'region') # Your AWS region
  # puts "Received event: #{JSON.dump(event)}"

  # Get the object from the event and show its content type
  bucket = event['Records'][0]['s3']['bucket']['name']
  key = URI.decode_www_form_component(event['Records'][0]['s3']['object']['key'],
 Encoding::UTF_8)
  begin
    response = s3.get_object(bucket: bucket, key: key)
    puts "CONTENT TYPE: #{response.content_type}"
    return response.content_type
  rescue StandardError => e
    puts e.message
    puts "Error getting object #{key} from bucket #{bucket}. Make sure they exist
 and your bucket is in the same region as this function."
    raise e
  end
```

```
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de S3 con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::s3::S3Event;
use aws_sdk_s3::{Client};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};


/// Main function
#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        .with_target(false)
        .without_time()
        .init();

    // Initialize the AWS SDK for Rust
    let config = aws_config::load_from_env().await;
    let s3_client = Client::new(&config);

    let res = run(service_fn(|request: LambdaEvent<S3Event>| {
        function_handler(&s3_client, request)
    })).await;

    res
}
```

```
async fn function_handler(
    s3_client: &Client,
    evt: LambdaEvent<S3Event>
) -> Result<(), Error> {
    tracing::info!(records = ?evt.payload.records.len(), "Received request from
 SQS");

    if evt.payload.records.len() == 0 {
        tracing::info!("Empty S3 event received");
    }

    let bucket = evt.payload.records[0].s3.bucket.name.as_ref().expect("Bucket
 name to exist");
    let key = evt.payload.records[0].s3.object.key.as_ref().expect("Object key to
 exist");

    tracing::info!("Request is for {} and object {}", bucket, key);

    let s3_get_object_result = s3_client
        .get_object()
        .bucket(bucket)
        .key(key)
        .send()
        .await;

    match s3_get_object_result {
        Ok(_) => tracing::info!("S3 Get Object success, the s3GetObjectResult
 contains a 'body' property of type ByteStream"),
        Err(_) => tracing::info!("Failure with S3 Get Object request")
    }

    Ok(())
}
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Invocar una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon SNS

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo implementar una función de Lambda que recibe un evento desencadenado al recibir mensajes de un tema de SNS. La función recupera los mensajes del parámetro de eventos y registra el contenido de cada mensaje.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SNSEvents;


// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace SnsIntegration;

public class Function
{
    public async Task FunctionHandler(SNSEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            await ProcessRecordAsync(record, context);
        }
        context.Logger.LogInformation("done");
```

```
    }

    private async Task ProcessRecordAsync(SNSEvent.SNSRecord record,
 ILambdaContext context)
    {
        try
        {
            context.Logger.LogInformation($"Processed record
 {record.Sns.Message}");

            // TODO: Do interesting work based on the new message
            await Task.CompletedTask;
        }
        catch (Exception e)
        {
            //You can use Dead Letter Queue to handle failures. By configuring a
 Lambda DLQ.
            context.Logger.LogError($"An error occurred");
            throw;
        }
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "fmt"
```

```
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, snsEvent events.SNSEvent) {
 for _, record := range snsEvent.Records {
  processMessage(record)
 }
 fmt.Println("done")
}

