aws

개발자 가이드

Amazon Kinesis Data Streams

Amazon Kinesis Data Streams: 개발자 가이드

Table of Contents

Amazon Kinesis Data Streams란?

Amazon Kinesis Data Streams를 사용하여 대규모 데이터 레코드 스트림을 실시간으로 수집하고 처리할 수 있습니다. Kinesis Data Streams 애플리케이션이라는 데이터 처리 애플리케이션을 생성할 수 있습니다. 일반적인 Kinesis Data Streams 애플리케이션은 데이터가 기록될 때 데이터 스트림에서 데이터를 읽습니다. 이러한 애플리케이션은 Kinesis Client Library를 사용하며 Amazon EC2 인스턴스에서 실행될 수 있습니다. 처리된 레코드를 대시보드로 보내거나, 알림을 생성하는 데 사용하거나, 요금 및 광고 전략을 동적으로 변경하거나, 다른 여러 AWS 서비스에 데이터를 보낼 수 있습니다. Kinesis Data Streams 기능 및 요금에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams를 참조하세요.

Kinesis Data Streams는 Firehose, Kinesis Video Streams 및 Managed Service for Apache Flink와 함께 Kinesis 스트리밍 데이터 플랫폼의 일부입니다.

AWS 빅 데이터 솔루션에 대한 자세한 내용은 의 빅 데이터를 AWS 참조하세요. AWS 스트리밍 데이터 솔루션에 대한 자세한 내용은 스트리밍 데이터란 무엇입니까?를 참조하세요.

주제

Kinesis Data Streams로 무엇을 할 수 있나요?

신속하고 지속적인 데이터 인테이크 및 집계를 위해 Amazon Kinesis Data Streams를 사용할 수 있습니다. 사용되는 데이터 유형으로는 IT 인프라 로그 데이터, 애플리케이션 로그, 소셜 미디어, 시장 데이터 피드, 웹 클릭스트림 데이터 등이 있습니다. 데이터 인테이크 및 처리에 대한 응답이 실시간으로 이루어지기 때문에 간단하게 처리되는 것이 일반적입니다.

다음은 일반적인 Kinesis Data Streams 사용 시나리오입니다.

가속화된 로그 및 데이터 피드 인테이크 및 처리

> 생산자를 통해 스트림으로 직접 데이터를 푸시할 수 있습니다. 예를 들어, 시스템 및 애플리케이션 로그를 푸시하고 몇 초 만에 처리할 수 있습니다. 이렇게 하면 프런트엔드 또는 애플리케이션 서버에 장애가 발생할 경우 로그 데이터가 손실되는 것을 방지할 수 있습니다. Kinesis Data Streams는 인테이크를 위해 데이터를 제출하기 전에 서버에서 데이터를 일괄 처리하지 않기 때문에 가속화된 데이터 피드 인테이크를 제공합니다.

실시간 측정치 및 보고

Kinesis Data Streams에 수집된 데이터를 간단한 데이터 분석 및 실시간 보고에 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 데이터가 스트레밍되는 동안 데이터 처리 애플리케이션이 데이터 배치를 수신할 때까지 기다리는 대신 측정치를 내고 시스템 및 애플리케이션 로그를 보고할 수 있습니다.

실시간 데이터 분석

실시간 데이터의 가치와 병렬 처리 능력이 함께 발휘됩니다. 예를 들어, 웹 사이트 클릭 스트림을 실시간으로 처리한 다음 병렬로 실행되는 여러 개의 다른 Kinesis Data Streams 애플리케이션을 사용하여 사이트 가용성 참여를 분석합니다.

복잡한 스트림 처리

Kinesis Data Streams 애플리케이션 및 데이터 스트림의 DAG(방향성 비순환 그래프)를 생성할 수 있습니다. 이렇게 하려면 일반적으로 여러 Kinesis Data Streams 애플리케이션의 데이터를 또 다른 스트림에 넣어 다른 Kinesis Data Streams 애플리케이션에서 다운스트림을 처리합니다.

Kinesis Data Streams 사용의 이점

Kinesis Data Streams를 사용하여 여러 가지 스트리밍 데이터 문제를 해결할 수 있지만 데이터를 실시간으로 집계한 후 집계 데이터를 데이터 웨어하우스나 map-reduce 클러스터에 로드하는 것이 일반적입니다.

데이터가 Kinesis 데이터 스트림으로 들어가므로 지속성과 탄력성이 보장됩니다. 레코드가 스트림에 들어가는 시간과 검색할 수 있게 되는 시간 사이의 지연(put-to-get 지연)은 대개 1초 미만입니다. 즉, 데이터가 추가되고 거의 직후에 Kinesis Data Streams 애플리케이션이 스트림의 데이터를 소비할 수 있습니다. Kinesis Data Streams는 관리형 서비스이므로 데이터 인테이크 파이프라인을 생성하고 실행하는 작업 부담이 줄어듭니다. 스트리밍 map-reduce 유형 애플리케이션을 생성할 수 있습니다. Kinesis Data Streams의 탄력성으로 인해 스트림을 확장하거나 축소할 수 있어 만료 전에 데이터 레코드가 손실되지 않습니다.

여러 Kinesis Data Streams 애플리케이션이 스트림의 데이터를 소비할 수 있어 보관, 처리와 같은 여러 가지 작업이 동시에 개별적으로 이루어질 수 있습니다. 예를 들어, 두 애플리케이션이 같은 스트림에서 데이터를 읽을 수 있습니다. 첫 번째 애플리케이션은 실행 중인 집계를 계산하고 Amazon DynamoDB 테이블을 업데이트하며, 두 번째 애플리케이션은 데이터를 압축하여 Amazon Simple Storage Service(S3)와 같은 데이터 스토어에 보관합니다. 그러면 대시보드에서 최신 보고서를 만들기 위해 실행 중인 집계가 있는 DynamoDB 테이블을 읽습니다.

Kinesis Data Streams를 사용하면 결함이 있더라도 정상적으로 스트림의 데이터를 소비할 수 있으며 Kinesis Data Streams 애플리케이션의 규모를 조정할 수 있습니다.

관련 서비스

Amazon EMR 클러스터를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림을 직접 읽고 처리하는 방법에 대한 자세한 내용은 Kinesis 커넥터를 참조하세요.

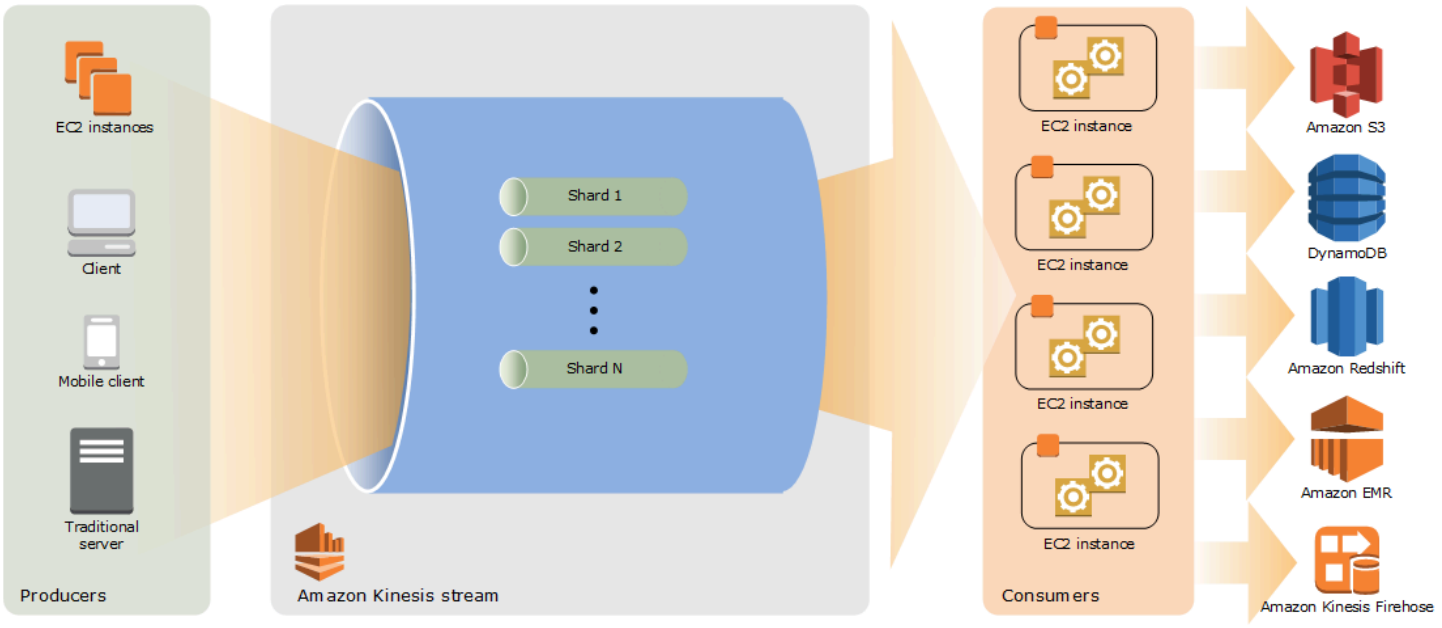
Amazon Kinesis Data Streams 용어 및 개념

Amazon Kinesis Data Streams를 시작하기 전에 관련 아키텍처와 용어를 알아봅니다.

주제

Kinesis Data Streams의 상위 수준 아키텍처 검토

다음 다이어그램은 Kinesis Data Streams의 상위 수준 아키텍처를 보여줍니다. 생산자가 계속해서 Kinesis Data Streams에 데이터를 푸시하고 소비자가 실시간으로 데이터를 처리합니다. 소비자(예: Amazon EC2 또는 Amazon Data Firehose 전송 스트림에서 실행되는 사용자 지정 애플리케이션)는 Amazon DynamoDB, Amazon Redshift 또는 Amazon S3와 같은 AWS 서비스를 사용하여 결과를 저장할 수 있습니다.



Kinesis Data Streams의 용어 숙지

Kinesis 데이터 스트림

Kinesis 데이터 스트림은 샤드의 집합입니다. 샤드마다 데이터 레코드 시퀀스가 있습니다. 각 데이터 레코드에는 Kinesis Data Streams에서 할당한 시퀀스 번호가 있습니다.

데이터 레코드

데이터 레코드는 Kinesis 데이터 스트림에 저장되는 데이터의 단위입니다. 데이터 레코드는 시퀀스 번호, 파티션 키 및 변경할 수 없는 바이트 시퀀스인 데이터 blob으로 구성됩니다. Kinesis Data Streams는 어떤 방식으로든 blob의 데이터를 검사, 해석 또는 변경하지 않습니다. 데이터 blob은 최대 1MB일 수 있습니다.

용량 모드

데이터 스트림 용량 모드는 용량이 관리되는 방식과 데이터 스트림 사용에 대한 요금이 청구되는 방식을 결정합니다. 현재 Kinesis Data Streams에서 데이터 스트림에 대해 온디맨드 용량 모드와 프로비저닝된 용량 모드 중에서 선택할 수 있습니다. 자세한 내용은 스트리밍할 올바른 모드 선택 단원을 참조하십시오.

온디맨드 모드에서 Kinesis Data Streams는 필요한 처리량을 제공하기 위해 샤드를 자동으로 관리합니다. 사용한 실제 처리량에 대해서만 요금이 부과되며 Kinesis Data Streams는 증가하거나 감소할 때 워크로드의 처리량 요구 사항을 자동으로 수용합니다. 자세한 내용은 온디맨드 표준 모드의 기능 및 사용 사례 단원을 참조하십시오.

프로비저닝된 모드에서는 데이터 스트림의 샤드 수를 지정해야 합니다. 데이터 스트림의 총 용량은 해당 샤드 용량의 합계입니다. 필요에 따라 데이터 스트림의 샤드 수를 늘리거나 줄일 수 있으며 샤드 수에 대해 시간당 요금이 부과됩니다. 자세한 내용은 프로비저닝된 모드 기능 및 사용 사례 단원을 참조하십시오.

보존 기간

보존 기간은 데이터 레코드를 스트림에 추가한 후 데이터 레코드에 액세스할 수 있는 시간의 길이입니다. 스트림 보존 기간은 기본적으로 생성 후 24시간으로 설정됩니다. IncreaseStreamRetentionPeriod 작업을 사용하여 보존 기간을 최대 8,760시간(365일)까지 늘릴 수 있으며 DecreaseStreamRetentionPeriod 작업을 사용하여 보존 기간을 최소 24시간까지 줄일 수 있습니다. 24시간을 초과하여 보존 기간을 설정하면 스트림에 추가 요금이 적용됩니다. 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 요금을 참조하십시오.

생산자

생산자는 레코드를 Amazon Kinesis Data Streams에 저장합니다. 예를 들어, 스트림에 로그 데이터를 보내는 웹 서버가 생산자입니다.

소비자

소비자는 Amazon Kinesis Data Streams의 레코드를 가져와서 처리합니다. 이 소비자를 Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션이라고 합니다.

Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션

Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션은 EC2 인스턴스의 플릿에서 공통적으로 실행되는 스트림의 소비자입니다.

공유 팬아웃 소비자와 향상된 팬아웃 소비자의 두 가지 유형 소비자를 개발할 수 있습니다. 두 유형 간의 차이와 각 유형의 소비자를 만드는 방법을 살펴보려면 Amazon Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기 단원을 참조하십시오.

Kinesis Data Streams 애플리케이션의 출력은 다른 스트림의 입력이 될 수 있으며 실시간으로 데이터를 처리하는 복잡한 토폴로지를 생성할 수 있도록 해줍니다. 또한 애플리케이션은 다양한 다른 AWS 서비스로 데이터를 전송할 수 있습니다. 스트림 하나에 여러 애플리케이션이 있을 수 있으며 각 애플리케이션이 동시에 독립적으로 스트림의 데이터를 소비할 수 있습니다.

샤드

샤드는 스트림에서 고유하게 식별되는 데이터 레코드 시퀀스입니다. 스트림은 하나 이상의 샤드로 구성되며 각 샤드는 고정된 용량 단위를 제공합니다. 각 샤드는 읽기의 경우 초당 최대 5개의 트랜잭션, 초당 최대 2MB의 총 데이터 읽기 속도, 쓰기의 경우 초당 최대 1,000개의 레코드, 초당 최대 1MB의 총 데이터 쓰기 속도를 지원할 수 있습니다(파티션 키 포함). 스트림의 데이터 용량은 스트림에 지정하는 샤드 수의 함수입니다. 스트림의 총 용량은 해당 샤드의 용량의 합계입니다.

데이터 속도가 증가하면 스트림에 할당된 샤드 수를 늘리거나 줄일 수 있습니다. 자세한 내용은 스트림 리샤딩 단원을 참조하십시오.

파티션 키

파티션 키는 스트림 내의 샤드에서 데이터를 그룹화하는 데 사용됩니다. Kinesis Data Streams는 스트림에 속하는 데이터 레코드를 여러 샤드로 분리합니다. 각 데이터 레코드와 연결된 파티션 키를 사용하여 해당 데이터 레코드가 속한 샤드를 확인합니다. 파티션 키는 각 키에 대한 최대 길이 제한이 256자인 유니코드 문자열입니다. 파티션 키를 128비트 정수 값에 매핑하고 샤드의 해시 키 범위를 사용하여 연결된 데이터 레코드를 샤드에 매핑하기 위해 MD5 해시 함수가 사용됩니다. 애플리케이션이 데이터를 스트림에 넣을 때는 파티션 키를 지정해야 합니다.

시퀀스 번호

각 데이터 레코드에는 샤드 내 파티션 키별로 고유한 시퀀스 번호가 있습니다. Kinesis Data Streams는 `client.putRecords` 또는 `client.putRecord`를 사용하여 스트림에 쓴 후 시퀀스 번호를 할당합니다. 같은 파티션 키의 시퀀스 번호는 일반적으로 시간이 지나면서 증가합니다. 쓰기 요청 간의 기간이 길수록 시퀀스 번호가 커집니다.

> **Note**
>
> 같은 스트림에 있는 데이터 세트의 인덱스로 시퀀스 번호를 사용할 수 없습니다. 데이터 세트를 논리적으로 분리하려면 파티션 키를 사용하거나 데이터 세트마다 별도의 스트림을 만드십시오.

Kinesis Client Library

Kinesis Client Library는 결함이 있어도 정상적으로 스트림의 데이터를 소비할 수 있도록 애플리케이션에 컴파일됩니다. Kinesis Client Library는 각 샤드에 대해 해당 샤드를 실행하고 처리하는 레코드 프로세서가 있도록 보장합니다. 또한 라이브러리는 스트림에서 데이터를 읽는 과정을 간소화합니다. Kinesis Client Library는 Amazon DynamoDB 테이블을 사용하여 데이터 소비와 관련된 메타데이터를 저장합니다. 데이터를 처리하는 애플리케이션마다 테이블 세 개를 만듭니다. 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 단원을 참조하십시오.

애플리케이션 이름

Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션의 이름은 애플리케이션을 식별합니다. 각 애플리케이션에는 애플리케이션에서 사용하는 AWS 계정 및 리전으로 범위가 지정된 고유한 이름이 있어야 합니다. 이 이름은 Amazon DynamoDB에 있는 제어 테이블의 이름과 Amazon CloudWatch 지표의 네임스페이스로 사용됩니다.

서버 측 암호화

Amazon Kinesis Data Streams는 생산자가 민감한 데이터를 스트림에 입력할 때 자동으로 암호화할 수 있습니다. Kinesis Data Streams는 암호화에 AWS KMS 마스터 키를 사용합니다. 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams의 데이터 보호 단원을 참조하십시오.

> **Note**
>
> 암호화된 스트림에서 읽거나 쓰려면 마스터 키에 액세스할 권한이 생산자 및 소비자 애플리케이션에 있어야 합니다. 생산자 및 소비자 애플리케이션에 권한을 부여하는 데 대한 자세한 내용은 the section called “사용자 생성 KMS 키 사용 권한”를 참조하십시오.

> **Note**
>
> 서버 측 암호화를 사용하면 AWS Key Management Service (AWS KMS) 비용이 발생합니다. 자세한 내용은 AWS Key Management Service 요금을 참조하세요.

할당량 및 제한

다음 표에서는 Amazon Kinesis Data Streams에 대한 스트림 및 샤드 할당량 및 제한을 설명합니다.

할당량	온디맨드 모드	프로비저닝된 모드
데이터 스트림 수	AWS 계정 내 스트림 수에는 상한 할당량이 없습니다. 기본적으로 온디맨드 용량 모드를 사용하면 최대 50개의 데이터 스트림을 생성할 수 있습니다. 이 할당량을 늘려야 하는 경우 지원 티켓을 제출합니다.	계정 내 프로비저닝된 모드의 스트림 수에는 상한 할당량이 없습니다.
샤드 수	상한이 없습니다. 샤드 수는 모은 데이터의 양과 필요한 처리량 수준에 따라 다릅니다. Kinesis Data Streams는 데이터 볼륨 및 트래픽의 변화에 따라 샤드 수를 자동으로 조정합니다.	상한이 없습니다. 기본 샤드 할당량은 AWS 리전다음에 AWS 계정 대해 당 20,000개 샤드입니다. • 미국 동부(버지니아 북부) • 미국 서부(오리건) • 유럽(아일랜드) 다른 모든 리전의 AWS 계정 당 기본 샤드 할당량은 1,000개 또는 6,000개입니다. https://console.aws.amazon.com/servicequotas/의 Service Quotas 콘솔을 통해 계정의 샤드 할당량 및 사용률을 확인할 수 있습니다. 샤드 할당량 증가를 요청하려면 Service Quotas 콘솔 또는를

할당량	온디맨드 모드	프로비저닝된 모드
		사용합니다 AWS CLI. 자세한 내용은 할당량 증가 요청을 참조하세요.
데이터 스트림 처리량	기본적으로 온디맨드 용량 모드로 생성된 새 데이터 스트림의 쓰기 처리량은 4MB/s이고 읽기 처리량은 8MB/s입니다. 미국 동부(버지니아 북부), 미국 서부(오레곤) 및 유럽(아일랜드) AWS 리전에서 온디맨드 용량 모드가 있는 데이터 스트림은 최대 10GB/s의 쓰기 및 20GB/s의 읽기 처리량으로 확장됩니다. 다른 리전의 경우 온디맨드 용량 모드의 데이터 스트림은 최대 200MB/s의 쓰기 및 400MB/s의 읽기 처리량으로 스케일 업됩니다. 최대 10GB/s의 쓰기 및 20GB/s의 읽기 용량으로 늘려야 하는 경우 지원 티켓을 제출합니다.	상한이 없습니다. 최대 처리량은 스트림에 대해 프로비저닝된 샤드 수에 따라 달라집니다. 각 샤드는 최대 1MB/s 또는 1,000레코드/초의 쓰기 처리량 또는 최대 2MB/s 또는 2,000레코드/초 읽기의 처리량을 지원할 수 있습니다. 수집 용량이 더 필요한 경우 AWS Management Console 또는 UpdateShardCount API를 사용하여 스트림의 샤드 수를 쉽게 확장할 수 있습니다.
데이터 페이로드 크기	`base64-encoding` 전 레코드의 데이터 페이로드 최대 크기는 10MiB입니다. Kinesis는 버스트 용량을 사용하여 간헐적으로 대형 레코드(크기 1~10MiB)를 처리하도록 설계되었습니다.	
`GetRecords` 트랜잭션 크기	GetRecords는 단일 샤드에서 호출당 최대 10MB의 데이터와 호출당 최대 10,000개의 레코드를 검색할 수 있습니다. 모든 `GetRecords` 호출은 1개의 읽기 트랜잭션으로 간주됩니다. 각 샤드는 초당 최대 5개의 읽기 트랜잭션을 지원합니다. 각 읽기 트랜잭션은 최대 10,000개의 레코드를 제공하며, 트랜잭션당 상한 할당량은 10MB입니다.	

할당량	온디맨드 모드	프로비저닝된 모드
샤드당 데이터 읽기 속도	각 샤드는 GetRecords를 통해 초당 2MB의 최대 총 데이터 읽기 속도를 지원합니다. `GetRecords` 호출이 10MB를 반환하면, 다음 5초 안에 이루어지는 호출에서 예외가 발생합니다.	
데이터 스트림당 등록된 소비자 수	Kinesis 온디맨드 어드밴티지 모드를 사용하면 등록된 소비자를 최대 50명까지 생성할 수 있습니다(향상된 팬아웃). Kinesis 온디맨드 표준 및 Kinesis 프로비저닝 모드를 사용하면 각 데이터 스트림에 대해 최대 20개의 등록된 소비자(개선된 팬아웃 제한)를 생성할 수 있습니다.	
프로비저닝된 모드와 온디맨드 모드 간 전환	AWS 계정의 각 데이터 스트림에 대해 24시간 이내에 온디맨드 및 프로비저닝된 용량 모드를 두 번 전환할 수 있습니다.	

API 제한

대부분의 AWS APIs 마찬가지로 Kinesis Data Streams API 작업은 속도 제한이 있습니다. 리전별로 AWS 계정당 다음 한도가 적용됩니다. Kinesis Data Streams API에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis API 참조를 확인하세요.

KDS 제어 플레인 API 제한

다음 단원에서는 KDS 제어 플레인 API에 대한 제한을 설명합니다. KDS 컨트롤 플레인 API를 사용하면 데이터 스트림을 생성하고 관리할 수 있습니다. 이러한 한도는 리전별로 AWS 계정당 적용됩니다.

제어 플레인 API 제한

API	API 호출 제한	계정/스트림당	설명
AddTagsToStream	5건의 초당 트랜잭션(TPS)	계정별	데이터 스트림당 태그 50개
CreateStream	5TPS	계정별	한 계정에서 사용할 수 있는 스트림 수는 상한 할당량이 없습니다. 다음 중 하나를 수행하려고 할 때

API	API 호출 제한	계정/스트림당	설명
			`CreateStream` 을 요청하면 `LimitExceededException` 이 발생합니다. • 언제든지 `CREATING` 상태에 5개 이상의 스트림이 있어야 합니다. • 계정에 대해 승인된 것보다 더 많은 샤드를 생성합니다.
DecreaseStreamRetentionPeriod	5TPS	스트림당	데이터 스트림 보존 기간의 최소값은 24시간입니다.
DeleteResourcePolicy	5TPS	계정별	이 한도를 늘려야 하는 경우 지원 티켓을 제출하세요.
DeleteStream	5TPS	계정별	
DeregisterStreamConsumer	5TPS	스트림당	
DescribeAccountSettings	5TPS	계정당	
DescribeLimits	1TPS	계정별	
DescribeStream	10TPS	계정별	
DescribeStreamConsumer	20TPS	스트림당	

API	API 호출 제한	계정/스트림당	설명
DescribeStreamSummary	20TPS	계정별	
DisableEnhancedMonitoring	5TPS	스트림당	
EnableEnhancedMonitoring	5TPS	스트림당	
GetResourcePolicy	5TPS	계정별	이 한도를 늘려야 하는 경우 지원 티켓을 제출하세요.
IncreaseStreamRetentionPeriod	5TPS	스트림당	스트림 보존 기간의 최대값은 8,760시간(365일)입니다.
ListShards	1000TPS	스트림당	
ListStreamConsumers	5TPS	스트림당	
ListStreams	5TPS	계정별	
ListTagsForStream	5TPS	스트림당	
MergeShards	5TPS	스트림당	프로비저닝됨에만 적용됩니다.
PutResourcePolicy	5TPS	계정별	이 한도를 늘려야 하는 경우 지원 티켓을 제출하세요.

API	API 호출 제한	계정/스트림당	설명
RegisterStreamConsumer	5TPS	스트림당	데이터 스트림당 최대 20명의 소비자를 등록할 수 있습니다. 해당 소비자는 한 번에 하나의 데이터 스트림에 등록될 수 있습니다. 동시에 5명의 소비자를 생성할 수 있습니다. 즉, 동시에 `CREATING` 상태의 소비자가 5명 이상 있을 수 없습니다.
RemoveTagsFromStream	5TPS	스트림당	
SplitShard	5TPS	스트림당	프로비저닝됨에만 적용됩니다.
StartStreamEncryption		스트림당	24시간 동안 서버 측 암호화에 새 AWS KMS 키를 25회 성공적으로 적용할 수 있습니다.
StopStreamEncryption		스트림당	24시간 동안 서버 쪽 암호화를 25회 성공적으로 비활성화할 수 있습니다.

API	API 호출 제한	계정/스트림당	설명
UpdateShardCount		스트림당	프로비저닝됨에만 적용됩니다. 샤드 수의 기본 한도는 10,000개입니다. 이 API에는 추가 제한이 있습니다. 자세한 내용은 UUpdateShardCount를 참조하세요.
UpdateStreamMode		스트림당	AWS 계정의 각 데이터 스트림에 대해 24시간 이내에 온디맨드 및 프로비저닝된 용량 모드를 두 번 전환할 수 있습니다.
UpdateStreamWarmThroughput	5TPS	계정당	구성 가능한 최대 웜 처리량은 계정 및 리전에 대한 온디맨드 모드의 데이터 스트림 처리량 한도입니다.
UpdateAccountSettings	5TPS	계정당	온디맨드 어드밴티지 모드와 같은 계정 설정을 활성화하거나 비활성화합니다.

KDS 데이터 플레인 API 제한

다음 단원에서는 KDS 데이터 플레인 API에 대한 제한에 대해 설명합니다. KDS 데이터 플레인 API를 사용하면 데이터 스트림을 사용하여 데이터 레코드를 실시간으로 수집하고 처리할 수 있습니다. 이러한 제한은 데이터 스트림 내의 샤드당 적용됩니다.

데이터 영역 API 한도

API	API 호출 제한	페이로드 제한	추가 세부 정보
GetRecords	5TPS	호출당 반환할 수 있는 최대 레코드 수는 10,000개입니다. `GetRecords` 가 반환할 수 있는 최대 데이터 크기는 10MB입니다.	호출이 이 양의 데이터가 반환하면, 다음 5초 안에 이루어지는 호출에서 `ProvisionedThroughputExceededException` 이 발생합니다. 스트림에 프로비저닝된 처리량이 충분하지 않으면, 다음 1초 안에 이루어지는 호출에서 `ProvisionedThroughputExceededException` 이 발생합니다.
GetShardIterator	5TPS		샤드 반복자는 요청자에게 반환되고 5분 후에 만료됩니다. GetShardIterator를 너무 자주 요청하면 ProvisionedThroughputExceededException이 발생합니다.
PutRecord	1000TPS	각 샤드는 초당 최대 1,000개의 레코드 쓰기를 지원할 수 있으며 최대 데이터 쓰기 총계는 초당 10MiB입니다.	Kinesis는 버스트 용량을 사용하여 간헐적으로 대형 레코드(크기 1~10MiB)를 처리하도록 설계되었습니다.

API	API 호출 제한	페이로드 제한	추가 세부 정보
PutRecords		각 PutRecords 요청은 최대 500개의 레코드를 지원할 수 있습니다. 요청에 포함되는 각 레코드 크기의 상한은 10MiB이며, 파티션 키를 포함한 전체 요청당 최대 10MiB로 제한됩니다. 각 샤드는 초당 최대 1,000개의 레코드 쓰기를 지원할 수 있으며 최대 데이터 쓰기 총계는 초당 1MB입니다.	Kinesis는 버스트 용량을 사용하여 간헐적으로 대형 레코드(크기 1~10MiB)를 처리하도록 설계되었습니다.
SubscribeToShard	샤드별로 등록된 소비자당 SubscribeToShard를 초당 한 번 호출할 수 있습니다.		호출이 성공한 후 5초 이내에 동일한 ConsumerARN 및 ShardId를 사용하여 SubscribeToShard를 다시 호출하면 ResourceInUseException이 발생합니다.

할당량 증가

할당량을 조정할 수 있는 경우 Service Quotas를 사용하여 할당량 증가를 요청할 수 있습니다. 일부 요청은 자동으로 해결되고 다른 요청은 AWS Support에 제출됩니다. AWS Support에 제출된 할당량 증가 요청의 상태를 추적할 수 있습니다. Service Quotas 증가 요청은 우선순위 지원을 받지 못합니다. 긴급 요청이 있는 경우 AWS Support에 문의하십시오. 자세한 내용은 What Is Service Quotas?를 참조하십시오.

서비스 할당량 증가를 요청하려면 할당량 증가 요청에 설명된 절차를 따르십시오.

Amazon Kinesis Data Streams를 설정하기 위한 사전 조건 완료

Amazon Kinesis Data Streams를 처음 사용한다면 먼저 다음 작업을 완료하여 환경을 설정하세요.

작업

- 에 가입 AWS
- 라이브러리와 도구 다운로드
- 개발 환경 구성

에 가입 AWS

Amazon Web Services(AWS)에 가입하면 Kinesis Data Streams를 AWS포함한의 모든 서비스에 AWS 계정이 자동으로 등록됩니다. 사용자에게는 사용한 서비스에 대해서만 요금이 청구됩니다.

AWS 계정이 이미 있는 경우 다음 작업으로 건너뜁니다. AWS 계정이 없는 경우 다음 절차에 따라 계정을 생성합니다.

AWS 계정에 가입하려면

1. https://portal.aws.amazon.com/billing/signup을 엽니다.
2. 온라인 지시 사항을 따르세요.

   등록 절차 중 전화 또는 텍스트 메시지를 받고 전화 키패드로 확인 코드를 입력하는 과정이 있습니다.

   에 가입하면 AWS 계정AWS 계정 루트 사용자이 생성됩니다. 루트 사용자에게는 계정의 모든 AWS 서비스 및 리소스에 액세스할 권한이 있습니다. 보안 모범 사례는 사용자에게 관리 액세스 권한을 할당하고, 루트 사용자만 사용하여 루트 사용자 액세스 권한이 필요한 작업을 수행하는 것입니다.

라이브러리와 도구 다운로드

Kinesis Data Streams로 작업하는 데 도움이 되는 라이브러리와 도구는 다음과 같습니다.

- Amazon Kinesis API 참조는 Kinesis Data Streams에서 지원하는 기본 작업 세트입니다. Java 코드를 사용하여 기본 작업을 수행하는 것에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오.
  - 에서 Amazon Kinesis Data Streams API를 사용하여 생산자 개발 AWS SDK for Java
  - 를 사용하여 소비자 개발 AWS SDK for Java
  - Kinesis 데이터 스트림 생성 및 관리
- Go, Java, JavaScript, .NET, PHP, Python 및 Ruby용 AWS SDKs에는 Kinesis Data Streams 지원 및 샘플이 포함되어 있습니다. 버전에 Kinesis Data Streams용 샘플이 포함되어 있지 AWS SDK for Java 않은 경우 GitHub에서 다운로드할 수도 있습니다.
- Kinesis Client Library(KCL)는 사용이 간편한 데이터 처리용 프로그래밍 모델을 제공합니다. KCL을 사용하면 Java, Node.js, .NET, Python 및 Ruby에서 Kinesis Data Streams를 빠르게 시작할 수 있습니다. 자세한 내용은 스트림에서 데이터 읽기를 참조하십시오.
- AWS Command Line Interface에서 Kinesis Data Streams를 지원합니다. 를 AWS CLI 사용하면 명령줄에서 여러 AWS 서비스를 제어하고 스크립트를 통해 자동화할 수 있습니다.

개발 환경 구성

KCL을 사용하려면 Java 개발 환경이 다음 요구 사항을 충족하는지 확인하세요.

- Java 1.7(Java SE 7 JDK) 이상. Oracle 웹 사이트의 Java SE 다운로드에서 최신 Java 소프트웨어를 다운로드할 수 있습니다.
- Apache Commons 패키지(Code, HTTP Client 및 Logging)
- Jackson JSON 프로세서

AWS SDK for Java의 경우 Apache Commons 및 Jackson이 타사 폴더에 포함되어 있습니다. 그러나 SDK for Java는 Java 1.6에서 작동하는 반면, Kinesis Client Library에는 Java 1.7이 필요합니다.

AWS CLI 를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams 작업 수행

이 섹션에서는를 사용하여 기본 Amazon Kinesis Data Streams 작업을 수행하는 방법을 보여줍니다 AWS Command Line Interface. 기본적인 Kinesis Data Streams 데이터 흐름 원리 및 Kinesis 데이터 스트림에서 데이터를 넣고 가져오는 데 필요한 단계를 학습합니다.