func processMessage(record events.SNSEventRecord) {
 message := record.SNS.Message
 fmt.Printf("Processed message: %s\n", message)
 // TODO: Process your record here
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
```

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SNSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SNSEvent.SNSRecord;


import java.util.Iterator;
import java.util.List;

public class SNSEventHandler implements RequestHandler<SNSEvent, Boolean> {
    LambdaLogger logger;

    @Override
    public Boolean handleRequest(SNSEvent event, Context context) {
        logger = context.getLogger();
        List<SNSRecord> records = event.getRecords();
        if (!records.isEmpty()) {
            Iterator<SNSRecord> recordsIter = records.iterator();
            while (recordsIter.hasNext()) {
                processRecord(recordsIter.next());
            }
        }
        return Boolean.TRUE;
    }

    public void processRecord(SNSRecord record) {
        try {
            String message = record.getSNS().getMessage();
            logger.log("message: " + message);
        } catch (Exception e) {
            throw new RuntimeException(e);
        }
    }

}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante JavaScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    await processMessageAsync(record);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(record) {
  try {
    const message = JSON.stringify(record.Sns.Message);
    console.log(`Processed message ${message}`);
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SNSEvent, Context, SNSHandler, SNSEventRecord } from "aws-lambda";

export const functionHandler: SNSHandler = async (
  event: SNSEvent,
  context: Context
```

```
): Promise<void> => {
  for (const record of event.Records) {
    await processMessageAsync(record);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(record: SNSEventRecord): Promise<any> {
  try {
    const message: string = JSON.stringify(record.Sns.Message);
    console.log(`Processed message ${message}`);
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

/*
Since native PHP support for AWS Lambda is not available, we are utilizing Bref's
 PHP functions runtime for AWS Lambda.
For more information on Bref's PHP runtime for Lambda, refer to: https://bref.sh/
docs/runtimes/function

Another approach would be to create a custom runtime.
```

```
A practical example can be found here: https://aws.amazon.com/blogs/apn/aws-
lambda-custom-runtime-for-php-a-practical-example/
*/

// Additional composer packages may be required when using Bref or any other PHP
 functions runtime.
// require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Sns\SnsEvent;
use Bref\Event\Sns\SnsHandler;

class Handler extends SnsHandler
{
    public function handleSns(SnsEvent $event, Context $context): void
    {
        foreach ($event->getRecords() as $record) {
            $message = $record->getMessage();

            // TODO: Implement your custom processing logic here
            // Any exception thrown will be logged and the invocation will be
 marked as failed

            echo "Processed Message: $message" . PHP_EOL;
        }
    }
}

return new Handler();
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event, context):
    for record in event['Records']:
        process_message(record)
    print("done")

def process_message(record):
    try:
        message = record['Sns']['Message']
        print(f"Processed message {message}")
        # TODO; Process your record here

    except Exception as e:
        print("An error occurred")
        raise e
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].map { |record| process_message(record) }
end

def process_message(record)
  message = record['Sns']['Message']
  puts("Processing message: #{message}")
rescue StandardError => e
  puts("Error processing message: #{e}")
```

```
  raise
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SNS con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::sns::SnsEvent;
use aws_lambda_events::sns::SnsRecord;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};
use tracing::info;

// Built with the following dependencies:
//  aws_lambda_events = { version = "0.10.0", default-features = false, features
 = ["sns"] }
//  lambda_runtime = "0.8.1"
//  tokio = { version = "1", features = ["macros"] }
//  tracing = { version = "0.1", features = ["log"] }
//  tracing-subscriber = { version = "0.3", default-features = false, features =
 ["fmt"] }

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SnsEvent>) -> Result<(), Error> {
    for event in event.payload.records {
        process_record(&event)?;
    }

    Ok(())
}

fn process_record(record: &SnsRecord) -> Result<(), Error> {
    info!("Processing SNS Message: {}", record.sns.message);
```

```
    // Implement your record handling code here.

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        .with_target(false)
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Invocar una función de Lambda desde un desencadenador de Amazon SQS

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo implementar una función de Lambda que recibe un evento desencadenado al recibir mensajes de una cola de SQS. La función recupera los mensajes del parámetro de eventos y registra el contenido de cada mensaje.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SQSEvents;


// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace SqsIntegrationSampleCode
{
    public async Task FunctionHandler(SQSEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        foreach (var message in evnt.Records)
        {
            await ProcessMessageAsync(message, context);
        }

        context.Logger.LogInformation("done");
    }

    private async Task ProcessMessageAsync(SQSEvent.SQSMessage message,
 ILambdaContext context)
    {
        try
        {
            context.Logger.LogInformation($"Processed message {message.Body}");

            // TODO: Do interesting work based on the new message
            await Task.CompletedTask;
        }
        catch (Exception e)
        {
            //You can use Dead Letter Queue to handle failures. By configuring a
 Lambda DLQ.
            context.Logger.LogError($"An error occurred");
            throw;
        }

    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package integration_sqs_to_lambda

import (
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(event events.SQSEvent) error {
 for _, record := range event.Records {
  err := processMessage(record)
  if err != nil {
   return err
  }
 }
 fmt.Println("done")
 return nil
}

func processMessage(record events.SQSMessage) error {
 fmt.Printf("Processed message %s\n", record.Body)
 // TODO: Do interesting work based on the new message
 return nil
}

func main() {
```

```
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent.SQSMessage;

public class Function implements RequestHandler<SQSEvent, Void> {
    @Override
    public Void handleRequest(SQSEvent sqsEvent, Context context) {
        for (SQSMessage msg : sqsEvent.getRecords()) {
            processMessage(msg, context);
        }
        context.getLogger().log("done");
        return null;
    }

    private void processMessage(SQSMessage msg, Context context) {
        try {
            context.getLogger().log("Processed message " + msg.getBody());

            // TODO: Do interesting work based on the new message

        } catch (Exception e) {
            context.getLogger().log("An error occurred");
            throw e;
```

```
        }

    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante JavaScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const message of event.Records) {
    await processMessageAsync(message);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(message) {
  try {
    console.log(`Processed message ${message.body}`);
    // TODO: Do interesting work based on the new message
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
```

```
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SQSEvent, Context, SQSHandler, SQSRecord } from "aws-lambda";

export const functionHandler: SQSHandler = async (
  event: SQSEvent,
  context: Context
): Promise<void> => {
  for (const message of event.Records) {
    await processMessageAsync(message);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(message: SQSRecord): Promise<any> {
  try {
    console.log(`Processed message ${message.body}`);
    // TODO: Do interesting work based on the new message
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity
```

```
use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\InvalidLambdaEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends SqsHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleSqs(SqsEvent $event, Context $context): void
    {
        foreach ($event->getRecords() as $record) {
            $body = $record->getBody();
            // TODO: Do interesting work based on the new message
        }
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event, context):
    for message in event['Records']:
        process_message(message)
    print("done")

def process_message(message):
    try:
        print(f"Processed message {message['body']}")
        # TODO: Do interesting work based on the new message
    except Exception as err:
        print("An error occurred")
        raise err
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].each do |message|
    process_message(message)
  end
  puts "done"
end

def process_message(message)
  begin
```

```
    puts "Processed message #{message['body']}"
    # TODO: Do interesting work based on the new message
  rescue StandardError => err
    puts "An error occurred"
    raise err
  end
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Uso de un evento de SQS con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::sqs::SqsEvent;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SqsEvent>) -> Result<(), Error> {
    event.payload.records.iter().for_each(|record| {
        // process the record
        tracing::info!("Message body: {}",
 record.body.as_deref().unwrap_or_default())
    });

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
```

```
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Notificación de los errores de los elementos del lote de las funciones de Lambda mediante un desencadenador de Kinesis

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo implementar una respuesta parcial por lotes para las funciones de Lambda que reciben eventos de una transmisión de Kinesis. La función informa los errores de los elementos del lote en la respuesta y le indica a Lambda que vuelva a intentar esos mensajes más adelante.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text;
using System.Text.Json.Serialization;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.KinesisEvents;
using AWS.Lambda.Powertools.Logging;
```

```
// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace KinesisIntegration;

public class Function
{
    // Powertools Logger requires an environment variables against your function
    // POWERTOOLS_SERVICE_NAME
    [Logging(LogEvent = true)]
    public async Task<StreamsEventResponse> FunctionHandler(KinesisEvent evnt,
 ILambdaContext context)
    {
        if (evnt.Records.Count == 0)
        {
            Logger.LogInformation("Empty Kinesis Event received");
            return new StreamsEventResponse();
        }

        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            try
            {
                Logger.LogInformation($"Processed Event with EventId:
 {record.EventId}");
                string data = await GetRecordDataAsync(record.Kinesis, context);
                Logger.LogInformation($"Data: {data}");
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.LogError($"An error occurred {ex.Message}");
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                return new StreamsEventResponse
                {
                    BatchItemFailures = new
 List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure>
                    {
```

```
                        new StreamsEventResponse.BatchItemFailure
 { ItemIdentifier = record.Kinesis.SequenceNumber }
                    }
                };
            }
        }
        Logger.LogInformation($"Successfully processed {evnt.Records.Count}
 records.");
        return new StreamsEventResponse();
    }

    private async Task<string> GetRecordDataAsync(KinesisEvent.Record record,
 ILambdaContext context)
    {
        byte[] bytes = record.Data.ToArray();
        string data = Encoding.UTF8.GetString(bytes);
        await Task.CompletedTask; //Placeholder for actual async work
        return data;
    }
}

public class StreamsEventResponse
{
    [JsonPropertyName("batchItemFailures")]
    public IList<BatchItemFailure> BatchItemFailures { get; set; }
    public class BatchItemFailure
    {
        [JsonPropertyName("itemIdentifier")]
        public string ItemIdentifier { get; set; }
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, kinesisEvent events.KinesisEvent)
 (map[string]interface{}, error) {
 batchItemFailures := []map[string]interface{}{}

 for _, record := range kinesisEvent.Records {
  curRecordSequenceNumber := ""

  // Process your record
  if /* Your record processing condition here */ {
   curRecordSequenceNumber = record.Kinesis.SequenceNumber
  }

  // Add a condition to check if the record processing failed
  if curRecordSequenceNumber != "" {
   batchItemFailures = append(batchItemFailures, map[string]interface{}
{"itemIdentifier": curRecordSequenceNumber})
  }
 }

 kinesisBatchResponse := map[string]interface{}{
  "batchItemFailures": batchItemFailures,
 }
 return kinesisBatchResponse, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KinesisEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.StreamsEventResponse;

import java.io.Serializable;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProcessKinesisRecords implements RequestHandler<KinesisEvent,
 StreamsEventResponse> {

    @Override
    public StreamsEventResponse handleRequest(KinesisEvent input, Context
 context) {

        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<>();
        String curRecordSequenceNumber = "";

        for (KinesisEvent.KinesisEventRecord kinesisEventRecord :
 input.getRecords()) {
            try {
                //Process your record
                KinesisEvent.Record kinesisRecord =
 kinesisEventRecord.getKinesis();
                curRecordSequenceNumber = kinesisRecord.getSequenceNumber();

            } catch (Exception e) {
```

```
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                batchItemFailures.add(new
 StreamsEventResponse.BatchItemFailure(curRecordSequenceNumber));
                return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
            }
        }

       return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Javascript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
      console.log(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      console.log(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      console.error(`An error occurred ${err}`);
      /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
```

```
            Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
      return {
        batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record.kinesis.sequenceNumber }],
      };
    }
  }
  console.log(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  return { batchItemFailures: [] };
};

async function getRecordDataAsync(payload) {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import {
  KinesisStreamEvent,
  Context,
  KinesisStreamHandler,
  KinesisStreamRecordPayload,
  KinesisStreamBatchResponse,
} from "aws-lambda";
import { Buffer } from "buffer";
import { Logger } from "@aws-lambda-powertools/logger";

const logger = new Logger({
  logLevel: "INFO",
  serviceName: "kinesis-stream-handler-sample",
});

export const functionHandler: KinesisStreamHandler = async (
  event: KinesisStreamEvent,
  context: Context
): Promise<KinesisStreamBatchResponse> => {
  for (const record of event.Records) {
```

```
    try {
      logger.info(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      logger.info(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      logger.error(`An error occurred ${err}`);
      /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
           Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
      return {
        batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record.kinesis.sequenceNumber }],
      };
    }
  }
  logger.info(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  return { batchItemFailures: [] };
};

async function getRecordDataAsync(
  payload: KinesisStreamRecordPayload
): Promise<string> {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
```

```
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisEvent;
use Bref\Event\Handler as StdHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler implements StdHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handle(mixed $event, Context $context): array
    {
        $kinesisEvent = new KinesisEvent($event);
        $this->logger->info("Processing records");
        $records = $kinesisEvent->getRecords();

        $failedRecords = [];
        foreach ($records as $record) {
            try {
                $data = $record->getData();
                $this->logger->info(json_encode($data));
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
                // failed processing the record
                $failedRecords[] = $record->getSequenceNumber();
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");
```

```
        // change format for the response
        $failures = array_map(
            fn(string $sequenceNumber) => ['itemIdentifier' => $sequenceNumber],
            $failedRecords
        );

        return [
            'batchItemFailures' => $failures
        ];
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def handler(event, context):
    records = event.get("Records")
    curRecordSequenceNumber = ""

    for record in records:
        try:
            # Process your record
            curRecordSequenceNumber = record["kinesis"]["sequenceNumber"]
        except Exception as e:
            # Return failed record's sequence number
```

```
            return {"batchItemFailures":[{"itemIdentifier":
 curRecordSequenceNumber}]}

    return {"batchItemFailures":[]}
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'aws-sdk'

def lambda_handler(event:, context:)
  batch_item_failures = []

  event['Records'].each do |record|
    begin
      puts "Processed Kinesis Event - EventID: #{record['eventID']}"
      record_data = get_record_data_async(record['kinesis'])
      puts "Record Data: #{record_data}"
      # TODO: Do interesting work based on the new data
    rescue StandardError => err
      puts "An error occurred #{err}"
      # Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
      # Lambda will immediately begin to retry processing from this failed item
 onwards.
      return { batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record['kinesis']
['sequenceNumber'] }] }
    end
  end
```

```
  puts "Successfully processed #{event['Records'].length} records."
  { batchItemFailures: batch_item_failures }
end

def get_record_data_async(payload)
  data = Base64.decode64(payload['data']).force_encoding('utf-8')
  # Placeholder for actual async work
  sleep(1)
  data
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de Kinesis con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::{
    event::kinesis::KinesisEvent,
    kinesis::KinesisEventRecord,
    streams::{KinesisBatchItemFailure, KinesisEventResponse},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<KinesisEvent>) ->
 Result<KinesisEventResponse, Error> {
    let mut response = KinesisEventResponse {
        batch_item_failures: vec![],
    };

    if event.payload.records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(response);
    }
```

```
    for record in &event.payload.records {
        tracing::info!(
            "EventId: {}",
            record.event_id.as_deref().unwrap_or_default()
        );

        let record_processing_result = process_record(record);

        if record_processing_result.is_err() {
            response.batch_item_failures.push(KinesisBatchItemFailure {
                item_identifier: record.kinesis.sequence_number.clone(),
            });
            /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
            Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
            return Ok(response);
        }
    }

    tracing::info!(
        "Successfully processed {} records",
        event.payload.records.len()
    );

    Ok(response)
}

fn process_record(record: &KinesisEventRecord) -> Result<(), Error> {
    let record_data = std::str::from_utf8(record.kinesis.data.as_slice());

    if let Some(err) = record_data.err() {
        tracing::error!("Error: {}", err);
        return Err(Error::from(err));
    }

    let record_data = record_data.unwrap_or_default();

    // do something interesting with the data
    tracing::info!("Data: {}", record_data);

    Ok(())
}
```

```
#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Notificación de los errores de los elementos del lote de las funciones de Lambda con un desencadenador de DynamoDB

En los siguientes ejemplos de código se muestra cómo implementar una respuesta parcial por lotes para las funciones de Lambda que reciben eventos de una secuencia de DynamoDB. La función informa los errores de los elementos del lote en la respuesta y le indica a Lambda que vuelva a intentar esos mensajes más adelante.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text.Json;
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.DynamoDBEvents;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace AWSLambda_DDB;

public class Function
{
    public StreamsEventResponse FunctionHandler(DynamoDBEvent dynamoEvent,
 ILambdaContext context)

    {
        context.Logger.LogInformation($"Beginning to process
 {dynamoEvent.Records.Count} records...");
        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure>();
        StreamsEventResponse streamsEventResponse = new StreamsEventResponse();

        foreach (var record in dynamoEvent.Records)
        {
            try
            {
                var sequenceNumber = record.Dynamodb.SequenceNumber;
                context.Logger.LogInformation(sequenceNumber);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                context.Logger.LogError(ex.Message);
                batchItemFailures.Add(new StreamsEventResponse.BatchItemFailure()
 { ItemIdentifier = record.Dynamodb.SequenceNumber });
            }
        }

        if (batchItemFailures.Count > 0)
        {
```

```
            streamsEventResponse.BatchItemFailures = batchItemFailures;
        }

        context.Logger.LogInformation("Stream processing complete.");
        return streamsEventResponse;
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

type BatchItemFailure struct {
 ItemIdentifier string `json:"ItemIdentifier"`
}

type BatchResult struct {
 BatchItemFailures []BatchItemFailure `json:"BatchItemFailures"`
}

func HandleRequest(ctx context.Context, event events.DynamoDBEvent)
 (*BatchResult, error) {
 var batchItemFailures []BatchItemFailure
 curRecordSequenceNumber := ""
```

```
 for _, record := range event.Records {
  // Process your record
  curRecordSequenceNumber = record.Change.SequenceNumber
 }

 if curRecordSequenceNumber != "" {
  batchItemFailures = append(batchItemFailures, BatchItemFailure{ItemIdentifier:
 curRecordSequenceNumber})
 }

 batchResult := BatchResult{
  BatchItemFailures: batchItemFailures,
 }

 return &batchResult, nil
}

func main() {
 lambda.Start(HandleRequest)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.DynamodbEvent;
```

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.StreamsEventResponse;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.models.dynamodb.StreamRecord;

import java.io.Serializable;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProcessDynamodbRecords implements RequestHandler<DynamodbEvent,
 Serializable> {

    @Override
    public StreamsEventResponse handleRequest(DynamodbEvent input, Context
 context) {

        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<>();
        String curRecordSequenceNumber = "";

        for (DynamodbEvent.DynamodbStreamRecord dynamodbStreamRecord :
 input.getRecords()) {
          try {
                //Process your record
                StreamRecord dynamodbRecord = dynamodbStreamRecord.getDynamodb();
                curRecordSequenceNumber = dynamodbRecord.getSequenceNumber();

            } catch (Exception e) {
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                batchItemFailures.add(new
 StreamsEventResponse.BatchItemFailure(curRecordSequenceNumber));
                return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
            }
        }

       return new StreamsEventResponse();
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante JavaScript.

```
export const handler = async (event) => {
  const records = event.Records;
  let curRecordSequenceNumber = "";

  for (const record of records) {
    try {
      // Process your record
      curRecordSequenceNumber = record.dynamodb.SequenceNumber;
    } catch (e) {
      // Return failed record's sequence number
      return { batchItemFailures: [{ itemIdentifier:
 curRecordSequenceNumber }] };
    }
  }

  return { batchItemFailures: [] };
};
```

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante TypeScript.

```
import {
  DynamoDBBatchResponse,
  DynamoDBBatchItemFailure,
  DynamoDBStreamEvent,
} from "aws-lambda";

export const handler = async (
```

```
  event: DynamoDBStreamEvent
): Promise<DynamoDBBatchResponse> => {
  const batchItemFailures: DynamoDBBatchItemFailure[] = [];
  let curRecordSequenceNumber;

  for (const record of event.Records) {
    curRecordSequenceNumber = record.dynamodb?.SequenceNumber;

    if (curRecordSequenceNumber) {
      batchItemFailures.push({
        itemIdentifier: curRecordSequenceNumber,
      });
    }
  }

  return { batchItemFailures: batchItemFailures };
};
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante PHP.

```
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\DynamoDb\DynamoDbEvent;
use Bref\Event\Handler as StdHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;
```

```
require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler implements StdHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handle(mixed $event, Context $context): array
    {
        $dynamoDbEvent = new DynamoDbEvent($event);
        $this->logger->info("Processing records");

        $records = $dynamoDbEvent->getRecords();
        $failedRecords = [];
        foreach ($records as $record) {
            try {
                $data = $record->getData();
                $this->logger->info(json_encode($data));
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
                // failed processing the record
                $failedRecords[] = $record->getSequenceNumber();
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");

        // change format for the response
        $failures = array_map(
            fn(string $sequenceNumber) => ['itemIdentifier' => $sequenceNumber],
            $failedRecords
        );

        return [
            'batchItemFailures' => $failures
        ];
```

```
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def handler(event, context):
    records = event.get("Records")
    curRecordSequenceNumber = ""

    for record in records:
        try:
            # Process your record
            curRecordSequenceNumber = record["dynamodb"]["SequenceNumber"]
        except Exception as e:
            # Return failed record's sequence number
            return {"batchItemFailures":[{"itemIdentifier":
 curRecordSequenceNumber}]}

    return {"batchItemFailures":[]}
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante Ruby.

```
def lambda_handler(event:, context:)
    records = event["Records"]
    cur_record_sequence_number = ""

    records.each do |record|
      begin
        # Process your record
        cur_record_sequence_number = record["dynamodb"]["SequenceNumber"]
      rescue StandardError => e
        # Return failed record's sequence number
        return {"batchItemFailures" => [{"itemIdentifier" =>
 cur_record_sequence_number}]}
      end
    end

    {"batchItemFailures" => []}
  end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de DynamoDB con Lambda mediante Rust.

```
use aws_lambda_events::{
    event::dynamodb::{Event, EventRecord, StreamRecord},
    streams::{DynamoDbBatchItemFailure, DynamoDbEventResponse},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

/// Process the stream record
fn process_record(record: &EventRecord) -> Result<(), Error> {
    let stream_record: &StreamRecord = &record.change;

    // process your stream record here...
    tracing::info!("Data: {:?}", stream_record);

    Ok(())
}

/// Main Lambda handler here...
async fn function_handler(event: LambdaEvent<Event>) ->
 Result<DynamoDbEventResponse, Error> {
    let mut response = DynamoDbEventResponse {
        batch_item_failures: vec![],
    };

    let records = &event.payload.records;

    if records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(response);
    }

    for record in records {
        tracing::info!("EventId: {}", record.event_id);

        // Couldn't find a sequence number
        if record.change.sequence_number.is_none() {
            response.batch_item_failures.push(DynamoDbBatchItemFailure {
                item_identifier: Some("".to_string()),
            });
            return Ok(response);
        }
```

```
        // Process your record here...
        if process_record(record).is_err() {
            response.batch_item_failures.push(DynamoDbBatchItemFailure {
                item_identifier: record.change.sequence_number.clone(),
            });
            /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
            Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
            return Ok(response);
        }
    }

    tracing::info!("Successfully processed {} record(s)", records.len());

    Ok(response)
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Notificación de los errores de los elementos del lote de las funciones de Lambda mediante un desencadenador de Amazon SQS.

En los siguientes ejemplos de código, se muestra cómo implementar una respuesta parcial por lotes para las funciones de Lambda que reciben eventos de una cola de SQS. La función informa los errores de los elementos del lote en la respuesta y le indica a Lambda que vuelva a intentar esos mensajes más adelante.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante .NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SQSEvents;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri
namespace sqsSample;

public class Function
{
    public async Task<SQSBatchResponse> FunctionHandler(SQSEvent evnt,
 ILambdaContext context)
    {
        List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure>();
        foreach(var message in evnt.Records)
        {
            try
```

```
            {
                //process your message
                await ProcessMessageAsync(message, context);
            }
            catch (System.Exception)
            {
                //Add failed message identifier to the batchItemFailures list
                batchItemFailures.Add(new
 SQSBatchResponse.BatchItemFailure{ItemIdentifier=message.MessageId});
            }
        }
        return new SQSBatchResponse(batchItemFailures);
    }

    private async Task ProcessMessageAsync(SQSEvent.SQSMessage message,
 ILambdaContext context)
    {
        if (String.IsNullOrEmpty(message.Body))
        {
            throw new Exception("No Body in SQS Message.");
        }
        context.Logger.LogInformation($"Processed message {message.Body}");
        // TODO: Do interesting work based on the new message
        await Task.CompletedTask;
    }
}
```

Go

SDK para Go V2

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main
```

```
import (
 "context"
 "encoding/json"
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, sqsEvent events.SQSEvent)
 (map[string]interface{}, error) {
 batchItemFailures := []map[string]interface{}{}

 for _, message := range sqsEvent.Records {

  if /* Your message processing condition here */ {
   batchItemFailures = append(batchItemFailures, map[string]interface{}
{"itemIdentifier": message.MessageId})
  }
 }

 sqsBatchResponse := map[string]interface{}{
  "batchItemFailures": batchItemFailures,
 }
 return sqsBatchResponse, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK para Java 2.x

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSBatchResponse;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProcessSQSMessageBatch implements RequestHandler<SQSEvent,
 SQSBatchResponse> {
    @Override
    public SQSBatchResponse handleRequest(SQSEvent sqsEvent, Context context) {

        List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<SQSBatchResponse.BatchItemFailure>();
        String messageId = "";
        for (SQSEvent.SQSMessage message : sqsEvent.getRecords()) {
            try {
                //process your message
                messageId = message.getMessageId();
            } catch (Exception e) {
                //Add failed message identifier to the batchItemFailures list
                batchItemFailures.add(new
 SQSBatchResponse.BatchItemFailure(messageId));
            }
        }
        return new SQSBatchResponse(batchItemFailures);
    }
}
```