Kinesis Data Streams를 처음 사용하는 경우, 먼저 Amazon Kinesis Data Streams 용어 및 개념에 있는 개념과 용어를 알아 두세요.

주제

- 자습서: Kinesis Data Streams AWS CLI 용 설치 및 구성
- 자습서:를 사용하여 기본 Kinesis Data Streams 작업 수행 AWS CLI

CLI 액세스를 위해서는 액세스 키 ID 및 비밀 액세스 키가 필요합니다. 가능하다면 장기 액세스 키 대신 임시 보안 인증 정보를 사용하세요. 임시 보안 인증도 액세스 키 ID와 비밀 액세스 키로 구성되지만 보안 인증이 만료되는 시간을 나타내는 보안 토큰이 포함되어 있습니다. 자세한 내용은 IAM 사용 설명서의 AWS 리소스에서 임시 자격 증명 사용을 참조하세요.

IAM 사용자 생성에서 세부 단계별 IAM 및 보안 키 설정 지침을 찾을 수 있습니다.

이 단원에서 설명된 특정 명령은 있는 그대로 제공됩니다. 단, 각 실행에 대해 특정 값이 달라야 하는 경우는 제외됩니다. 또한 예제에서는 미국 서부(오레곤) 리전을 사용하지만 이 섹션의 단계는 Kinesis Data Streams가 지원되는 모든 리전에서 작동합니다.

자습서: Kinesis Data Streams AWS CLI 용 설치 및 구성

설치 AWS CLI

Windows AWS CLI 용 및 Linux용 , OS X 및 Unix 운영 체제를 설치하는 방법에 대한 자세한 단계는 AWS CLI 설치를 참조하세요.

다음 명령을 사용하여 사용 가능한 옵션과 서비스를 나열합니다.

```
aws help
```

Kinesis Data Streams 서비스를 사용하게 되므로 다음 명령을 사용하여 Kinesis Data Streams와 관련된 AWS CLI 하위 명령을 검토할 수 있습니다.

```
aws kinesis help
```

이 명령을 실행하면 사용 가능한 Kinesis Data Streams 명령이 포함된 결과가 출력됩니다.

```
AVAILABLE COMMANDS

       o add-tags-to-stream

       o create-stream

       o delete-stream

       o describe-stream

       o get-records

       o get-shard-iterator

       o help

       o list-streams

       o list-tags-for-stream

       o merge-shards

       o put-record

       o put-records

       o remove-tags-from-stream

       o split-shard

       o wait
```

이 명령 목록은 Amazon Kinesis Service API 참조에 설명된 Kinesis Data Streams API에 해당합니다. 예를 들어, `create-stream` 명령은 `CreateStream` API 작업에 해당합니다.

이제 AWS CLI 가 성공적으로 설치되었지만 구성되지 않았습니다. 구성은 다음 단원에 표시됩니다.

구성 AWS CLI

일반적으로이 `aws configure` 명령은 AWS CLI 설치를 설정하는 가장 빠른 방법입니다. 자세한 내용은 AWS CLI 구성을 참조하세요.

자습서:를 사용하여 기본 Kinesis Data Streams 작업 수행 AWS CLI

이 섹션에서는 AWS CLI를 사용하여 명령줄에서 Kinesis 데이터 스트림을 사용하는 기본 방법을 설명합니다. Amazon Kinesis Data Streams 용어 및 개념에 설명된 개념을 숙지하십시오.

> **Note**
>
> 스트림을 생성한 후에는 Kinesis Data Streams가 AWS 프리 티어를 사용할 수 없으므로 계정에 Kinesis Data Streams 사용량에 대한 일반 요금이 발생합니다. 이 자습서를 마치면 AWS 리소스를 삭제하여 요금 발생을 중지합니다. 자세한 내용은 4단계: 정리 단원을 참조하십시오.

주제

- 1단계: VPC 생성
- 2단계: 레코드 넣기
- 3단계: 레코드 가져오기
- 4단계: 정리

1단계: VPC 생성

첫 번째 단계는 스트림을 생성하고 성공적으로 생성되었는지 확인하는 것입니다. 다음 명령을 사용하여 이름이 "Foo"인 스트림을 생성합니다.

```
aws kinesis create-stream --stream-name Foo
```

그런 다음, 다음 명령을 사용하여 스트림의 생성 진행 상황을 확인합니다.

```
aws kinesis describe-stream-summary --stream-name Foo
```

다음 예와 비슷한 출력 결과를 얻어야 합니다.

```
{
    "StreamDescriptionSummary": {
        "StreamName": "Foo",
        "StreamARN": "arn:aws:kinesis:us-west-2:123456789012:stream/Foo",
        "StreamStatus": "CREATING",
        "RetentionPeriodHours": 48,
        "StreamCreationTimestamp": 1572297168.0,
        "EnhancedMonitoring": [
            {
                "ShardLevelMetrics": []
            }
        ],
        "EncryptionType": "NONE",
        "OpenShardCount": 3,
        "ConsumerCount": 0
    }
}
```

이 예에서 스트림은 아직 사용할 준비가 되지 않았다는 CREATING 상태입니다. 잠시 후 다시 확인하면 다음 예와 비슷한 출력 결과가 표시되어야 합니다.

```
{
    "StreamDescriptionSummary": {
        "StreamName": "Foo",
        "StreamARN": "arn:aws:kinesis:us-west-2:123456789012:stream/Foo",
        "StreamStatus": "ACTIVE",
        "RetentionPeriodHours": 48,
        "StreamCreationTimestamp": 1572297168.0,
        "EnhancedMonitoring": [
            {
                "ShardLevelMetrics": []
            }
        ],
        "EncryptionType": "NONE",
        "OpenShardCount": 3,
        "ConsumerCount": 0
    }
}
```

이 출력에는 이 자습서에서 필요하지 않은 정보가 있습니다. 지금 중요한 정보는 스트림이 사용할 준비가 되었음을 알리는 "StreamStatus": "ACTIVE"와 요청한 단일 샤드에 대한 정보입니다. 다음과 같이 list-streams 명령을 사용하여 새 스트림의 존재 여부를 확인할 수도 있습니다.

```
aws kinesis list-streams
```

출력:

```
{
    "StreamNames": [
        "Foo"
    ]
}
```

2단계: 레코드 넣기

이제 스트림이 활성 상태이므로 일부 데이터를 입력할 준비가 되었습니다. 이 자습서의 경우 가능한 가장 간단한 명령인 put-record를 사용합니다. 이 명령은 "testdata" 텍스트를 포함하는 단일 데이터 레코드를 스트림에 넣습니다.

```
aws kinesis put-record --stream-name Foo --partition-key 123 --data testdata
```

이 명령이 제대로 실행되면 다음 예와 비슷한 출력 결과가 발생합니다.

```
{
    "ShardId": "shardId-000000000000",
    "SequenceNumber": "49546986683135544286507457936321625675700192471156785154"
}
```

축하합니다. 스트림에 데이터를 추가했습니다. 그런 다음 스트림에서 데이터를 가져오는 방법이 표시됩니다.

3단계: 레코드 가져오기

GetShardIterator

스트림에서 데이터를 가져오기 전에 관심이 있는 샤드에 대한 샤드 반복자를 가져와야 합니다. 샤드 반복자는 소비자(이 경우 get-record 명령)가 읽을 샤드와 스트림의 위치를 나타냅니다. 다음과 같이 get-shard-iterator 명령을 사용합니다.

```
aws kinesis get-shard-iterator --shard-id shardId-000000000000 --shard-iterator-type
 TRIM_HORIZON --stream-name Foo
```

aws kinesis 명령의 배경에는 Kinesis Data Streams API가 있으므로 표시된 파라미터에 대해 궁금한 경우 GetShardIterator API 참조 주제에서 해당 파라미터에 대해 읽을 수 있습니다. 이 명령이 제대로 실행되면 출력에 다음 예와 비슷한 결과가 표시됩니다.

```
{
    "ShardIterator": "AAAAAAAAAAHSywljv0zEgPX4NyKdZ5wryMzP9yALs8NeKbUjp1IxtZs1Sp
+KEd9I6AJ9ZG4lNR1EMi+9Md/nHvtLyxpfhEzYvkTZ4D9DQVz/mBYWRO6OTZRKnW9gd
+efGN2aHFdkH1rJl4BL9Wyrk+ghYG22D2T1Da2EyNSH1+LAbK33gQweTJADBdyMwlo5r6PqcP2dzhg="
}
```

외견상으로 무작위처럼 보이는 문자의 긴 문자열이 샤드 반복자입니다(사용자의 반복자는 다름). 다음에 표시된 대로 샤드 반복자를 복사하여 가져오기 명령에 붙여 넣어야 합니다. 샤드 반복자에는 300초의 유효한 수명 주기가 있습니다. 이 수명 주기는 샤드 반복자를 복사하여 다음 명령에 붙여 넣는데 충분한 시간이어야 합니다. 다음 명령에 붙여 넣기 전에 샤드 반복자에서 모든 줄 바꿈을 제거해야 합니다. 샤드 반복자가 더 이상 유효하지 않다는 오류 메시지가 발생하는 경우 get-shard-iterator 명령을 다시 실행하세요.

GetRecords

get-records 명령은 스트림에서 데이터를 가져오고 Kinesis Data Streams API의 GetRecords 호출로 확인됩니다. 샤드 반복기는 샤드에서 순차적으로 데이터 레코드 읽기를 시작할 위치를 지정합니다. 반복기가 가리키는 샤드 부분에 사용 가능한 레코드가 없는 경우 GetRecords는 빈 목록을 반환합니다. 레코드를 포함하는 샤드 부분을 가져오기 위해 여러 번의 호출이 수행될 수 있습니다.

다음 get-records 명령의 예에서는 다음과 같이 합니다.

```
aws kinesis get-records --shard-iterator
 AAAAAAAAAAHSywljv0zEgPX4NyKdZ5wryMzP9yALs8NeKbUjp1IxtZs1Sp+KEd9I6AJ9ZG4lNR1EMi
+9Md/nHvtLyxpfhEzYvkTZ4D9DQVz/mBYWRO6OTZRKnW9gd+efGN2aHFdkH1rJl4BL9Wyrk
+ghYG22D2T1Da2EyNSH1+LAbK33gQweTJADBdyMwlo5r6PqcP2dzhg=
```

bash 등 Unix 유형 명령 프로세서에서 이 자습서를 실행하는 경우 다음과 같이 중첩 명령을 사용하여 샤드 반복자의 획득을 자동화할 수 있습니다.

```
SHARD_ITERATOR=$(aws kinesis get-shard-iterator --shard-id shardId-000000000000 --
shard-iterator-type TRIM_HORIZON --stream-name Foo --query 'ShardIterator')

aws kinesis get-records --shard-iterator $SHARD_ITERATOR
```

PowerShell을 지원하는 시스템에서 이 자습서를 실행하는 경우 다음과 같이 명령을 사용하여 샤드 반복자의 획득을 자동화할 수 있습니다.

```
aws kinesis get-records --shard-iterator ((aws kinesis get-shard-iterator --shard-id
 shardId-000000000000 --shard-iterator-type TRIM_HORIZON --stream-name Foo).split('"')
[4])
```

get-records 명령을 성공적으로 실행하면 다음 예제와 같이 스트림에서 샤드 반복자를 가져올 때 지정한 샤드에 대한 레코드를 요청합니다.

```
{
  "Records":[ {
    "Data":"dGVzdGRhdGE=",
    "PartitionKey":"123”,
    "ApproximateArrivalTimestamp": 1.441215410867E9,
    "SequenceNumber":"49544985256907370027570885864065577703022652638596431874"
  } ],
  "MillisBehindLatest":24000,

 "NextShardIterator":"AAAAAAAAAAEDOW3ugseWPE4503kqN1yN1UaodY8unE0sYslMUmC6lX9hlig5+t4RtZM0/
tALfiI4QGjunVgJvQsjxjh2aLyxaAaPr
+LaoENQ7eVs4EdYXgKyThTZGPcca2fVXYJWL3yafv9dsDwsYVedI66dbMZFC8rPMWc797zxQkv4pSKvPOZvrUIudb8UkH3V
}
```

get-records는 위에 요청으로 설명되어 있습니다. 즉, 스트림에 레코드가 있는 경우에도 0개 이상의 레코드를 받을 수 있습니다. 반환된 레코드가 스트림에 현재 있는 모든 레코드를 나타내는 것은 아닐 수 있습니다. 이는 정상이며 프로덕션 코드에서는 적절한 간격으로 레코드에 대해 스트림을 폴링합니다. 이 폴링 속도는 특정 애플리케이션 설계 요구 사항에 따라 달라집니다.

자습서 이 부분의 레코드에서는 데이터가 가비지로 보인다는 것을 알 수 있습니다. 이 데이터는 당사가 전송한 일반 텍스트 testdata가 아닙니다. 이는 바이너리 데이터를 전송할 수 있도록 put-record가 Base64 방식의 인코딩을 사용하기 때문입니다. 그러나의 Kinesis Data Streams 지원 AWS CLI 은 Base64 디코딩을 제공하지 않습니다. stdout에 인쇄된 원시 바이너리 콘텐츠로 Base64 디코딩하면 특정 플랫폼 및 터미널에서 원치 않는 동작과 잠재적 보안 문제가 발생할 수 있기 때문입니다. Base64 방식의 디코더(예: https://www.base64decode.org/)를 사용하여 수동으로 dGVzdGRhdGE=를

디코딩하면 실제로 이 데이터가 testdata임을 알 수 있습니다. 실제로는 데이터를 소비하는 데 거의 사용되지 않기 때문에이 자습서를 위해서면 충분 AWS CLI 합니다. 앞에서 살펴본 대로 주로 스트림 상태를 모니터링하고 정보를 얻는 데 사용됩니다(describe-stream 및 list-streams). KCL에 대한 자세한 내용은 KCL을 사용하여 공유 처리량으로 사용자 지정 소비자 개발을 참조하세요.

경우에 따라 get-records가 지정된 스트림/샤드에서 모든 레코드를 반환하지 않습니다. 이러한 경우, 마지막 결과에서 NextShardIterator를 사용하여 다음 레코드 세트를 가져옵니다. 더 많은 데이터를 스트림에 넣은 경우(프로덕션 애플리케이션의 일반적인 상황) 매번 get-records를 사용하여 데이터에 대한 폴링을 유지할 수 있습니다. 그러나 300초 샤드 반복자 수명 주기 이내에 다음 샤드 반복자를 사용하여 get-records를 호출하지 않으면 오류 메시지가 발생하며, get-shard-iterator 명령을 사용하여 새로운 샤드 반복자를 가져와야 합니다.

이 출력에는 MillisBehindLatest도 제공됩니다. 이 값은 스트림의 끝에서 GetRecords 작업의 응답이 나오는 시간(밀리초)이며, 소비자가 있는 현재 시간에서 경과된 시간을 나타냅니다. 값이 0이면 레코드 처리를 따라잡았으며 이 시점에서 처리할 새 레코드가 없음을 나타냅니다. 이 자습서의 경우 시간을 들여 꾸준히 읽을 경우 상당히 큰 숫자가 표시될 수 있습니다. 기본적으로 데이터 레코드는 검색을 위해 대기하도록 24시간 동안 스트림에 유지됩니다. 이 시간을 보존 기간이라고 하며, 최대 365일로 구성할 수 있습니다.

get-records를 성공적으로 실행하면 현재 스트림에 더 이상 레코드가 없는 경우에도 결과에 항상 NextShardIterator가 있습니다. 이는 생산자가 특정 시점에서 스트림에 더 많을 레코드를 잠재적으로 넣을 수 있다고 가정하는 폴링 모델입니다. 자체의 폴링 루틴을 작성할 수 있는 경우에도 소비자 애플리케이션을 개발하기 위해 이전에 언급한 KCL을 사용할 경우 이 폴링이 무리없이 수행됩니다.

가져올 스트림과 샤드에 더 이상 레코드가 없을 때까지 get-records를 호출할 경우 다음 예와 비슷하게 빈 레코드가 포함된 출력이 표시됩니다.

```
{
    "Records": [],
    "NextShardIterator": "AAAAAAAAAAGCJ5jzQNjmdhO6B/YDIDE56jmZmrmMA/r1WjoHXC/
kPJXc1rckt3TFL55dENfe5meNgdkyCRpUPGzJpMgYHaJ53C3nCAjQ6s7ZupjXeJGoUFs5oCuFwhP+Wul/
EhyNeSs5DYXLSSC5XCapmCAYGFjYER69QSdQjxMmBPE/hiybFDi5qtkT6/PsZNz6kFoqtDk="
}
```

4단계: 정리

스트림을 삭제하여 리소스를 비우고 계정에 의도하지 않은 요금 청구를 방지합니다. 스트림을 사용하여 데이터를 넣고 가져오든 사용하지 않든 관계없이 스트림당 요금이 누적되므로 스트림을 생성하고 사용하지 않는 경우 언제든지 이를 수행합니다. 정리 명령은 다음과 같습니다.

```
aws kinesis delete-stream --stream-name Foo
```

성공적으로 실행되면 출력이 없습니다. describe-stream을 사용하여 삭제 진행 상황을 확인합니다.

```
aws kinesis describe-stream-summary --stream-name Foo
```

삭제 명령 직후 이 명령을 실행하면 다음 예와 비슷한 출력이 표시됩니다.

```
{
    "StreamDescriptionSummary": {
        "StreamName": "samplestream",
        "StreamARN": "arn:aws:kinesis:us-west-2:123456789012:stream/samplestream",
        "StreamStatus": "ACTIVE",
```

스트림이 완전히 삭제된 후 describe-stream을 실행하면 "찾을 수 없음" 오류가 발생합니다.

```
A client error (ResourceNotFoundException) occurred when calling the
 DescribeStreamSummary operation:
Stream Foo under account 123456789012 not found.
```

Amazon Kinesis Data Streams 시작하기 자습서

Amazon Kinesis Data Streams는 Kinesis 데이터 스트림에서 데이터를 수집 및 사용하기 위한 다양한 솔루션을 제공합니다. 이 섹션의 자습서는 Amazon Kinesis Data Streams 개념과 기능을 이해하고 요구에 맞는 솔루션을 파악하는 데 도움을 주기 위해 작성되었습니다.

주제

- 자습서: KPL 및 KCL 2.x를 사용하여 실시간 주식 데이터 처리
- 자습서: KPL 및 KCL 1.x를 사용하여 실시간 주식 데이터 처리
- 자습서: Amazon Managed Service for Apache Flink를 사용하여 실시간 주식 데이터 분석
- 자습서: Amazon Kinesis Data Streams와 AWS Lambda 함께 사용
- Amazon Kinesis용 AWS 스트리밍 데이터 솔루션 사용

자습서: KPL 및 KCL 2.x를 사용하여 실시간 주식 데이터 처리

이 자습서의 시나리오에서는 스트림에 주식 거래를 가져와 데이터 스트림에 대한 계산을 수행하는 기본 Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션을 작성합니다. 레코드의 스트림을 Kinesis Data Streams에 전송하고, 거의 실시간으로 레코드를 사용하고 처리하는 애플리케이션을 구현하는 방법에 대해 알아봅니다.

> **Important**
>
> 스트림을 생성한 후에는 Kinesis Data Streams가 AWS 프리 티어에 적합하지 않기 때문에 계정에 Kinesis Data Streams 사용에 대한 일반 요금이 발생합니다. 소비자 애플리케이션이 시작된 후 Amazon DynamoDB 사용량에 대해 일반 요금도 발생합니다. 소비자 애플리케이션은 DynamoDB를 사용하여 처리 상태를 추적합니다. 이 애플리케이션을 완료하면 AWS 리소스를 삭제하여 요금 발생을 중지하세요. 자세한 내용은 리소스 정리 단원을 참조하십시오.

이 코드는 실제 주식 시장 데이터에는 액세스하지 않지만, 대신 주식 거래의 스트림을 시뮬레이션합니다. 2015년 2월 현재 시가 총액 상위 25개 주식에 대한 실제 시장 데이터의 시작점이 있는 임의의 주식 거래 생성기를 사용하여 이를 수행합니다. 주식 거래의 실시간 스트림에 액세스할 수 있는 경우 스트림에서 유용하고 시기 적절한 통계를 추출하고 싶을 때도 있습니다. 예를 들어, 마지막 5분 이내에 구매한 가장 인기 있는 주식을 결정하는 슬라이딩 윈도우 분석을 수행하려고 할 수 있습니다. 또는 너무 많은

판매 주문(즉, 너무 많은 공유)이 있을 때마다 알림을 원할 수도 있습니다. 이 시리즈의 코드를 확장하여 이러한 기능을 제공할 수 있습니다.

데스크톱 또는 랩톱 컴퓨터에서 이 자습서의 단계를 완료하고, 동일한 머신에서 또는 정의된 요구 사항을 지원하는 플랫폼에서 생산자 코드와 소비자 코드를 모두 실행할 수 있습니다.

표시된 예제는 미국 서부(오레곤) 리전을 사용하지만 이 예제는 Kinesis Data Streams를 지원하는 모든AWS 리전에 적용됩니다.

작업

- 사전 조건 완료
- 데이터 스트림 생성
- IAM 정책 및 사용자 생성
- 코드 다운로드 및 빌드
- 생산자 구현
- 소비자 구현
- (선택 사항) 소비자 확장
- 리소스 정리

사전 조건 완료

이 자습서를 완료하려면 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

Amazon Web Services 계정 생성 및 사용

시작하기 전에 Amazon Kinesis Data Streams 용어 및 개념에서 설명하는 개념을 잘 알고 있어야 합니다. 특히 스트림, 샤드, 생산자 및 소비자 개념을 잘 알아 두세요. 또한 자습서: Kinesis Data Streams AWS CLI 용 설치 및 구성 가이드의 단계를 완료하면 도움이 됩니다.

에 액세스하려면 AWS 계정과 웹 브라우저가 있어야 합니다 AWS Management Console.

콘솔 액세스의 경우 IAM 사용자 이름과 암호를 사용하여 IAM 로그인 페이지에서 AWS Management Console에 로그인합니다. 프로그래밍 방식 액세스 및 장기 자격 증명의 대안을 포함한 AWS 보안 자격 증명에 대한 자세한 내용은 IAM 사용 설명서의 AWS 보안 자격 증명을 참조하세요. 에 로그인하는 방법에 대한 자세한 내용은 AWS 로그인 사용 설명서의에 로그인하는 방법을 AWS 계정참조하세요. AWS

IAM 및 보안 키 설정 지침에 대한 자세한 내용은 IAM 사용자 생성을 참조하세요.

시스템 소프트웨어 요구 사항 충족

애플리케이션을 실행하는 데 사용하는 시스템에는 Java 7 이상이 설치되어 있어야 합니다. 최신 JDK(Java Development Kit)를 다운로드하고 설치하려면 Oracle의 Java SE 설치 사이트로 이동하십시오.

최신 AWS SDK for Java 버전이 필요합니다.

소비자 애플리케이션에는 Kinesis Client Library(KCL) 버전 2.2.9 이상이 필요하며, GitHub 사이트 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-client/tree/master에서 얻을 수 있습니다.

다음 단계

데이터 스트림 생성

데이터 스트림 생성

먼저, 이 자습서의 후속 단계에서 사용할 데이터 스트림을 만들어야 합니다.

스트림을 만들려면

1. 에 로그인 AWS Management Console 하고 https://console.aws.amazon.com/kinesis Kinesis 콘솔을 엽니다.
2. 탐색 창에서 Data Streams(데이터 스트림)를 선택합니다.
3. 탐색 모음에서 리전 선택기를 확장하고 리전을 선택합니다.
4. Create Kinesis stream(Kinesis 스트림 생성)을 선택합니다.
5. 데이터 스트림의 이름을 입력합니다(예: **`StockTradeStream`**).
6. 샤드 수에는 **`1`**을 입력하고, 필요한 샤드 수 추정은 축소된 상태로 둡니다.
7. Create Kinesis stream(Kinesis 스트림 생성)을 선택합니다.

(Kinesis 스트림 목록 페이지에서 스트림 상태는 스트림이 생성되는 동안 `CREATING`으로 표시됩니다. 스트림을 사용할 준비가 되면 상태가 `ACTIVE`(활성)로 변경됩니다.

스트림 이름을 선택하면 다음에 나타나는 페이지의 세부 정보 탭에 데이터 스트림 구성의 요약이 표시됩니다. Monitoring(모니터링) 섹션에는 스트림에 대한 모니터링 정보가 표시됩니다.

다음 단계

IAM 정책 및 사용자 생성

IAM 정책 및 사용자 생성

보안 모범 사례에 AWS 따라 세분화된 권한을 사용하여 다양한 리소스에 대한 액세스를 제어해야 합니다. AWS Identity and Access Management (IAM)을 사용하면에서 사용자 및 사용자 권한을 관리할 수 있습니다 AWS. IAM 정책에는 허용된 작업과 작업이 적용되는 리소스가 명시적으로 나열됩니다.

다음은 Kinesis Data Streams 생산자 및 소비자에 대해 일반적으로 필요한 최소 권한입니다.

생산자

작업	Resource	용도
`DescribeStream` , `DescribeStreamSummary` , `DescribeStreamConsumer`	Kinesis 데이터 스트림	레코드를 읽으려고 하기 전에 소비자는 데이터 스트림이 존재이 활성 상태인지, 샤드가 데이터 스트림에 포함되어 있는지
`SubscribeToShard` , `RegisterStreamConsumer`	Kinesis 데이터 스트림	소비자를 구독하고 샤드에 등록합니다.
`PutRecord` , `PutRecords`	Kinesis 데이터 스트림	Kinesis Data Streams에 레코드를 씁니다.

소비자

작업	리소스	용도
`DescribeStream`	Kinesis 데이터 스트림	레코드를 읽으려고 하기 전에 소비자는 데이터 스트림이 존재이 활성 상태인지, 샤드가 데이터 스트림에 포함되어 있는지
`GetRecords` , `GetShardIterator`	Kinesis 데이터 스트림	샤드에서 레코드를 읽습니다.
`CreateTable` , `DescribeTable` , `GetItem`, `PutItem`, `Scan`, `UpdateItem`	Amazon DynamoDB 테이블	Kinesis Client Library(KCL)(버전 1.x 또는 2.x)를 사용하여 스애플리케이션의 처리 상태를 추적하려면 DynamoDB 테이블니다.

작업	리소스	용도
DeleteItem	Amazon DynamoDB 테이블	소비자가 Kinesis Data Streams 샤드에서 분할/병합 작업을 니다.
PutMetricData	Amazon CloudWatch 로그	또한 KCL은 애플리케이션을 모니터링하는 데 유용한 지표를 합니다.

이 자습서에서는 위의 모든 권한을 부여하는 단일 IAM 정책을 생성합니다.구현에 사용되므로 프로덕션 환경에서는 생산자와 소비자에 대해 각각 하나씩 정책을 두 개 만들 수 있습니다.

IAM 정책을 만들려면

1. 위 단계에서 생성한 새 데이터 스트림의 Amazon 리소스 이름(ARN)을 찾습니다. 세부 정보 탭 상단에 스트림 ARN으로 나열된 이 ARN을 찾을 수 있습니다. ARN 형식은 다음과 같습니다.

   ```
   arn:aws:kinesis:region:account:stream/name
   ```

   리전

   AWS 리전 코드. 예: us-west-2. 자세한 내용은 리전 및 가용 영역 개념을 참조하십시오.

   계정

   AWS 계정 설정에 표시된 계정 ID입니다.

   이름

   위 단계에서 생성한 데이터 스트림의 이름입니다(StockTradeStream).

2. 소비자가 사용할 DynamoDB 테이블의 ARN을 결정합니다(첫 번째 소비자 인스턴스에서 생성됨). 형식은 다음과 같아야 합니다.

   ```
   arn:aws:dynamodb:region:account:table/name
   ```

   리전 및 계정 ID는 이 자습서에서 사용하는 데이터 스트림의 ARN에 있는 값과 동일하지만, 이름은 소비자 애플리케이션에서 생성하고 사용하는 DynamoDB 테이블의 이름입니다. KCL은 애플리케이션 이름을 테이블 이름으로 사용합니다. 이 단계에서는 DynamoDB 테이블 이름에

`StockTradesProcessor`를 사용합니다. 이 이름은 이 자습서의 이후 단계에서 사용되는 애플리케이션 이름이기 때문입니다.

3. IAM 콘솔의 정책(https://console.aws.amazon.com/iam/home#policies)에서 정책 생성을 선택합니다. IAM 정책을 사용한 첫 번째 작업인 경우 시작하기, 정책 생성을 선택합니다.
4. 정책 생성기 옆의 선택을 선택합니다.
5. Amazon Kinesis를 AWS 서비스로 선택합니다.
6. `DescribeStream`, `GetShardIterator`, `GetRecords`, `PutRecord` 및 `PutRecords`를 허용된 작업으로 선택합니다.
7. 이 자습서에서 사용하는 데이터 스트림의 ARN을 입력합니다.
8. 다음의 각각에 대해 Add Statement(문 추가)를 사용합니다.

AWS 서비스	작업	ARN
Amazon DynamoDB	`CreateTable` , `DeleteItem` , `DescribeTable` , `GetItem`, `PutItem`, `Scan`, `UpdateItem`	이 절차의 2단계에서 생성한 DynamoDB 테이블의 ARN입니다.
Amazon CloudWatch	`PutMetricData`	*

별표(*)는 ARN이 필요하지 않다고 지정할 때 사용됩니다. 이 경우에는 `PutMetricData` 작업이 간접적으로 호출된 CloudWatch에서 특정 리소스가 없기 때문입니다.

9. 다음 단계를 선택합니다.
10. Policy Name(정책 이름)을 `StockTradeStreamPolicy`로 변경하고, 코드를 검토한 다음 Create Policy(정책 생성)를 선택합니다.

결과 정책 문서는 다음과 같아야 합니다.

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Sid": "Stmt123",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStream",
                "kinesis:PutRecord",
                "kinesis:PutRecords",
                "kinesis:GetShardIterator",
                "kinesis:GetRecords",
                "kinesis:ListShards",
                "kinesis:DescribeStreamSummary",
                "kinesis:RegisterStreamConsumer"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kinesis:us-west-2:111122223333:stream/StockTradeStream"
            ]
        },
        {
            "Sid": "Stmt234",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:SubscribeToShard",
                "kinesis:DescribeStreamConsumer"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kinesis:us-west-2:111122223333:stream/StockTradeStream/
*"
            ]
        },
        {
            "Sid": "Stmt456",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "dynamodb:*"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:dynamodb:us-west-2:111122223333:table/
StockTradesProcessor"
            ]
        },
        {
            "Sid": "Stmt789",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "cloudwatch:PutMetricData"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

IAM 사용자 생성

1. IAM 콘솔(https://console.aws.amazon.com/iam/)을 엽니다.
2. 사용자 페이지에서 사용자 추가를 선택합니다.
3. 사용자 이름에 `StockTradeStreamUser`을 입력합니다.
4. Access type(액세스 유형)에서 Programmatic access(프로그래밍 방식 액세스)를 선택한 다음 Next: Permissions(다음: 권한)를 선택합니다.
5. 기존 정책 직접 첨부를 선택합니다.
6. 위의 절차에서 만든 정책을 이름으로 검색합니다(`StockTradeStreamPolicy`). 정책 이름 왼쪽에 있는 확인란을 선택하고 Next: Review(다음: 검코)를 선택합니다.
7. 세부 정보와 요약을 검토하고 Create user(사용자 생성)를 선택합니다.
8. Access key ID(액세스 키 ID)를 복사하고 비공개로 저장합니다. Secret access key(보안 액세스 키)에서 Show(표시)를 선택하고 키도 비공개로 저장합니다.
9. 액세스 및 보안 키를 사용자만 액세스할 수 있는 안전한 위치에 있는 로컬 파일에 붙여넣습니다. 이 애플리케이션의 경우 `~/.aws/credentials`라는 파일 이름을 생성합니다(엄격한 권한 포함). 파일은 다음 형식이어야 합니다.

```
[default]
aws_access_key_id=access key
aws_secret_access_key=secret access key
```

사용자에게 IAM 정책 연결

1. IAM 콘솔에서 정책을 열고 정책 작업을 선택합니다.
2. `StockTradeStreamPolicy` 및 Attach(연결)를 선택합니다.
3. `StockTradeStreamUser` 및 Attach Policy(정책 연결)를 선택합니다.

다음 단계

코드 다운로드 및 빌드

코드 다운로드 및 빌드

이 주제에서는 데이터 스트림으로 샘플 주식 거래 수집(생산자) 및 이 데이터 처리(소비자)에 대한 샘플 구현 코드를 제공합니다.

코드를 다운로드하고 빌드하려면

1. GitHub 저장소 https://github.com/aws-samples/amazon-kinesis-learning에서 컴퓨터로 소스 코드를 다운로드합니다.
2. 제공된 디렉터리 구조를 따라 소스 코드를 사용하여 IDE에서 프로젝트를 생성합니다.
3. 프로젝트에 다음 라이브러리를 추가합니다.

   - Amazon Kinesis Client Library(KCL)
   - AWS SDK
   - Apache HttpCore
   - Apache HttpClient
   - Apache Commons Lang
   - Apache Commons Logging
   - Guava(Google Core Libraries For Java)
   - Jackson Annotations
   - Jackson Core
   - Jackson Databind
   - Jackson Dataformat: CBOR
   - Joda Time
4. IDE에 따라 프로젝트가 자동으로 빌드될 수 있습니다. 그렇지 않으면 IDE에 적합한 단계를 사용하여 프로젝트를 빌드하십시오.

이러한 단계를 성공적으로 완료한 경우 이제 다음 단원(the section called “생산자 구현”)으로 이동할 준비가 되었습니다.

다음 단계

생산자 구현

이 자습서에서는 주식 시장 거래 모니터링의 실제 시나리오를 사용합니다. 다음 원칙은 이 시나리오가 생산자와 생산자의 지원 코드 구조에 매핑되는 방법을 간략하게 설명합니다.

소스 코드를 참조하여 다음 정보를 검토하십시오.