JavaScript

SDK para JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante JavaScript.

```
// Node.js 20.x Lambda runtime, AWS SDK for Javascript V3
export const handler = async (event, context) => {
    const batchItemFailures = [];
    for (const record of event.Records) {
        try {
            await processMessageAsync(record, context);
        } catch (error) {
            batchItemFailures.push({ itemIdentifier: record.messageId });
        }
    }
    return { batchItemFailures };
};

async function processMessageAsync(record, context) {
    if (record.body && record.body.includes("error")) {
        throw new Error("There is an error in the SQS Message.");
    }
    console.log(`Processed message: ${record.body}`);
}
```

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante TypeScript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SQSEvent, SQSBatchResponse, Context, SQSBatchItemFailure, SQSRecord }
 from 'aws-lambda';
```

```
export const handler = async (event: SQSEvent, context: Context):
 Promise<SQSBatchResponse> => {
    const batchItemFailures: SQSBatchItemFailure[] = [];

    for (const record of event.Records) {
        try {
            await processMessageAsync(record);
        } catch (error) {
            batchItemFailures.push({ itemIdentifier: record.messageId });
        }
    }

    return {batchItemFailures: batchItemFailures};
};

async function processMessageAsync(record: SQSRecord): Promise<void> {
    if (record.body && record.body.includes("error")) {
        throw new Error('There is an error in the SQS Message.');
    }
    console.log(`Processed message ${record.body}`);
}
```

PHP

SDK para PHP

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Sqs\SqsEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsHandler;
```

```
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends SqsHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleSqs(SqsEvent $event, Context $context): void
    {
        $this->logger->info("Processing SQS records");
        $records = $event->getRecords();

        foreach ($records as $record) {
            try {
                // Assuming the SQS message is in JSON format
                $message = json_decode($record->getBody(), true);
                $this->logger->info(json_encode($message));
                // TODO: Implement your custom processing logic here
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
                // failed processing the record
                $this->markAsFailed($record);
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords SQS records");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK para Python (Boto3)

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

def lambda_handler(event, context):
    if event:
        batch_item_failures = []
        sqs_batch_response = {}

        for record in event["Records"]:
            try:
                # process message
            except Exception as e:
                batch_item_failures.append({"itemIdentifier":
 record['messageId']})

        sqs_batch_response["batchItemFailures"] = batch_item_failures
        return sqs_batch_response
```

Ruby

SDK para Ruby

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'json'

def lambda_handler(event:, context:)
  if event
    batch_item_failures = []
    sqs_batch_response = {}

    event["Records"].each do |record|
      begin
        # process message
      rescue StandardError => e
        batch_item_failures << {"itemIdentifier" => record['messageId']}
      end
    end

    sqs_batch_response["batchItemFailures"] = batch_item_failures
    return sqs_batch_response
  end
end
```

Rust

SDK para Rust

> **Note**
>
> Hay más información en GitHub. Busque el ejemplo completo y aprenda a configurar y ejecutar en el repositorio de ejemplos sin servidor.

Notificación de los errores de los elementos del lote de SQS con Lambda mediante Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::{
    event::sqs::{SqsBatchResponse, SqsEvent},
```

```
    sqs::{BatchItemFailure, SqsMessage},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn process_record(_: &SqsMessage) -> Result<(), Error> {
    Err(Error::from("Error processing message"))
}

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SqsEvent>) ->
 Result<SqsBatchResponse, Error> {
    let mut batch_item_failures = Vec::new();
    for record in event.payload.records {
        match process_record(&record).await {
            Ok(_) => (),
            Err(_) => batch_item_failures.push(BatchItemFailure {
                item_identifier: record.message_id.unwrap(),
            }),
        }
    }

    Ok(SqsBatchResponse {
        batch_item_failures,
    })
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Para obtener una lista completa de las guías para desarrolladores del AWS SDK y ejemplos de código, consulte Utilización de Lambda con SDK de AWS. En este tema también se incluye información sobre cómo comenzar a utilizar el SDK y detalles sobre sus versiones anteriores.

Cuotas de Lambda

> **Important**
>
> Las nuevas Cuentas de AWS tienen cuotas de simultaneidad y memoria reducidas. AWS aumenta estas cuotas automáticamente en función del uso.

Informática y almacenamiento

Lambda establece cuotas para la cantidad de recursos informáticos y de almacenamiento que puede usar para ejecutar y almacenar funciones. Las cuotas para las ejecuciones y el almacenamiento simultáneos se aplican por Región de AWS. Las cuotas de la interfaz de red elástica (ENI) se aplican por nube privada virtual (VPC), sin importar la región. Las siguientes cuotas se pueden aumentar con respecto a sus valores predeterminados. Para obtener más información, consulte Solicitud de un aumento de cuota en la Guía del usuario de Service Quotas.

Recurso	Cuota predeterminada	Se puede aumentar hasta
Ejecuciones simultáneas	1 000	Decenas de miles
Almacenamiento para funciones cargadas (archivos .zip) y capas. Cada versión de función y de capa consume almacenamiento. Para conocer las prácticas recomendadas sobre la administración del almacenamiento de código, consulte Monitoring Lambda code storage en Serverless Land.	75 GB	Terabytes
Almacenamiento para funciones definidas como imágenes de contenedores. Estas imágenes se almacenan en Amazon ECR.	Consulte Service Quotas de Amazon ECR.	

Recurso	Cuota predeterminada	Se puede aumentar hasta
Interfaces de red elásticas por Virtual Private Cloud (VPC) **Note** Esta cuota se comparte con otros servicios, como Amazon Elastic File System (Amazon EFS). Consulte Cuotas de Amazon VPC.	500	Miles

Para obtener más información sobre la simultaneidad y cómo Lambda amplía la simultaneidad de funciones en respuesta al tráfico, consulte Comprender el escalado de la función de Lambda.

Configuración, implementación y ejecución de funciones

Las siguientes cuotas se aplican a la configuración, implementación y ejecución de funciones. Salvo que se indique lo contrario, no se pueden cambiar.

Note

La documentación de Lambda, los mensajes de registro y la consola utilizan la abreviatura MB (en lugar de MiB) para hacer referencia a 1024 KB.

Recurso	Cuota
Asignación de memoria de función	De 128 MB a 10 240 MB, en incrementos de 1 MB. Nota: Lambda asigna potencia de CPU en proporción a la cantidad de memoria configurada. Para aumentar

Recurso	Cuota
	o disminuir la memoria y la potencia de CPU asignada a su función, utilice la configuración Memoria (MB). En 1769 MB, la función tiene el equivalente de una vCPU.
Tiempo de espera de la función	900 segundos (15 minutos)
Función variables de entorno	4 KB, para todas las variables de entorno asociadas a la función, en conjunto
Política basada en recursos de la función	20 KB
Capas de funciones	cinco capas
Límite de escalado de simultaneidad de funciones	Para cada función, 1000 entornos de ejecución cada 10 segundos
Carga de invocación (solicitud y respuesta)	6 MB cada una para solicitud y respuesta (sincrónicas) 20 MB para cada respuesta transmitida (sincrónicas. El tamaño de la carga útil de las respuestas transmitidas se puede aumentar con respecto a los valores predeterminados. Póngase en contacto con AWS Support para obtener más información). 256 KB (asíncronas) 1 MB es el límite del tamaño total combinado de la línea de la solicitud y los valores del encabezado

Recurso	Cuota
Ancho de banda para respuestas transmitidas	Sin límite durante los primeros 6 MB de la respuesta de la función Para respuestas de más de 6 MB, 2 Mbps para el resto de la respuesta
Tamaño del paquete de implementación (archivo de archivo .zip)	50 MB (comprimidos, cuando se cargan a través de la API o los SDK de Lambda). Cargue archivos de mayor tamaño con Amazon S3. 50 MB (cuando se cargan a través de la consola de Lambda) 250 MB Tamaño máximo del contenido de un paquete de implementación, incluidas las capas y los tiempos de ejecución personalizados. (descomprimido)
Tamaño de la configuración de imagen de contenedor	16 KB
Tamaño del paquete del código deimagen de contenedor	10 GB (tamaño máximo de imagen sin comprimir, incluidas todas las capas)
Eventos de prueba (editor de consola)	10
`/tmp` almacenamiento del directorio	Entre 512 MB y 10 240 MB, en incrementos de 1 MB.
Descriptores de archivo	1 024
Ejecución procesos/subprocesos	1 024

Solicitudes de la API de Lambda

Las cuotas siguientes están asociadas con solicitudes de la API de Lambda.

Recurso	Cuota
Solicitudes de invocación por función en cada región (sincrónicas)	Cada instancia de su entorno de ejecución puede atender hasta 10 solicitudes por segundo. En otras palabras, el límite total de invocaciones es 10 veces más alto que el límite de simultaneidad. Consulte Comprender el escalado de la función de Lambda.
Solicitudes de invocación por función en cada región (asíncronas)	Cada instancia de su entorno de ejecución puede atender un número ilimitado de solicitudes. En otras palabras, el límite total de invocaciones se basa solo en la simultaneidad disponible para la función. Consulte Comprender el escalado de la función de Lambda.
Solicitudes de invocación por versión de función o alias (solicitudes por segundo)	10 x simultaneidad aprovisionada asignada **Note** Esta cuota solo se aplica a funciones que utilizan la simultaneidad aprovisionada.
Solicitudes de la API GetFunction	100 solicitudes por segundo. No se puede aumentar.

Recurso	Cuota
Solicitudes de la API GetPolicy	15 solicitudes por segundo. No se puede aumentar.
Resto de las solicitudes de la API del plano de control (excluye las solicitudes de invocación, GetFunction y GetPolicy)	15 solicitudes por segundo en todas las API (y no 15 solicitudes por segundo y por API). No se puede aumentar.

Otros servicios

Cuotas para otros servicios, como AWS Identity and Access Management (IAM), Amazon CloudFront (Lambda@Edge) y Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC), pueden afectar sus funciones de Lambda. Para obtener más información, consulte Cuotas de Servicio de AWS en la Referencia general de Amazon Web Services y en Invocar Lambda con eventos de otros servicios de AWS.

Historial del documento

En la siguiente tabla, se describen los cambios importantes que se han realizado en la Guía para desarrolladores de AWS Lambda desde mayo de 2018. Para obtener notificaciones sobre las actualizaciones de esta documentación, suscríbase a la fuente RSS.

Cambio	Descripción	Fecha
Compatibilidad con SnapStart en las nuevas regiones	Lambda SnapStart ahora está disponible en las siguientes regiones: Europa (España), Europa (Zúrich), Asia-Pacífico (Melbourne), Asia-Pacífico (Hyderabad) y Medio Oriente (Emiratos Árabes Unidos).	12 de enero de 2024
Actualizaciones de políticas administradas por AWS	Service Quotas actualizó una política administrada por AWS existente (`AWSLambda VPCAccessExecution Role`).	5 de enero de 2024
Tiempo de ejecución de Python 3.12	Lambda ahora admite Python 3.12 como tiempo de ejecución administrado e imagen base de contenedor. Para obtener más informaci ón, consulte el tiempo de ejecución de Python 3.12, que ahora está disponible en AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.	14 de diciembre de 2023
Tiempo de ejecución en Java 21	Lambda ahora admite Java 21 como tiempo de ejecución administrado e imagen base de contenedor (`java21`).	16 de noviembre de 2023

Tiempo de ejecución de Node.js 20	Lambda ahora admite Java 20 como tiempo de ejecución administrado e imagen base de contenedor (`nodejs20.x`). Para obtener más información, consulte el tiempo de ejecución de Node.js 20.x, que ahora está disponible en AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.	14 de noviembre de 2023
Tiempo de ejecución provided.al2023	Lambda ahora admite Amazon Linux 2023 como tiempo de ejecución administrado e imagen base de contenedor. Para obtener más información, consulte Presentación del tiempo de ejecución de Amazon Linux 2023 para AWS Lambda en el Blog de informática de AWS.	9 de noviembre de 2023
Compatibilidad de IPv6 para subredes de doble pila	Lambda ahora admite tráfico IPv6 saliente a subredes de doble pila. Para obtener más información, consulte Compatibilidad de IPv6.	12 de octubre de 2023

Prueba de funciones y aplicaciones sin servidor	Aprenda las técnicas para depurar y automatizar las pruebas de funciones sin servidor en la nube. Ahora hay un capítulo de pruebas y recursos incluidos en las secciones de lenguaje Python y Typescript. Para obtener más información, consulte Pruebas de funciones y aplicaciones sin servidor.	16 de junio de 2023
Tiempo de ejecución de Ruby 3.2	Lambda ahora es compatible con un nuevo tiempo de ejecución de Ruby 3.2. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con Ruby.	7 de junio de 2023
Transmisión de respuestas	Lambda ahora es compatible con la transmisión de respuestas desde funciones. Para obtener más información, consulte Configuración de una función de Lambda para transmitir respuestas.	6 de abril de 2023
Métricas de invocación asíncrona	Lambda lanza métricas de invocación asíncrona. Para obtener más información, consulte Métricas de invocación asíncrona.	9 de febrero de 2023

Controles de versión de tiempos de ejecución	Lambda publica nuevas versiones de tiempos de ejecución que incluyen actualizaciones de seguridad , correcciones de errores y características nuevas. Ahora, puede controlar cuándo se actualizan sus funciones a las nuevas versiones de tiempo de ejecución. Para obtener más información, consulte Lambda runtime updates (Actualizaciones de tiempo de ejecución de Lambda).	23 de enero de 2023
Lambda SnapStart	Utilice Lambda SnapStart para reducir el tiempo de inicio de las funciones Java sin aprovisionar recursos adicionales ni implementar optimizaciones de rendimiento complejas. Para obtener más información, consulte Mejora del rendimiento de inicio con Lambda SnapStart.	28 de noviembre de 2022
Tiempo de ejecución de Node.js 18	Lambda ahora es compatibl e con un nuevo tiempo de ejecución de Node.js 18. Node.js 18 utiliza Amazon Linux 2. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con Node.js.	18 de noviembre de 2022

Clave de condición lambda:SourceFunctionArn	Para un recurso de AWS, la clave de condición `lambda:SourceFunctionArn` filtra el acceso al recurso mediante el ARN de una función de Lambda. Para obtener más detalles, consulte Uso de las credenciales del entorno de ejecución de Lambda.	1 de julio de 2022