StockTrade 클래스

개별 주식 거래는 StockTrade 클래스의 인스턴스로 표시됩니다. 이 인스턴스에는 티커 기호, 가격, 공유 수, 거래 유형(구매 또는 판매), 거래를 고유하게 식별하는 ID 등의 속성이 포함됩니다. 이 클래스가 사용자를 위해 구현됩니다.

스트림 레코드

스트림은 레코드의 시퀀스입니다. 레코드는 JSON 형식으로 된 `StockTrade` 인스턴스의 직렬화입니다. 예제:

```
{
  "tickerSymbol": "AMZN",
  "tradeType": "BUY",
  "price": 395.87,
  "quantity": 16,
  "id": 3567129045
}
```

StockTradeGenerator 클래스

StockTradeGenerator에는 호출될 때마다 임의로 생성된 새 주식 거래를 반환하는 `getRandomTrade()`라는 메서드가 있습니다. 이 클래스가 사용자를 위해 구현됩니다.

StockTradesWriter 클래스

생산자의 `main` 메서드인 StockTradesWriter는 계속적으로 임의의 거래를 검색하고 다음 작업을 수행하여 Kinesis Data Streams에 전송합니다.

1. 데이터 스트림 이름과 리전 이름을 입력으로 읽습니다.
2. `KinesisAsyncClientBuilder`를 사용하여 리전, 자격 증명 및 클라이언트 구성을 설정합니다.
3. 스트림의 존재 여부와 활성 상태 여부를 확인합니다. 그렇지 않은 경우 오류로 종료됩니다.

4. 연속 루프에서 StockTradeGenerator.getRandomTrade() 메서드를 호출하고 sendStockTrade 메서드를 호출하여 100밀리초마다 거래를 스트림으로 전송합니다.

sendStockTrade 클래스의 StockTradesWriter 메서드에는 다음 코드가 있습니다.

```
private static void sendStockTrade(StockTrade trade, KinesisAsyncClient
 kinesisClient,
            String streamName) {
        byte[] bytes = trade.toJsonAsBytes();
        // The bytes could be null if there is an issue with the JSON serialization
 by the Jackson JSON library.
        if (bytes == null) {
            LOG.warn("Could not get JSON bytes for stock trade");
            return;
        }

        LOG.info("Putting trade: " + trade.toString());
        PutRecordRequest request = PutRecordRequest.builder()
                .partitionKey(trade.getTickerSymbol()) // We use the ticker symbol
 as the partition key, explained in the Supplemental Information section below.
                .streamName(streamName)
                .data(SdkBytes.fromByteArray(bytes))
                .build();
        try {
            kinesisClient.putRecord(request).get();
        } catch (InterruptedException e) {
            LOG.info("Interrupted, assuming shutdown.");
        } catch (ExecutionException e) {
            LOG.error("Exception while sending data to Kinesis. Will try again next
 cycle.", e);
        }
    }
```

다음 코드 세부 분석을 참조하십시오.

- PutRecord API에는 바이트 어레이가 필요하며, 거래를 JSON 형식으로 변환해야 합니다. 이 한 줄의 코드는 다음 작업을 수행합니다.

```
byte[] bytes = trade.toJsonAsBytes();
```

- 거래를 전송하기 전에 새 PutRecordRequest 인스턴스(이 경우 요청이라고 함)를 생성합니다. 각 request에는 스트림 이름, 파티션 키 및 데이터 BLOB가 필요합니다.

```
PutPutRecordRequest request = PutRecordRequest.builder()
    .partitionKey(trade.getTickerSymbol()) // We use the ticker symbol as the
 partition key, explained in the Supplemental Information section below.
    .streamName(streamName)
    .data(SdkBytes.fromByteArray(bytes))
    .build();
```

이 예제는 특정 샤드에 레코드를 매핑하는 주식 티커를 파티션 키로 사용합니다. 실제로 레코드가 스트림에 대해 균등하게 분산되도록 샤드당 수백 개 또는 수천 개의 파티션 키가 있어야 합니다. 스트림에 데이터를 추가하는 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams에 데이터 쓰기 단원을 참조하십시오.

이제 request를 클라이언트에 전송할 준비가 되었습니다(put 작업).

```
   kinesisClient.putRecord(request).get();
```

- 오류 확인과 로깅 기능은 항상 유용한 추가 기능입니다. 이 코드는 오류 조건을 기록합니다.

```
if (bytes == null) {
    LOG.warn("Could not get JSON bytes for stock trade");
    return;
}
```

put넣기 작업에 try/catch 블록을 추가합니다.

```
try {
  kinesisClient.putRecord(request).get();
} catch (InterruptedException e) {
            LOG.info("Interrupted, assuming shutdown.");
} catch (ExecutionException e) {
            LOG.error("Exception while sending data to Kinesis. Will try again
 next cycle.", e);
```

```
}
```

이렇게 하는 이유는 네트워크 오류로 인해 또는 처리량 제한에 도달하여 병목 현상이 발생한 데이터 스트림으로 인해 Kinesis Data Streams put 작업이 실패할 수 있기 때문입니다. 데이터 손실을 방지하기 위해 재시도 사용과 같은 put 작업에 대한 재시도 정책을 신중히 고려하는 것이 좋습니다.

- 상태 로깅은 유용하지만 선택 사항입니다.

```
LOG.info("Putting trade: " + trade.toString());
```

여기에 표시된 생산자는 Kinesis Data Streams API 단일 레코드 기능인 PutRecord를 사용합니다. 실제로 개별 생산자가 많은 레코드를 생성하는 경우 PutRecords의 여러 레코드 기능을 사용하고 레코드의 배치를 한 번에 전송하는 것이 더 효율적인 경우가 많습니다. 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams에 데이터 쓰기 단원을 참조하십시오.

생산자를 실행하려면

1. IAM 정책 및 사용자 생성에서 검색한 액세스 키 및 보안 키 페어가 파일 ~/.aws/credentials에 저장되었는지 확인합니다.
2. 다음과 같은 인수를 사용하여 StockTradeWriter 클래스를 실행합니다.

```
StockTradeStream us-west-2
```

us-west-2 이외의 리전에서 스트림을 생성한 경우 해당 리전을 여기에 대신 지정해야 합니다.

다음과 유사한 출력 화면이 표시되어야 합니다.

```
Feb 16, 2015 3:53:00 PM
com.amazonaws.services.kinesis.samples.stocktrades.writer.StockTradesWriter
 sendStockTrade
INFO: Putting trade: ID 8: SELL 996 shares of BUD for $124.18
Feb 16, 2015 3:53:00 PM
```

```
com.amazonaws.services.kinesis.samples.stocktrades.writer.StockTradesWriter
 sendStockTrade
INFO: Putting trade: ID 9: BUY 159 shares of GE for $20.85
Feb 16, 2015 3:53:01 PM
com.amazonaws.services.kinesis.samples.stocktrades.writer.StockTradesWriter
 sendStockTrade
INFO: Putting trade: ID 10: BUY 322 shares of WMT for $90.08
```

이제 주식 거래가 Kinesis Data Streams에서 수집됩니다.

다음 단계

소비자 구현

소비자 구현

이 자습서의 소비자 애플리케이션은 데이터 스트림에서 주식 거래를 지속적으로 처리합니다. 그런 다음 1분마다 매매된 가장 인기 있는 주식들을 출력합니다. 애플리케이션은 소비자 앱에 공통적인 과중한 업무를 많이 수행하는 Kinesis Client Library(KCL)를 기반으로 하여 빌드됩니다. 자세한 내용은 KCL 1.x 및 2.x 정보 단원을 참조하십시오.

소스 코드를 참조하여 다음 정보를 검토하십시오.

StockTradesProcessor 클래스

다음 작업을 수행하는 소비자의 기본 클래스가 제공됩니다.

- 인수로 전달된 애플리케이션, 데이터 스트림 및 리전 이름을 읽습니다.
- 리전 이름을 사용하여 `KinesisAsyncClient` 인스턴스를 생성합니다.
- `StockTradeRecordProcessorFactory` 인스턴스에 의해 구현된 `ShardRecordProcessor`의 서버 인스턴스를 제공하는 `StockTradeRecordProcessor` 인스턴스를 생성합니다.
- `KinesisAsyncClient`, `StreamName`, `ApplicationName` 및 `StockTradeRecordProcessorFactory` 인스턴스를 사용하여 `ConfigsBuilder` 인스턴스를 생성합니다. 이 기능은 기본값을 사용하여 모든 구성을 생성하는 경우에 유용합니다.
- `ConfigsBuilder` 인스턴스를 사용하여 KCL 스케줄러(이전에 KCL 버전 1.x에서는 KCL 작업자라고 함)를 생성합니다.
- 스케줄러는 각 샤드(이 소비자 인스턴스에 할당된 샤드)에 대해 새 스레드를 생성합니다. 이 스레드는 데이터 스트림에서 계속 반복적으로 레코드를 읽습니다. 그런 다음 `StockTradeRecordProcessor` 인스턴스를 호출하여 수신한 각 일괄 레코드를 처리합니다.

StockTradeRecordProcessor 클래스

`StockTradeRecordProcessor` 인스턴스의 구현입니다. 이 클래스는 다시 `initialize`, `processRecords`, `leaseLost`, `shardEnded` 및 `shutdownRequested`라는 다섯 가지 필수 메서드를 구현합니다.

`initialize` 및 `shutdownRequested` 메서드는 KCL에서 레코드 수신을 시작할 준비가 될 때 및 레코드 수신을 중지해야 할 때 애플리케이션별 설정 및 종료 작업을 수행할 수 있도록 레코드 프로세서에 알리기 위해 사용됩니다. `leaseLost` 및 `shardEnded`는 리스가 손실되거나 처리가 샤드의 끝에 도달할 때 수행할 작업에 대한 로직을 구현하는 데 사용됩니다. 이 예에서는 이러한 이벤트를 나타내는 메시지만 기록합니다.

이러한 메서드에 대한 코드가 제공됩니다. `processRecords` 메서드에서 기본 처리가 발생하며, 각 레코드에 대해 `processRecord`를 사용합니다. 이 후자의 메서드는 다음 단계에서 구현할 수 있도록 대부분 비어 있는 스켈레톤 코드로 사용자에게 제공됩니다. 이 코드에 대해서는 다음 단계에서 더 자세히 설명합니다.

또한 `processRecord`: `reportStats` 및 `resetStats`에 대한 지원 메서드의 구현도 중요합니다. 이러한 메서드는 원래 소스 코드에서 비어 있습니다.

`processRecords` 메서드가 구현되며 다음 단계를 수행합니다.

- 전달된 각 레코드에 대해 `processRecord`를 호출합니다.
- 마지막 보고 이후 1분 이상이 경과된 경우 최신 통계를 인쇄하는 `reportStats()`를 호출한 후 통계를 지우는 `resetStats()`를 호출하여 다음 간격에 새 레코드만 포함되도록 합니다.
- 다음 보고 시간을 설정합니다.
- 마지막 체크포인트 이후 1분 이상이 경과된 경우 `checkpoint()`를 호출합니다.
- 다음 검사 시간을 설정합니다.

이 메서드는 보고 및 검사 속도에 대해 60초 간격을 사용합니다. 체크포인트 수행에 대한 자세한 내용은 Using the Kinesis Client Library를 참조하세요.

StockStats 클래스

이 클래스는 시간에 따른 가장 인기 있는 주식에 대한 통계 추적 및 데이터 보존을 제공합니다. 다음 메서드가 포함된 이 코드가 제공됩니다.

- `addStockTrade(StockTrade)`: 지정된 `StockTrade`를 실행 중인 통계에 주입합니다.
- `toString()`: 형식이 지정된 문자열로 통계를 반환합니다.

이 클래스는 각 주식에 대한 총 거래 수의 실행 개수와 최대 개수를 유지하여 가장 인기 있는 주식을 추적합니다. 그리고 주식 거래가 발생할 때마다 이러한 계수가 업데이트됩니다.

다음 단계에 표시된 대로 StockTradeRecordProcessor 클래스의 메서드에 코드를 추가합니다.

소비자를 구현하려면

1. 정확한 크기의 processRecord 객체를 인스턴스화하고, 해당 객체에 레코드 데이터를 추가하고, 문제가 있는 경우 경고를 기록하여 StockTrade 메서드를 구현합니다.

```
byte[] arr = new byte[record.data().remaining()];
record.data().get(arr);
StockTrade trade = StockTrade.fromJsonAsBytes(arr);
    if (trade == null) {
        log.warn("Skipping record. Unable to parse record into StockTrade.
 Partition Key: " + record.partitionKey());
        return;
        }
stockStats.addStockTrade(trade);
```

2. reportStats 메서드를 구현합니다. 기본 설정에 적합하게 출력 형식을 수정합니다.

```
System.out.println("****** Shard " + kinesisShardId + " stats for last 1 minute
 ******\n" +
stockStats + "\n" +
"****************************************************************\n");
```

3. resetStats 메서드를 구현합니다. 이 메서드는 새 stockStats 인스턴스를 생성합니다.

```
stockStats = new StockStats();
```

4. ShardRecordProcessor 인터페이스에 필요한 다음과 같은 메서드를 구현합니다.

```
@Override
public void leaseLost(LeaseLostInput leaseLostInput) {
```

```
    log.info("Lost lease, so terminating.");
}

@Override
public void shardEnded(ShardEndedInput shardEndedInput) {
    try {
        log.info("Reached shard end checkpointing.");
        shardEndedInput.checkpointer().checkpoint();
    } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
        log.error("Exception while checkpointing at shard end. Giving up.", e);
    }
}

@Override
public void shutdownRequested(ShutdownRequestedInput shutdownRequestedInput) {
    log.info("Scheduler is shutting down, checkpointing.");
    checkpoint(shutdownRequestedInput.checkpointer());
}

private void checkpoint(RecordProcessorCheckpointer checkpointer) {
    log.info("Checkpointing shard " + kinesisShardId);
    try {
        checkpointer.checkpoint();
    } catch (ShutdownException se) {
        // Ignore checkpoint if the processor instance has been shutdown (fail
 over).
        log.info("Caught shutdown exception, skipping checkpoint.", se);
    } catch (ThrottlingException e) {
        // Skip checkpoint when throttled. In practice, consider a backoff and
 retry policy.
        log.error("Caught throttling exception, skipping checkpoint.", e);
    } catch (InvalidStateException e) {
        // This indicates an issue with the DynamoDB table (check for table,
 provisioned IOPS).
        log.error("Cannot save checkpoint to the DynamoDB table used by the Amazon
 Kinesis Client Library.", e);
    }
}
```

소비자를 실행하려면

1. 에서 작성한 생산자를 실행하여 시뮬레이션된 주식 거래 레코드를 스트림에 첨가합니다.

2. 앞에서(IAM 사용자를 생성할 때) 검색한 액세스 키 및 보안 키 페어가 ~/.aws/credentials 파일에 저장되었는지 확인합니다.
3. 다음과 같은 인수를 사용하여 StockTradesProcessor 클래스를 실행합니다.

```
StockTradesProcessor StockTradeStream us-west-2
```

   us-west-2 이외의 리전에 스트림을 생성한 경우 여기에 해당 리전을 대신 지정해야 합니다.

1분 후 다음과 같은 출력이 표시되어야 하며, 그 이후로 매분마다 새로 고침됩니다.

```
****** Shard shardId-000000000001 stats for last 1 minute ******
Most popular stock being bought: WMT, 27 buys.
Most popular stock being sold: PTR, 14 sells.
****************************************************************
```

다음 단계

(선택 사항) 소비자 확장

(선택 사항) 소비자 확장

이 단원은 선택 사항이며 더 자세한 시나리오를 위해 소비자 코드를 확장할 수 있는 방법을 보여줍니다.

1분마다 가장 큰 판매 주문을 파악하려는 경우, 세 위치에서 StockStats 클래스를 수정하여 이 새로운 우선순위를 수용할 수 있습니다.

소비자를 확장하려면

1. 새 인스턴스 변수를 추가합니다.

```
// Ticker symbol of the stock that had the largest quantity of shares sold
private String largestSellOrderStock;
// Quantity of shares for the largest sell order trade
private long largestSellOrderQuantity;
```

2. 다음 코드를 addStockTrade에 추가합니다.

```
if (type == TradeType.SELL) {
     if (largestSellOrderStock == null || trade.getQuantity() >
 largestSellOrderQuantity) {
         largestSellOrderStock = trade.getTickerSymbol();
         largestSellOrderQuantity = trade.getQuantity();
     }
 }
```

3. toString 메서드를 수정하여 추가 정보를 인쇄합니다.

```
public String toString() {
    return String.format(
        "Most popular stock being bought: %s, %d buys.%n" +
        "Most popular stock being sold: %s, %d sells.%n" +
        "Largest sell order: %d shares of %s.",
        getMostPopularStock(TradeType.BUY),
 getMostPopularStockCount(TradeType.BUY),
        getMostPopularStock(TradeType.SELL),
 getMostPopularStockCount(TradeType.SELL),
        largestSellOrderQuantity, largestSellOrderStock);
}
```

이제 소비자를 실행하면(생산자도 실행함을 주의) 다음과 비슷한 출력 화면이 표시되어야 합니다.

```
****** Shard shardId-000000000001 stats for last 1 minute ******
Most popular stock being bought: WMT, 27 buys.
Most popular stock being sold: PTR, 14 sells.
Largest sell order: 996 shares of BUD.
****************************************************************
```

다음 단계

리소스 정리

리소스 정리

Kinesis 데이터 스트림 사용 요금을 결제하고 있으므로 작업이 완료되면 이 스트림과 해당 Amazon DynamoDB 테이블을 삭제해야 합니다. 레코드를 전송하거나 가져오지 않는 경우에도 활성 스트림에 대해 일반 요금이 부과됩니다. 이는 활성 스트림이 레코드를 가져오라는 요청과 들어오는 레코드를 지속적으로 "수신"하여 리소스를 사용하고 있기 때문입니다.

스트림과 테이블을 삭제하려면

1. 계속 실행 중일 수 있는 생산자와 소비자를 종료합니다.
2. https://console.aws.amazon.com/kinesis에서 Kinesis 콘솔을 엽니다.
3. 이 애플리케이션에 대해 생성한 스트림을 선택합니다(`StockTradeStream`).
4. Delete Stream(스트림 삭제)을 선택합니다.
5. https://console.aws.amazon.com/dynamodb/에서 DynamoDB 콘솔을 엽니다.
6. `StockTradesProcessor` 테이블을 삭제합니다.

요약

대량의 데이터를 거의 실시간으로 처리하는 데에는 복잡한 코드를 작성하거나 거대한 인프라를 개발할 필요가 없습니다. 기본 로직을 작성하여 소량의 데이터를 처리할 수 있지만(예: `processRecord(Record)` 작성), Kinesis Data Streams를 사용하여 확장할 수 있으므로 대량의 스트리밍 데이터에도 효과적입니다. Kinesis Data Streams에서 자동으로 처리되므로 처리를 확장하는 방법에 대해 걱정할 필요가 없습니다. 사용자는 스트리밍 레코드를 Kinesis Data Streams에 전송하고 수신된 각 새 레코드를 처리하는 로직을 작성하면 됩니다.

이 애플리케이션에 대한 몇 가지 잠재적 개선 사항이 있습니다.

모든 샤드에 대한 집계

> 현재는 단일 샤드에서 단일 작업자가 수신한 데이터 레코드의 집계로 인해 생성된 통계를 가져옵니다. (단일 애플리케이션에서 동시에 둘 이상의 작업자가 하나의 샤드를 처리할 수 없음) 물론, 샤드를 확장하여 샤드가 두 개 이상인 경우 모든 샤드에 대해 집계할 수 있습니다. 각 작업자의 출력이 단일 샤드가 있는 다른 스트림으로 공급되어 첫 단계의 출력을 집계하는 작업자가 처리하는 파이프라인 아키텍처를 구축하여 이를 수행할 수 있습니다. 첫 단계의 데이터가 제한(샤드마다 분당 샘플 하나)되므로 샤드 하나로 쉽게 처리할 수 있습니다.

처리 확장

스트림이 여러 샤드가 있도록 확장되면(여러 생산자가 데이터를 전송하기 때문) 더 많은 작업자를 추가하는 방식으로 처리가 확장됩니다. Amazon EC2 인스턴스에서 워커를 실행하고 오토 스케일링을 사용할 수 있습니다.

Amazon S3/DynamoDB/Amazon Redshift/Storm에 대한 커넥터 사용

스트림이 지속적으로 처리되면 출력을 다른 대상으로 전송할 수 있습니다.는 Kinesis Data Streams를 다른 AWS 서비스 및 타사 도구와 통합하기 위한 커넥터를 AWS 제공합니다.

자습서: KPL 및 KCL 1.x를 사용하여 실시간 주식 데이터 처리

이 자습서의 시나리오에서는 스트림에 주식 거래를 가져와 데이터 스트림에 대한 계산을 수행하는 간단한 Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션을 작성합니다. 레코드의 스트림을 Kinesis Data Streams에 전송하고, 거의 실시간으로 레코드를 사용하고 처리하는 애플리케이션을 구현하는 방법에 대해 알아봅니다.

> **Important**
>
> 스트림을 생성한 후에는 Kinesis Data Streams가 AWS 프리 티어에 적합하지 않기 때문에 계정에 Kinesis Data Streams 사용에 대한 일반 요금이 발생합니다. 소비자 애플리케이션이 시작된 후 Amazon DynamoDB 사용량에 대해 일반 요금도 발생합니다. 소비자 애플리케이션은 DynamoDB를 사용하여 처리 상태를 추적합니다. 이 애플리케이션을 완료하면 AWS 리소스를 삭제하여 요금 발생을 중지하세요. 자세한 내용은 리소스 정리 단원을 참조하십시오.

이 코드는 실제 주식 시장 데이터에는 액세스하지 않지만, 대신 주식 거래의 스트림을 시뮬레이션합니다. 2015년 2월 현재 시가 총액 상위 25개 주식에 대한 실제 시장 데이터의 시작점이 있는 임의의 주식 거래 생성기를 사용하여 이를 수행합니다. 주식 거래의 실시간 스트림에 액세스할 수 있는 경우 스트림에서 유용하고 시기 적절한 통계를 추출하고 싶을 때도 있습니다. 예를 들어, 마지막 5분 이내에 구매한 가장 인기 있는 주식을 결정하는 슬라이딩 윈도우 분석을 수행하려고 할 수 있습니다. 또는 너무 많은 판매 주문(즉, 너무 많은 공유)이 있을 때마다 알림을 원할 수도 있습니다. 이 시리즈의 코드를 확장하여 이러한 기능을 제공할 수 있습니다.

데스크톱 또는 랩톱 컴퓨터에서 이 자습서의 단계를 수행하고, 동일한 시스템에서 생산자 코드와 소비자 코드를 둘 다 실행하거나 Amazon Elastic Compute Cloud(Amazon EC2)와 같은 정의된 요건을 지원하는 모든 플랫폼을 실행할 수 있습니다.

표시된 예제는 미국 서부(오레곤) 리전을 사용하지만 이 예제는 Kinesis Data Streams를 지원하는 모든AWS 리전에 적용됩니다.

작업

- 사전 조건 완료
- 데이터 스트림 생성
- IAM 정책 및 사용자 생성
- 구현 코드 다운로드 및 빌드
- 생산자 구현
- 소비자 구현
- (선택 사항) 소비자 확장
- 리소스 정리

사전 조건 완료

다음은 자습서: KPL 및 KCL 1.x를 사용하여 실시간 주식 데이터 처리 단원을 완료하는 데 필요한 요구 사항입니다.

Amazon Web Services 계정 생성 및 사용

시작에 앞서 Amazon Kinesis Data Streams 용어 및 개념에 기술된 개념을 잘 알아야 합니다. 특히 스트림, 샤드, 생산자 및 소비자에 유의하십시오. 자습서: Kinesis Data Streams AWS CLI 용 설치 및 구성 단원의 내용을 숙지하면 도움이 됩니다.

에 액세스하려면 AWS 계정과 웹 브라우저가 필요합니다 AWS Management Console.

콘솔 액세스의 경우 IAM 사용자 이름과 암호를 사용하여 IAM 로그인 페이지에서 AWS Management Console에 로그인합니다. 프로그래밍 방식 액세스 및 장기 자격 증명의 대안을 포함한 AWS 보안 자격 증명에 대한 자세한 내용은 IAM 사용 설명서의 AWS 보안 자격 증명을 참조하세요. 에 로그인하는 방법에 대한 자세한 내용은 AWS 로그인 사용 설명서의에 로그인하는 방법을 AWS 계정참조하세요. AWS

IAM 및 보안 키 설정 지침에 대한 자세한 내용은 IAM 사용자 생성을 참조하세요.

시스템 소프트웨어 요구 사항 충족

애플리케이션을 실행하는 데 사용된 시스템에는 Java 7 이상이 설치되어 있어야 합니다. 최신 JDK(Java Development Kit)를 다운로드하고 설치하려면 Oracle의 Java SE 설치 사이트로 이동하십시오.

Eclipse와 같이 Java IDE가 있는 경우 소스 코드를 열고 편집, 빌드 및 실행할 수 있습니다.

최신 AWS SDK for Java 버전이 필요합니다. IDE로 Eclipse를 사용하는 경우 AWS Toolkit for Eclipse를 대신 설치할 수 있습니다.

소비자 애플리케이션에는 Kinesis Client Library(Java)의 GitHub에서 얻을 수 있는 Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.2.1 이상이 필요합니다.

다음 단계

데이터 스트림 생성

데이터 스트림 생성

자습서: KPL 및 KCL 1.x를 사용하여 실시간 주식 데이터 처리의 첫 단계에서는 후속 단계에서 사용할 스트림을 생성합니다.

스트림을 만들려면

1. 에 로그인 AWS Management Console 하고 https://console.aws.amazon.com/kinesis Kinesis 콘솔을 엽니다.
2. 탐색 창에서 Data Streams(데이터 스트림)를 선택합니다.
3. 탐색 모음에서 리전 선택기를 확장하고 리전을 선택합니다.
4. Create Kinesis stream(Kinesis 스트림 생성)을 선택합니다.
5. 스트림 이름을 입력합니다(예: **`StockTradeStream`**).
6. 샤드 수에는 **`1`**을 입력하고, 필요한 샤드 수 추정은 축소된 상태로 둡니다.
7. Create Kinesis stream(Kinesis 스트림 생성)을 선택합니다.

스트림이 생성되는 동안 Kinesis 스트림 목록 페이지에서 스트림 상태는 `CREATING`입니다. 스트림을 사용할 준비가 되면 상태가 `ACTIVE`(활성)로 변경됩니다. 스트림 명칭을 선택합니다. 다음에 나타나는 페이지의 Details(세부 정보) 탭에는 스트림 구성 요약이 표시됩니다. Monitoring(모니터링) 섹션에는 스트림에 대한 모니터링 정보가 표시됩니다.

샤드에 대한 추가 정보

이 자습서가 아니라 실제로 Kinesis Data Streams를 사용하기 시작할 경우 스트림 생성 프로세스를 더 신중하게 계획해야 할 수 있습니다. 샤드를 프로비저닝할 때 예상되는 최대 수요를 계획해야 합니다. 이 시나리오를 예제로 사용하면, 미국 주식 시장 거래 트래픽이 낮(동부 시간) 동안 최대가 되며 수요 예상은 해당 시간대에서 샘플링되어야 합니다. 그런 다음 최대 예상 수요에 대한 프로비저닝을 선택하거나 수요 변동에 따라 스트림을 확장 및 축소합니다.

샤드는 처리 용량의 단위입니다. Kinesis 스트림 생성 페이지에서 필요한 샤드 수 추정을 확장합니다. 다음 지침에 따라 평균 레코드 크기, 초당 작성된 최대 레코드 및 사용하는 애플리케이션의 수를 입력합니다.

평균 레코드 크기

계산된 평균 레코드 크기의 추정입니다. 이 값을 모르는 경우 이 값에 대해 예상 최대 레코드 크기를 사용하십시오.

작성된 최대 레코드

데이터를 제공하는 개체의 수와 각 개체가 생성한 대략적인 초당 레코드 수를 고려하세요. 예를 들어, 20개의 거래 서버에서 주식 거래 데이터를 가져오고 각각 초당 250개의 거래를 생성하는 경우 초당 총 거래(레코드) 수는 초당 5000개입니다.

사용하는 애플리케이션 수

다른 방식으로 스트림을 처리하고 다른 출력을 생성하기 위해 스트림에서 독립적으로 읽는 애플리케이션의 수입니다. 각 애플리케이션에는 다른 시스템에서 실행(즉, 클러스터에서 실행)되는 여러 인스턴스가 있을 수 있으므로 대량의 스트림을 유지할 수 있습니다.

표시된 예상 샤드 수가 현재 샤드 제한을 초과하는 경우 해당 샤드 수가 있는 스트림을 생성하기 전에 해당 제한의 증가 요청을 제출해야 할 수도 있습니다. 샤드 제한 증가를 요청하려면 Kinesis Data Streams 제한 양식을 사용하세요. 스트림 및 샤드에 대한 자세한 내용은 Kinesis 데이터 스트림 생성 및 관리 섹션을 참조하세요.

다음 단계

IAM 정책 및 사용자 생성

IAM 정책 및 사용자 생성

보안 모범 사례에 AWS 따라 세분화된 권한을 사용하여 다양한 리소스에 대한 액세스를 제어해야 합니다. AWS Identity and Access Management (IAM)을 사용하면에서 사용자 및 사용자 권한을 관리할 수 있습니다 AWS. IAM 정책에는 허용된 작업과 작업이 적용되는 리소스가 명시적으로 나열됩니다.

다음은 Kinesis Data Streams 생산자 및 소비자에 대해 일반적으로 필요한 최소 권한입니다.

생산자

작업	Resource	용도
`DescribeStream` , `DescribeStreamSummary` , `DescribeStreamConsumer`	Kinesis 데이터 스트림	레코드를 쓰려고 시도하기 전에 생산자는 스트림이 존재하고 샤드가 스트림에 포함되어 있는지 여부, 그리고 스트림에 소 확인합니다.
`SubscribeToShard` , `RegisterStreamConsumer`	Kinesis 데이터 스트림	Kinesis 데이터 스트림 샤드에 소비자를 구독 및 등록합니다
`PutRecord` , `PutRecords`	Kinesis 데이터 스트림	레코드를 Kinesis Data Streams에 씁니다.

소비자

작업	리소스	용도
`DescribeStream`	Kinesis 데이터 스트림	레코드를 읽으려고 시도하기 전에 소비자는 스트림이 존재하 여부와 샤드가 스트림에 포함되어 있는지 여부를 확인합니다
`GetRecords` , `GetShardIterator`	Kinesis 데이터 스트림	Kinesis Data Streams 샤드에서 레코드를 읽습니다.
`CreateTable` , `DescribeTable` , `GetItem`, `PutItem`, `Scan`, `UpdateItem`	Amazon DynamoDB 테이블	Kinesis Client Library(KCL)를 사용하여 소비자를 개발하는 처리 상태를 추적하려면 DynamoDB 테이블에 대한 권한이 번째 소비자가 테이블을 생성합니다.

작업	리소스	용도
DeleteItem	Amazon DynamoDB 테이블	소비자가 Kinesis Data Streams 샤드에서 분할/병합 작업을 니다.
PutMetricData	Amazon CloudWatch 로그	또한 KCL은 애플리케이션을 모니터링하는 데 유용한 지표를 합니다.

이 애플리케이션의 경우 위의 모든 권한을 부여하는 단일 IAM 정책을 생성합니다. 실제로 생산자에 대한 정책 하나와 소비자에 대한 정책 하나 등 정책 두 개의 생성을 고려해야 할 수 있습니다.

IAM 정책을 만들려면

1. 새 스트림에 대한 ARN(Amazon 리소스 이름)을 찾습니다. 세부 정보 탭 상단에 스트림 ARN으로 나열된 이 ARN을 찾을 수 있습니다. ARN 형식은 다음과 같습니다.

   ```
   arn:aws:kinesis:region:account:stream/name
   ```

   리전

   리전 코드입니다(예: us-west-2). 자세한 내용은 리전 및 가용 영역 개념을 참조하십시오.

   계정

   AWS 계정 설정에 표시된 계정 ID입니다.

   이름

   데이터 스트림 생성의 스트림 이름입니다. 이 경우 StockTradeStream입니다.

2. 소비자가 사용할 DynamoDB 테이블에 대한 ARN을 결정합니다(첫 번째 소비자 인스턴스에서 생성됨). 형식은 다음과 같아야 합니다.

   ```
   arn:aws:dynamodb:region:account:table/name
   ```

   리전과 계정은 이전 단계와 동일한 위치에서 가져오지만 이때 이름은 소비자 애플리케이션에서 생성되고 사용되는 테이블의 이름입니다. 소비자가 사용하는 KCL은 애플리케이션 이름을 테이블

이름으로 사용합니다. 나중에 사용되는 애플리케이션 이름인 `StockTradesProcessor`를 사용합니다.

3. IAM 콘솔의 정책(https://console.aws.amazon.com/iam/home#policies)에서 정책 생성을 선택합니다. IAM 정책을 사용한 첫 번째 작업인 경우 시작하기, 정책 생성을 선택합니다.
4. 정책 생성기 옆의 선택을 선택합니다.
5. Amazon Kinesis를 AWS 서비스로 선택합니다.
6. `DescribeStream`, `GetShardIterator`, `GetRecords`, `PutRecord` 및 `PutRecords`를 허용된 작업으로 선택합니다.
7. 1단계에서 생성한 ARN을 입력합니다.
8. 다음의 각각에 대해 Add Statement(문 추가)를 사용합니다.

AWS 서비스	작업	ARN
Amazon DynamoDB	`CreateTable` , `DeleteItem` , `DescribeTable` , `GetItem`, `PutItem`, `Scan`, `UpdateItem`	2단계에서 생성한 ARN
Amazon CloudWatch	`PutMetricData`	*

별표(*)는 ARN이 필요하지 않다고 지정할 때 사용됩니다. 이 경우에는 `PutMetricData` 작업이 간접적으로 호출된 CloudWatch에서 특정 리소스가 없기 때문입니다.

9. 다음 단계를 선택합니다.
10. Policy Name(정책 이름)을 `StockTradeStreamPolicy`로 변경하고, 코드를 검토한 다음 Create Policy(정책 생성)를 선택합니다.

이를 통해 생성된 정책 문서는 다음과 같아야 합니다.