Tiempo de ejecución de Node.js 16	Lambda ahora es compatible con un nuevo tiempo de ejecución de Node.js 16. Node.js 16 utiliza Amazon Linux 2. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con Node.js.	11 de mayo de 2022
URL de funciones de Lambda	Lambda ahora es compatible con las URL de funciones, que son puntos de conexión HTTP(S) dedicados para las funciones de Lambda. Para obtener más información, consulte URL de funciones de Lambda.	6 de abril de 2022
Eventos de prueba compartidos en la consola de AWS Lambda	Lambda ahora es compatible con el uso compartido de eventos de prueba con otros usuarios en la misma Cuenta de AWS. Para obtener más información, consulte Probar la función de Lambda con la consola.	16 de marzo de 2022

PrincipalOrgId en políticas basadas en recursos	Lambda ahora es compatible con la concesión de permisos a una organización en AWS Organizations. Para obtener más información, consulte Uso de políticas basadas en recursos para AWS Lambda.	11 de marzo de 2022
Tiempo de ejecución de .NET 6	Lambda ahora es compatible con un nuevo tiempo de ejecución de .NET 6. Para obtener más información, consulte Tiempos de ejecución de Lambda.	23 de febrero de 2022
Filtrado de eventos de los orígenes de eventos de Kinesis, DynamoDB y Amazon SQS	Lambda ahora es compatible con el filtrado de eventos de los orígenes de eventos de Kinesis, DynamoDB y Amazon SQS. Para obtener más información, consulte Filtrado de eventos de Lambda.	24 de noviembre de 2021
Autenticación de mTLS para orígenes de eventos de Amazon MSK y autoadministrados de Apache Kafka	Lambda ya admite la autenticación de mTLS para orígenes de eventos de Amazon MSK y autoadministrados de Apache Kafka. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con Amazon MSK.	19 de noviembre de 2021

Lambda en Graviton2	Lambda ahora es compatible con Graviton2 para funciones que utilizan arquitectura arm64. Para obtener más información, consulte Arquitecturas del conjunto de instrucciones Lambda.	29 de septiembre de 2021
Tiempo de ejecución de Python 3.9	Lambda ahora es compatible con un nuevo tiempo de ejecución de Python 3.9. Para obtener más información, consulte Tiempos de ejecución de Lambda.	16 de agosto de 2021
Nuevas versiones de tiempos de ejecución para Node.js, Python y Java	Hay nuevas versiones de tiempos de ejecución disponibles para Node.js, Python y Java. Para obtener más información, consulte Tiempos de ejecución de Lambda.	21 de julio de 2021
Soporte para RabbitMQ como origen de eventos en Lambda	Lambda ahora admite Amazon MQ para RabbitMQ como fuente de eventos. Amazon MQ es un servicio de agente de mensajes administrado en Apache ActiveMQ y RabbitMQ que facilita la configuración y el funcionamiento de los agentes de mensajes en la nube. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con Amazon MQ.	7 de julio de 2021

Autenticación SASL/PLAIN para Kafka autoadministrado en Lambda	SASL/PLAIN es ahora un mecanismo de autentica ción compatible para fuentes de eventos Kafka autoadministradas en Lambda Customers que ya utilizan SASL/PLAIN en su clúster de Kafka autoadministrado ahora pueden utilizar fácilment e Lambda para crear aplicacio nes de consumo sin tener que modificar la forma en que se autentican. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con Apache Kafka autoadministrado.	29 de junio de 2021
API de extensiones de Lambda	Disponibilidad general para extensiones de Lambda. Use las extensiones para aumentar las funciones Lambda. Puede usar las extensiones proporcio nadas por socios de Lambda o puede crear sus propias extensiones de Lambda. Para obtener más información, consulte API de extensiones de Lambda.	24 de mayo de 2021
Nueva experiencia de consola de Lambda	La consola Lambda se ha rediseñado para mejorar el rendimiento y la consistencia.	2 de marzo de 2021

Tiempo de ejecución de Node.js 14	Lambda ahora es compatible con un nuevo tiempo de ejecución de Node.js 14. Node.js 14 utiliza Amazon Linux 2. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con Node.js.	27 de enero de 2021
Imágenes de contenedor Lambda	Lambda ahora soporta funciones definidas como imágenes de contenedor. Puede combinar la flexibilidad de las herramientas de contenedores con la agilidad y simplicidad operativa de Lambda crear aplicaciones. Para obtener más información, consulte Uso de imágenes de contenedor con Lambda.	1 de diciembre de 2020

Firma de código para funciones de Lambda	Lambda ahora es compatible con la firma de código. Los administradores pueden configurar funciones de Lambda para que acepten solo código firmado en la implementación. Lambda comprueba las firmas para asegurarse de que el código no se altera o modifica. Además, Lambda se asegura de que el código esté firmado por desarrolladores de confianza antes de aceptar la implementación. Para obtener más información, consulte Configuración de la firma de código para Lambda.	23 de noviembre de 2020
Vista previa: API de registros de tiempo de ejecución de Lambda	Lambda ahora admite la API de registros de tiempo de ejecución. Las extensiones de Lambda se pueden usar con la API de registros para suscribirse a flujos de registro en el entorno de ejecución. Para obtener más información, consulte la API de registros de tiempo de ejecución de Lambda.	12 de noviembre de 2020

Nuevo origen de eventos para Amazon MQ	Lambda ahora admite Amazon MQ como fuente de eventos. Utilice una función de Lambda para procesar registros de su agente de mensajes Amazon MQ. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con Amazon MQ.	5 de noviembre de 2020
Vista previa: API de extensiones de Lambda	Puede usar extensiones de Lambda para aumentar las funciones Lambda. Puede usar las extensiones proporcionadas por socios de Lambda o puede crear sus propias extensiones de Lambda. Para obtener más información, consulte API de extensiones de Lambda.	8 de octubre de 2020
Compatibilidad con Java 8 y tiempos de ejecución personalizados en AL2	Lambda ahora admite Java 8 y tiempos de ejecución personalizados en Amazon Linux 2. Para obtener más información, consulte Tiempos de ejecución de Lambda.	12 de agosto de 2020
Nuevo origen de eventos para Amazon Managed Streaming for Apache Kafka	Lambda ahora admite Amazon MSK como fuente de eventos. Utilice una función de Lambda con Amazon MSK para procesar registros en un tema de Kafka. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con Amazon MSK.	11 de agosto de 2020

Claves de condición de IAM para la configuración de Amazon VPC	Ahora puede usar claves de condición específicas de Lambda para la configuración de VPC. Por ejemplo, puede requerir que todas las funciones de la organización estén conectadas a una VPC. También puede especificar las subredes y los grupos de seguridad que los usuarios de la función pueden y no pueden utilizar. Para obtener más información, consulte Configuración de VPC para funciones de IAM.	10 de agosto de 2020
Configuración de concurrencia para consumidores de transmisiones HTTP/2 de Kinesis	Ahora puede usar la siguiente configuración de concurrencia para consumidores de Kinesis con distribución ramificada mejorada (secuencias HTTP/2): ParallelizationFactor, MaximumRetryAttempts, MaximumRecordAgeInSeconds, DestinationConfig y BisectBatchOnFunctionError. Para obtener más información, consulte Uso de AWS Lambda con Amazon Kinesis.	7 de julio de 2020

Ventana por lotes para consumidores de transmisiones HTTP/2 de Kinesis	Ahora puede configurar una ventana por lotes (MaximumBatchingWindowInSeconds) para flujos HTTP/2. Lambda lee los registros del flujo hasta que haya recopilado un lote completo o hasta que caduque la ventana del lote. Para obtener más información, consulte Uso de AWS Lambda con Amazon Kinesis.	18 de junio de 2020
Compatibilidad con sistemas de archivos de Amazon EFS	Ahora puede conectar un sistema de archivos de Amazon EFS a sus funciones de Lambda para acceder a archivos de red compartidos. Para obtener más información, consulte Configuración del acceso al sistema de archivos para las funciones de Lambda.	16 de junio de 2020
Aplicaciones de ejemplo de AWS CDK en la consola de Lambda	La consola de Lambda ahora incluye aplicaciones de ejemplo que utilizan AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) para TypeScript. El AWS CDK es un marco que le permite definir los recursos de su aplicación en TypeScript, Python, Java o .NET.	1 de junio de 2020
Compatibilidad con el tiempo de ejecución de .NET Core 3.1.0 en AWS Lambda	AWS Lambda ahora admite el tiempo de ejecución de .NET Core 3.1.0. Para obtener más información, consulte CLI de .NET Core.	31 de marzo de 2020

Compatibilidad con las API HTTP de API Gateway	Se ha actualizado y ampliado la documentación sobre el uso de Lambda con API Gateway, como la compatibilidad con las API HTTP. Se ha incorporado una aplicación de ejemplo que crea una API y una función con AWS CloudFormation. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con Amazon API Gateway.	23 de marzo de 2020
Ruby 2.7	Hay un nuevo tiempo de ejecución disponible para Ruby 2.7, ruby2.7, que es el primer tiempo de ejecución de Ruby que utiliza Amazon Linux 2. Para obtener más información, consulte Creación de funciones Lambda con Ruby.	19 de febrero de 2020

Métricas de simultaneidad	Ahora Lambda informa de la métrica de `ConcurrentExecutions` para todas las funciones, alias y versiones. Puede ver un gráfico para esta métrica en la página de supervisión de su función. Anteriormente, solo se informó de `ConcurrentExecutions` en el nivel de cuenta y para las funciones que utilizan concurrencia reservada. Para obtener más detalles, consulte Métricas de función de AWS Lambda.	18 de febrero de 2020

Actualizar a estados de la función	Los estados de función se aplican ahora para todas las funciones de forma predeterminada. Al conectar una función a una VPC, Lambda crea interfaces de redes elásticas compartidas. Esto permite que su función se escale sin crear interfaces de red adicionales. Durante este tiempo, no puede realizar operaciones adicionales en la función, incluida la actualización de su configuración y la publicación de versiones. En algunos casos, la invocación también se ve afectada. Los detalles sobre el estado actual de una función están disponibles en la API de Lambda. Esta actualización se está publicando en fases. Para obtener más información, consulte el Ciclo de vida actualizado de los estados de Lambda para redes de VPC en el blog de informática de AWS. Para obtener más información acerca de los estados, consulte Estados de función de AWS Lambda.	24 de enero de 2020

Actualizaciones a la salida de la API de configuración de funciones	Se han agregado códigos de motivo a StateReasonCode (InvalidSubnet, InvalidSecurityGroup) y LastUpdateStatusReasonCode (SubnetOutOfIPAddresses, InvalidSubnet, InvalidSecurityGroup) para las funciones que se conectan a una VPC. Para obtener más información acerca de los estados, consulte Estados de función de AWS Lambda.	20 de enero de 2020
Simultaneidad aprovisionada	Ahora puede asignar simultaneidad aprovisionada para una versión o alias de función. La simultaneidad aprovisionada permite que una función escale sin fluctuaciones en la latencia. Para obtener más detalles, consulte Administración de la simultaneidad de una función de Lambda.	3 de diciembre de 2019

Crear un proxy de base de datos	Ahora puede usar la consola de Lambda para crear un proxy de base de datos para una función Lambda. Un proxy de base de datos permite que una función alcance altos niveles de simultaneidad sin agotar las conexiones de base de datos. Para obtener más información, consulte Configuración del acceso a la base de datos para una función Lambda.	3 de diciembre de 2019