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Sid": "Stmt123",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStream",
                "kinesis:PutRecord",
                "kinesis:PutRecords",
                "kinesis:GetShardIterator",
                "kinesis:GetRecords",
                "kinesis:ListShards",
                "kinesis:DescribeStreamSummary",
                "kinesis:RegisterStreamConsumer"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kinesis:us-west-2:111122223333:stream/StockTradeStream"
            ]
        },
        {
            "Sid": "Stmt234",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:SubscribeToShard",
                "kinesis:DescribeStreamConsumer"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kinesis:us-west-2:111122223333:stream/StockTradeStream/
*"
            ]
        },
        {
            "Sid": "Stmt456",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "dynamodb:*"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:dynamodb:us-west-2:111122223333:table/
StockTradesProcessor"
            ]
        },
        {
            "Sid": "Stmt789",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "cloudwatch:PutMetricData"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

IAM 사용자 생성

1. IAM 콘솔(https://console.aws.amazon.com/iam/)을 엽니다.
2. 사용자 페이지에서 사용자 추가를 선택합니다.
3. 사용자 이름에 `StockTradeStreamUser`을 입력합니다.
4. Access type(액세스 유형)에서 Programmatic access(프로그래밍 방식 액세스)를 선택한 다음 Next: Permissions(다음: 권한)를 선택합니다.
5. 기존 정책 직접 첨부를 선택합니다.
6. 생성한 정책의 이름으로 검색합니다. 정책 이름 왼쪽에 있는 확인란을 선택하고 Next: Review(다음: 검코)를 선택합니다.
7. 세부 정보와 요약을 검토하고 Create user(사용자 생성)를 선택합니다.
8. Access key ID(액세스 키 ID)를 복사하고 비공개로 저장합니다. Secret access key(보안 액세스 키)에서 Show(표시)를 선택하고 키도 비공개로 저장합니다.
9. 액세스 및 보안 키를 사용자만 액세스할 수 있는 안전한 위치에 있는 로컬 파일에 붙여넣습니다. 이 애플리케이션의 경우 `~/.aws/credentials`라는 파일 이름을 생성합니다(엄격한 권한 포함). 파일은 다음 형식이어야 합니다.

```
[default]
aws_access_key_id=access key
aws_secret_access_key=secret access key
```

사용자에게 IAM 정책 연결

1. IAM 콘솔에서 정책을 열고 정책 작업을 선택합니다.
2. `StockTradeStreamPolicy` 및 Attach(연결)를 선택합니다.
3. `StockTradeStreamUser` 및 Attach Policy(정책 연결)를 선택합니다.

다음 단계

구현 코드 다운로드 및 빌드

구현 코드 다운로드 및 빌드

the section called “자습서: KPL 및 KCL 1.x를 사용하여 실시간 주식 데이터 처리”에 대한 스켈레톤 코드가 제공됩니다. 여기에는 주식 거래 스트림 수집(생산자)과 데이터 처리(소비자)를 위한 스텁 구현이 포함되어 있습니다. 다음 절차는 구현을 완료하는 방법을 보여줍니다.

구현 코드를 다운로드하고 빌드하려면

1. 소스 코드를 컴퓨터에 다운로드합니다.
2. 소스 코드를 사용하여 선호하는 IDE에 프로젝트를 생성하면 제공된 디렉터리 구조를 따르게 됩니다.
3. 프로젝트에 다음 라이브러리를 추가합니다.

   - Amazon Kinesis Client Library(KCL)
   - AWS SDK
   - Apache HttpCore
   - Apache HttpClient
   - Apache Commons Lang
   - Apache Commons Logging
   - Guava(Google Core Libraries For Java)
   - Jackson Annotations
   - Jackson Core
   - Jackson Databind
   - Jackson Dataformat: CBOR
   - Joda Time
4. IDE에 따라 프로젝트가 자동으로 빌드될 수 있습니다. 그렇지 않으면 IDE에 적합한 단계를 사용하여 프로젝트를 빌드하십시오.

이러한 단계를 성공적으로 완료한 경우 이제 다음 단원(the section called “생산자 구현”)으로 이동할 준비가 되었습니다. 임의의 단계에서 빌드에 오류가 발생하는 경우 오류를 조사하고 수정한 다음 진행하십시오.

다음 단계

생산자 구현

자습서: KPL 및 KCL 1.x를 사용하여 실시간 주식 데이터 처리의 애플리케이션은 실제 주식 시장 거래 모니터링의 시나리오를 사용합니다. 다음 원칙은 이 시나리오를 생산자와 지원 코드 구조에 매핑하는 방법을 간략하게 설명합니다.

소스 코드를 참조하여 다음 정보를 검토하십시오.

StockTrade 클래스

개별 주식 거래는 `StockTrade` 클래스의 인스턴스로 표시됩니다. 이 인스턴스에는 티커 기호, 가격, 공유 수, 거래 유형(구매 또는 판매), 거래를 고유하게 식별하는 ID 등의 속성이 포함됩니다. 이 클래스가 사용자를 위해 구현됩니다.

스트림 레코드

스트림은 레코드의 시퀀스입니다. 레코드는 JSON 형식으로 된 `StockTrade` 인스턴스의 직렬화입니다. 예제:

```
{
  "tickerSymbol": "AMZN",
  "tradeType": "BUY",
  "price": 395.87,
  "quantity": 16,
  "id": 3567129045
}
```

StockTradeGenerator 클래스

`StockTradeGenerator`에는 호출될 때마다 새로 생성된 임의의 주식 거래를 반환하는 `getRandomTrade()`라는 메서드가 있습니다. 이 클래스가 사용자를 위해 구현됩니다.

StockTradesWriter 클래스

생산자의 `main` 메서드인 `StockTradesWriter`는 계속적으로 임의의 거래를 검색하고 다음 작업을 수행하여 Kinesis Data Streams에 전송합니다.

1. 스트림 이름과 리전 이름을 입력으로 읽습니다.
2. `AmazonKinesisClientBuilder`를 생성합니다.

3. 클라이언트 빌더를 사용하여 리전, 자격 증명 및 클라이언트 구성을 설정합니다.
4. 클라이언트 빌더를 사용하여 AmazonKinesis 클라이언트를 빌드합니다.
5. 스트림의 존재 여부와 활성 상태 여부를 확인합니다. 그렇지 않은 경우 오류로 종료됩니다.
6. 연속 루프에서 StockTradeGenerator.getRandomTrade() 메서드를 호출하고 sendStockTrade 메서드를 호출하여 100밀리초마다 거래를 스트림으로 전송합니다.

sendStockTrade 클래스의 StockTradesWriter 메서드에는 다음 코드가 있습니다.

```
private static void sendStockTrade(StockTrade trade, AmazonKinesis kinesisClient,
 String streamName) {
    byte[] bytes = trade.toJsonAsBytes();
    // The bytes could be null if there is an issue with the JSON serialization by
 the Jackson JSON library.
    if (bytes == null) {
        LOG.warn("Could not get JSON bytes for stock trade");
        return;
    }

    LOG.info("Putting trade: " + trade.toString());
    PutRecordRequest putRecord = new PutRecordRequest();
    putRecord.setStreamName(streamName);
    // We use the ticker symbol as the partition key, explained in the Supplemental
 Information section below.
    putRecord.setPartitionKey(trade.getTickerSymbol());
    putRecord.setData(ByteBuffer.wrap(bytes));

    try {
        kinesisClient.putRecord(putRecord);
    } catch (AmazonClientException ex) {
        LOG.warn("Error sending record to Amazon Kinesis.", ex);
    }
}
```

다음 코드 세부 분석을 참조하십시오.

- PutRecord API에는 바이트 어레이가 필요하며, trade를 JSON 형식으로 변환해야 합니다. 이 한 줄의 코드는 다음 작업을 수행합니다.

  ```
  byte[] bytes = trade.toJsonAsBytes();
  ```

- 거래를 전송하기 전에 새 PutRecordRequest 인스턴스(이 경우 putRecord라고 함)를 생성합니다.

```
PutRecordRequest putRecord = new PutRecordRequest();
```

각 PutRecord 호출에는 스트림 이름, 파티션 키 및 데이터 BLOB가 필요합니다. 다음 코드는 putRecord 메서드를 사용하여 setXxxx() 객체의 이러한 필드를 채웁니다.

```
putRecord.setStreamName(streamName);
putRecord.setPartitionKey(trade.getTickerSymbol());
putRecord.setData(ByteBuffer.wrap(bytes));
```

이 예제는 특정 샤드에 레코드를 매핑하는 주식 티켓을 파티션 키로 사용합니다. 실제로 레코드가 스트림에 대해 균등하게 분산되도록 샤드당 수백 개 또는 수천 개의 파티션 키가 있어야 합니다. 스트림에 데이터를 추가하는 방법에 대한 자세한 내용은 스트림에 데이터 추가 단원을 참조하십시오.

이제 putRecord를 클라이언트에 전송할 준비가 되었습니다(put 작업).

```
kinesisClient.putRecord(putRecord);
```

- 오류 확인과 로깅 기능은 항상 유용한 추가 기능입니다. 이 코드는 오류 조건을 기록합니다.

```
if (bytes == null) {
    LOG.warn("Could not get JSON bytes for stock trade");
    return;
}
```

put넣기 작업에 try/catch 블록을 추가합니다.

```
try {
       kinesisClient.putRecord(putRecord);
} catch (AmazonClientException ex) {
       LOG.warn("Error sending record to Amazon Kinesis.", ex);
}
```

이렇게 하는 이유는 네트워크 오류로 인해 또는 처리량 제한에 도달하여 병목 현상이 발생한 스트림으로 인해 Kinesis Data Streams put 작업이 실패할 수 있기 때문입니다. 데이터 손실을 방지하기 위해 재시도를 사용하는 것과 같이 put 작업에 대한 재시도 정책을 신중히 고려하는 것이 좋습니다.

- 상태 로깅은 유용하지만 선택 사항입니다.

```
LOG.info("Putting trade: " + trade.toString());
```

여기에 표시된 생산자는 Kinesis Data Streams API 단일 레코드 기능인 PutRecord를 사용합니다. 실제로 개별 생산자가 많은 레코드를 생성하는 경우 PutRecords의 여러 레코드 기능을 사용하고 레코드의 배치를 한 번에 전송하는 것이 더 효율적인 경우가 많습니다. 자세한 내용은 스트림에 데이터 추가 단원을 참조하십시오.

생산자를 실행하려면

1. 앞에서(IAM 사용자를 생성할 때) 검색한 액세스 키 및 보안 키 페어가 ~/.aws/credentials 파일에 저장되었는지 확인합니다.
2. 다음과 같은 인수를 사용하여 StockTradeWriter 클래스를 실행합니다.

```
StockTradeStream us-west-2
```

us-west-2 이외의 리전에 스트림을 생성한 경우 여기에 해당 리전을 대신 지정해야 합니다.

다음과 유사한 출력 화면이 표시되어야 합니다.

```
Feb 16, 2015 3:53:00 PM
com.amazonaws.services.kinesis.samples.stocktrades.writer.StockTradesWriter
 sendStockTrade
INFO: Putting trade: ID 8: SELL 996 shares of BUD for $124.18
Feb 16, 2015 3:53:00 PM
com.amazonaws.services.kinesis.samples.stocktrades.writer.StockTradesWriter
 sendStockTrade
INFO: Putting trade: ID 9: BUY 159 shares of GE for $20.85
Feb 16, 2015 3:53:01 PM
com.amazonaws.services.kinesis.samples.stocktrades.writer.StockTradesWriter
 sendStockTrade
INFO: Putting trade: ID 10: BUY 322 shares of WMT for $90.08
```

이제 주식 거래 스트림이 Kinesis Data Streams에서 수집됩니다.

다음 단계

소비자 구현

소비자 구현

자습서: KPL 및 KCL 1.x를 사용하여 실시간 주식 데이터 처리의 소비자 애플리케이션은 에서 만든 주식 거래 스트림을 계속 처리합니다. 그런 다음 1분마다 매매된 가장 인기 있는 주식들을 출력합니다. 애플리케이션은 소비자 앱에 공통적인 과중한 업무를 많이 수행하는 Kinesis Client Library(KCL)를 기반으로 하여 빌드됩니다. 자세한 내용은 KCL 1.x 소비자 개발 단원을 참조하십시오.

소스 코드를 참조하여 다음 정보를 검토하십시오.

StockTradesProcessor 클래스

다음 작업을 수행하는 소비자의 기본 클래스가 제공됩니다.

- 인수로 전달된 애플리케이션, 스트림 및 리전 이름을 읽습니다.
- `~/.aws/credentials`에서 자격 증명을 읽습니다.
- `RecordProcessorFactory` 인스턴스에 의해 구현된 `RecordProcessor`의 서버 인스턴스를 제공하는 `StockTradeRecordProcessor` 인스턴스를 생성합니다.
- `RecordProcessorFactory` 인스턴스가 있는 KCL 워커와 스트림 이름, 보안 인증 및 애플리케이션 이름이 포함된 표준 구성을 생성합니다.
- 워커는 각 샤드(이 소비자 인스턴스에 할당된 샤드)에 대해 새 스레드를 생성하며, 이 스레드는 Kinesis Data Streams에서 계속 반복적으로 레코드를 읽습니다. 그런 다음 `RecordProcessor` 인스턴스를 호출하여 수신한 각 일괄 레코드를 처리합니다.

StockTradeRecordProcessor 클래스

`RecordProcessor` 인스턴스를 구현하고 `initialize`, `processRecords` 및 `shutdown`의 세 가지 필수 메서드를 구현합니다.

Kinesis Client Library는 `initialize` 및 `shutdown`을 사용하여 레코드 프로세서에 레코드 수신을 시작할 준비가 될 시점과 레코드 수신을 중지해야 할 시점을 각각 알리므로, 레코드 프로세스가 모든 애플리케이션별 설정 및 종료 작업을 수행할 수 있습니다. 이에 대한 코드가 제공됩니다. `processRecords` 메서드에서 기본 처리가 발생하며, 각 레코드에 대해 `processRecord`를 사용합니다. 이 후자의 메서드는 사용자에 대해 대부분의 빈 스켈레톤 코드로 제공되어 향후 설명할 다음 단계에서 구현됩니다.

원래 소스 코드에서 비어 있는 `processRecord`: `reportStats`, and `resetStats`에 대한 지원 메서드의 구현에 유의하십시오.

`processRecords` 메서드가 구현되며 다음 단계를 수행합니다.

- 전달된 각 레코드의 경우 processRecord를 호출합니다.
- 마지막 보고 이후 1분 이상이 경과된 경우 최신 통계를 인쇄하는 reportStats()를 호출한 후 통계를 지우는 resetStats()를 호출하여 다음 간격에 새 레코드만 포함되도록 합니다.
- 다음 보고 시간을 설정합니다.
- 마지막 체크포인트 이후 1분 이상이 경과된 경우 checkpoint()를 호출합니다.
- 다음 검사 시간을 설정합니다.

이 메서드는 보고 및 검사 속도에 대해 60초 간격을 사용합니다. 검사에 대한 자세한 내용은 소비자에 대한 추가 정보 섹션을 참조하세요.

StockStats 클래스

이 클래스는 시간에 따른 가장 인기 있는 주식에 대한 통계 추적 및 데이터 보존을 제공합니다. 다음 메서드가 포함된 이 코드가 제공됩니다.

- addStockTrade(StockTrade): 지정된 StockTrade를 실행 중인 통계에 삽입합니다.
- toString(): 형식이 지정된 문자열로 통계를 반환합니다.

이 클래스는 각 주식에 대한 총 거래 수의 실행 개수와 최대 개수를 유지하여 가장 인기 있는 주식을 추적합니다. 그리고 주식 거래가 발생할 때마다 이러한 계수가 업데이트됩니다.

다음 단계에 표시된 대로 StockTradeRecordProcessor 클래스의 메서드에 코드를 추가합니다.

소비자를 구현하려면

1. 정확한 크기의 processRecord 객체를 인스턴스화하고, 해당 객체에 레코드 데이터를 추가하고, 문제가 있는 경우 경고를 기록하여 StockTrade 메서드를 구현합니다.

```
StockTrade trade = StockTrade.fromJsonAsBytes(record.getData().array());
if (trade == null) {
    LOG.warn("Skipping record. Unable to parse record into StockTrade. Partition
 Key: " + record.getPartitionKey());
    return;
}
stockStats.addStockTrade(trade);
```

2. 간단한 reportStats 메서드를 구현합니다. 기본 설정에 대한 출력 형식을 자유롭게 수정합니다.

```
System.out.println("****** Shard " + kinesisShardId + " stats for last 1 minute
 ******\n" +
```

```
                    stockStats + "\n" +

"****************************************************************\n");
```

3. 마지막으로 `resetStats` 메서드를 구현합니다. 그러면 새 `stockStats` 인스턴스가 생성됩니다.

```
stockStats = new StockStats();
```

소비자를 실행하려면

1. 에서 작성한 생산자를 실행하여 시뮬레이션된 주식 거래 레코드를 스트림에 첨가합니다.
2. 앞에서(IAM 사용자를 생성할 때) 검색한 액세스 키 및 보안 키 페어가 `~/.aws/credentials` 파일에 저장되었는지 확인합니다.
3. 다음과 같은 인수를 사용하여 `StockTradesProcessor` 클래스를 실행합니다.

```
StockTradesProcessor StockTradeStream us-west-2
```

`us-west-2` 이외의 리전에 스트림을 생성한 경우 여기에 해당 리전을 대신 지정해야 합니다.

1분 후 다음과 같은 출력이 표시되어야 하며, 그 이후로 매분마다 새로 고침됩니다.

```
****** Shard shardId-000000000001 stats for last 1 minute ******
Most popular stock being bought: WMT, 27 buys.
Most popular stock being sold: PTR, 14 sells.
****************************************************************
```

소비자에 대한 추가 정보

KCL 1.x 소비자 개발 및 다른 부분에서 설명하는 Kinesis Client Library의 이점을 잘 알고 있는 경우 여기에서 Kinesis Client Library를 사용해야 하는 이유에 대해 궁금할 수 있습니다. 단일 샤드 스트림과 단일 소비자 인스턴스만 사용하여 처리하는 경우에도 KCL을 사용하여 소비자를 구현하는 것이 훨씬 더 쉽습니다. 생산자 단원의 코드 구현 단계를 소비자와 비교하면 소비자 구현이 비교적 쉽다는 것을 알 수 있습니다. 이는 대부분 KCL이 제공하는 서비스로 인한 것입니다.

이 애플리케이션에서는 개별 레코드를 처리할 수 있는 레코드 프로세서 클래스를 구현하는 것에 중점을 둡니다. Kinesis Data Streams에서 레코드를 가져오는 방식에 대해서는 걱정할 필요가 없습니다. KCL은 새 레코드가 사용 가능할 때마다 레코드를 가져오고 레코드 프로세서를 간접적으로 호출합니다. 또한 얼마나 많은 샤드와 소비자 인스턴스가 있는지에 대해서도 걱정할 필요가 없습니다. 스트림이

확장되면 둘 이상의 샤드 또는 소비자 인스턴스를 처리하기 위해 애플리케이션을 다시 작성할 필요가 없습니다.

체크포인트 수행이라는 용어는 지금까지 사용 및 처리된 데이터 레코드까지 스트림의 지점을 기록하는 것을 의미합니다. 애플리케이션이 충돌하면 스트림의 시작 부분이 아닌 해당 지점부터 스트림을 읽습니다. 검사 주체와 다양한 디자인 패턴 및 이에 대한 모범 사례는 이 장의 범위를 벗어나지만, 프로덕션 환경에서 직면할 수 있는 사항입니다.

에서 배운 바와 같이, Kinesis Data Streams API의 `put` 작업은 파티션 키를 입력으로 사용합니다. Kinesis Data Streams는 파티션 키를 메커니즘으로 사용하여 레코드를 여러 샤드로 분할합니다(스트림에 샤드가 여러 개 있는 경우). 동일한 파티션 키는 항상 동일한 샤드에 라우팅됩니다. 이를 통해 특정 샤드를 처리하는 소비자는 동일한 파티션 키가 있는 레코드는 해당 소비자에게만 전송되며, 다른 소비자에 전송될 수 없다는 가정에 기반하여 설계할 수 있습니다. 따라서 소비자의 작업자는 필요한 데이터가 누락될 수 있다는 걱정 없이 동일한 파티션 키가 있는 모든 레코드를 집계할 수 있습니다.

이 애플리케이션에서 소비자의 레코드 처리는 집약적이지 않으므로 샤드 하나를 사용하고 KCL 스레드와 동일한 스레드에서 처리할 수 있습니다. 하지만 실제로 먼저 샤드 수를 확장하는 것을 고려해 보십시오. 일부 경우에는 처리를 다른 스레드로 전환하거나, 레코드 처리가 집약적으로 예상될 경우 스레드 풀을 사용할 수 있습니다. 이러한 방식으로 KCL은 다른 스레드가 레코드를 병렬로 처리하는 동안 새 레코드를 더욱 신속하게 가져올 수 있습니다. 멀티스레드 디자인은 중요한 요소이며 고급 기술을 사용하여 접근해야 합니다. 따라서 샤드 수를 늘리는 것은 일반적으로 확장하기 위한 가장 효과적인 방식입니다.

다음 단계

(선택 사항) 소비자 확장

(선택 사항) 소비자 확장

자습서: KPL 및 KCL 1.x를 사용하여 실시간 주식 데이터 처리의 애플리케이션은 이미 해당 용도에 충분할 수 있습니다. 이 단원은 선택 사항이며 더 자세한 시나리오를 위해 소비자 코드를 확장할 수 있는 방법을 보여줍니다.

1분마다 가장 큰 판매 주문을 파악하려는 경우, 세 위치에서 `StockStats` 클래스를 수정하여 이 새로운 우선순위를 수용할 수 있습니다.

소비자를 확장하려면

1. 새 인스턴스 변수를 추가합니다.

```
// Ticker symbol of the stock that had the largest quantity of shares sold
private String largestSellOrderStock;
// Quantity of shares for the largest sell order trade
private long largestSellOrderQuantity;
```

2. 다음 코드를 addStockTrade에 추가합니다.

```
if (type == TradeType.SELL) {
    if (largestSellOrderStock == null || trade.getQuantity() >
largestSellOrderQuantity) {
        largestSellOrderStock = trade.getTickerSymbol();
        largestSellOrderQuantity = trade.getQuantity();
    }
}
```

3. toString 메서드를 수정하여 추가 정보를 인쇄합니다.

```
public String toString() {
    return String.format(
            "Most popular stock being bought: %s, %d buys.%n" +
            "Most popular stock being sold: %s, %d sells.%n" +
            "Largest sell order: %d shares of %s.",
            getMostPopularStock(TradeType.BUY),
getMostPopularStockCount(TradeType.BUY),
            getMostPopularStock(TradeType.SELL),
getMostPopularStockCount(TradeType.SELL),
            largestSellOrderQuantity, largestSellOrderStock);
}
```

이제 소비자를 실행하면(생산자도 실행함을 주의) 다음과 비슷한 출력 화면이 표시되어야 합니다.

```
****** Shard shardId-000000000001 stats for last 1 minute ******
 Most popular stock being bought: WMT, 27 buys.
 Most popular stock being sold: PTR, 14 sells.
 Largest sell order: 996 shares of BUD.
 ************************************************************
```

다음 단계

리소스 정리

리소스 정리

Kinesis 데이터 스트림 사용 요금을 결제하고 있으므로 작업이 완료되면 이 스트림과 해당 Amazon DynamoDB 테이블을 삭제해야 합니다. 레코드를 전송하거나 가져오지 않는 경우에도 활성 스트림에 대해 일반 요금이 부과됩니다. 이는 활성 스트림이 레코드를 가져오라는 요청과 들어오는 레코드를 지속적으로 "수신"하여 리소스를 사용하고 있기 때문입니다.

스트림과 테이블을 삭제하려면

1. 계속 실행 중인 생산자와 소비자를 종료합니다.
2. https://console.aws.amazon.com/kinesis에서 Kinesis 콘솔을 엽니다.
3. 이 애플리케이션에 대해 생성한 스트림을 선택합니다(`StockTradeStream`).
4. Delete Stream(스트림 삭제)을 선택합니다.
5. https://console.aws.amazon.com/dynamodb/에서 DynamoDB 콘솔을 엽니다.
6. `StockTradesProcessor` 테이블을 삭제합니다.

요약

대량의 데이터를 거의 실시간으로 처리하는 데에는 복잡한 코드를 작성하거나 거대한 인프라를 개발할 필요가 없습니다. 기본 로직을 작성하여 소량의 데이터를 처리할 수 있지만(예: `processRecord(Record)` 작성), Kinesis Data Streams를 사용하여 확장할 수 있으므로 대량의 스트리밍 데이터에도 효과적입니다. Kinesis Data Streams에서 자동으로 처리되므로 처리를 확장하는 방법에 대해 걱정할 필요가 없습니다. 사용자는 스트리밍 레코드를 Kinesis Data Streams에 전송하고 수신된 각 새 레코드를 처리하는 로직을 작성하면 됩니다.

이 애플리케이션에 대한 몇 가지 잠재적 개선 사항이 있습니다.

모든 샤드에 대한 집계

> 현재는 단일 샤드에서 단일 작업자가 수신한 데이터 레코드의 집계로 인해 생성된 통계를 가져옵니다. (단일 애플리케이션에서 동시에 둘 이상의 작업자가 하나의 샤드를 처리할 수 없음) 물론, 샤드를 확장하여 샤드가 두 개 이상인 경우 모든 샤드에 대해 집계할 수 있습니다. 각 작업자의 출력이 단일 샤드가 있는 다른 스트림으로 공급되어 첫 단계의 출력을 집계하는 작업자가 처리하는 파이프라인 아키텍처를 구축하여 이를 수행할 수 있습니다. 첫 단계의 데이터가 제한(샤드마다 분당 샘플 하나)되므로 샤드 하나로 쉽게 처리할 수 있습니다.

처리 확장

스트림이 여러 샤드가 있도록 확장되면(여러 생산자가 데이터를 전송하기 때문) 더 많은 작업자를 추가하는 방식으로 처리가 확장됩니다. Amazon EC2 인스턴스에서 워커를 실행하고 오토 스케일링을 사용할 수 있습니다.

Amazon S3/DynamoDB/Amazon Redshift/Storm에 대한 커넥터 사용

스트림이 지속적으로 처리되면 출력을 다른 대상으로 전송할 수 있습니다.는 Kinesis Data Streams를 다른 AWS 서비스 및 타사 도구와 통합하기 위한 커넥터를 AWS 제공합니다.

다음 단계

- Kinesis Data Streams API 작업 사용에 대한 자세한 내용은 에서 Amazon Kinesis Data Streams API를 사용하여 생산자 개발 AWS SDK for Java, 를 사용하여 공유 처리량 소비자 개발 AWS SDK for Java 및 Kinesis 데이터 스트림 생성 및 관리 섹션을 참조하세요.
- Kinesis Client Library에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x 소비자 개발 섹션을 참조하세요.
- 애플리케이션을 최적화하는 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 소비자 최적화 단원을 참조하십시오.

자습서: Amazon Managed Service for Apache Flink를 사용하여 실시간 주식 데이터 분석

이 자습서의 시나리오에서는 스트림에 주식 거래를 가져와 데이터 스트림에 대한 계산을 수행하는 간단한 Amazon Managed Service for Apache Flink 애플리케이션을 작성합니다. 레코드의 스트림을 Kinesis Data Streams에 전송하고, 거의 실시간으로 레코드를 사용하고 처리하는 애플리케이션을 구현하는 방법에 대해 알아봅니다.

Amazon Managed Service for Apache Flink를 사용하면 Java 또는 Scala를 사용하여 스트리밍 데이터를 처리하고 분석할 수 있습니다. 이 서비스를 사용하면 스트리밍 소스에 대해 Java 또는 Scala 코드를 작성하고 실행하여 시계열 분석을 수행하고, 실시간 대시보드를 공급하고, 실시간 지표를 생성할 수 있습니다.

Apache Flink 기반 오픈 소스 라이브러리를 사용하여 Managed Service for Apache Flink에서 Flink 애플리케이션을 구축할 수 있습니다. Apache Flink는 데이터 스트림을 처리하기 위한 인기 있는 프레임워크 및 엔진입니다.

> **Important**
>
> 두 개의 데이터 스트림과 애플리케이션을 생성한 후에는 AWS 프리 티어를 사용할 수 없기 때문에 계정에 Kinesis Data Streams 및 Managed Service for Apache Flink 사용량에 대한 일반 요금이 발생합니다. 이 애플리케이션을 마치면 AWS 리소스를 삭제하여 요금 발생을 중지합니다.

이 코드는 실제 주식 시장 데이터에는 액세스하지 않지만, 대신 주식 거래의 스트림을 시뮬레이션합니다. 이 작업은 임의의 주식 거래 생성기를 통해 수행됩니다. 주식 거래의 실시간 스트림에 액세스할 수 있는 경우 스트림에서 유용하고 시기 적절한 통계를 추출하고 싶을 때도 있습니다. 예를 들어, 마지막 5분 이내에 구매한 가장 인기 있는 주식을 결정하는 슬라이딩 윈도우 분석을 수행하려고 할 수 있습니다. 또는 너무 많은 판매 주문(즉, 너무 많은 공유)이 있을 때마다 알림을 원할 수도 있습니다. 이 시리즈의 코드를 확장하여 이러한 기능을 제공할 수 있습니다.

표시된 예제는 미국 서부(오레곤) 리전을 사용하지만 이 예제는 Managed Service for Apache Flink를 지원하는 모든AWS 리전에 적용됩니다.

작업

- 연습 완료를 위한 필수 조건
- AWS 계정 설정 및 관리자 생성
- AWS Command Line Interface (AWS CLI) 설정
- Managed Service for Apache Flink 애플리케이션 생성 및 실행

연습 완료를 위한 필수 조건

이 가이드의 단계를 완료하려면 다음이 필요합니다.

- Java Development Kit(JDK) 버전 8. `JAVA_HOME` 환경 변수가 JDK 설치 위치를 가리키도록 설정합니다.
- 애플리케이션을 개발하고 컴파일하려면 개발 환경(예: Eclipse Java Neon 또는 IntelliJ Idea)을 사용하는 것이 좋습니다.
- Git 클라이언트. 아직 설치하지 않았다면 Git 클라이언트를 설치합니다.
- Apache Maven 컴파일러 플러그인. Maven이 해당 작업 경로에 있어야 합니다. Apache Maven 설치를 테스트하려면 다음을 입력하십시오.

```
$ mvn -version
```

시작하려면 AWS 계정 설정 및 관리자 생성 섹션으로 이동하십시오.

AWS 계정 설정 및 관리자 생성

Amazon Managed Service for Apache Flink를 처음 사용하기 전에 다음 작업을 완료해야 합니다.

1. 에 가입 AWS
2. IAM 사용자를 생성합니다.

에 가입 AWS

Amazon Web Services(AWS)에 가입하면 Amazon Managed Service for Apache Flink를 AWS포함한 의 모든 서비스에 AWS 계정이 자동으로 등록됩니다. 사용자에게는 사용한 서비스에 대해서만 요금이 청구됩니다.

Managed Service for Apache Flink에서는 사용한 리소스에 대해서만 비용을 지불합니다. AWS 를 처음 사용하는 고객인 경우 Managed Service for Apache Flink를 무료로 시작할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS 프리 티어를 참조하세요.

이미 AWS 계정이 있는 경우 다음 작업으로 건너뜁니다. AWS 계정이 없다면 다음 단계에 따라 계정을 생성합니다.

AWS 계정을 생성하려면

1. https://portal.aws.amazon.com/billing/signup을 엽니다.
2. 온라인 지시 사항을 따르세요.

   등록 절차 중 전화 또는 텍스트 메시지를 받고 전화 키패드로 확인 코드를 입력하는 과정이 있습니다.

   에 가입하면 AWS 계정AWS 계정 루트 사용자이 생성됩니다. 루트 사용자에게는 계정의 모든 AWS 서비스 및 리소스에 액세스할 권한이 있습니다. 보안 모범 사례는 사용자에게 관리 액세스 권한을 할당하고, 루트 사용자만 사용하여 루트 사용자 액세스 권한이 필요한 작업을 수행하는 것입니다.

AWS 계정 ID는 다음 작업에 필요하므로 기록해 둡니다.

IAM 사용자를 생성합니다.

Amazon Managed Service for Apache Flink AWS와 같은의 서비스는 액세스 시 자격 증명을 제공해야 합니다. 이를 통해 서비스가 소유한 리소스에 액세스할 수 있는 권한이 있는지를 확인합니다. AWS Management Console 에서는 암호를 입력해야 합니다.

AWS 계정에 대한 액세스 키를 생성하여 AWS Command Line Interface (AWS CLI) 또는 API에 액세스할 수 있습니다. 그러나 AWS 계정의 자격 증명을 AWS 사용하여에 액세스하는 것은 권장하지 않습니다. 대신 AWS Identity and Access Management (IAM)을 사용하는 것이 좋습니다. IAM 사용자를 생성하여 관리자 권한과 함께 IAM 그룹에 추가한 다음, 생성한 IAM 사용자에게 관리자 권한을 부여하십시오. 그러면 특정 URL이나 그 IAM 사용자의 자격 증명을 사용하여 AWS 에 액세스할 수 있습니다.

에 가입 AWS했지만 IAM 사용자를 직접 생성하지 않은 경우 IAM 콘솔을 사용하여 사용자를 생성할 수 있습니다.

이 안내서의 시작하기 연습에서는 관리자 권한이 있는 사용자(`adminuser`)가 있다고 가정합니다. 절차에 따라 계정에서 `adminuser`를 만듭니다.

관리자 그룹을 생성하려면

1. 에 로그인 AWS Management Console 하고 https://console.aws.amazon.com/iam/ IAM 콘솔을 엽니다.
2. 탐색 창에서 그룹을 선택한 다음, 새 그룹 생성을 선택합니다.
3. 그룹 이름에 **`Administrators`**와 같은 그룹 이름을 입력한 후 다음 단계를 선택합니다.
4. 정책 목록에서 [AdministratorAccess] 정책 옆의 확인란을 선택합니다. 필터 메뉴와 검색 상자를 사용하여 정책 목록을 필터링합니다.
5. 다음 단계를 선택한 다음 그룹 생성을 선택합니다.

그룹 이름 아래에 새 그룹이 나열됩니다.

자신을 위한 IAM 사용자를 생성하려면 관리자 그룹에 사용자를 추가하고 암호를 생성합니다.

1. 탐색 창에서 Users와 Add user를 차례대로 선택합니다.
2. 사용자 이름 상자에 사용자 이름을 입력합니다.
3. 프로그래밍 방식 액세스와 AWS Management Console 액세스를 모두 선택합니다.

4. 다음: 권한을 선택합니다.
5. Administrators(관리자) 그룹 옆의 확인란을 선택합니다. 그런 다음 다음: 검토(Next: Review)를 선택합니다.
6. 사용자 생성을 선택합니다.

새 IAM 사용자로 로그인하려면

1. 에서 로그아웃합니다 AWS Management Console.
2. 다음 URL 형식을 사용하여 콘솔에 로그인합니다.

   `https://aws_account_number.signin.aws.amazon.com/console/`

   *aws_account_number*는 하이픈이 없는 AWS 계정 ID입니다. 예를 들어 AWS 계정 ID가 1234-5678-9012인 경우 *aws_account_number*를 로 바꿉니다**123456789012**. 계정 번호를 찾는 방법에 대한 자세한 내용은 IAM 사용 설명서의 AWS 계정 ID 및 별칭을 참조하세요.
3. 방금 생성한 IAM 사용자 이름과 암호를 입력합니다. 로그인하면 탐색 모음에 *your_user_name* @ *your_aws_account_id*가 표시됩니다.

> **Note**
>
> 로그인 페이지의 URL에 AWS 계정 ID를 포함하지 않으려면 계정 별칭을 생성할 수 있습니다.

계정 별칭을 만들거나 제거하려면

1. IAM 콘솔(https://console.aws.amazon.com/iam/)을 엽니다.
2. 탐색 창에서 대시보드를 선택합니다.
3. IAM 사용자 로그인 링크를 찾습니다.
4. 별칭을 생성하려면 사용자 지정을 선택합니다. 별칭에 사용할 이름을 입력한 후 예, 생성을 선택합니다.
5. 별칭을 제거하려면 사용자 지정을 선택한 다음 예, 삭제를 선택합니다. 로그인 URL은 AWS 계정 ID를 사용하여 로 돌아갑니다.

계정 별칭 생성 후에는 다음 URL에서 로그인하세요.

`https://your_account_alias.signin.aws.amazon.com/console/`

사용자 계정의 IAM 사용자 로그인 링크를 확인하려면 IAM 콘솔을 열고 대시보드의 IAM 사용자 로그인 링크에서 확인합니다.

IAM에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오.

- AWS Identity and Access Management (IAM)
- IAM 시작하기
- IAM 사용자 가이드

다음 단계

AWS Command Line Interface (AWS CLI) 설정

AWS Command Line Interface (AWS CLI) 설정

이 단계에서는 Amazon Managed Service for Apache Flink와 함께 사용하도록 AWS CLI 를 다운로드하고 구성합니다.

> **Note**
>
> 이 가이드의 시작하기 연습에서는 해당 계정에서 관리자 자격 증명(`adminuser`)을 사용하여 작업을 수행한다고 가정합니다.

> **Note**
>
> 가 이미 AWS CLI 설치되어 있는 경우 최신 기능을 얻기 위해 업그레이드해야 할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Command Line Interface 사용 설명서의 AWS 명령줄 인터페이스 설치를 참조하세요. 버전을 확인하려면 다음 명령을 AWS CLI실행합니다.
>
> ```
> aws --version
> ```
>
> 이 자습서의 연습에는 다음 AWS CLI 버전 이상이 필요합니다.
>
> ```
> aws-cli/1.16.63
> ```

를 설정하려면 AWS CLI

1. AWS CLI를 다운로드하고 구성합니다. 관련 지침은 AWS Command Line Interface 사용 설명서에서 다음 토픽을 참조하세요.

   - AWS Command Line Interface설치
   - AWS CLI구성

2. 구성 파일에서 관리자 사용자의 AWS CLI 명명된 프로필을 추가합니다. AWS CLI 명령을 실행할 때이 프로파일을 사용합니다. 프로파일 명명에 대한 자세한 설명은AWS Command Line Interface 사용자 가이드의 프로파일 명명을 참조하십시오.

   ```
   [profile adminuser]
   aws_access_key_id = adminuser access key ID
   aws_secret_access_key = adminuser secret access key
   region = aws-region
   ```

   사용 가능한 AWS 리전 목록은의 AWS 리전 및 엔드포인트를 참조하세요Amazon Web Services 일반 참조.

3. 명령 프롬프트에서 다음 help 명령을 입력하여 설정을 확인하십시오:

   ```
   aws help
   ```

AWS 계정과를 설정한 후 샘플 애플리케이션을 구성하고 end-to-end 설정을 테스트하는 다음 연습을 시도할 AWS CLI수 있습니다.

다음 단계

Managed Service for Apache Flink 애플리케이션 생성 및 실행

Managed Service for Apache Flink 애플리케이션 생성 및 실행

이 연습에서는 데이터 스트림을 소스 및 싱크로 사용하여 Managed Service for Apache Flink 애플리케이션을 만듭니다.

이 섹션은 다음 주제를 포함합니다:

- 2개의 Amazon Kinesis 데이터 스트림 생성
- 샘플 레코드를 입력 스트림에 쓰기

- Apache Flink 스트리밍 Java 코드 다운로드 및 검사
- 애플리케이션 코드 컴파일
- Apache Flink 스트리밍 Java 코드 업로드
- Managed Service for Apache Flink 애플리케이션 생성 및 실행

2개의 Amazon Kinesis 데이터 스트림 생성

이 연습을 위해 Amazon Managed Service for Apache Flink를 생성하기 전에 두 개의 Kinesis 데이터 스트림(`ExampleInputStream` 및 `ExampleOutputStream`)을 생성하세요. 이 애플리케이션은 애플리케이션 소스 및 대상 스트림에 대해 이러한 스트림을 사용합니다.

Amazon Kinesis 콘솔 또는 다음 AWS CLI 명령을 사용하여 이러한 스트림을 생성할 수 있습니다. 콘솔 지침은 데이터 스트림 만들기 및 업데이트를 참조하십시오.

데이터 스트림 (AWS CLI)을 생성하려면

1. 첫 번째 스트림(`ExampleInputStream`)을 생성하려면 다음 Amazon Kinesis `create-stream` AWS CLI 명령을 사용합니다.

```
$ aws kinesis create-stream \
--stream-name ExampleInputStream \
--shard-count 1 \
--region us-west-2 \
--profile adminuser
```

2. 애플리케이션에서 출력을 쓰는 데 사용하는 두 번째 스트림을 생성하려면 동일한 명령을 실행하여 스트림 명칭을 `ExampleOutputStream`으로 변경합니다.

```
$ aws kinesis create-stream \
--stream-name ExampleOutputStream \
--shard-count 1 \
--region us-west-2 \
--profile adminuser
```

샘플 레코드를 입력 스트림에 쓰기

이 섹션에서는 Python 스크립트를 사용하여 애플리케이션에서 처리할 샘플 레코드를 스트림에 쓰기 합니다.

> **Note**
>
> 이 섹션에서는 AWS SDK for Python (Boto)이 필요합니다.

1. 다음 콘텐츠를 가진 stock.py이라는 파일을 생성합니다:

```
import datetime
import json
import random
import boto3

STREAM_NAME = "ExampleInputStream"


def get_data():
    return {
        "EVENT_TIME": datetime.datetime.now().isoformat(),
        "TICKER": random.choice(["AAPL", "AMZN", "MSFT", "INTC", "TBV"]),
        "PRICE": round(random.random() * 100, 2),
    }


def generate(stream_name, kinesis_client):
    while True:
        data = get_data()
        print(data)
        kinesis_client.put_record(
            StreamName=stream_name, Data=json.dumps(data),
 PartitionKey="partitionkey"
        )


if __name__ == "__main__":
    generate(STREAM_NAME, boto3.client("kinesis"))
```

2. 이 자습서의 뒷부분에서 stock.py 스크립트를 실행하여 애플리케이션으로 데이터를 전송합니다.

```
$ python stock.py
```

Apache Flink 스트리밍 Java 코드 다운로드 및 검사

이 예제에 대한 Java 애플리케이션 코드는 GitHub에서 다운로드할 수 있습니다. 애플리케이션 코드를 다운로드하려면 다음을 수행하세요.

1. 다음 명령을 사용하여 원격 리포지토리를 복제합니다:

```
git clone https://github.com/aws-samples/amazon-kinesis-data-analytics-java-examples.git
```

2. `GettingStarted` 디렉터리로 이동합니다.

애플리케이션 코드는 `CustomSinkStreamingJob.java` 및 `CloudWatchLogSink.java` 파일에 있습니다. 애플리케이션 코드에 대해 다음을 유의하십시오:

- 애플리케이션은 Kinesis 소스를 사용하여 소스 스트림에서 읽습니다. 다음 조각은 Kinesis 싱크를 생성합니다.

```
return env.addSource(new FlinkKinesisConsumer<>(inputStreamName,
                new SimpleStringSchema(), inputProperties));
```

애플리케이션 코드 컴파일

이 섹션에서는 Apache Maven 컴파일러를 사용하여 애플리케이션용 Java 코드를 생성합니다. Apache Maven 및 Java Development Kit(JDK) 설치에 대한 자세한 내용을 알아보려면 연습 완료를 위한 필수 조건 섹션을 참조하십시오.

Java 애플리케이션을 사용하려면 다음 구성 요소가 필요합니다.

- Project Object Model(pom.xml) 파일. 이 파일에는 Amazon Managed Service for Apache Flink 라이브러리를 포함하여 애플리케이션의 구성 및 종속성에 대한 정보가 들어 있습니다.
- 애플리케이션의 로직을 포함하는 `main` 메서드

> **Note**
>
> 다음 애플리케이션에 대해 Kinesis 커넥터를 사용하려면 커넥터의 소스 코드를 다운로드하고 Apache Flink 설명서에 설명된 대로 빌드해야 합니다.

애플리케이션 코드를 생성 및 컴파일하려면

1. 개발 환경에서 Java/Maven 애플리케이션을 생성합니다. 애플리케이션 생성에 대한 자세한 내용은 해당 개발 환경 설명서를 참조하십시오.

   - 첫 번째 Java 프로젝트 생성(Eclipse Java Neon)
   - 첫 번째 Java 애플리케이션 생성, 실행 및 패키징(IntelliJ Idea)

2. `StreamingJob.java`라는 파일에 다음 코드를 사용하십시오.

```
package com.amazonaws.services.kinesisanalytics;

import com.amazonaws.services.kinesisanalytics.runtime.KinesisAnalyticsRuntime;
import org.apache.flink.api.common.serialization.SimpleStringSchema;
import org.apache.flink.streaming.api.datastream.DataStream;
import org.apache.flink.streaming.api.environment.StreamExecutionEnvironment;
import org.apache.flink.streaming.connectors.kinesis.FlinkKinesisConsumer;
import org.apache.flink.streaming.connectors.kinesis.FlinkKinesisProducer;
import
 org.apache.flink.streaming.connectors.kinesis.config.ConsumerConfigConstants;

import java.io.IOException;
import java.util.Map;
import java.util.Properties;

public class StreamingJob {

    private static final String region = "us-east-1";
    private static final String inputStreamName = "ExampleInputStream";
    private static final String outputStreamName = "ExampleOutputStream";

    private static DataStream<String>
 createSourceFromStaticConfig(StreamExecutionEnvironment env) {
        Properties inputProperties = new Properties();
        inputProperties.setProperty(ConsumerConfigConstants.AWS_REGION, region);

 inputProperties.setProperty(ConsumerConfigConstants.STREAM_INITIAL_POSITION,
 "LATEST");

        return env.addSource(new FlinkKinesisConsumer<>(inputStreamName, new
 SimpleStringSchema(), inputProperties));
    }
```

```
   private static DataStream<String>
createSourceFromApplicationProperties(StreamExecutionEnvironment env)
           throws IOException {
       Map<String, Properties> applicationProperties =
KinesisAnalyticsRuntime.getApplicationProperties();
       return env.addSource(new FlinkKinesisConsumer<>(inputStreamName, new
SimpleStringSchema(),
               applicationProperties.get("ConsumerConfigProperties")));
   }

   private static FlinkKinesisProducer<String> createSinkFromStaticConfig() {
       Properties outputProperties = new Properties();
       outputProperties.setProperty(ConsumerConfigConstants.AWS_REGION, region);
       outputProperties.setProperty("AggregationEnabled", "false");

       FlinkKinesisProducer<String> sink = new FlinkKinesisProducer<>(new
SimpleStringSchema(), outputProperties);
       sink.setDefaultStream(outputStreamName);
       sink.setDefaultPartition("0");
       return sink;
   }

   private static FlinkKinesisProducer<String>
createSinkFromApplicationProperties() throws IOException {
       Map<String, Properties> applicationProperties =
KinesisAnalyticsRuntime.getApplicationProperties();
       FlinkKinesisProducer<String> sink = new FlinkKinesisProducer<>(new
SimpleStringSchema(),
               applicationProperties.get("ProducerConfigProperties"));

       sink.setDefaultStream(outputStreamName);
       sink.setDefaultPartition("0");
       return sink;
   }

   public static void main(String[] args) throws Exception {
       // set up the streaming execution environment
       final StreamExecutionEnvironment env =
StreamExecutionEnvironment.getExecutionEnvironment();

       /*
        * if you would like to use runtime configuration properties, uncomment the
        * lines below
```

```
         * DataStream<String> input = createSourceFromApplicationProperties(env);
         */

        DataStream<String> input = createSourceFromStaticConfig(env);

        /*
         * if you would like to use runtime configuration properties, uncomment the
         * lines below
         * input.addSink(createSinkFromApplicationProperties())
         */

        input.addSink(createSinkFromStaticConfig());

        env.execute("Flink Streaming Java API Skeleton");
    }
}
```

앞의 코드 예제에 대해서는 다음 사항에 유의하십시오.

- 이 파일에는 애플리케이션의 기능을 정의하는 `main` 메서드가 들어 있습니다.
- 애플리케이션은 `StreamExecutionEnvironment` 객체를 사용하여 외부 리소스에 액세스하기 위한 소스 및 싱크 커넥터를 생성합니다.
- 애플리케이션은 정적 속성을 사용하여 소스 및 싱크 커넥터를 만듭니다. 동적 애플리케이션 속성을 사용하려면 `createSourceFromApplicationProperties` 및 `createSinkFromApplicationProperties` 메서드를 사용하여 커넥터를 생성합니다. 이 메서드는 애플리케이션의 속성을 읽어 커넥터를 구성합니다.

3. 애플리케이션 코드를 사용하려면 이를 컴파일하고 JAR 파일로 패키징합니다. 다음 두 가지 방법 중 하나로 코드를 컴파일하고 패키징할 수 있습니다:

   - 명령줄 Maven 도구 사용. `pom.xml` 파일이 있는 디렉터리에서 다음 명령을 실행하여 JAR 파일을 생성합니다:

     ```
     mvn package
     ```

   - 귀하의 개발 환경 사용. 자세한 내용을 알아보려면 해당 개발 환경 설명서를 참조하십시오.

   패키지를 JAR 파일로 업로드하거나 패키지를 압축하여 ZIP 파일로 업로드할 수 있습니다. 를 사용하여 애플리케이션을 생성하는 경우 코드 콘텐츠 유형(JAR 또는 ZIP)을 AWS CLI지정합니다.

4. 컴파일하는 동안 오류가 발생하면 JAVA_HOME 환경 변수가 올바르게 설정되어 있는지 확인하십시오.

애플리케이션이 성공적으로 컴파일되면 다음 파일이 생성됩니다:

```
target/java-getting-started-1.0.jar
```

Apache Flink 스트리밍 Java 코드 업로드

이 섹션에서는 Amazon Simple Storage Service(Amazon S3) 버킷을 만들고 애플리케이션 코드를 업로드합니다.

애플리케이션 코드 업로드하기

1. https://console.aws.amazon.com/s3/에서 Amazon S3 콘솔을 엽니다.
2. 버킷 만들기를 선택합니다.
3. 버킷 명칭 필드에 **ka-app-code-*<username>***을 입력합니다. 버킷 명칭에 사용자 이름 등의 접미사를 추가하여 전역적으로 고유하게 만듭니다. 다음을 선택합니다.
4. 옵션 구성 단계에서 설정을 기본값 그대로 두고 다음을 선택합니다.
5. 권한 설정 단계에서 설정을 기본값 그대로 두고 다음을 선택합니다.
6. 버킷 생성을 선택합니다.
7. Amazon S3 콘솔에서 ka-app-code-***<username>*** 버킷을 선택하고 업로드를 선택합니다.
8. 파일 선택 단계에서 파일 추가를 선택합니다. 이전 단계에서 생성한 java-getting-started-1.0.jar 파일로 이동합니다. 다음을 선택합니다.
9. 권한 설정 단계에서 설정을 기본값 그대로 유지합니다. 다음을 선택합니다.
10. 속성 설정 단계에서 설정을 기본값 그대로 유지합니다. 업로드를 선택합니다.

이제 애플리케이션 코드가 애플리케이션에서 액세스할 수 있는 Amazon S3 버킷에 저장됩니다.

Managed Service for Apache Flink 애플리케이션 생성 및 실행

콘솔이나 AWS CLI를 사용하여 Managed Service for Apache Flink 애플리케이션을 생성하고 실행할 수 있습니다.

> **Note**
>
> 콘솔을 사용하여 애플리케이션을 생성하면 AWS Identity and Access Management (IAM) 및 Amazon CloudWatch Logs 리소스가 자동으로 생성됩니다. 를 사용하여 애플리케이션을 생성할 때 이러한 리소스를 별도로 AWS CLI생성합니다.

주제

- 애플리케이션 생성 및 실행(콘솔)
- 애플리케이션 생성 및 실행(AWS CLI)

애플리케이션 생성 및 실행(콘솔)

콘솔을 사용하여 애플리케이션을 생성, 구성, 업데이트 및 실행하려면 다음 단계를 수행하세요.

애플리케이션 생성

1. https://console.aws.amazon.com/kinesis에서 Kinesis 콘솔을 엽니다.
2. Amazon Kinesis 대시보드에서 분석 애플리케이션 생성을 선택합니다.
3. Kinesis Analytics - 애플리케이션 생성 페이지에서 다음과 같이 애플리케이션 세부 정보를 제공합니다.
   - 애플리케이션 명칭에 **`MyApplication`**을 입력합니다.
   - 설명에 **`My java test app`**를 입력합니다.
   - 런타임에서 Apache Flink 1.6을 선택합니다.
4. 액세스 권한에서 IAM 역할 **`kinesis-analytics-MyApplication-us-west-2`** 생성/업데이트를 선택합니다.
5. 애플리케이션 생성을 선택합니다.

> **Note**
>
> 콘솔을 사용하여 Amazon Managed Service for Apache Flink 애플리케이션을 생성할 때 내 애플리케이션에 대한 IAM 역할 및 정책을 생성하는 옵션이 있습니다. 귀하의 애플리케이션은 이 역할 및 정책을 사용하여 종속 리소스에 액세스합니다. 이러한 IAM 리소스의 이름은 애플리케이션 명칭과 리전을 사용하여 다음과 같이 지정됩니다.

- 정책: kinesis-analytics-service-*MyApplication*-*us-west-2*
- 역할: kinesis-analytics-*MyApplication*-*us-west-2*

IAM 정책 편집

IAM 정책을 편집하여 Kinesis Data Streams에 액세스할 수 있는 권한을 추가합니다.

1. https://console.aws.amazon.com/iam/에서 IAM 콘솔을 여세요.
2. 정책을 선택하세요. 이전 섹션에서 콘솔이 생성한 **kinesis-analytics-service-MyApplication-us-west-2** 정책을 선택합니다.
3. 요약 페이지에서 정책 편집을 선택합니다. JSON 탭을 선택합니다.
4. 다음 정책 예제의 강조 표시된 부분을 정책에 추가하세요. 샘플 계정 ID(*012345678901*)를 내 계정 ID로 바꿉니다.

   JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ReadCode",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject",
                "s3:GetObjectVersion"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::ka-app-code-username/java-getting-
started-1.0.jar"
            ]
        },
        {
            "Sid": "ListCloudwatchLogGroups",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:DescribeLogGroups"
            ],
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:logs:us-west-2:012345678901:log-group:*"
            ]
        },
        {
            "Sid": "ListCloudwatchLogStreams",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:DescribeLogStreams"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:logs:us-west-2:012345678901:log-group:/aws/kinesis-
analytics/MyApplication:log-stream:*"
            ]
        },
        {
            "Sid": "PutCloudwatchLogs",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:PutLogEvents"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:logs:us-west-2:012345678901:log-group:/aws/kinesis-
analytics/MyApplication:log-stream:kinesis-analytics-log-stream"
            ]
        },
        {
            "Sid": "ReadInputStream",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "kinesis:*",
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-west-2:012345678901:stream/
ExampleInputStream"
        },
        {
            "Sid": "WriteOutputStream",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "kinesis:*",
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-west-2:012345678901:stream/
ExampleOutputStream"
        }
    ]
}
```

애플리케이션 구성

1. MyApplication 페이지에서 구성을 선택합니다.
2. 애플리케이션 구성 페이지에서 코드 위치를 입력합니다.
   - Amazon S3 버킷의 경우 **ka-app-code-*<username>***를 입력합니다.
   - Amazon S3 객체 경로에는 **java-getting-started-1.0.jar**를 입력합니다.
3. 애플리케이션 리소스에 대한 액세스 아래에서 액세스 권한의 경우 IAM 역할 **kinesis-analytics-MyApplication-us-west-2** 생성/업데이트를 선택합니다.
4. 속성에서 그룹 ID에 **ProducerConfigProperties**를 입력합니다.
5. 다음 애플리케이션 속성 및 값을 입력합니다:

Key(키)	값
flink.inputstream.initpos	**LATEST**
aws:region	**us-west-2**
AggregationEnabled	**false**

6. 모니터링에서 지표 수준 모니터링이 애플리케이션으로 설정되어 있는지 확인합니다.
7. CloudWatch 로깅에서 활성화 확인란을 선택합니다.
8. 업데이트를 선택합니다.

> **Note**
>
> CloudWatch 로깅을 활성화하도록 선택하면 Managed Service for Apache Flink에서 로그 그룹 및 로그 스트림을 생성합니다. 이러한 리소스의 이름은 다음과 같습니다.
>
> - 로그 그룹: `/aws/kinesis-analytics/MyApplication`
> - 로그 스트림: `kinesis-analytics-log-stream`

애플리케이션을 실행합니다

1. MyApplication 페이지에서 실행을 선택합니다. 작업을 확인합니다.

2. 애플리케이션이 실행 중이면 페이지를 새로 고칩니다. 콘솔에 애플리케이션 그래프가 표시됩니다.

애플리케이션 중지

MyApplication 페이지에서 중지를 선택합니다. 작업을 확인합니다.

애플리케이션 업데이트

콘솔을 사용하여 애플리케이션 속성, 모니터링 설정, 애플리케이션 JAR의 위치 또는 파일 명칭과 같은 애플리케이션 설정을 업데이트할 수 있습니다. 애플리케이션 코드를 업데이트해야 하는 경우 Amazon S3 버킷에서 애플리케이션 JAR을 다시 로드할 수도 있습니다.

MyApplication 페이지에서 구성을 선택합니다. 애플리케이션 설정을 업데이트하고 업데이트를 선택합니다.

애플리케이션 생성 및 실행(AWS CLI)

이 섹션에서는 AWS CLI 를 사용하여 Managed Service for Apache Flink 애플리케이션을 생성하고 실행합니다. Managed Service for Apache Flink는 `kinesisanalyticsv2` AWS CLI 명령을 사용하여 Managed Service for Apache Flink 애플리케이션을 생성하고 상호 작용합니다.

권한 정책 생성

먼저 소스 스트림에서 두 개의 명령문, 즉 `read` 작업에 대한 권한을 부여하는 명령문과 싱크 스트림에서 `write` 작업에 대한 권한을 부여하는 명령문이 있는 권한 정책을 만듭니다. 그런 다음 정책을 IAM 역할(다음 섹션에서 생성)에 연결합니다. 따라서 Managed Service for Apache Flink가 역할을 맡을 때 서비스는 소스 스트림에서 읽고 싱크 스트림에 쓸 수 있는 권한이 있습니다.

다음 코드를 사용하여 `KAReadSourceStreamWriteSinkStream` 권한 정책을 생성합니다. *`username`*을 애플리케이션 코드를 저장하기 위해 Amazon S3 버킷을 만들 때 사용한 사용자 이름으로 바꿉니다. Amazon 리소스 이름(ARN)의 계정 ID(*`012345678901`*)를 사용자의 계정 ID로 바꿉니다.

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
```

```
            "Sid": "S3",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject",
                "s3:GetObjectVersion"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:s3:::ka-app-code-username",
                "arn:aws:s3:::ka-app-code-username/*"
            ]
        },
        {
            "Sid": "ReadInputStream",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "kinesis:*",
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-west-2:012345678901:stream/
ExampleInputStream"
        },
        {
            "Sid": "WriteOutputStream",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "kinesis:*",
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-west-2:012345678901:stream/
ExampleOutputStream"
        }
    ]
}
```

권한 정책을 생성하는 단계별 지침은 IAM 사용자 가이드의 IAM 자습서: 첫 번째 고객 관리형 정책 만들기 및 연결을 참조하세요.

> **Note**
>
> 다른 AWS 서비스에 액세스하려면를 사용할 수 있습니다 AWS SDK for Java. Managed Service for Apache Flink는 SDK에 필요한 자격 증명을 애플리케이션과 연결된 서비스 실행 IAM 역할의 자격 증명으로 자동 설정합니다. 추가 단계는 필요 없습니다.

IAM 역할 생성

이 섹션에서는 Managed Service for Apache Flink가 소스 스트림을 읽고 싱크 스트림에 쓰기 위해 맡을 수 있는 IAM 역할을 생성합니다.

Managed Service for Apache Flink는 권한 없이 스트림에 액세스할 수 없습니다. IAM 역할을 통해 이러한 권한을 부여합니다. 각 IAM 역할에는 두 가지 정책이 연결됩니다. 신뢰 정책은 Managed Service for Apache Flink가 역할을 취할 수 있는 권한을 부여하고, 권한 정책은 역할을 취한 후 Managed Service for Apache Flink에서 수행할 수 있는 작업을 결정합니다.

이전 섹션에서 생성한 권한 정책을 이 역할에 연결합니다.

IAM 역할을 생성하려면

1. https://console.aws.amazon.com/iam/에서 IAM 콘솔을 엽니다.
2. 탐색 창에서 역할, 역할 생성을 선택합니다.
3. 신뢰할 수 있는 유형의 자격 증명 선택에서 AWS 서비스를 선택합니다. 이 역할을 사용할 서비스 선택에서 Kinesis를 선택합니다. 사용 사례 선택에서 Kinesis Analytics를 선택합니다.

   다음: 권한을 선택합니다.
4. 권한 정책 연결 페이지에서 다음: 검토를 선택합니다. 역할을 생성한 후에 권한 정책을 연결합니다.
5. 역할 생성 페이지에서 역할 이름으로 **KA-stream-rw-role**을 입력합니다. 역할 생성을 선택합니다.

   KA-stream-rw-role이라는 새 IAM 역할이 생성되었습니다. 그런 다음 역할의 신뢰 정책 및 권한 정책을 업데이트합니다.
6. 역할에 권한 정책을 연결합니다.

   > **Note**
   >
   > 이 연습에서는 Managed Service for Apache Flink가 이 역할을 취하여 Kinesis 데이터 스트림(소스)에서 데이터를 읽고 출력을 다른 Kinesis 데이터 스트림에 씁니다. 따라서 이전 단계 the section called “권한 정책 생성”에서 생성한 정책을 연결합니다.

   a. 요약 페이지에서 권한 탭을 선택합니다.

   b. 정책 연결을 선택합니다.

   c. 검색 상자에 **KAReadSourceStreamWriteSinkStream**(이전 섹션에서 생성한 정책)을 입력합니다.

   d. KAReadInputStreamWriteOutputStream 정책을 선택하고 정책 연결을 선택합니다.

이제 애플리케이션이 리소스에 액세스하는 데 사용하는 서비스 실행 역할이 생성되었습니다. 새 역할의 ARN을 기록합니다.

역할 생성에 대한 단계별 지침은 IAM 사용 설명서의 IAM 역할 생성(콘솔)을 참조하세요.

Managed Service for Apache Flink 애플리케이션 생성

1. 다음 JSON 코드를 `create_request.json`이라는 파일에 저장합니다. 샘플 역할 ARN을 이전에 생성한 역할을 위한 ARN으로 바꿉니다. 버킷 ARN 접미사(*username*)를 이전 섹션에서 선택한 접미사로 바꿉니다. 서비스 실행 역할의 샘플 계정 ID(*012345678901*)를 해당 계정 ID로 바꿉니다.

```
{
    "ApplicationName": "test",
    "ApplicationDescription": "my java test app",
    "RuntimeEnvironment": "FLINK-1_6",
    "ServiceExecutionRole": "arn:aws:iam::012345678901:role/KA-stream-rw-role",
    "ApplicationConfiguration": {
        "ApplicationCodeConfiguration": {
            "CodeContent": {
                "S3ContentLocation": {
                    "BucketARN": "arn:aws:s3:::ka-app-code-username",
                    "FileKey": "java-getting-started-1.0.jar"
                }
            },
            "CodeContentType": "ZIPFILE"
        },
        "EnvironmentProperties":  {
         "PropertyGroups": [
            {
               "PropertyGroupId": "ProducerConfigProperties",
               "PropertyMap" : {
                    "flink.stream.initpos" : "LATEST",
                    "aws.region" : "us-west-2",
                    "AggregationEnabled" : "false"
               }
            },
            {
               "PropertyGroupId": "ConsumerConfigProperties",
               "PropertyMap" : {
                    "aws.region" : "us-west-2"
               }
            }
```

```
            ]
        }
    }
}
```

2. 위의 요청과 함께 CreateApplication 작업을 실행하여 애플리케이션을 생성합니다.

```
aws kinesisanalyticsv2 create-application --cli-input-json file://
create_request.json
```

애플리케이션이 생성되었습니다. 다음 단계에서는 애플리케이션을 시작합니다.

애플리케이션 시작

이 섹션에서는 StartApplication 작업을 사용하여 애플리케이션을 시작합니다.

애플리케이션을 시작하려면

1. 다음 JSON 코드를 start_request.json이라는 파일에 저장합니다.

```
{
    "ApplicationName": "test",
    "RunConfiguration": {
        "ApplicationRestoreConfiguration": {
         "ApplicationRestoreType": "RESTORE_FROM_LATEST_SNAPSHOT"
         }
    }
}
```

2. 위의 요청과 함께 StartApplication 작업을 실행하여 애플리케이션을 시작합니다.

```
aws kinesisanalyticsv2 start-application --cli-input-json file://start_request.json
```

애플리케이션이 실행됩니다. Amazon CloudWatch 콘솔에서 Managed Service for Apache Flink 지표를 확인하여 애플리케이션이 작동하는지 확인할 수 있습니다.

애플리케이션 중지

이 섹션에서는 StopApplication 작업을 사용하여 애플리케이션을 중지합니다.

애플리케이션을 중지하려면

1. 다음 JSON 코드를 stop_request.json이라는 파일에 저장합니다.

```
{"ApplicationName": "test"
}
```

2. 다음 요청과 함께 StopApplication 작업을 실행하여 애플리케이션을 중지합니다.

```
aws kinesisanalyticsv2 stop-application --cli-input-json file://stop_request.json
```

애플리케이션이 중지됩니다.

자습서: Amazon Kinesis Data Streams와 AWS Lambda 함께 사용

이 자습서에서는 Kinesis 데이터 스트림의 이벤트를 소비하기 위한 Lambda 함수를 생성합니다. 이 예제 시나리오에서 사용자 지정 애플리케이션은 Kinesis 데이터 스트림에 레코드를 기록합니다. AWS Lambda 그런 다음는이 데이터 스트림을 폴링하고 새 데이터 레코드를 감지하면 Lambda 함수를 호출합니다. AWS Lambda 그런 다음는 Lambda 함수를 생성할 때 지정한 실행 역할을 수임하여 Lambda 함수를 실행합니다.

자세한 단계별 지침은 자습서: Amazon Kinesis에서 AWS Lambda 사용을 참조하세요.

> **Note**
>
> 이 자습서에서는 사용자가 기본 Lambda 작업과 AWS Lambda 콘솔에 대해 어느 정도 알고 있다고 가정합니다. 아직 생성하지 않았다면 AWS Lambda 시작하기의 지침에 따라 첫 번째 Lambda 함수를 생성합니다.

Amazon Kinesis용 AWS 스트리밍 데이터 솔루션 사용

Amazon Kinesis용 AWS 스트리밍 데이터 솔루션은 스트리밍 데이터를 쉽게 캡처, 저장, 처리 및 전송하는 데 필요한 AWS 서비스를 자동으로 구성합니다. 이 솔루션은 Kinesis Data Streams, AWS Lambda Amazon API Gateway, Amazon Managed Service for Apache Flink 등 여러 AWS 서비스를 사용하는 스트리밍 데이터 사용 사례를 해결하기 위한 여러 옵션을 제공합니다.

각 솔루션은 다음 구성 요소를 포함합니다.

- 전체 예제를 배포하기 위한 CloudFormation 패키지입니다.
- 애플리케이션 지표를 표시하는 CloudWatch 대시보드입니다.
- CloudWatch는 가장 관련성이 높은 애플리케이션 지표에 대한 경보를 제공합니다.
- 필요한 모든 IAM 역할 및 정책

솔루션은 Streaming Data Solution for Amazon Kinesis에서 찾을 수 있습니다.