Compatibilidad con percentiles para la métrica de duración	Ahora puede filtrar la métrica de duración en función de los percentiles. Para obtener más información, consulte Métricas de AWS Lambda.	26 de noviembre de 2019
Aumento de la simultaneidad para orígenes de eventos de transmisión	Una nueva opción para mapeos de orígenes de eventos de flujos de DynamoDB y de flujos de Kinesis le permiten procesar más de un lote a la vez de cada partición. Cuando aumenta el número de lotes simultáneos por partición, la simultaneidad de su función puede ser hasta diez veces mayor que el número de particiones en el flujo. Para obtener más detalles, consulte Mapeo de fuentes de eventos de Lambda.	25 de noviembre de 2019

Estados de la función	Al crear o actualizar una función, esta cambia a un estado pendiente mientras Lambda aprovisiona recursos para admitirla. Si conecta su función a una VPC, Lambda puede crear una interfaz de red elástica compartida de inmediato, en lugar de crear interfaces de red cuando se invoca la función. Esto da como resultado un mejor rendimiento para las funciones conectadas a la VPC, pero podría requerir una actualización de la automatización. Para obtener más detalles, consulte Estados de función de AWS Lambda.	25 de noviembre de 2019
Opciones de gestión de errores para la invocación asincrónica	Hay disponibles nuevas opciones de configuración para la invocación asíncrona Puede configurar Lambda para limitar los reintentos y establecer una antigüedad de evento máxima. Para obtener más información, consulte Configuración de la gestión de errores para la invocación asíncrona.	25 de noviembre de 2019

Gestión de errores para orígenes de eventos de transmisión	Hay disponibles nuevas opciones de configuración para los mapeos de origen de eventos que se leen de los flujos. Puede configurar los mapeos de fuentes de eventos de flujos de DynamoDB y de flujos de Kinesis para limitar los reintentos y establecer una antigüedad de registro máxima. Cuando se producen errores, puede configurar la asignación de orígenes de eventos para que divida los lotes antes de volver a intentarlo y envíe registros de invocación de los lotes con error a una cola o tema. Para obtener más detalles, consulte Mapeo de fuentes de eventos de Lambda.	25 de noviembre de 2019

Destinos para invocación asincrónica	Ahora puede configurar Lambda para que envíe registros de invocaciones asincrónicas a otro servicio. Los registros de invocación contienen detalles sobre el evento, el contexto y la respuesta de la función. Puede enviar registros de invocación a una cola SQS, un tema SNS, una función de Lambda o un bus de eventos de EventBridge. Para obtener más información, consulte Configuración de destinos para invocación asíncrona.	25 de noviembre de 2019
Nuevos tiempos de ejecución para Node.js, Python y Java	Hay nuevos tiempos de ejecución disponibles para Node.js 12, Python 3.8 y Java 11. Para obtener más información, consulte Tiempos de ejecución de Lambda.	18 de noviembre de 2019
Compatibilidad de la cola FIFO con los orígenes de eventos de Amazon SQS	Ahora puede crear una asignación de orígenes de eventos que haga lecturas desde una cola de primero en entrar, primero en salir (FIFO). Antes, solo se admitían colas estándar. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con Amazon SQS.	18 de noviembre de 2019

Creación de aplicaciones en la consola de Lambda	La creación de aplicaciones en la consola de Lambda ya está disponible en general. Para obtener instrucciones, consulte Administrar aplicaciones en la consola Lambda.	31 de octubre de 2019
Creación de aplicaciones en la consola de Lambda (beta)	Ahora puede crear una aplicación de Lambda con una canalización de entrega continua integrada en la consola de Lambda. La consola proporciona aplicaciones de ejemplo que puede utilizar como punto de partida para su propio proyecto. Elija entre AWS CodeCommit y GitHub para el control de origen. Cada vez que se introducen cambios en el repositorio, la canalización incluida se genera e implementa automáticamente. Para obtener instrucciones, consulte Administrar aplicaciones en la consola Lambda.	3 de octubre de 2019

Mejoras de rendimiento para funciones conectadas a una VPC	Lambda utiliza ahora un nuevo tipo de interfaz de red elástica que comparten todas las funciones en una subred de virtual private cloud (VPC). Al conectar una función a una VPC, Lambda crea una interfaz de red para cada combinación de grupo de seguridad y subred que elija. Cuando las interfaces de red compartidas están disponibles, la función ya no tiene que crear interfaces de red adicionales conforme se escala verticalmente. Esto mejora drásticamente los tiempos de inicio. Para obtener más información, consulte Configuración de una función de Lambda para obtener acceso a los recursos en una VPC.	3 de septiembre de 2019

Configuración de lotes de transmisión	Ahora puede configurar una ventana de lote para los mapeos de fuentes de eventos de Amazon DynamoDB y Amazon Kinesis. Puede configurar una ventana de lote de hasta cinco minutos para almacenar los registros entrantes hasta completar un lote. Esto reduce el número de invocaciones a la función cuando el flujo se encuentra menos activo.	29 de agosto de 2019
Integración de Información de registros de CloudWatch	La página de monitorización de la consola de Lambda ahora incluye informes de Información de registros de Amazon CloudWatch.	18 de junio de 2019
Amazon Linux 2018.03	El entorno de ejecución de Lambda se está actualizando para utilizar Amazon Linux 2018.03. Para obtener más información, consulte Entorno de ejecución.	21 de mayo de 2019

Node.js 10	Hay un nuevo tiempo de ejecución disponible para Node.js 10, nodejs10.x. Este tiempo de ejecución utiliza Node.js 10.15 y se actualizará con la última versión secundaria de Node.js 10 periódicamente. Node.js 10 es también el primer tiempo de ejecución que utiliza Amazon Linux 2. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con Node.js.	13 de mayo de 2019
GetLayerVersionByArn API	Utilice la API GetLayerVersionByArn para descargar información de la versión de capa con el ARN de versión como entrada. En comparación con GetLayerVersion, GetLayerVersionByArn le permite utilizar el ARN directamente en lugar de analizarlo para obtener el nombre de la capa y el número de versión.	25 de abril de 2019
Ruby	AWS Lambda ahora admite Ruby 2.5 con un nuevo tiempo de ejecución. Para obtener más información, consulte Creación de funciones Lambda con Ruby.	29 de noviembre de 2018

Capas	Con las capas de Lambda, puede empaquetar e implementar bibliotecas, tiempos de ejecución personalizados y otras dependencias de forma independiente del código de la función. Comparta sus capas con sus otras cuentas o con todo el mundo. Para obtener más información, consulte Capas de Lambda.	29 de noviembre de 2018
Tiempos de ejecución personalizados	Cree un tiempo de ejecución personalizado para ejecutar funciones de Lambda en su lenguaje de programación preferido. Para obtener más información, consulte Tiempos de ejecución de Lambda personalizados.	29 de noviembre de 2018
Desencadenadores de Application Load Balancer	Elastic Load Balancing ahora es compatible con las funciones de Lambda como destino para los balanceadores de carga de aplicaciones. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con balanceadores de carga de aplicaciones.	29 de noviembre de 2018

Uso de los consumidores de transmisiones HTTP/2 de Kinesis como desencadenadores	Puede utilizar los consumidores de flujos de datos HTTP/2 de Kinesis para enviar eventos a AWS Lambda. Los consumidores de flujos tienen rendimiento de lectura dedicado desde cada partición del flujo de datos y utilizan HTTP/2 para minimizar la latencia. Para obtener más información, consulte Uso de Lambda con Kinesis.	19 de noviembre de 2018
Python 3.7	AWS Lambda ahora es compatible con Python 3.7 con un nuevo tiempo de ejecución. Para obtener más información, consulte Creación de funciones Lambda con Python.	19 de noviembre de 2018
Incremento del límite de carga para las invocaciones asíncronas de funciones	El tamaño de carga máximo para las invocaciones asíncronas ha aumentado de 128 KB a 256 KB, que coincide con el tamaño máximo del mensaje desde un desencadenador de Amazon SNS. Para obtener detalles, consulte Cuotas de Lambda.	16 de noviembre de 2018
Región GovCloud (EE. UU. Este) de AWS	AWS Lambda ya está disponible en la región AWS GovCloud (Este de EE. UU.).	12 de noviembre de 2018

Temas de AWS SAM trasladados a la nueva Guía para desarrolladores	Algunos contenidos se centraban en la creación de aplicaciones sin servidor usando el AWS Serverless Application Model (AWS SAM). Estos temas se han trasladado a la Guía para desarrolladores de AWS Serverless Application Model.	25 de octubre de 2018
Visualización de aplicaciones de Lambda en la consola	Puede ver el estado de sus aplicaciones de Lambda en la página Applications (Aplicaciones) en la consola de Lambda. Esta página muestra el estado de la pila de AWS CloudFormation. Incluye enlaces a páginas donde puede ver más información acerca de los recursos de la pila. También puede ver métricas acumuladas para la aplicación y crear paneles de monitorización personalizados.	11 de octubre de 2018
Límite de tiempo de espera de ejecución de funciones	Para permitir las funciones de ejecución prolongada, el máximo tiempo de espera de ejecución configurable se ha aumentado de 5 minutos a 15 minutos. Para obtener más información, consulte Límites de Lambda.	10 de octubre de 2018

Compatibilidad con lenguaje de PowerShell Core en AWS Lambda	AWS Lambda ahora admite el lenguaje de PowerShel l Core. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con PowerShell.	11 de septiembre de 2018
Compatibilidad con el tiempo de ejecución de .NET Core 2.1.0 en AWS Lambda	AWS Lambda ahora admite el tiempo de ejecución de .NET Core 2.1.0. Para obtener más información, consulte CLI de .NET Core.	9 de julio de 2018
Actualizaciones ahora disponibles sobre RSS	Ahora puede suscribirse a una fuente RSS para seguir las versiones de esta guía.	5 de julio de 2018
Compatibilidad con Amazon SQS como origen de eventos	AWS Lambda ahora admite Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) como fuente de eventos. Para obtener más informaci ón, consulte Invocación de funciones de Lambda.	28 de junio de 2018
Región China (Ningxia)	AWS Lambda está ahora disponible en la región China (Ningxia) Para obtener más información acerca de las regiones y los puntos de conexión de Lambda, consulte Regiones y puntos de conexión en Referencia general de AWS.	28 de junio de 2018

Actualizaciones anteriores

En la siguiente tabla, se describen los cambios importantes que se han realizado en cada una de las versiones de la Guía para desarrolladores de AWS Lambda anteriores a junio de 2018.

Cambio	Descripción	Fecha
Compatibilidad con tiempo de ejecución 8.10 de Node.js	AWS Lambda ahora es compatible con la versión 8.10 de tiempo de ejecución de Node.js. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con Node.js.	2 de abril de 2018
ID de revisión de los alias y las funciones	AWS Lambda admite ahora los ID de revisión en los alias y las versiones de las funciones. Puede usar estos ID para realizar un seguimiento de las actualizaciones condicion ales y aplicarlas al actualizar los recursos de alias o la versión de función.	25 de enero de 2018
Soporte del tiempo de ejecución para Go y .NET 2.0	AWS Lambda ha agregado compatibilidad del tiempo de ejecución para Go y .NET 2.0. Para obtener más informaci ón, consulte Creación de funciones de Lambda con Go y Creación de funciones Lambda con C#.	15 de enero de 2018