Kinesis 데이터 스트림 생성 및 관리

Amazon Kinesis Data Streams는 대량의 데이터를 실시간으로 수집하고 내구성을 고려하여 데이터를 저장하며 데이터를 소비할 수 있는 상태로 만듭니다. Kinesis Data Streams에서 저장하는 데이터의 단위는 데이터 레코드입니다. 데이터 스트림은 데이터 레코드 그룹을 나타냅니다. 데이터 스트림의 데이터 레코드는 샤드에 배포됩니다.

샤드에는 스트림의 데이터 레코드 시퀀스가 있습니다. Kinesis 데이터 스트림의 기본 처리량 단위 역할을 합니다. 샤드는 온디맨드 및 프로비저닝된 용량 모드 모두에서 쓰기의 경우 초당 1000개의 레코드 및 1MB/s를 지원하고 읽기의 경우 2MB/s를 지원합니다. 샤드 한도는 예측 가능한 성능을 보장하므로 매우 안정적인 데이터 스트리밍 워크플로를 쉽게 설계하고 운영할 수 있습니다.

이 섹션에서는 스트림의 용량 모드를 설정하는 방법과 AWS Management Console 또는 APIs를 사용하여 스트림을 생성하는 방법을 알아봅니다. 그런 다음 스트림에 대한 추가 작업을 수행할 수 있습니다.

주제

스트리밍할 올바른 모드 선택

다음 주제에서는 애플리케이션에 최적의 모드를 선택하는 방법과 필요한 경우 모드 간 전환하는 방법을 설명합니다.

주제

Kinesis Data Streams의 다양한 모드

모드는 데이터 스트림의 용량이 관리되는 방식과 데이터 스트림 사용에 대한 요금이 청구되는 방식을 결정합니다. Amazon Kinesis Data Streams에서 데이터 스트림용 모드로 온디맨드 표준, 온디맨드 어드밴티지, 프로비저닝된 중에서 선택할 수 있습니다.

- 온디맨드 표준 - 온디맨드 모드의 데이터 스트림은 용량 계획이 필요 없으며 분당 수 기가바이트의 쓰기 및 읽기 처리량을 처리하도록 자동으로 확장됩니다. 온디맨드 모드에서 Kinesis Data Streams는 필요한 처리량을 제공하기 위해 샤드를 자동으로 관리합니다.
- 온디맨드 어드밴티지 - 더 많은 온디맨드 스트림 기능을 지원하고 요금 구조가 더 단순한 계정 수준 모드입니다. 이 모드에서는 언제든지 스트림의 쓰기 처리량 용량을 사전에 워밍할 수 있습니다. 요금의 경우 스트림당 고정 요금이 더 이상 부과되지 않으며, 모든 온디맨드 스트림에서 데이터 수집, 데이터 검색, 연장 보존 사용량이 온디맨드 표준보다 60% 이상 낮습니다.
- 프로비저닝된 - 프로비저닝된 모드의 데이터 스트림의 경우 데이터 스트림의 샤드 수를 지정해야 합니다. 데이터 스트림의 총 용량은 해당 샤드 용량의 합계입니다. 필요한 만큼 데이터 스트림의 샤드 수를 늘리거나 줄일 수 있습니다.

Kinesis Data Streams `PutRecord` 및 `PutRecords` API를 사용하여 모든 모드에서 데이터 스트림에 데이터를 쓸 수 있습니다. 데이터 검색의 경우 세 가지 모드 모두 `GetRecords` API를 사용하는 기본 소비자와 `SubscribeToShard` API를 사용하는 향상된 팬아웃(EFO) 소비자를 지원합니다.

보존 모드, 암호화, 모니터링 지표 등을 포함한 모든 Kinesis Data Streams 기능은 온디맨드 모드와 프로비저닝된 모드 모두에 대해 지원됩니다. Kinesis Data Streams는 온디맨드 및 프로비저닝된 용량 모드 모두에서 높은 내구성과 가용성을 제공합니다.

온디맨드 표준 모드의 기능 및 사용 사례

온디맨드 모드의 데이터 스트림은 용량 계획이 필요 없으며 분당 수 기가바이트의 쓰기 및 읽기 처리량을 처리하도록 자동으로 확장됩니다. 온디맨드 모드를 사용하면 서버, 스토리지 또는 처리량을 프로비

저닝하고 관리할 필요가 없으므로 짧은 지연 시간으로 대용량 데이터를 간편하게 수집하고 저장할 수 있습니다. 운영 오버헤드 없이 하루에 수십억 개의 레코드를 수집할 수 있습니다.

온디맨드 모드는 매우 가변적이고 예측할 수 없는 애플리케이션 트래픽의 요구 사항을 해결하는 데 이상적입니다. 더 이상 최대 용량을 위해 이러한 워크로드를 프로비저닝하지 않아도 되므로 사용률이 낮아 비용이 증가할 수 있습니다. 온디맨드 모드는 예측할 수 없고 매우 가변적인 트래픽 패턴을 가진 워크로드에 적합합니다.

온디맨드 용량 모드를 사용하면 데이터 스트림에서 쓰고 읽은 데이터에 대해 GB당 요금을 지불합니다. 애플리케이션에서 수행할 것으로 예상되는 읽기 및 쓰기 처리량을 지정할 필요가 없습니다. Kinesis Data Streams는 워크로드가 증가하거나 감소할 때 즉시 워크로드를 수용합니다. 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 요금을 참조하세요.

온디맨드 모드의 데이터 스트림은 지난 30일 동안 관찰된 최대 쓰기 처리량의 최대 2배를 수용합니다. 데이터 스트림의 쓰기 처리량이 최고치에 도달하면 Kinesis Data Streams는 데이터 스트림의 용량을 자동으로 조정합니다. 예를 들어, 데이터 스트림의 쓰기 처리량이 10MB/s에서 40MB/s 사이인 경우 Kinesis Data Streams를 사용하면 최대 피크 처리량의 2배인 80MB/s까지 쉽게 버스트할 수 있습니다. 동일한 데이터 스트림이 새로운 최대 처리량인 50MB/s를 유지하는 경우 Kinesis Data Streams는 100MB/s의 쓰기 처리량을 수집하기에 충분한 용량을 확보합니다. 하지만 15분 내에 트래픽이 이전 최고치의 2배 이상으로 증가하면 쓰기 제한이 발생할 수 있습니다. 제한된 이러한 요청을 다시 시도해야 합니다.

온디맨드 모드를 사용하는 데이터 스트림의 총 읽기 용량은 쓰기 처리량에 비례하여 증가합니다. 이를 통해 소비자 애플리케이션은 수신 데이터를 실시간으로 처리하는 데 필요한 적절한 읽기 처리량을 항상 확보할 수 있습니다. `GetRecords` API를 사용한 데이터 읽기에 비해 쓰기 처리량이 2배 이상 높습니다. `GetRecord` API와 함께 하나의 소비자 애플리케이션을 사용하여 애플리케이션이 다운타임에서 복구해야 할 때 이를 따라잡을 수 있는 충분한 공간을 확보하는 것이 좋습니다. 2개 이상의 소비자 애플리케이션을 추가해야 하는 시나리오에는 Kinesis Data Streams의 향상된 팬아웃 기능을 사용하는 것이 좋습니다. 향상된 팬아웃은 `SubscribeToShard` API 사용하여 데이터 스트림에 최대 20개의 소비자 애플리케이션을 추가할 수 있도록 지원하며, 각 소비자 애플리케이션에는 전용 처리량이 있습니다.

읽기 및 쓰기 처리량 예외 처리

프로비저닝된 용량 모드와 마찬가지로 온디맨드 모드에서는 데이터 스트림에 데이터를 쓰려면 각 레코드에 파티션 키를 지정해야 합니다. Kinesis Data Streams는 파티션 키를 사용하여 샤드 전체에 데이터를 배포합니다. Kinesis Data Streams는 각 샤드의 트래픽을 모니터링합니다. 수신 트래픽이 샤드당 500KB/s를 초과하면 15분 내에 샤드를 분할합니다. 상위 샤드의 해시 키 값은 하위 샤드에 균등하게 재배포됩니다.

수신 트래픽이 이전 최고치의 2배를 초과하는 경우 데이터가 샤드에 균등하게 배포되어 있더라도 약 15분 동안 읽기 또는 쓰기 예외가 발생할 수 있습니다. 모든 레코드가 Kinesis Data Streams에 제대로 저장되도록 이러한 요청을 모두 재시도하는 것이 좋습니다.

파티션 키를 사용하여 데이터가 고르지 않게 배포되고 특정 샤드에 할당된 레코드가 제한을 초과하는 경우 읽기 및 쓰기 예외가 발생할 수 있습니다. 온디맨드 모드에서는 파티션 키 하나가 샤드의 1MB/s 처리량과 초당 레코드 1,000개 제한을 초과하지 않는 한 데이터 스트림이 고르지 않은 데이터 배포 패턴을 처리하도록 자동으로 조정됩니다.

온디맨드 모드에서 Kinesis Data Streams는 트래픽 증가를 감지하면 샤드를 균등하게 분할합니다. 하지만 수신 트래픽의 더 많은 부분을 특정 샤드로 유도하는 해시 키를 탐지하고 격리하지는 않습니다. 매우 고르지 않은 파티션 키를 사용하는 경우 쓰기 예외가 계속 발생할 수 있습니다. 이러한 사용 사례에서는 세분화된 샤드 분할을 지원하는 프로비저닝된 용량 모드를 사용하는 것이 좋습니다.

온디맨드 어드밴티지 모드의 기능 및 사용 사례

온디맨드 어드밴티지는 더 많은 기능을 제공하며 해당 리전의 모든 온디맨드 스트림에 대해 요금 구조가 다른 계정 수준 설정입니다. 이 모드에서 온디맨드 스트림은 기능을 유지하고 실제 데이터 사용량에 따라 용량을 자동으로 조정합니다. 스트림의 쓰기 처리량 용량을 사전에 워밍하려는 경우 웜 처리량을 구성할 수 있습니다. 예를 들어 데이터 스트림의 쓰기 처리량이 10MB/s~40MB/s인 경우 스로틀링 없이 최대 80MB/s의 즉각적인 처리량 증가를 처리할 수 있습니다. 그러나 예정된 이벤트가 최대 약 200MB/s의 트래픽에 도달할 것으로 예상되는 경우 데이터 처리량이 도착했을 때 용량을 사용할 수 있도록 스트림의 웜 처리량을 200MB/s로 구성할 수 있습니다. 웜 처리량을 사용해도 추가 요금이 발생하지 않습니다.

온디맨드 어드밴티지 모드의 또 다른 이점은 온디맨드 스트림이 더 단순한 요금 구조로 전환된다는 것입니다. 이 모드를 활성화하면 계정에 더 이상 고정된 스트림당 요금이 표시되지 않으며 데이터 수집, 데이터 검색, 선택 사항인 연장 보존 요금만 지불하면 됩니다. 또한 각 요금 차원은 온디맨드 표준의 해당 차원에 비해 상당한 수준의 할인이 적용됩니다. 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 요금을 참조하세요.

향상된 팬아웃 데이터 검색 역시 이 모드의 표준 데이터 검색과 비교하여 가격 프리미엄이 없습니다. 또한 온디맨드 어드밴티지 모드를 사용하면 스트림당 최대 50명의 소비자를 등록하여 향상된 팬아웃을 사용할 수 있습니다. 온디맨드 어드밴티지를 활성화하면 계정이 모든 온디맨드 스트림에서 최소 25MiB/s의 데이터 수집 및 25MiB/s의 데이터 검색에 커밋됩니다. 최소 사용 요구 사항을 충족하는 계정의 경우 Kinesis Data Streams 콘솔에서 계정의 사용 패턴이 온디맨드 어드밴티지 모드를 사용하기에 적합한지 여부를 확인합니다.

계정의 데이터 사용량이 요구 사항보다 낮으면 차액이 부족액으로 청구되지만 동일한 할인율이 적용됩니다. 또한 온디맨드 어드밴티지를 활성화하면 최소 24시간 후에 이 모드를 비활성화할 수 있습니다. 전반적으로 온디맨드 어드밴티지는 일관된 처리량이 최소 약정 수준에 근접하거나 이를 초과하는 경우, 많은 팬아웃 소비자가 필요한 경우 또는 수백 개의 데이터 스트림을 작동하는 경우에 Kinesis Data Streams를 사용하여 스트리밍하기에 가장 좋은 방법입니다.

프로비저닝된 모드 기능 및 사용 사례

프로비저닝된 모드에서는 데이터 스트림을 생성한 후 AWS Management Console 또는 UpdateShardCount API를 사용하여 샤드 용량을 동적으로 늘리거나 줄일 수 있습니다. Kinesis Data Streams 생산자 또는 소비자 애플리케이션이 스트림에 데이터를 쓰거나 스트림에서 데이터를 읽는 동안 업데이트할 수 있습니다.

프로비저닝된 모드는 용량 요구 사항을 예측하기 쉬운 예측 가능한 트래픽에 적합합니다. 샤드에 데이터가 배포되는 방식을 세밀하게 제어하려는 경우 프로비저닝된 모드를 사용할 수 있습니다.

프로비저닝된 모드에서는 데이터 스트림의 샤드 수를 지정해야 합니다. 프로비저닝된 모드 사용 시 데이터 스트림의 크기를 결정하려면 다음 입력 값이 필요합니다.

- 스트림에 쓰여지는 평균 데이터 레코드 크기(KB 단위), 가장 가까운 1KB로 반올림됨 (`average_data_size_in_KB`)
- 스트림에서 초당 쓰고 읽는 데이터 레코드 수(`records_per_second`)
- 스트림과 동시에 독립적으로 데이터를 소비하는 Kinesis Data Streams 애플리케이션인 소비자 수 (`number_of_consumers`)
- KB 단위의 수신 쓰기 대역폭(`incoming_write_bandwidth_in_KB`)은 `average_data_size_in_KB`에 `records_per_second`를 곱한 값과 같습니다.
- KB 단위의 발신 읽기 대역폭(`outgoing_read_bandwidth_in_KB`)은 `incoming_write_bandwidth_in_KB`에 `number_of_consumers`를 곱한 값과 같습니다.

다음 형식의 입력 값을 사용하여 스트림에 필요한 샤드 수(`number_of_shards`)를 계산할 수 있습니다.

```
number_of_shards = ceiling(max(incoming_write_bandwidth_in_KiB/1024,
 outgoing_read_bandwidth_in_KiB/2048))
```

최대 처리량을 처리하도록 데이터 스트림을 구성하지 않으면 프로비저닝된 모드에서 읽기 및 쓰기 처리량 예외가 계속 발생할 수 있습니다. 이 경우 데이터 트래픽을 수용할 수 있도록 데이터 스트림 규모를 수동으로 조정해야 합니다.

또한 파티션 키를 사용하여 데이터가 고르지 않게 배포되고 샤드에 할당된 레코드가 제한을 초과하는 경우 읽기 및 쓰기 예외가 발생할 수 있습니다. 프로비저닝된 모드에서 이 문제를 해결하려면 해당 샤드를 식별하고 트래픽을 더 잘 수용할 수 있도록 수동으로 분할합니다. 자세한 내용은 스트림 리샤딩을 참조하세요.

모드 간 전환

의 각 데이터 스트림에 대해 24시간 이내에 온디맨드 모드와 프로비저닝된 모드 간에 두 번 전환할 AWS 계정수 있습니다. 모드를 전환해도 이 데이터 스트림을 사용하는 애플리케이션은 중단되지 않습니다. 이 데이터 스트림에서 계속 쓰고 읽을 수 있습니다. 온디맨드 모드와 프로비저닝된 모드 사이에서 전환할 때 스트림 상태는 업데이트 중으로 설정됩니다. 속성을 다시 수정하려면 데이터 스트림이 활성 상태가 될 때까지 기다려야 합니다.

프로비저닝된 용량 모드에서 온디맨드 용량 모드로 전환하면 처음에는 데이터 스트림이 전환 전의 샤드 수를 유지하며, 이 시점부터 Kinesis Data Streams는 데이터 트래픽을 모니터링하고 쓰기 처리량에 따라 이 온디맨드 데이터 스트림의 샤드 수를 조정합니다. 온디맨드 모드에서 프로비저닝된 모드로 전환하면 처음에는 데이터 스트림에 전환 전의 샤드 수가 그대로 유지되지만, 이 때부터는 쓰기 처리량을 적절하게 수용할 수 있도록 이 데이터 스트림의 샤드 수를 모니터링하고 조정해야 합니다.

계정 수준 설정을 활성화하여 온디맨드 표준 모드에서 온디맨드 어드밴티지 모드로 전환할 수 있습니다. 활성화하면 계정이 해당 리전의 모든 온디맨드 스트림에서 최소 25MiB/s의 데이터 수집 및 25MiB/s의 데이터 검색 사용량에 커밋됩니다. 활성화 후에는 온디맨드 어드밴티지를 비활성화하기까지 최소 24시간을 기다려야 하지만 언제든지 변경을 요청할 수 있습니다. 온디맨드 어드밴티지에서 온디맨드 표준으로 전환하려면 먼저 온디맨드 스트림으로 구성된 웜 처리량을 제거해야 합니다.

를 사용하여 스트림 생성 AWS Management Console

Kinesis Data Streams 콘솔, Kinesis Data Streams API 또는 AWS Command Line Interface (AWS CLI)를 사용하여 스트림을 생성할 수 있습니다.

콘솔을 사용하여 데이터 스트림을 만들려면

1. 에 로그인 AWS Management Console 하고 https://console.aws.amazon.com/kinesis Kinesis 콘솔을 엽니다.
2. 탐색 모음에서 리전 선택기를 확장하고 리전을 선택합니다.
3. 데이터 스트림 생성을 선택합니다.

4. Kinesis 스트림 생성 페이지에서 데이터 스트림의 이름을 입력한 다음 온디맨드 또는 프로비저닝된 용량 모드를 선택합니다. 온디맨드 모드가 기본적으로 선택됩니다. 자세한 내용은 스트리밍할 올바른 모드 선택 단원을 참조하십시오.

   온디맨드 모드를 사용하면 Kinesis 스트림 생성을 선택하여 데이터 스트림을 생성할 수 있습니다. 프로비저닝된 모드에서는 필요한 샤드 수를 지정한 다음 Kinesis 스트림 생성을 선택해야 합니다.

   스트림이 생성 중인 동안 Kinesis streams(Kinesis 스트림) 페이지에서 스트림의 Status(상태)는 Creating(생성 중)입니다. 스트림을 사용할 준비가 되면 Status(상태)가 Active(활성)로 변경됩니다.
5. 스트림 명칭을 선택합니다. 스트림 세부 정보 페이지에 모니터링 정보와 함께 스트림 구성 요약이 표시됩니다.

Kinesis Data Streams API를 사용하여 스트림 생성

- Kinesis Data Streams API를 사용하여 스트림을 생성하는 데 대한 자세한 내용은 API를 사용하여 스트림 생성 섹션을 참조하세요.

를 사용하여 스트림을 생성하려면 AWS CLI

- 를 사용하여 스트림을 생성하는 방법에 대한 자세한 내용은 create-stream 명령을 AWS CLI참조하세요.

API를 사용하여 스트림 생성

다음 단계에 따라 Kinesis 데이터 스트림을 생성합니다.

Kinesis Data Streams 클라이언트 구축

Kinesis 데이터 스트림 작업을 수행하기 전에 클라이언트 객체를 구축해야 합니다. 다음 Java 코드는 클라이언트 빌더를 인스턴스화하고 이를 사용하여 리전, 자격 증명 및 클라이언트 구성을 설정합니다. 그리고 클라이언트 객체를 구축합니다.

```
AmazonKinesisClientBuilder clientBuilder = AmazonKinesisClientBuilder.standard();

clientBuilder.setRegion(regionName);
clientBuilder.setCredentials(credentialsProvider);
clientBuilder.setClientConfiguration(config);
```

```
AmazonKinesis client = clientBuilder.build();
```

자세한 내용은 AWS 일반 참조의 Kinesis Data Streams Regions and Endpoints를 참조하세요.

스트림 생성

Kinesis Data Streams 클라이언트를 생성했으므로 콘솔을 사용하거나 프로그래밍 방식으로 스트림을 생성할 수 있습니다. 프로그래밍 방식으로 스트림을 생성하려면 `CreateStreamRequest` 객체를 인스턴스화하고 스트림의 이름을 지정합니다. 프로비저닝된 모드를 사용하려면 사용할 데이터 스트림의 샤드 수를 지정해야 합니다.

- 온디맨드:

```
CreateStreamRequest createStreamRequest = new CreateStreamRequest();
createStreamRequest.setStreamName( myStreamName );
```

- 프로비저닝됨:

```
CreateStreamRequest createStreamRequest = new CreateStreamRequest();
createStreamRequest.setStreamName( myStreamName );
createStreamRequest.setShardCount( myStreamSize );
```

스트림 이름은 스트림을 식별합니다. 이름은 애플리케이션에서 사용하는 AWS 계정으로 범위가 지정됩니다. 또한 리전에 의해서도 범위가 지정됩니다. 즉, 서로 다른 두 AWS 계정의 두 스트림은 동일한 이름을 가질 수 있고, 동일한 AWS 계정의 두 스트림은 서로 다른 두 리전의 두 스트림은 동일한 이름을 가질 수 있지만 동일한 계정과 동일한 리전의 두 스트림은 가질 수 없습니다.

스트림의 처리량은 샤드 수의 함수입니다. 프로비저닝된 처리량을 높이려면 더 많은 샤드가 필요합니다. 샤드가 많을수록가 스트림에 대해 AWS 부과하는 비용도 증가합니다. 애플리케이션에 적절한 샤드 수 계산에 대한 자세한 내용은 스트리밍할 올바른 모드 선택 단원을 참조하십시오.

`createStreamRequest` 객체를 구성했으면 클라이언트에 대해 `createStream` 메서드를 호출하여 스트림을 생성합니다. `createStream`을 호출한 후, 스트림이 `ACTIVE` 상태에 도달할 때까지 기다린 다음 스트림에 대한 작업을 수행합니다. 스트림의 상태를 확인하려면 `describeStream` 메서드를 호출하십시오. 그러나 스트림이 존재하지 않는 경우 `describeStream`을 호출하면 예외가 발생합니다. 따라서 `describeStream` 호출을 `try/catch` 블록으로 묶으십시오.

```
client.createStream( createStreamRequest );
```

```
DescribeStreamRequest describeStreamRequest = new DescribeStreamRequest();
describeStreamRequest.setStreamName( myStreamName );

long startTime = System.currentTimeMillis();
long endTime = startTime + ( 10 * 60 * 1000 );
while ( System.currentTimeMillis() < endTime ) {
  try {
    Thread.sleep(20 * 1000);
  }
  catch ( Exception e ) {}

  try {
    DescribeStreamResult describeStreamResponse =
 client.describeStream( describeStreamRequest );
    String streamStatus =
 describeStreamResponse.getStreamDescription().getStreamStatus();
    if ( streamStatus.equals( "ACTIVE" ) ) {
      break;
    }
    //
    // sleep for one second
    //
    try {
      Thread.sleep( 1000 );
    }
    catch ( Exception e ) {}
  }
  catch ( ResourceNotFoundException e ) {}
}
if ( System.currentTimeMillis() >= endTime ) {
  throw new RuntimeException( "Stream " + myStreamName + " never went active" );
}
```

스트림 업데이트

Kinesis Data Streams 콘솔, Kinesis Data Streams API 또는 AWS CLI를 사용하여 스트림의 세부 정보를 업데이트할 수 있습니다.

> **Note**
>
> 기존의 스트림이나 최근에 만든 스트림에 서버 측 암호화를 사용하도록 설정할 수 있습니다.

콘솔을 사용합니다.

콘솔을 사용하여 데이터 스트림을 업데이트하려면

1. https://console.aws.amazon.com/kinesis/에서 Amazon Kinesis 콘솔을 엽니다.
2. 탐색 모음에서 리전 선택기를 확장하고 리전을 선택합니다.
3. 목록에서 스트림 이름을 선택합니다. Stream Details(스트림 세부 정보) 페이지에 스트림 구성 요약과 모니터링 정보가 표시됩니다.
4. 데이터 스트림에 대한 온디맨드 용량 모드와 프로비저닝된 용량 모드 사이를 전환하려면 구성 탭에서 용량 모드 편집을 선택합니다. 자세한 내용은 스트리밍할 올바른 모드 선택 단원을 참조하십시오.

   > **Important**
   >
   > AWS 계정의 각 데이터 스트림에 대해 24시간 이내에 온디맨드 모드와 프로비저닝된 모드 간에 두 번 전환할 수 있습니다.

5. 프로비저닝된 모드를 사용하는 데이터 스트림의 경우 샤드 수를 편집하려면 구성 탭에서 프로비저닝된 샤드 편집을 선택한 다음 새 샤드 수를 입력합니다.
6. 데이터 레코드의 서버 측 암호화를 활성화하려면 서버 측 암호화 섹션에서 편집을 선택합니다. 암호화를 위한 마스터 키로 사용할 KMS 키를 선택하거나 Kinesis에서 관리하는 기본 마스터 키인 aws/kinesis를 사용합니다. 스트림에 대해 암호화를 활성화하고 자체 AWS KMS 마스터 키를 사용하는 경우 생산자 및 소비자 애플리케이션이 사용한 AWS KMS 마스터 키에 액세스할 수 있는지 확인합니다. 사용자가 생성한 AWS KMS 키에 액세스할 권한을 애플리케이션에 할당하려면 the section called “사용자 생성 KMS 키 사용 권한”를 참조하십시오.
7. 데이터 보존 기간을 편집하려면 데이터 보존 기간 섹션에서 편집을 선택한 다음 새 데이터 보존 기간을 입력합니다.
8. 계정에서 사용자 지정 지표를 활성화한 경우 샤드 수준 지표 섹션에서 편집을 선택한 다음 스트림의 지표를 지정합니다. 자세한 내용은 the section called “CloudWatch를 사용한 Amazon Kinesis Data Streams 서비스 모니터링” 단원을 참조하십시오.

API 사용

API를 사용하여 스트림 세부 정보를 업데이트하려면 다음 방법을 참조하십시오.

- AddTagsToStream

- DecreaseStreamRetentionPeriod
- DisableEnhancedMonitoring
- EnableEnhancedMonitoring
- IncreaseStreamRetentionPeriod
- RemoveTagsFromStream
- StartStreamEncryption
- StopStreamEncryption
- UpdateShardCount

사용 AWS CLI

를 사용하여 스트림을 업데이트하는 방법에 대한 자세한 AWS CLI내용은 Kinesis CLI 참조를 참조하세요.

스트림 나열

스트림은 Kinesis Data Streams 클라이언트를 인스턴스화하는 데 사용되는 AWS 자격 증명과 연결된 AWS 계정과 클라이언트에 지정된 리전으로 범위가 지정됩니다. AWS 계정에서는 한 번에 여러 스트림이 활성 상태가 될 수 있습니다. Kinesis Data Streams 콘솔에서 또는 프로그래밍 방식으로 스트림을 나열할 수 있습니다. 이 섹션의 코드는 AWS 계정의 모든 스트림을 나열하는 방법을 보여줍니다.

```
ListStreamsRequest listStreamsRequest = new ListStreamsRequest();
listStreamsRequest.setLimit(20);
ListStreamsResult listStreamsResult = client.listStreams(listStreamsRequest);
List<String> streamNames = listStreamsResult.getStreamNames();
```

이 코드 예제는 먼저 `ListStreamsRequest`의 새 인스턴스를 생성하고 해당 `setLimit` 메서드를 호출하여 각 호출에 대해 최대 20개의 스트림이 `listStreams`에 반환되도록 지정합니다. `setLimit`에 대한 값을 지정하지 않으면 Kinesis Data Streams에서는 계정의 수보다 작거나 같은 스트림 수를 반환합니다. 그런 다음 이 코드는 `listStreamsRequest`를 클라이언트의 `listStreams` 메서드로 전달합니다. 반환 값 `listStreams`는 `ListStreamsResult` 객체에 저장됩니다. 이 코드는 이 객체에 대해 `getStreamNames` 메서드를 호출하고 반환된 스트림 이름을 `streamNames` 목록에 저장합니다. Kinesis Data Streams는 계정 및 리전에서 더 많은 스트림이 있는 경우에도 지정된 한도에서 지정된 수보다 더 작은 스트림을 반환할 수 있습니다. 모든 스트림을 검색하려면 다음 코드 예제에 설명된 대로 `getHasMoreStreams` 메서드를 사용하십시오.

```
while (listStreamsResult.getHasMoreStreams())
{
    if (streamNames.size() > 0) {
      listStreamsRequest.setExclusiveStartStreamName(streamNames.get(streamNames.size()
 - 1));
    }
    listStreamsResult = client.listStreams(listStreamsRequest);
    streamNames.addAll(listStreamsResult.getStreamNames());
}
```

이 코드는 getHasMoreStreams에 대해 listStreamsRequest 메서드를 호출하여 listStreams에 대해 초기 호출에서 반환된 스트림 이외에 사용 가능한 추가 스트림이 있는지 여부를 확인합니다. 있는 경우 이 코드는 setExclusiveStartStreamName에 대해 이전 호출에서 반환된 마지막 스트림의 이름으로 listStreams 메서드를 호출합니다. setExclusiveStartStreamName 메서드는 listStreams에 대한 다음 호출이 해당 스트림 이후에 시작하도록 합니다. 이 호출에 의해 반환된 스트림 이름의 그룹은 streamNames 목록에 추가됩니다. 이 프로세스는 모든 스트림 이름이 목록에 수집될 때까지 계속 진행됩니다.

listStreams에 의해 호출된 스트림은 다음 상태 중 하나일 수 있습니다.

- CREATING
- ACTIVE
- UPDATING
- DELETING

이전 단원인 describeStream에 표시된 대로 API를 사용하여 스트림 생성 메서드를 사용하여 스트림의 상태를 확인할 수 있습니다.

샤드 나열

한 데이터 스트림에는 하나 이상의 샤드가 있을 수 있습니다. 데이터 스트림에서 샤드를 나열하거나 검색하는 데 권장되는 방법은 ListShards API를 사용하는 것입니다. 다음 예제에서는 데이터 스트림에서 샤드 목록을 가져오는 방법을 보여줍니다. 이 예제에 사용되는 기본 작업과 이 작업에 설정할 수 있는 모든 파라미터에 대한 완전한 설명은 ListShards를 참조하십시오.

```
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.KinesisAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.ListShardsRequest;
```

```
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.ListShardsResponse;

import java.util.concurrent.TimeUnit;

public class ShardSample {

    public static void main(String[] args) {

        KinesisAsyncClient client = KinesisAsyncClient.builder().build();

        ListShardsRequest request = ListShardsRequest
                .builder().streamName("myFirstStream")
                .build();

        try {
            ListShardsResponse response = client.listShards(request).get(5000,
 TimeUnit.MILLISECONDS);
            System.out.println(response.toString());
        } catch (Exception e) {
            System.out.println(e.getMessage());
        }
    }
}
```

이전 코드 예제를 실행하려면 다음과 같은 POM 파일을 사용할 수 있습니다.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<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/
xsd/maven-4.0.0.xsd">
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

    <groupId>kinesis.data.streams.samples</groupId>
    <artifactId>shards</artifactId>
    <version>1.0-SNAPSHOT</version>
    <build>
        <plugins>
            <plugin>
                <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
                <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
                <configuration>
                    <source>8</source>
```

```
                    <target>8</target>
                </configuration>
            </plugin>
        </plugins>
    </build>
    <dependencies>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.awssdk</groupId>
            <artifactId>kinesis</artifactId>
            <version>2.0.0</version>
        </dependency>
    </dependencies>
</project>
```

ListShards API를 사용하면 ShardFilter 파라미터로 API의 응답을 필터링할 수 있습니다. 한 번에 하나의 필터만 지정할 수 있습니다.

ListShards API를 간접적으로 호출할 때 ShardFilter 파라미터를 사용하는 경우 Type는 필수 속성이므로 반드시 지정해야 합니다. AT_TRIM_HORIZON, FROM_TRIM_HORIZON 또는 AT_LATEST 유형을 지정하는 경우 ShardId 또는 Timestamp 선택적 속성을 지정할 필요가 없습니다.

AFTER_SHARD_ID 유형을 지정하는 경우 선택적 ShardId 속성의 값도 제공해야 합니다. ShardId 속성은 기능면에서 ListShards API의 ExclusiveStartShardId 파라미터와 동일합니다. ShardId 속성이 지정되면 제공된 ShardId 바로 뒤에 ID가 있는 샤드로 시작하는 샤드가 응답에 포함됩니다.

AT_TIMESTAMP 또는 FROM_TIMESTAMP_ID 유형을 지정하면 선택적 Timestamp 속성의 값도 제공해야 합니다. AT_TIMESTAMP 유형을 지정하면 제공된 타임스탬프에 열려 있던 모든 샤드가 반환됩니다. FROM_TIMESTAMP 유형을 지정하면 제공된 타임스탬프부터 TIP까지의 모든 샤드가 반환됩니다.

> **Important**
>
> DescribeStreamSummary 및 ListShard API는 데이터 스트림에 대한 정보를 검색할 수 있는 보다 확장 가능한 방법을 제공합니다. 더 구체적으로 말하면, DescribeStream API에 대한 할당량으로 인해 제한이 발생할 수 있습니다. 자세한 내용은 할당량 및 제한 단원을 참조하십시오. 또한 DescribeStream 할당량은 AWS 계정의 모든 데이터 스트림과 상호 작용하는 모든 애플리케이션에서 공유됩니다. 반면 ListShards API의 할당량은 단일 데이터 스트림에만 적용됩니다. 따라서 ListShards API를 사용하면 더 높은 TPS를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 더 많은 데이터 스트림을 생성할수록 작업 규모가 더 잘 확장됩니다.
>
> DescribeStream API를 직접적으로 호출하는 모든 생산자와 소비자를 마이그레이션하여 대신 DescribeStreamSummary 및 ListShard API를 간접적으로 호출하는 것이 좋습니다. 이러한

생산자와 소비자를 식별하려면 API 호출에서 KPL 및 KCL용 사용자 에이전트가 캡처되므로 Athena를 사용하여 CloudTrail 로그를 구문 분석하는 것이 좋습니다.

```
SELECT useridentity.sessioncontext.sessionissuer.username,
useridentity.arn,eventname,useragent, count(*) FROM
cloudtrail_logs WHERE Eventname IN ('DescribeStream')  AND
eventtime
    BETWEEN ''
        AND ''
GROUP BY
 useridentity.sessioncontext.sessionissuer.username,useridentity.arn,eventname,useragent
ORDER BY  count(*) DESC LIMIT 100
```

또한 `DescribeStream` API를 호출하는 Kinesis Data Streams와의 AWS Lambda 및 Amazon Firehose 통합을 재구성하여 통합이 대신 `DescribeStreamSummary` 및를 호출하도록 하는 것이 좋습니다`ListShards`. 특히 AWS Lambda의 경우 이벤트 소스 매핑을 업데이트해야 합니다. Amazon Firehose의 경우 `ListShards` IAM 권한이 포함되도록 해당 IAM 권한을 업데이트해야 합니다.

스트림을 삭제

Kinesis Data Streams 콘솔 또는 프로그래밍 방식으로 스트림을 삭제할 수 있습니다. 프로그래밍 방식으로 스트림을 삭제하려면 다음 코드에 표시된 대로 `DeleteStreamRequest`를 사용하십시오.

```
DeleteStreamRequest deleteStreamRequest = new DeleteStreamRequest();
deleteStreamRequest.setStreamName(myStreamName);
client.deleteStream(deleteStreamRequest);
```

삭제하기 전에 스트림에서 작동 중인 모든 애플리케이션을 종료하십시오. 애플리케이션이 삭제된 스트림에서 작동을 시도하면 `ResourceNotFound` 예외가 발생합니다. 또한 이후에 이전 스트림과 이름이 동일한 새 스트림을 생성하고 이전 스트림에서 작동 중인 애플리케이션이 계속 실행되고 있는 경우 이러한 애플리케이션은 이전 스트림인 것처럼 새 스트림과 상호 작용하려고 시도할 수 있으며 이로 인해 예기치 않은 결과가 발생할 수 있습니다.

스트림 리샤딩

> **Important**
>
> UpdateShardCount API를 사용하여 스트림을 리샤딩할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우 여기에 설명된 대로 분할 및 병합을 계속 수행할 수 있습니다.

Amazon Kinesis Data Streams는 스트림을 통과하는 데이터 흐름 속도의 변화에 맞게 스트림의 샤드 수를 조정할 수 있는 리샤딩을 지원합니다. 리샤딩은 고급 작업으로 간주됩니다. Kinesis Data Streams를 처음 사용하는 경우 Kinesis Data Streams의 다른 모든 측면을 숙지한 후 이 주제로 돌아오세요.

샤드 분할과 샤드 병합이라는 두 가지 유형의 리샤딩 작업이 있습니다. 샤드 분할에서는 단일 샤드를 샤드 두 개로 나눕니다. 샤드 병합에서는 샤드 두 개를 단일 샤드로 결합합니다. 리샤딩은 단일 작업으로 두 개를 초과하는 샤드로 분할할 수 없으며, 단일 작업으로 두 개를 초과하는 샤드를 병합할 수 없다는 의미에서 항상 쌍으로 이루어집니다. 리샤딩 작업이 실행되는 샤드 또는 샤드 쌍을 상위 샤드라고 합니다. 리샤딩 작업으로 인해 발생하는 샤드 또는 샤드 쌍을 하위 샤드라고 합니다.

분할로 인해 스트림에서 샤드 수가 증가하므로 스트림의 데이터 용량이 증가합니다. 샤드 수를 기준으로 요금이 부과되므로 분할하면 스트림의 비용이 증가합니다. 마찬가지로 병합하면 스트림의 샤드 수가 줄어들어 스트림의 데이터 용량과 비용이 감소합니다.

일반적으로 리샤딩은 생산자(넣기) 애플리케이션 및 소비자(가져오기) 애플리케이션과 구별되는 관리자 애플리케이션에 의해 수행됩니다. 이러한 관리자 애플리케이션은 Amazon CloudWatch에서 제공된 지표 또는 생산자와 소비자에서 수집된 지표에 따라 스트림의 전체 성능을 모니터링합니다. 또한 소비자 및 생산자는 일반적으로 리샤딩에 사용되는 API에 대한 액세스 권한이 필요하지 않으므로, 관리자 애플리케이션은 소비자 또는 생산자보다 광범위한 IAM 권한이 있어야 합니다. Kinesis Data Streams의 IAM 권한에 대한 자세한 내용은 IAM을 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams 리소스에 대한 액세스 제어 섹션을 참조하세요.

리샤딩에 대한 자세한 내용은 Kinesis Data Streams에서 열린 샤드 수를 변경하려면 어떻게 해야 합니까?를 참조하세요.

주제

- 리샤딩에 대한 전략 결정
- 샤드 분할
- 두 개의 샤드 병합
- 리샤딩 작업 완료

리샤딩에 대한 전략 결정

Amazon Kinesis Data Streams의 리샤딩 목적은 데이터 흐름 속도의 변화에 따라 스트림을 조정할 수 있도록 하는 것입니다. 스트림의 용량(및 비용)을 늘리려면 샤드를 분할합니다. 스트림의 비용(및 용량)을 줄이려면 샤드를 병합합니다.

리샤딩에 대한 한 가지 접근 방식은 스트림의 모든 샤드를 분할하는 것입니다. 이렇게 하면 스트림 용량이 2배가 됩니다. 그러나 이렇게 하면 실제로 필요한 용량보다 더 많은 추가 용량을 제공하므로 불필요한 비용이 발생합니다.

또한 지표를 사용하여 핫 또는 콜드 샤드, 즉 예상보다 더 많은 데이터 또는 더 적은 데이터를 받는 샤드를 결정할 수 있습니다. 그런 다음 선택적으로 핫 샤드를 분할하여 해당 샤드를 대상으로 지정하는 해시 키에 대한 용량을 늘릴 수 있습니다. 마찬가지로 콜드 샤드를 병합하여 사용하지 않은 용량을 유용하게 사용할 수 있습니다.

Kinesis Data Streams가 게시하는 Amazon CloudWatch 지표에서 스트림에 대한 몇 가지 성능 데이터를 얻을 수 있습니다. 그러나 스트림에 대한 고유한 측정치 중 일부를 수집할 수도 있습니다. 한 가지 접근 방법은 데이터 레코드에 대한 파티션 키에 의해 생성된 해시 키 값을 기록하는 것입니다. 스트림에 레코드를 추가할 때 파티션 키를 지정해야 함을 유의하십시오.

```
putRecordRequest.setPartitionKey( String.format( "myPartitionKey" ) );
```

Kinesis Data Streams는 MD5를 사용하여 파티션 키에서 해시 키를 계산합니다. 레코드에 대한 파티션 키를 지정하므로 MD5를 사용하여 해당 레코드에 대한 해시 키 값을 계산하고 기록할 수 있습니다.

또한 데이터 레코드가 할당된 샤드 ID도 기록할 수 있습니다. `getShardId` 메서드에 의해 반환된 `putRecordResults` 객체와 `putRecords` 메서드에 의해 반환된 `putRecordResult` 객체의 `putRecord` 메서드를 통해 샤드 ID를 사용할 수 있습니다.

```
String shardId = putRecordResult.getShardId();
```

샤드 ID와 해시 키 값을 사용하면 가장 많은 또는 가장 적은 트래픽을 받는 샤드 및 해시 키를 결정할 수 있습니다. 그런 다음 리샤딩을 사용하여 이러한 키에 적합하게 더 많은 또는 더 적은 용량을 제공할 수 있습니다.

샤드 분할

Amazon Kinesis Data Streams에서 샤드를 분할하려면 해시 키 값을 상위 샤드에서 하위 샤드로 재배포하는 방법을 지정해야 합니다. 스트림에 데이터 레코드를 추가하면 해시 키 값에 따라 샤드에 할당됩

니다. 해시 키 값은 스트림에 데이터 레코드를 추가할 때 데이터 레코드에 대해 지정하는 파티션 키의 MD5 해시입니다. 동일한 파티션 키가 있는 데이터 레코드에는 동일한 해시 키 값도 있습니다.

지정된 샤드에 대해 가능한 해시 키 값은 정렬된 연속적인 음수가 아닌 정수의 집합을 구성합니다. 가능한 해시 키 값의 범위는 다음에 의해 지정됩니다.

```
shard.getHashKeyRange().getStartingHashKey();
shard.getHashKeyRange().getEndingHashKey();
```

샤드를 분할할 때 이 범위의 값을 지정합니다. 해당 해시 키 값과 더 높은 모든 해시 키 값은 하위 샤드 중 하나로 배포됩니다. 더 낮은 모든 해시 키 값은 다른 하위 샤드로 배포됩니다.

다음 코드는 각 하위 샤드에서 해시 키를 고르게 재배포하고 기본적으로 상위 샤드를 절반으로 분할하는 샤드 분할 작업을 보여줍니다. 이는 상위 샤드를 분할할 수 있는 방법 중 하나일 뿐입니다. 예를 들어, 상위에서 키의 하위 3분의 1이 하위 샤드 하나로 이동하고, 키의 상위 3분의 2가 다른 하위 샤드로 이동하도록 샤드를 분할할 수 있습니다. 그러나 여러 애플리케이션의 경우 샤드를 절반으로 분할하는 것이 효과적인 방식입니다.

이 코드에서는 `myStreamName`이 스트림의 이름을 보유하고 객체 변수 `shard`가 분할할 샤드를 보유한다고 가정합니다. 먼저 새 `splitShardRequest` 객체를 인스턴스화하고 스트림 이름과 샤드 ID를 설정합니다.

```
SplitShardRequest splitShardRequest = new SplitShardRequest();
splitShardRequest.setStreamName(myStreamName);
splitShardRequest.setShardToSplit(shard.getShardId());
```

샤드에서 가장 낮은 값과 가장 높은 값의 절반으로 해시 키 값을 결정합니다. 이는 상위 샤드에서 해시 키의 상위 절반을 포함하는 하위 샤드에 대한 시작 해시 키 값입니다. `setNewStartingHashKey` 메서드에서 이 값을 지정합니다. 이 값만 지정하면 됩니다. Kinesis Data Streams가 분할에 의해 생성된 다른 하위 샤드에 이 값 미만의 해시 키를 자동으로 배포합니다. 마지막 단계는 Kinesis Data Streams 클라이언트에서 `splitShard` 메서드를 직접적으로 호출하는 것입니다.

```
BigInteger startingHashKey = new
 BigInteger(shard.getHashKeyRange().getStartingHashKey());
BigInteger endingHashKey   = new
 BigInteger(shard.getHashKeyRange().getEndingHashKey());
String newStartingHashKey  = startingHashKey.add(endingHashKey).divide(new
 BigInteger("2")).toString();

splitShardRequest.setNewStartingHashKey(newStartingHashKey);
```

```
client.splitShard(splitShardRequest);
```

이 절차 이후 첫 번째 단계는 스트림이 다시 활성 상태가 될 때까지 대기에 표시됩니다.

두 개의 샤드 병합

샤드 병합 작업은 지정된 샤드 두 개를 가져와 단일 샤드로 결합합니다. 병합 이후 단일 하위 샤드는 두 개의 상위 샤드가 포함하는 모든 해시 키 값에 대한 데이터를 받습니다.

샤드 인접

두 개의 샤드를 병합하려면 샤드가 인접해야 합니다. 두 개의 샤드에 대한 해시 키 범위의 조합이 간격이 없는 연속적인 집합을 이룰 경우 두 개의 샤드는 인접했다고 간주됩니다. 예를 들어, 두 개의 샤드가 있으며 샤드 하나의 해시 키 범위가 276...381이고 다른 샤드 하나의 해시 키 범위가 382...454라고 가정하면, 이 두 개의 샤드를 해시 키 범위가 276...454인 단일 샤드로 병합할 수 있습니다.

또 다른 예를 들어, 두 개의 샤드가 있으며 샤드 하나의 해시 키 범위가 276...381이고 다른 샤드 하나의 해시 키 범위가 455...560이라고 가정하면, 이 두 개의 샤드 간에는 범위가 382..454인 하나 이상의 샤드가 있으므로 이 두 개의 샤드를 병합할 수 없습니다.

스트림의 모든 OPEN 샤드 세트(그룹)는 항상 MD5 해시 키 값의 전체 범위에 걸쳐 있습니다. CLOSED와 같은 샤드 상태에 대한 자세한 내용은 리샤딩 후 데이터 라우팅, 데이터 지속성 및 샤드 상태 고려 섹션을 참조하세요.

병합을 위한 후보인 샤드를 식별하려면 CLOSED 상태의 모든 샤드를 필터링해야 합니다. OPEN 상태, 즉 CLOSED 상태가 아닌 샤드의 종료 시퀀스 번호는 null입니다. 다음을 사용하여 샤드에 대한 종료 시퀀스 번호를 테스트할 수 있습니다.

```
if( null == shard.getSequenceNumberRange().getEndingSequenceNumber() )
{
  // Shard is OPEN, so it is a possible candidate to be merged.
}
```

닫힌 샤드를 필터링한 후 각 샤드에 의해 지원되는 가장 높은 해시 키 값을 기준으로 남은 샤드를 정렬합니다. 다음을 사용하여 이 값을 검색할 수 있습니다.

```
shard.getHashKeyRange().getEndingHashKey();
```

필터링되고 정렬된 목록에서 두 개의 샤드가 인접한 경우 해당 샤드를 병합할 수 있습니다.

병합 작업에 대한 코드

다음 코드는 두 개의 샤드를 병합합니다. 이 코드에서는 myStreamName이 스트림의 이름을 보유하고 객체 변수 shard1 및 shard2가 병합할 두 인접 샤드를 보유한다고 가정합니다.

병합 작업의 경우 먼저 새 mergeShardsRequest 객체를 인스턴스화합니다. setStreamName 메서드로 스트림 이름을 지정합니다. 그런 다음 setShardToMerge 및 setAdjacentShardToMerge 메서드를 사용하여 병합할 두 개의 샤드를 지정합니다. 마지막으로 Kinesis Data Streams 클라이언트에서 mergeShards 메서드를 직접적으로 호출하여 작업을 수행합니다.

```
MergeShardsRequest mergeShardsRequest = new MergeShardsRequest();
mergeShardsRequest.setStreamName(myStreamName);
mergeShardsRequest.setShardToMerge(shard1.getShardId());
mergeShardsRequest.setAdjacentShardToMerge(shard2.getShardId());
client.mergeShards(mergeShardsRequest);
```

이 절차 이후 첫 번째 단계는 스트림이 다시 활성 상태가 될 때까지 대기에 표시됩니다.

리샤딩 작업 완료

Amazon Kinesis Data Streams의 리샤딩 절차 이후 일반 레코드 처리를 재개하기 전에 다른 절차 및 고려 사항이 필요합니다. 다음 단원에서는 이에 대해 설명합니다.

주제

- 스트림이 다시 활성 상태가 될 때까지 대기
- 리샤딩 후 데이터 라우팅, 데이터 지속성 및 샤드 상태 고려

스트림이 다시 활성 상태가 될 때까지 대기

splitShard 또는 mergeShards의 리샤딩 작업을 호출한 후 스트림이 다시 활성 상태가 될 때까지 기다려야 합니다. 사용할 코드는 스트림 생성 후 스트림이 활성화될 때까지 대기할 경우와 동일합니다. 코드는 다음과 같습니다.

```
DescribeStreamRequest describeStreamRequest = new DescribeStreamRequest();
describeStreamRequest.setStreamName( myStreamName );

long startTime = System.currentTimeMillis();
long endTime = startTime + ( 10 * 60 * 1000 );
while ( System.currentTimeMillis() < endTime )
{
```

```
  try {
    Thread.sleep(20 * 1000);
  }
  catch ( Exception e ) {}

  try {
    DescribeStreamResult describeStreamResponse =
 client.describeStream( describeStreamRequest );
    String streamStatus =
 describeStreamResponse.getStreamDescription().getStreamStatus();
    if ( streamStatus.equals( "ACTIVE" ) ) {
      break;
    }
   //
    // sleep for one second
    //
    try {
      Thread.sleep( 1000 );
    }
    catch ( Exception e ) {}
  }
  catch ( ResourceNotFoundException e ) {}
}
if ( System.currentTimeMillis() >= endTime )
{
  throw new RuntimeException( "Stream " + myStreamName + " never went active" );
}
```

리샤딩 후 데이터 라우팅, 데이터 지속성 및 샤드 상태 고려

Kinesis Data Streams는 실시간 데이터 스트리밍 서비스입니다. 애플리케이션에서는 데이터가 스트림의 샤드를 통해 지속적으로 흐르고 있다고 가정해야 합니다. 리샤딩하면 상위 샤드로 이동하는 데이터 레코드가 데이터 레코드 파티션 키가 매핑되는 해시 키 값에 따라 하위 샤드로 이동하도록 다시 라우팅됩니다. 그러나 리샤딩 전에 상위 샤드에 있는 데이터 레코드는 해당 샤드에 유지됩니다. 리샤딩이 발생할 때 상위 샤드가 사라지지 않습니다. 리샤딩 전에 포함하는 데이터와 함께 유지됩니다. 상위 샤드의 데이터 레코드는 Kinesis Data Streams API의 [getShardIterator 및 getRecords] 작업을 사용하거나 Kinesis Client Library를 통해 액세스할 수 있습니다.

> **Note**
>
> 데이터 레코드가 스트림에 추가된 시점으로부터 현재 보존 기간까지 데이터 레코드에 액세스할 수 있습니다. 이는 해당 기간 동안 스트림의 샤드가 변경되는지 여부와 관계없이 마찬가지

입니다. 스트림의 보존 기간에 대한 자세한 내용은 데이터 보존 기간 변경 단원을 참조하십시오.

리샤딩 프로세스에서 상위 샤드가 OPEN 상태에서 CLOSED 상태로, EXPIRED 상태로 전환됩니다.

- OPEN: 리샤딩 작업 전 상위 샤드는 OPEN 상태입니다. 즉, 데이터 레코드를 샤드에 추가하고 샤드에서 검색할 수 있습니다.
- CLOSED: 리샤딩 작업 후 상위 샤드가 CLOSED 상태로 전환됩니다. 즉, 데이터 레코드가 더 이상 샤드에 추가되지 않습니다. 이 샤드에 추가된 데이터 레코드는 이제 하위 샤드에 대신 추가됩니다. 그러나 제한된 기간 동안 계속 샤드에서 데이터 레코드를 검색할 수 있습니다.
- EXPIRED: 스트림의 보존 기간이 만료된 후 상위 샤드에 있는 모든 데이터 레코드가 만료되며 더 이상 액세스할 수 없습니다. 이때 샤드 자체는 EXPIRED 상태로 전환됩니다. 스트림에 샤드를 열거하기 위한 `getStreamDescription().getShards`를 호출하면 반환된 목록 샤드에 EXPIRED 샤드가 포함되지 않습니다. 스트림의 보존 기간에 대한 자세한 내용은 데이터 보존 기간 변경 단원을 참조하십시오.

리샤딩이 발생하고 스트림이 다시 ACTIVE 상태가 된 후 즉시 하위 샤드에서 데이터를 읽기 시작할 수 있습니다. 그러나 리샤딩 후 남아 있는 상위 샤드는 리샤딩 전에 스트림에 추가되어 아직 읽지 않은 데이터를 계속 포함할 수 있습니다. 상위 샤드에서 모든 데이터를 읽기 전에 하위 샤드에서 데이터를 읽는 경우 데이터 레코드의 시퀀스 번호에 의해 지정된 순서가 아닌 다른 순서로 특정 해시 키에 대한 데이터를 읽을 수 있습니다. 따라서 데이터 순서가 중요하다고 간주하는 경우, 리샤딩 후 다 읽을 때까지 항상 상위 샤드에서 데이터를 계속 읽어야 합니다. 그런 다음 하위 샤드에서 데이터를 읽기 시작해야 합니다. `getRecordsResult.getNextShardIterator`가 `null`을 반환하면 상위 샤드에서 모든 데이터를 읽었음을 나타냅니다.

데이터 보존 기간 변경

Amazon Kinesis Data Streams는 데이터 스트림의 데이터 레코드 보존 기간에 대한 변경을 지원합니다. Kinesis 데이터 스트림은 실시간으로 읽고 쓸 수 있는 정렬된 순서의 데이터 레코드입니다. 따라서 데이터 레코드는 스트림의 샤드에 일시적으로 저장됩니다. 데이터가 추가된 시점부터 더 이상 액세스할 수 없는 시점까지의 기간을 보관 기간이라고 합니다. Kinesis 데이터 스트림은 기본적으로 24시간부터 최대 8,760시간(365일)까지 레코드를 저장합니다.

Kinesis Data Streams 콘솔을 통해 또는 IncreaseStreamRetentionPeriod 및 DecreaseStreamRetentionPeriod 작업을 사용하여 보존 기간을 업데이트할 수 있습니다. Kinesis Data

Streams 콘솔을 사용하면 둘 이상의 데이터 스트림의 보존 기간을 동시에 일괄 편집할 수 있습니다. IncreaseStreamRetentionPeriod 작업 또는 Kinesis Data Streams 콘솔을 사용하여 보존 기간을 최대 8,760시간(365일)까지 늘릴 수 있습니다. DecreaseStreamRetentionPeriod 작업 또는 Kinesis Data Streams 콘솔을 사용하여 보존 기간을 최소 24시간까지 줄일 수 있습니다. 두 작업에 대한 요청 구문에는 스트림 이름과 보존 기간(시간)이 포함됩니다. 마지막으로 DescribeStream 작업을 직접적으로 호출하여 스트림의 현재 보관 기간을 확인할 수 있습니다.

다음은 AWS CLI를 사용하여 보존 기간을 변경하는 예제입니다.

```
aws kinesis increase-stream-retention-period --stream-name retentionPeriodDemo --
retention-period-hours 72
```

Kinesis Data Streams는 보존 기간이 증가한 몇 분 내에 이전 보존 기간에서 레코드에 액세스할 수 있도록 합니다. 예를 들어, 보존 기간을 24시간에서 48시간으로 변경하면 23시간 55분 전에 스트림에 추가된 레코드는 24시간 후에도 계속 사용할 수 있습니다.

보존 기간이 감소되면 Kinesis Data Streams는 새 보존 기간보다 이전인 레코드를 즉시 액세스할 수 없도록 합니다. 따라서 DecreaseStreamRetentionPeriod 작업을 직접적으로 호출할 때 각별히 주의하세요.

문제가 발생할 경우 데이터가 만료되기 전에 소비자가 데이터를 읽을 수 있도록 데이터 보존 기간을 설정하십시오. 레코드 처리 로직 문제 또는 장기간 동안 다운스트림 종속성이 중단된 문제 등 모든 가능성을 신중하게 고려해야 합니다. 보존 기간은 데이터 소비자가 복구하는 데 많은 시간을 허용하는 안전망으로 생각해야 합니다. 보존 기간 API 작업을 통해 이 기간을 사전에 설정하거나 운영 이벤트에 대해 사후 예방적으로 대응할 수 있습니다.

24시간을 초과하여 보존 기간을 설정하면 스트림에 추가 요금이 적용됩니다. 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 요금을 참조하십시오.

Amazon Kinesis Data Streams 리소스에 태그 지정

Amazon Kinesis Data Streams에서 생성한 스트림 및 향상된 팬아웃 소비자에게 자체 메타데이터를 태그 형태로 할당할 수 있습니다. 태그는 스트림에 대해 정의된 키-값 페어입니다. 태그를 사용하는 것은 AWS 리소스를 관리하고 결제 데이터를 포함한 데이터를 구성하는 간단하지만 강력한 방법입니다.

내용

- 태그 제한 이해
- Kinesis Data Streams 콘솔을 사용하여 스트림 태그 지정
- 를 사용하여 스트림에 태그 지정 AWS CLI
- Kinesis Data Streams API를 사용하여 스트림 태그 지정
- 를 사용하여 소비자에게 태그 지정 AWS CLI
- Kinesis Data Streams API를 사용하여 소비자 태그 지정

태그 기본 사항 검토

태그를 지정할 수 있는 Kinesis Data Streams 리소스에는 데이터 스트림과 향상된 팬아웃 소비자가 포함됩니다. Kinesis Data Streams 콘솔 AWS CLI또는 Kinesis Data Streams API를 사용하여 다음 작업을 완료합니다.

- 태그가 지정된 리소스 생성
- 리소스에 태그 추가
- 리소스에 대한 태그 나열
- 리소스에서 태그 제거

> **Note**
>
> Kinesis Data Streams 콘솔을 사용하여 향상된 팬아웃 소비자에게 태그를 적용할 수 없습니다. 소비자에게 태그를 적용하려면 AWS CLI 또는 Kinesis Data Streams API를 사용합니다.

태그를 사용하여 리소스를 범주화할 수 있습니다. 예를 들어, 용도, 소유자 또는 환경 기준별로 리소스를 범주화할 수 있습니다. 각 태그에 대해 키와 값이 정의되기 때문에 특정 요구를 충족하는 사용자 지정 범주 세트를 생성할 수 있습니다. 예를 들어, 태그 세트를 정의하여 소유자 및 연관된 애플리케이션에 따라 리소스를 추적할 수 있습니다. 다음은 태그의 몇 가지 예제입니다.

- 프로젝트: 프로젝트 이름
- 소유자: 이름
- 용도: 로드 테스트
- 애플리케이션: 애플리케이션 이름
- 환경: 프로덕션

Important

- 스트림을 생성하는 동안 태그를 추가하려면 해당 스트림에 대한 `kinesis:CreateStream` 및 `kinesis:AddTagsToStream` 권한을 포함해야 합니다. 스트림을 생성하는 동안에는 `kinesis:TagResource` 권한을 사용하여 태그를 지정할 수 없습니다.
- 소비자 등록 중에 태그를 추가하려면 `kinesis:TagResource` 및 `kinesis:RegisterStreamConsumer` 권한을 포함해야 합니다.

태그 지정을 사용하여 비용 추적

태그를 사용하여 AWS 비용을 분류하고 추적할 수 있습니다. Kinesis Data Streams 리소스에 태그를 적용하면 AWS 비용 할당 보고서에는 태그별로 집계된 사용량 및 비용이 포함됩니다. 비즈니스 범주를 나타내는 태그(예: 비용 센터, 애플리케이션 이름 또는 소유자)를 적용하여 여러 서비스에 대한 비용을 정리할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Billing 사용 설명서의 사용자 지정 결제 보고서에 비용 할당 태그 사용 섹션을 참조하세요.

태그 제한 이해

태그에 적용되는 제한은 다음과 같습니다.

기본 제한 사항

- 각 리소스의 최대 태그 수는 50입니다.
- 태그 키와 값은 대/소문자를 구분합니다.
- 삭제된 리소스에 대해 태그를 변경하거나 편집할 수 없습니다.

태그 키 제한 사항

- 각 태그 키는 고유해야 합니다. 이미 사용 중인 키를 가진 태그를 추가하면 기존 키-값 쌍에 새 태그가 덮어쓰기 됩니다.
- 이 접두사는 사용자 대신이 접두사로 시작하는 태그를 AWS AWS 생성하지만 편집하거나 삭제할 수는 `aws:` 없으므로 로 태그 키를 시작할 수 없습니다.
- 태그 키의 길이는 유니코드 1~128자여야 합니다.
- 태그 키의 문자로는 유니코드 문자, 숫자, 공백 그리고 `_ . / = + - @` 같은 특수 문자가 허용됩니다.

태그 값 제한 사항

- 태그 값의 길이는 유니코드 0~255자여야 합니다.
- 태그 값은 공백 상태로 둘 수 있습니다. 아니면 유니코드 문자, 숫자, 공백 그리고 `_ . / = + - @` 같은 특수 문자를 사용할 수 있습니다.

Kinesis Data Streams 콘솔을 사용하여 스트림 태그 지정

Kinesis Data Streams 콘솔을 사용하여 스트림에 태그를 추가하고 이를 업데이트, 나열 및 제거할 수 있습니다.

스트림에 대한 태그를 보려면

1. 에 로그인 AWS Management Console 하고 https://console.aws.amazon.com/kinesis Kinesis 콘솔을 엽니다.
2. 왼쪽 탐색 창에서 데이터 스트림을 선택합니다.
3. 데이터 스트림 페이지에서 태그를 지정할 스트림을 선택합니다.
4. 스트림 세부 정보 페이지에서 구성을 선택합니다.
5. 태그 섹션에서 스트림에 적용된 태그를 확인합니다.

태그를 사용하여 데이터 스트림을 생성하려면

1. Kinesis Data Streams 콘솔을 엽니다.
2. 왼쪽 탐색 창에서 데이터 스트림을 선택합니다.
3. 데이터 스트림 생성을 선택합니다.
4. 데이터 스트림 생성 페이지에서 데이터 스트림의 이름을 입력합니다.
5. 데이터 스트림 용량에서 온디맨드 또는 프로비저닝된 용량 모드를 선택합니다.

   용량 모드에 대한 자세한 내용은 스트리밍할 올바른 모드 선택 섹션을 참조하세요.
6. 태그 섹션에서 다음을 수행합니다.

   a. 새로운 태그 추가를 선택합니다.

   b. 키 필드에서 태그를 입력한 다음 값 필드에서 선택적으로 값을 지정합니다.

      오류가 표시되면 지정한 태그 키 또는 값이 태그 제한을 충족하지 않는 것입니다. 자세한 내용은 태그 제한 이해 단원을 참조하십시오.

7. 데이터 스트림 생성을 선택합니다.

스트림의 태그를 추가하거나 업데이트하려면

1. Kinesis Data Streams 콘솔을 엽니다.
2. 왼쪽 탐색 창에서 데이터 스트림을 선택합니다.
3. 데이터 스트림 페이지에서 태그를 추가하거나 업데이트할 스트림을 선택합니다.
4. 스트림 세부 정보 페이지에서 구성을 선택합니다.
5. 태그 섹션에서 태그 관리를 선택합니다.
6. 태그 아래에서 다음 중 하나를 수행합니다.

   - 새 태그를 추가하려면 새 태그 추가를 선택한 다음 태그의 키와 값 데이터를 입력합니다. 이 단계를 필요한 만큼 반복합니다.

     각 스트림에 추가할 수 있는 최대 태그 수는 50개입니다.
   - 기존 태그를 업데이트하려면 해당 태그 키의 값 필드에 새 태그 값을 입력합니다.

   오류가 표시되면 지정한 태그 키 또는 값이 태그 제한을 충족하지 않는 것입니다. 자세한 내용은 태그 제한 이해 단원을 참조하십시오.
7. 변경 사항 저장을 선택합니다.

스트림에서 태그를 제거하려면

1. Kinesis Data Streams 콘솔을 엽니다.
2. 왼쪽 탐색 창에서 데이터 스트림을 선택합니다.
3. 데이터 스트림 페이지에서 태그를 제거할 스트림을 선택합니다.
4. 스트림 세부 정보 페이지에서 구성을 선택합니다.
5. 태그 섹션에서 태그 관리를 선택합니다.
6. 제거할 태그의 키 및 값 페어를 찾습니다. 그런 다음 제거를 선택합니다.
7. 변경 사항 저장을 선택합니다.

를 사용하여 스트림에 태그 지정 AWS CLI

AWS CLI를 사용하여 스트림의 태그를 추가, 나열 및 제거할 수 있습니다. 예제는 다음 설명서를 참조하십시오.

create-stream

태그를 사용하여 스트림을 생성합니다.

add-tags-to-stream

지정된 스트림에 대한 태그를 추가 또는 업데이트합니다.

list-tags-for-stream

지정된 스트림에 대한 태그를 나열합니다.

remove-tags-from-stream

지정된 스트림에 대한 태그를 제거합니다.

Kinesis Data Streams API를 사용하여 스트림 태그 지정

Kinesis Data Streams API를 사용하여 스트림의 태그를 추가, 나열 및 제거할 수 있습니다. 예제는 다음 설명서를 참조하세요.

CreateStream

태그를 사용하여 스트림을 생성합니다.

AddTagsToStream

지정된 스트림에 대한 태그를 추가 또는 업데이트합니다.

ListTagsForStream

지정된 스트림에 대한 태그를 나열합니다.

RemoveTagsFromStream

지정된 스트림에 대한 태그를 제거합니다.

를 사용하여 소비자에게 태그 지정 AWS CLI

AWS CLI를 사용하여 소비자의 태그를 추가, 나열 및 제거할 수 있습니다. 예제는 다음 설명서를 참조하세요.

register-stream-consumer

태그를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에 소비자를 등록합니다.

tag-resource

지정된 Kinesis 리소스에 대한 태그를 추가하거나 업데이트합니다.

list-tags-for-resource

지정된 Kinesis 리소스의 태그를 나열합니다.

untag-resource

지정된 Kinesis 리소스에서 태그를 제거합니다.

Kinesis Data Streams API를 사용하여 소비자 태그 지정

Kinesis Data Streams API를 사용하여 소비자의 태그를 추가, 나열 및 제거할 수 있습니다. 예제는 다음 설명서를 참조하세요.

RegisterStreamConsumer

태그를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에 소비자를 등록합니다.

TagResource

지정된 Kinesis 리소스에 대한 태그를 추가하거나 업데이트합니다.

ListTagsForResource

지정된 Kinesis 리소스의 태그를 나열합니다.

UntagResource

지정된 Kinesis 리소스에서 태그를 제거합니다.

대형 레코드 처리

Amazon Kinesis Data Streams는 최대 10메비바이트(MiB)의 레코드를 지원합니다. 이 기능은 기본 1MiB 레코드 크기 제한을 초과하는 간헐적인 데이터 페이로드 처리 작업에 권장됩니다. 기존 스트림과 새로 생성된 스트림의 기본 최대 레코드 크기는 1MiB로 설정됩니다.

이 기능은 사물 인터넷(IoT) 애플리케이션, 변경 데이터 캡처(CDC) 파이프라인, 가끔 더 큰 데이터 페이로드를 처리해야 하는 기계 학습 워크플로에 유용합니다. 스트림에서 대형 레코드 사용을 시작하려면 스트림의 최대 레코드 크기 제한을 업데이트합니다.

> **Important**
>
> 쓰기의 경우 1MB/s, 읽기의 경우 2MB/s의 개별 샤드 처리량 제한은 더 큰 레코드 크기를 지원하더라도 변경되지 않습니다. Kinesis Data Streams는 1MiB 이하 레코드의 기준 트래픽과 함께 간헐적으로 대형 레코드를 수용하도록 설계되었습니다. 지속적으로 대량의 대형 레코드 수집을 수용하도록 설계되지 않았습니다.

대형 레코드를 사용하도록 스트림 업데이트

Kinesis Data Streams로 대용량 레코드를 처리하려면

1. Kinesis Data Streams 콘솔로 이동합니다.
2. 스트림을 선택하고 구성 탭으로 이동합니다.
3. 최대 레코드 크기 옆에 있는 편집을 클릭합니다.
4. 최대 레코드 크기(최대 10MiB)를 설정합니다.
5. 변경 내용을 저장합니다.

이 설정은 이 Kinesis Data Streams의 최대 레코드 크기만 조정합니다. 이 제한을 늘리기 전에 모든 다운스트림 애플리케이션이 더 큰 레코드를 처리할 수 있는지 확인합니다.

AWS CLI를 사용하여이 설정을 업데이트할 수도 있습니다.