Rediseño de la consola	AWS Lambda presenta una nueva consola de Lambda para simplificar su experiencia y se ha añadido un Cloud9 Code Editor para mejorar su capacidad de depurar y revisar el código de las funciones.	30 de noviembre de 2017
Definición de límites de simultaneidad para cada función	AWS Lambda admite ahora la definición de límites de simultaneidad para cada función. Para obtener más información, consulte Configurar la simultaneidad reservada para una función.	30 de noviembre de 2017
Desvío de tráfico mediante alias	AWS Lambda admite ahora el desvío de tráfico con alias. Para obtener más información, consulte Creación de implementaciones continuas para las funciones de Lambda.	28 de noviembre de 2017

Cambio	Descripción	Fecha
Implementación de código gradual	AWS Lambda permite ahora implementar de forma segura nuevas versiones de su función de Lambda utilizando Code Deploy. Para obtener más información, consulte Implementación de código gradual.	28 de noviembre de 2017
Región China (Pekín)	AWS Lambda está ahora disponible en la región China (Pekín) Para obtener más información acerca de las regiones y los puntos de conexión de Lambda, consulte Regiones y puntos de conexión en Referencia general de AWS.	9 de noviembre de 2017
Presentación de SAM Local	AWS Lambda presenta SAM Local (denominado también SAM CLI), una herramienta de la AWS CLI que proporcio na un entorno para desarrollar, probar y analizar localment e aplicaciones sin servidor antes de cargarlas en el motor de tiempo de ejecución de Lambda. Para obtener más información, consulte el tema relacionado con la prueba y depuración de aplicaciones sin servidor.	11 de agosto de 2017
Región de Canadá (centro)	AWS Lambda está disponible ahora en la región de Canadá (centro). Para obtener más información acerca de las regiones y los puntos de conexión de Lambda, consulte Regiones y puntos de conexión en Referencia general de AWS.	22 de junio de 2017
Región de América del Sur (São Paulo)	AWS Lambda ahora está disponible en la región América del Sur (São Paulo). Para obtener más información acerca de las regiones y los puntos de conexión de Lambda, consulte Regiones y puntos de conexión en Referencia general de AWS.	6 de junio de 2017
Compatibilidad de AWS Lambda para AWS X-Ray.	Lambda introduce la compatibilidad con X-Ray, que permite detectar, analizar y optimizar problemas de desempeño con las aplicaciones de Lambda. Para obtener más información, consulte Visualice las invocaciones de la función de Lambda mediante AWS X-Ray.	19 de abril de 2017

Cambio	Descripción	Fecha
Región de Asia-Pacífico (Bombay)	AWS Lambda ahora está disponible en la región Asia Pacífico (Bombay). Para obtener más información acerca de las regiones y los puntos de conexión de Lambda, consulte Regiones y puntos de conexión en Referencia general de AWS.	28 de marzo de 2017
AWS Lambda ahora es compatible con el tiempo de ejecución v6.10 de Node.js	AWS Lambda ha agregado compatibilidad con el tiempo de ejecución v6.10 de Node.js. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con Node.js.	22 de marzo de 2017
Región de Europa (Londres)	AWS Lambda ya está disponible en la región Europa (Londres). Para obtener más información acerca de las regiones y los puntos de conexión de Lambda, consulte Regiones y puntos de conexión en Referencia general de AWS.	1 de febrero de 2017
Compatibilidad de AWS Lambda con el tiempo de ejecución de .NET, Lambda@Edge (vista previa), las colas de mensajes fallidos y la implementación automatizada de las aplicaciones sin servidor	AWS Lambda incorpora compatibilidad con C#. Para obtener más información, consulte Creación de funciones Lambda con C#. Lambda@Edge le permite ejecutar funciones de en las ubicaciones de borde de AWS en respuesta a eventos de CloudFront. Para obtener más información, consulte Personalización en la periferia con Lambda@Edge.	3 de diciembre de 2016
AWS Lambda agrega Amazon Lex como fuente de eventos compatible.	Con Lambda y Amazon Lex, puede crear rápidamente bots de chat para diversos servicios, como Slack y Facebook.	30 de noviembre de 2016

Cambio	Descripción	Fecha
Región del oeste de EE. UU. (Norte de California)	AWS Lambda ya está disponible en la región Oeste de EE. UU. (Norte de California). Para obtener más informaci ón acerca de las regiones y los puntos de conexión de Lambda, consulte Regiones y puntos de conexión en Referencia general de AWS.	21 de noviembre de 2016
Se presenta AWS SAM, que permite crear e implementar aplicaciones basadas en Lambda y utilizar variables de entorno para los ajustes de configuración de las funciones de Lambda.	AWS SAM: ahora puede utilizar AWS SAM para definir la sintaxis para expresar recursos dentro de una aplicación sin servidor. Para implementar la aplicación, solo tiene que especificar los recursos que necesita que formen parte de ella, junto con sus políticas de permisos asociadas en un archivo de plantilla de AWS CloudFormation (escrito en JSON o YAML), empaquetar sus artefactos de implement ación e implementar la plantilla. Variables de entorno: puede utilizar variables de entorno para especificar las opciones de configuración de una función de Lambda fuera del código de la función. Para obtener más información, consulte Utilice variables de entorno Lambda para configurar valores en el código.	18 de noviembre de 2016
Región de Asia-Pací fico (Seúl)	AWS Lambda ya está disponible en la región Asia-Pací fico (Seúl). Para obtener más información acerca de las regiones y los puntos de conexión de Lambda, consulte Regiones y puntos de conexión en Referencia general de AWS.	29 de agosto de 2016
Región de Asia-Pací fico (Sídney)	Lambda ya está disponible en la región Asia-Pacífico (Sídney). Para obtener más información acerca de las regiones y los puntos de conexión de Lambda, consulte Regiones y puntos de conexión en Referencia general de AWS.	23 de junio de 2016
Actualizaciones de la consola de Lambda	La consola de Lambda se ha actualizado para simplificar el proceso de creación de roles.	23 de junio de 2016

Cambio	Descripción	Fecha
AWS Lambda ahora es compatible con el tiempo de ejecución v4.3 de Node.js	AWS Lambda ha agregado compatibilidad con el tiempo de ejecución v4.3. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con Node.js.	07 de abril de 2016
Región de Europa (Fráncfort)	Lambda ya está disponible en la región de Europa (Fráncfort). Para obtener más información acerca de las regiones y los puntos de conexión de Lambda, consulte Regiones y puntos de conexión en Referencia general de AWS.	14 de marzo de 2016
Compatibilidad con VPC	Ahora puede configurar una función de Lambda para obtener acceso a los recursos de una VPC. Para obtener más información, consulte Otorgamiento a las funciones de Lambda de acceso a los recursos de una Amazon VPC.	11 de febrero de 2016
Se ha actualizado el tiempo de ejecución de Lambda.	El entorno de ejecución se ha actualizado.	4 de noviembre de 2015

Cambio	Descripción	Fecha
Compatibilidad con el control de versiones, Python para desarrollar código para las funciones de Lambda, eventos programados y aumento del tiempo de ejecución	Ahora puede desarrollar el código de las funciones de Lambda con Python. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con Python. Control de versiones: puede mantener una o varias versiones de una función de Lambda. El control de versiones permite controlar qué versión de una función de Lambda se ejecuta en los distintos entornos (por ejemplo, desarrollo, pruebas, o producción). Para obtener más información, consulte Administrar las versiones de la función de Lambda. Eventos programados: también puede configurar Lambda para que invoque el código de forma periódica y programada utilizando la consola de Lambda. Puede especificar una frecuencia fija (un número de horas, días o semanas) o una expresión cron. Para obtener más información, consulte Invocación de una función de Lambda según una programación. Aumento del tiempo de ejecución: a partir de ahora, puede configurar las funciones de Lambda para que se ejecuten durante un máximo de cinco minutos, lo que permite utilizar funciones con tiempos de ejecución más largos como, por ejemplo, trabajos de adquisición y procesamiento de grandes volúmenes de datos.	08 de octubre de 2015

Cambio	Descripción	Fecha
Compatibilidad con DynamoDB Streams	DynamoDB Streams ya está disponible con carácter general y se puede utilizar en todas las regiones en las que está disponible. Puede activar DynamoDB Streams para una tabla y utilizar una función de Lambda como un disparador para la tabla. Los disparadores son acciones personalizadas que se llevan a cabo en respuesta a las actualizaciones realizadas en la tabla de DynamoDB. Para ver un tutorial de ejemplo, consulte Tutorial: Uso de AWS Lambda con Amazon DynamoDB Streams.	14 de julio de 2015
Lambda ahora permite invocar funciones de Lambda con clientes compatibles con REST.	Hasta ahora, para invocar una función de Lambda desde aplicaciones web, móviles o IoT, se necesitaban los SDK de AWS (por ejemplo, AWS SDK for Java, AWS SDK for Android o AWS SDK for iOS). Ahora, Lambda permite invocar una función de Lambda con clientes compatibles con REST a través de una API personalizada que puede crear con Amazon API Gateway. Puede enviar solicitudes a la URL del punto de conexión de una función de Lambda. Puede configurar la seguridad en el punto de conexión para permitir el acceso abierto, aprovechar AWS Identity and Access Management (IAM) para autorizar el acceso o utilizar claves API para medir el acceso a sus funciones de Lambda por parte de otros usuarios. Para ver un ejemplo de ejercicio de introducción, consulte Invocación de una función de Lambda mediante un punto de conexión de Amazon API Gateway.	09 de julio de 2015
La consola de Lambda ahora ofrece esquemas para crear fácilmente funciones de Lambda y probarlas.	La consola de Lambda proporciona un conjunto de esquemas. Cada esquema ofrece una configuración de origen de eventos de muestra y código de muestra para la función de Lambda que puede utilizar para crear fácilment e aplicaciones basadas en Lambda. Ahora, todos los ejercicios de Introducción de Lambda utilizan esquemas.	09 de julio de 2015

Cambio	Descripción	Fecha
Lambda ahora permite utilizar Java para crear funciones de Lambda.	A partir de ahora, puede escribir el código de Lambda en Java. Para obtener más información, consulte Creación de funciones de Lambda con Java.	15 de junio de 2015
Lambda ahora permite especificar un objeto de Amazon S3 como archivo .zip de la función al crear o actualizar una función de Lambda.	Puede cargar el paquete de implementación (archivo.zip) de una función de Lambda en un bucket de Amazon S3 de la misma región en la que desea crear la función de Lambda. A continuación, puede especificar el nombre del bucket y un nombre de la clave de objeto al crear o actualizar una función de Lambda.	28 de mayo de 2015
Lambda ahora está disponible con carácter general con soporte para backends para móviles	Lambda ya se encuentra disponible con carácter general para su uso con fines de producción. La versión también presenta características nuevas que facilitan la creación de backends para móviles, tablets e Internet de las cosas (IoT) con Lambda que se escalan automáticamente sin necesidad de aprovisionar ni administrar infraestructura. Lambda ahora es compatible con eventos en tiempo real (síncronos) y asíncronos. Las características adicionales también incluyen una configuración y administración de orígenes de eventos más sencilla. El modelo de permisos y el modelo de programación se han simplificado mediante la introducción de políticas de recursos para las funciones de Lambda.	9 de abril de 2015
Versión preliminar de	Versión de prueba de la Guía para desarrolladores de AWS Lambda.	13 de noviembre de 2014