```
aws kinesis update-max-record-size \ --stream-arn  \
        --max-record-size-in-ki-b 5000
```

대형 레코드로 스트림 성능 최적화

대형 레코드는 전체 트래픽의 2% 미만으로 유지하는 것이 좋습니다. 스트림에서 각 샤드의 처리량 용량은 초당 1MiB입니다. 대형 레코드를 수용하기 위해 Kinesis Data Streams은 최대 10MiB까지 버스트하며 초당 평균은 1MiB 수준입니다. 대형 레코드를 지원하는 이 용량은 스트림에 지속적으로 다시 채워집니다. 리필 속도는 대형 레코드의 크기와 기준 레코드의 크기에 따라 달라집니다. 최상의 결과를 얻으려면 균일하게 분산된 파티션 키를 사용합니다. Kinesis 온디맨드 조정 방법에 대한 자세한 내용은 On-demand mode features and use cases 섹션을 참조하세요.

대형 레코드로 스로틀링 완화

스로틀링을 완화하려면

1. 생산자 애플리케이션에서 지수 백오프를 사용하여 재시도 로직을 구현합니다.
2. 무작위 파티션 키를 사용하여 사용 가능한 샤드에 대형 레코드를 분산합니다.
3. Amazon S3에 페이로드를 저장하고 대형 레코드의 연속 스트림을 위해 스트림에 대한 메타데이터 참조만 전송합니다. 자세한 내용은 Processing large records with Amazon Kinesis Data Streams 섹션을 참조하세요.

Kinesis Data Streams API를 사용하여 대형 레코드 처리

대형 레코드 지원은 하나의 새로운 API를 도입하고 두 개의 기존 컨트롤 플레인 API를 업데이트하여 최대 10MiB의 레코드를 처리합니다.

레코드 크기 수정을 위한 API:

- `UpdateMaxRecordSize`: 기존 스트림의 최대 레코드 크기 제한을 최대 10MiB로 구성합니다.

기존 API 업데이트:

- `CreateStream`: 스트림 생성 중에 레코드 크기 제한을 설정하기 위한 선택적 `MaxRecordSizeInKiB` 파라미터를 추가합니다.
- `DescribeStreamSummary`: `MaxRecordSizeInKiB` 필드를 반환하여 현재 스트림 구성을 표시합니다.

나열된 모든 API는 기존 스트림에서 이전 버전과의 호환성을 유지합니다. 전체 API 설명서는 Amazon Kinesis Data Streams Service API Reference 섹션을 참조하세요.

AWS 대용량 레코드와 호환되는 구성 요소

다음 AWS 구성 요소는 대용량 레코드와 호환됩니다.

구성 요소	설명
AWS SDK	AWS SDK는 대용량 레코드 처리를 지원합니다. SDK에서 사용 가능한 메서드를 사용하여 스트림의 최대 레코드 크기를 최대 10MiB까지 업데이트할 수 있습니다. AWS SDKs 자세한 내용은 AWS SDK에서이 서비스 사용을 참조하세요.
Kinesis Consumer Library(KCL)	KCL은 버전 2.x부터 대형 레코드 처리를 지원합니다. 대형 레코드 지원을 사용하려면 스트림의 `maxRecordSize` 를 업데이트하고 KCL을 사용합니다. 자세한 내용은 Use Kinesis Client Library 섹션을 참조하세요.
Kinesis Producer Library(KPL)	KPL은 버전 1.0.5부터 대형 레코드 처리를 지원합니다. 대형 레코드 지원을 사용하려면 스트림의 `maxRecordSize` 를 업데이트하고 KPL을 사용합니다. 자세한 내용은 Develop producers using the Amazon Kinesis Producer Library (KPL) 섹션을 참조하세요.
Amazon EMR	Apache Spark가 포함된 Amazon EMR을 Kinesis Data Streams 한도(10MiB)까지의 대형 레코드 처리를 지원합니다. 대형 레코드 지원을 사용하려면 `readStream` 함수를 사용합니다. 자세한 내용은 Amazon EMR and Amazon Kinesis integration 섹션을 참조하십시오.
Amazon Data Firehose	Kinesis Data Streams와 함께 사용할 경우 Amazon Data Firehose의 대형 레코드 처리 동작은 전송 대상에 따라 달라집니다. • Amazon S3: 추가 구성 없이 대형 레코드 전송이 지원됩니다. data format conversion을 사

구성 요소	설명
	용하면 Firehose에서 대형 레코드 전송이 지원됩니다. dynamic partitioning을 사용하는 경우 Firehose에서는 대형 레코드 전송이 지원되지 않습니다. • Lambda: Lambda 함수를 다운스트림으로 트리거할 때 Firehose와 함께 대형 레코드를 사용하지 않는 것이 좋습니다. 간헐적인 장애가 발생할 수 있습니다. • HTTP: Firehose에서는 대형 레코드 전송이 지원되지 않습니다. • Snowflake: Firehose에서는 대형 레코드 전송이 지원되지 않습니다. • Amazon Redshift: Firehose에서는 대형 레코드 전송이 지원되지 않습니다. 대형 레코드를 Snowflake 또는 Redshift로 전송해야 하는 애플리케이션의 경우 먼저 Amazon S3로 데이터를 전송합니다. 그런 다음 추출, 변환, 로드(ETL) 프로세스를 사용하여 데이터를 로드합니다. 다른 모든 대상의 경우 프로덕션 사용량으로 조정하기 전에 개념 증명 환경에서 대형 레코드로 동작을 테스트합니다. 대형 레코드 처리는 대상에 따라 다릅니다.

구성 요소	설명
AWS Lambda	AWS Lambda 는 최대 6MiBs의 페이로드를 지원합니다. 이 제한에는 base-64 인코딩으로 변환된 Kinesis 페이로드와 이벤트 소스 매핑(ESM)과 연결된 메타데이터가 포함됩니다. 6MiB 미만의 레코드의 경우 Lambda는 ESM을 사용하여 레코드를 처리하며 추가 구성이 필요하지 않습니다. 6MiB보다 큰 레코드의 경우 Lambda는 실패 시 대상을 사용하여 레코드를 처리합니다. Lambda의 처리 한도를 초과하는 레코드를 처리하려면 ESM을 사용하여 실패 시 대상을 구성해야 합니다. 실패 시 대상으로 전송된 각 이벤트는 실패한 간접 호출에 대한 메타데이터를 포함하는 JSON 문서입니다. 레코드 크기와 관계없이 ESM에서 실패 시 대상을 생성하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 레코드가 폐기되지 않습니다. 자세한 내용은 Configuring destinations for failed invocations 섹션을 참조하세요.
Amazon Redshift	Amazon Redshift는 Kinesis Data Streams에서 데이터를 스트리밍할 때 1MiB 미만의 레코드 크기만 지원합니다. 이 한도를 초과하는 레코드는 처리되지 않습니다. 처리되지 않은 레코드는 `sys_stream_scan_errors` 로 기록됩니다. 자세한 내용은 SYS_STREAM_SCAN_ERRORS 섹션을 참조하세요.

구성 요소	설명
Kinesis Data Streams용 Flink 커넥터	Kinesis Data Streams에서 데이터를 사용하는 방법으로 Kinesis 소스 커넥터와 Kinesis 싱크 커넥터라는 두 가지 방법이 있습니다. 소스 커넥터는 1MiB 미만, 최대 10MiB의 레코드 처리를 지원합니다. 1MiB보다 큰 레코드에는 싱크 커넥터를 사용하지 마세요. 자세한 내용은 Use connectors to move data in Amazon Managed Service for Apache Flink with the DataStream API 섹션을 참조하세요.

대형 레코드가 지원되는 리전

이 Amazon Kinesis Data Streams 기능은 다음 AWS 리전에서만 사용할 수 있습니다.

AWS 리전	리전 이름
eu-north-1	유럽(스톡홀름)
me-south-1	Middle East (Bahrain)
ap-south-1	아시아 태평양(뭄바이)
eu-west-3	유럽(파리)
ap-southeast-3	아시아 태평양(자카르타)
us-east-2	미국 동부(오하이오)
af-south-1	아프리카(케이프타운)
eu-west-1	유럽(아일랜드)
me-central-1	중동(UAE)
eu-central-1	유럽(프랑크푸르트)
sa-east-1	남아메리카(상파울루)

AWS 리전	리전 이름
ap-east-1	아시아 태평양(홍콩)
ap-south-2	아시아 태평양(하이데라바드)
us-east-1	미국 동부(버지니아 북부)
ap-northeast-2	아시아 태평양(서울)
ap-northeast-3	아시아 태평양(오사카)
eu-west-2	유럽(런던)
ap-southeast-4	아시아 태평양(멜버른)
ap-northeast-1	아시아 태평양(도쿄)
us-west-2	미국 서부(오리건)
us-west-1	미국 서부(캘리포니아 북부)
ap-southeast-1	아시아 태평양(싱가포르)
ap-southeast-2	아시아 태평양(시드니)
il-central-1	이스라엘(텔아비브)
ca-central-1	캐나다(중부)
ca-west-1	캐나다 서부(캘거리)
eu-south-2	유럽(스페인)
cn-northwest-1	중국(닝샤)
eu-central-2	유럽(취리히)
us-gov-east-1	AWS GovCloud(미국 동부)
us-gov-west-1	AWS GovCloud(미국 서부)

를 사용하여 복원력 테스트 수행 AWS Fault Injection Service

AWS Fault Injection Service 는 AWS 워크로드에서 오류 주입 실험을 수행하는 데 도움이 되는 완전 관리형 서비스입니다.Amazon Kinesis Data Streams와 AWS FIS 통합하면 제어된 환경에서 일반적인 Amazon Kinesis Data Streams API 오류에 대해 애플리케이션 복원력을 테스트할 수 있습니다. 이 기능을 사용하면 오류가 발생하기 전에 오류 처리, 재시도 로직, 모니터링 시스템을 검증할 수 있습니다. 자세한 내용은 란 무엇입니까 AWS Fault Injection Service?를 참조하세요.

작업

- API 내부 오류: 대상 IAM 역할이 만든 요청에 내부 오류를 삽입합니다. 구체적인 응답은 각 서비스 및 API에 따라 달라집니다. `aws:fis:inject-api-internal-error` 작업은 `InternalFailure` 오류(HTTP 500)를 생성합니다.
- API 스로틀링 오류: 대상 IAM 역할이 만든 요청에 내부 오류를 삽입합니다. 구체적인 응답은 각 서비스 및 API에 따라 달라집니다. `aws:fis:inject-api-throttle-error` 작업은 `ThrottlingException` 오류(HTTP 400)를 생성합니다.
- API 사용 불가 오류: 대상 IAM 역할이 만든 요청에 내부 오류를 삽입합니다. 구체적인 응답은 각 서비스 및 API에 따라 달라집니다. `aws:fis:inject-api-unavailable-error` 작업은 `ServiceUnavailable` 오류(HTTP 503)를 생성합니다.
- API의 프로비저닝된 처리량 예외: 대상 IAM 역할이 만든 요청에 내부 오류를 삽입합니다. 구체적인 응답은 각 서비스 및 API에 따라 달라집니다. `aws:kinesis:inject-api-provisioned-throughput-exception` 작업은 `ProvisionedThroughputExceededException` 오류(HTTP 400)를 생성합니다.
- API의 만료된 반복자 예외: 대상 IAM 역할이 만든 요청에 내부 오류를 삽입합니다. 구체적인 응답은 각 서비스 및 API에 따라 달라집니다. `aws:kinesis:inject-api-expired-iterator-exception` 작업은 `ExpiredIteratorException` 오류(HTTP 400)를 생성합니다.

자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 작업 섹션을 참조하세요.

고려 사항

- Amazon Kinesis Data Streams에서는 프로비저닝 방식과 온디맨드 방식 모두로 위의 작업을 사용할 수 있습니다.
- 선택한 기간에 따라 실험이 완료되면 스트리밍이 재개됩니다. 실행 중인 실험이 완료되기 전에 중지할 수도 있습니다. 또는 중지 조건을 정의하여 Amazon CloudWatch Application Insights에서 애플리케이션 상태를 정의하는 경보를 기반으로 실험을 중지할 수 있습니다.

- 최대 280개의 스트림을 테스트할 수 있습니다.

리전별 지원에 대한 자세한 내용은 AWS Fault Injection Service 엔드포인트 및 할당량 섹션을 참조하세요.

프로비저닝된 처리량 예외 오류

프로비저닝된 처리량 초과 예외 오류(HTTP 400)는 Kinesis 스트림의 요청 속도가 샤드 하나 이상의 처리량 제한을 초과할 때 발생합니다. 각 샤드에는 특정 읽기 및 쓰기 용량 제한이 있으며 이러한 제한을 초과하면 이 예외가 발생합니다. 이 예외가 발생하는 시나리오에는 데이터 수집 또는 소비의 급증, 처리 중인 데이터 볼륨에 대한 샤드 용량 부족 또는 파티션 키의 고르지 않은 배포가 포함됩니다.

예외 처리에 대한 권장 사항

- 지수 백오프 및 재시도 메커니즘을 구현합니다.
- 더 높은 처리량을 수용할 수 있도록 샤드 수를 늘립니다.
- 파티션 키가 적절하게 배포되었는지 확인합니다.
- 스트림 지표를 모니터링합니다.

또한 Kinesis 온디맨드 용량 모드를 사용하면 워크로드를 자동으로 조정하고 이 예외의 발생을 최소화할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Fault Injection Service란 무엇입니까?를 참조하세요.

> **Note**
>
> 부적절한 배포 문제는 자동 조정의 온디맨드 모드 기능을 벗어납니다.

기본 실험을 수행하려면

1. 기준 지표 사용: 테스트 전에 정상 처리량 패턴을 기록합니다.
2. 실험 생성: `aws:kinesis:inject-api-provisioned-throughput-exception` 작업을 사용합니다.
3. 강도 구성: 25% 요청 스로틀링으로 시작합니다.
4. 응답 모니터링: 지수 백오프를 사용하여 재시도 로직을 확인합니다.
5. 조정 검증: 오토 스케일링이 활성화를 트리거하는지 확인합니다.
6. 경보 확인: `CloudWatch` 경보가 예상대로 실행되고 있는지 확인합니다.

애플리케이션은 적절한 백오프 전략을 구현하고, `WriteProvisionedThroughputExceeded` 및 `ReadProvisionedThroughputExceeded` 지표를 모니터링하고, 적절한 경우 샤드 조정을 트리거해야 합니다.

작업 세부 정보

- 리소스 유형: IAM 역할 ARN
- 대상 작업: `PutRecord`, `PutRecords`, `GetRecords`
- 오류 코드: `ProvisionedThroughputExceededException`(HTTP 400)
- 설명: 요청 속도가 샤드 용량 제한을 초과하는 시나리오를 시뮬레이션하고 애플리케이션의 스로틀링 및 조정 응답을 테스트합니다.

파라미터

- IAM 역할 ARN: 애플리케이션이 Kinesis Data Streams 작업에 사용하는 역할입니다.
- 작업: 대상 작업: `PutRecord`, `PutRecords`, `GetRecords`.
- 리소스 목록: 특정 스트림 이름 또는 샤드 식별자입니다.
- 기간: 실험 기간(1분~12시간)입니다. AWS FIS API에서 값은 ISO 8601 형식의 문자열입니다. 예를 들어, PT1M은 1분을 나타냅니다. AWS FIS 콘솔에서 초, 분 또는 시간 수를 입력합니다.
- 강도: 스로틀링할 요청의 백분율입니다.

필수 권한

- `kinesis:InjectApiError`

실험 템플릿 예시

다음 예제에서는 지정된 태그가 있는 최대 5개의 Kinesis Data 스트림에 대한 모든 요청에 대해 프로비저닝된 처리량 예외를 보여줍니다.는 무작위로 영향을 미칠 스트림을 AWS FIS 선택합니다. 5분 후에 오류가 제거됩니다.

```
{
    "description": "Kinesis stream experiment",
    "targets": {
        "KinesisStreams-Target-1": {
            "resourceType": "aws:kinesis:stream",
            "resourceTags": {
```

```
                    "tag-key": "tag-value"
                },
                "selectionMode": "COUNT(5)"
            }
        },
        "actions": {
             "kinesis": {
                  "actionId": "aws:kinesis:stream-provisioned-throughput-exception",
                  "description": "my-stream",
                  "parameters": {
                       "duration": "PT5M",
                       "percentage": "100",
                       "service": "kinesis"
                  },
                  "targets": {
                        "KinesisStreams": "KinesisStreams-Target-1"
                  }
             }
    },
    "stopConditions": [
             {
                  "source": "none"
             }
    ],
    "roleArn": "arn:aws:iam::111122223333:role/role-name",
    "tags": {},
    "experimentOptions": {
        "accountTargeting": "single-account",
        "emptyTargetResolutionMode": "fail"
    }
}
```

실험 역할 권한 예제

다음 권한을 사용하면 요청의 50%에 영향을 미치는 특정 스트림에서 `aws:kinesis:stream-provisioned-throughput-exception` 및 `aws:kinesis:stream-expired-iterator-exception` 작업을 실행할 수 있습니다.

만료된 반복자 예외 오류

만료된 반복기 예외 오류(HTTP 400)는 샤드 반복기가 만료될 때 발생하며 GetRecords를 호출할 때 스트림 레코드를 검색하는 데 더 이상 사용되지 않습니다. 이 오류는 장기 실행 데이터 처리 작업, 네트워크 문제 또는 애플리케이션 가동 중지로 인해 읽기 작업 간에 지연이 있을 때 발생합니다.

> **Note**
>
> 샤드 반복자는 발행된 시간으로부터 5분 동안 유효합니다.

예외 처리에 대한 권장 사항

- 만료되기 전에 샤드 반복자를 새로 고칩니다.
- 오류 처리를 통합하여 새 반복자를 얻습니다.
- 샤드 반복기 만료를 자동으로 관리하는 Kinesis Kinesis Client Library(KCL)를 사용합니다.

자세한 내용은 란 무엇입니까 AWS Fault Injection Service?를 참조하세요.

기본 실험을 수행하려면

1. 실험 템플릿 생성: AWS FIS 콘솔을 사용합니다.
2. 작업 선택: `aws:kinesis:inject-api-expired-iterator-exception` 작업을 사용합니다.
3. 대상 구성: IAM 역할과 Kinesis Data Streams 작업을 지정합니다.
4. 기간 설정: 초기 테스트의 경우 5~10분으로 시작합니다.
5. 중지 조건 추가: 에 대한 중지 조건 AWS FIS입니다.
6. 실험 실행: 애플리케이션 동작을 모니터링합니다.

작업 세부 정보

- 리소스 유형: IAM 역할 ARN
- 대상 작업: `GetRecords`
- 오류 코드: `ExpiredIteratorException`(HTTP 400)
- 설명: 제공된 반복자가 허용되는 최대 수명을 초과하여 레코드 처리가 너무 느리거나 체크포인트 로직이 실패하는 시나리오를 시뮬레이션합니다.

파라미터

- IAM 역할 ARN: 애플리케이션이 Kinesis Data Streams 작업에 사용하는 역할입니다.
- 작업: 대상 작업: `GetRecords`
- 리소스 목록: 특정 스트림 이름 또는 ARN입니다.

- 기간: 실험 기간입니다. 구성 가능합니다.
- 강도: 스로틀링할 요청의 백분율입니다.

필수 권한

- `kinesis:InjectApiError`

Amazon Kinesis Data Streams에 데이터 쓰기

생산자는 Amazon Kinesis Data Streams에 데이터를 쓰는 애플리케이션입니다. AWS SDK for Java 및 Kinesis Producer Library(KPL)를 사용하여 Kinesis Data Streams용 생산자를 빌드할 수 있습니다.

Kinesis Data Streams를 처음 사용하는 경우, 먼저 Amazon Kinesis Data Streams란? 및 AWS CLI 를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams 작업 수행에 있는 개념과 용어를 알아 두세요.

> **Important**
>
> Kinesis Data Streams는 데이터 스트림의 데이터 레코드 보존 기간에 대한 변경을 지원합니다. 자세한 내용은 데이터 보존 기간 변경 단원을 참조하십시오.

스트림에 데이터를 넣으려면 스트림 이름, 파티션 키 및 스트림에 추가할 데이터 BLOB를 지정해야 합니다. 데이터 레코드를 추가할 스트림의 샤드를 결정하기 위해 파티션 키가 사용됩니다.

샤드의 모든 데이터는 샤드를 처리하는 동일한 작업자에게 전송됩니다. 애플리케이션 로직에 따라 사용할 파티션 키가 결정됩니다. 일반적으로 파티션 키의 수는 샤드 수보다 훨씬 커야 합니다. 데이터 레코드를 특정 샤드에 매핑하는 방법을 결정하기 위해 파티션 키가 사용되기 때문입니다. 파티션 키의 수가 충분하면 스트림의 샤드에 데이터를 균등하게 배포할 수 있습니다.

주제

- Amazon KPL(Kinesis Producer Library)을 사용하여 생산자 개발
- 에서 Amazon Kinesis Data Streams API를 사용하여 생산자 개발 AWS SDK for Java
- Kinesis 에이전트를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams에 쓰기
- 다른 AWS 서비스를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기
- 타사 통합을 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기
- Amazon Kinesis Data Streams 생산자 문제 해결
- Kinesis Data Streams 생산자 최적화

Amazon KPL(Kinesis Producer Library)을 사용하여 생산자 개발

Amazon Kinesis Data Streams 생산자는 Kinesis 데이터 스트림에 사용자 데이터 레코드를 입력하는 (데이터 수집이라고도 함) 애플리케이션입니다. Amazon Kinesis Producer Library(KPL)는 개발자가

Kinesis Data Streams에 대한 높은 쓰기 처리량을 달성할 수 있도록 생산자 애플리케이션 개발을 간소화합니다.

Amazon CloudWatch로 KPL을 모니터링할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon CloudWatch를 사용한 Kinesis Producer Library 모니터링 단원을 참조하십시오.

주제

- KPL의 역할 검토
- KPL 사용의 장점 실현
- KPL을 사용하지 않아야 하는 경우 이해
- KPL 설치
- KPL 0.x에서 KPL 1.x로 마이그레이션
- KPL에 대한 ATS(Amazon 신뢰 서비스) 인증서로 전환
- KPL 지원 플랫폼
- KPL 주요 개념
- KPL을 생산자 코드와 통합
- KPL을 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에 쓰기
- Amazon Kinesis Producer Library 구성
- 소비자 분해 구현
- Amazon Data Firehose와 함께 KPL 사용
- AWS Glue 스키마 레지스트리와 함께 KPL 사용
- KPL 프록시 구성 구성
- KPL 버전 수명 주기 정책

> **Note**
>
> 최신 KPL 버전으로 업그레이드하는 것이 좋습니다. KPL은 모두 최신 종속성 및 보안 패치, 버그 수정, 이전 버전과 호환되는 새 기능이 포함된 최신 릴리스로 정기적으로 업데이트됩니다. 자세한 내용은 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-producer/releases/를 참조하세요.

KPL의 역할 검토

KPL은 Kinesis 데이터 스트림에 쓰는 데 도움이 되는 사용이 간편하고 쉽게 구성 가능한 라이브러리입니다. 이 라이브러리는 생산자 애플리케이션 코드와 Kinesis Data Streams API 작업 간에 중간 역할을 합니다. KPL은 다음과 같은 기본 작업을 수행합니다.

- 자동 및 구성 가능한 재시도 메커니즘을 사용하여 하나 이상의 Kinesis 데이터 스트림에 쓰기
- 레코드를 수집하고 `PutRecords`를 사용하여 요청당 여러 샤드에 여러 레코드 쓰기
- 사용자 레코드를 집계하여 페이로드 크기 증가 및 처리량 향상
- Kinesis Client Library(KCL)와 자연스럽게 통합하여 소비자에서 배치 처리된 레코드 분해
- 생산자 성능을 눈으로 확인할 수 있도록 자동으로 Amazon CloudWatch 지표 제출

KPL은 AWS SDK에서 사용할 수 있는 Kinesis Data Streams API와 다릅니다. Kinesis Data Streams API는 Kinesis Data Streams의 여러 가지 측면(스트림 생성, 리샤딩, 데이터 넣기 및 가져오기 포함)을 관리하는 데 도움이 되는 반면, KPL은 특히 데이터 수집을 위한 추상화 계층을 제공합니다. Kinesis Data Streams API에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis API 참조를 확인하세요.

KPL 사용의 장점 실현

다음 목록은 Kinesis Data Streams 생산자 개발을 위해 KPL을 사용할 때 경험할 수 있는 몇 가지 장점을 보여줍니다.

동기 또는 비동기 사용 사례에서 KPL을 사용할 수 있습니다. 특별히 동기 동작을 사용할 이유가 없다면 고성능 비동기 인터페이스를 사용하는 것이 좋습니다. 두 사용 사례와 예제 코드에 대한 자세한 내용은 KPL을 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에 쓰기를 참조하십시오.

성능 이점

KPL은 고성능 생산자를 구축하는 데 도움이 됩니다. Amazon EC2 인스턴스가 수백 또는 수천 개의 저전력 디바이스에서 100바이트 이벤트를 수집하고 Kinesis 데이터 스트림에 레코드를 쓰기 위해 프록시 역할을 한다고 가정해 보세요. 이 EC2 인스턴스는 초당 수천 개의 이벤트를 데이터 스트림에 써야 합니다. 필요한 처리량을 달성하기 위해 생산자는 소비자 측에서 이루어지는 레코드 분해 및 재시도 로직 외에도 일괄 처리나 멀티스레딩과 같은 복잡한 로직을 구현해야 합니다. KPL은 이 모든 작업을 수행합니다.

소비자 측 사용 편의성

Java에서 KCL을 사용하는 소비자 측 개발자의 경우 추가 작업 없이 KPL이 통합됩니다. KCL이 여러 KPL 사용자 레코드로 이루어진 집계된 Kinesis Data Streams 레코드를 검색할 때 KPL을 자동으로 간접적으로 호출하여 개별 사용자 레코드를 추출한 후 사용자에게 반환합니다.

KCL 대신 API 작업 `GetRecords`를 직접 사용하는 소비자 측 개발자의 경우 KPL Java 라이브러리를 통해 개별 사용자 레코드를 추출한 후 사용자에게 반환할 수 있습니다.

생산자 모니터링

Amazon CloudWatch 및 KPL을 사용하여 Kinesis Data Streams 생산자를 수집하고 모니터링하며 분석할 수 있습니다. KPL은 처리량, 오류 및 기타 지표를 자동으로 CloudWatch에 내보내며 스트림, 샤드 또는 생산자 수준에서 모니터링하도록 구성할 수 있습니다.

비동기 아키텍처

KPL은 레코드를 Kinesis Data Streams로 보내기 전에 버퍼링할 수 있으므로 런타임을 계속하기 전에 레코드가 서버에 도착했는지 확인하기 위해 차단하고 대기하도록 호출자 애플리케이션을 강제하지 않습니다. KPL에 레코드를 넣는 호출은 언제나 즉시 반환되며 전송할 레코드 또는 서버에서 수신할 응답을 기다리지 않습니다. 대신 나중에 Kinesis Data Streams로 레코드를 보낸 결과를 수신하는 `Future` 객체가 생성됩니다. 이는 AWS SDK의 비동기 클라이언트와 동일한 동작입니다.

KPL을 사용하지 않아야 하는 경우 이해

KPL은 라이브러리 내에 `RecordMaxBufferedTime`까지 추가 처리 지연을 일으킬 수 있습니다(사용자 구성 가능). `RecordMaxBufferedTime` 값이 클수록 패킹 효율이 높아지고 성능이 향상됩니다. 이 추가 지연을 허용할 수 없는 애플리케이션은 AWS SDK를 직접 사용해야 할 수도 있습니다. Kinesis Data Streams에서 AWS SDK를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 섹션을 참조하세요에서 Amazon Kinesis Data Streams API를 사용하여 생산자 개발 AWS SDK for Java. `RecordMaxBufferedTime` 및 그 밖에 사용자가 구성할 수 있는 KPL의 속성에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis Producer Library 구성 섹션을 참조하세요.

KPL 설치

Amazon에서는 macOS, Windows 및 최신 Linux 배포를 위해 사전 빌드된 C++ Amazon Kinesis Producer Library(KPL)의 바이너리를 제공합니다. 지원되는 플랫폼 세부 정보는 다음 섹션을 참조하세요. 이 바이너리는 Java .jar 파일의 일부로 패키징되며 Maven을 사용하여 패키지를 설치하면 자동으로 호출 및 사용됩니다. KPL 및 KCL의 최신 버전을 찾으려면 다음 Maven 검색 링크를 사용하세요.

- KPL

- KCL

GCC(GNU Compiler Collection)로 컴파일된 Linux 바이너리는 Linux의 libstdc++에 정적으로 연결됩니다. glibc 버전 2.5 이상이 포함된 64비트 Linux 배포에서 작동합니다.

이전 버전 Linux 배포 사용자는 GitHub에 소스와 함께 제공되는 빌드 지침을 사용하여 KPL을 구축할 수 있습니다. GitHub에서 KPL을 다운로드하려면 Amazon Kinesis Producer Library를 참조하세요.

Important

Amazon Kinesis Producer Library(KPL) 0.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 0.x를 사용하는 KPL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KPL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KPL 버전을 찾으려면 Github의 KPL 페이지를 참조하세요. KCL 0.x에서 KCL 1.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KPL 0.x에서 KPL 1.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

KPL 0.x에서 KPL 1.x로 마이그레이션

이 주제에서는 소비자를 KPL 0.x에서 KPL 1.x로 마이그레이션하는 단계별 지침을 제공합니다. KPL 1.x는 이전 버전과의 인터페이스 호환성을 유지하면서 AWS SDK for Java 2.x에 대한 지원을 도입합니다. KPL 1.x로 마이그레이션하기 위해 코어 데이터 처리 로직을 업데이트하지 않아도 됩니다.

1. 다음 사전 조건을 충족하는지 확인합니다.
   - Java Development Kit(JDK) 8 이상
   - AWS SDK for Java 2.x
   - 종속성 관리를 위한 Maven 또는 Gradle
2. 종속성 추가

   Maven을 사용하는 경우 pom.xml 파일에 다음 종속성을 추가합니다. groupId를 `com.amazonaws`에서 `software.amazon.kinesis`로, 버전 `1.x.x`를 최신 KPL 버전으로 업데이트했는지 확인합니다.

```
<dependency>
    <groupId>software.amazon.kinesis</groupId>
    <artifactId>amazon-kinesis-producer</artifactId>
    <version>1.x.x</version> <!-- Use the latest version -->
```

```
</dependency>
```

Gradle을 사용하는 경우 `build.gradle` 파일에 다음을 추가합니다. `1.x.x`를 최신 KPL 버전으로 바꿔야 합니다.

```
implementation 'software.amazon.kinesis:amazon-kinesis-producer:1.x.x'
```

Maven Central Repository에서 KPL의 최신 버전을 확인할 수 있습니다.

3. KPL에 대한 가져오기 문 업데이트

KPL 1.x는 로 시작하는 이전 KPL의 패키지 이름과 `software.amazon.kinesis`비교하여 로 시작하는 업데이트된 패키지 이름인 AWS SDK for Java 2.x를 사용합니다`com.amazonaws.services.kinesis`.

`com.amazonaws.services.kinesis`에 대한 가져오기를 `software.amazon.kinesis`로 바꿉니다. 다음 표에는 교체해야 하는 가져오기가 나열되어 있습니다.

가져오기 교체 항목

다음과 같이 바꿉니다.	변경 후:
com.amazonaws.services.kinesis.producer.Attempt; 가져오기	software.amazon.kinesis.producer.Attempt; 가져오기
com.amazonaws.services.kinesis.producer.BinaryToHexConverter; 가져오기	software.amazon.kinesis.producer.BinaryToHexConverter; 가져오기
com.amazonaws.services.kinesis.producer.CertificateExtractor; 가져오기	software.amazon.kinesis.producer.CertificateExtractor; 가져오기
com.amazonaws.services.kinesis.producer.Daemon; 가져오기	software.amazon.kinesis.producer.Daemon; 가져오기
com.amazonaws.services.kinesis.producer.DaemonException; 가져오기	software.amazon.kinesis.producer.DaemonException; 가져오기
com.amazonaws.services.kinesis.producer.FileAgeManager 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.FileAgeManager 가져오기;

다음과 같이 바꿉니다.	변경 후:
com.amazonaws.services.kinesis.producer.FutureTimedOutException 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.FutureTimedOutException 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.GlueSchemaRegistrySerializerInstance 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.GlueSchemaRegistrySerializerInstance 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.HashedFileCopier 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.HashedFileCopier 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.IKinesisProducer 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.IKinesisProducer 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.IrrecoverableError 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.IrrecoverableError 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.KinesisProducer 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.KinesisProducer 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.KinesisProducerConfiguration 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.KinesisProducerConfiguration 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.LogInputStreamReader 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.LogInputStreamReader 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.Metric 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.Metric 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.ProcessFailureBehavior 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.ProcessFailureBehavior 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.UnexpectedMessageException 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.UnexpectedMessageException 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.UserRecord 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.UserRecord 가져오기;

다음과 같이 바꿉니다.	변경 후:
com.amazonaws.services.kinesis.producer.UserRecordFailedException 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.UserRecordFailedException 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.UserRecordResult 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.UserRecordResult 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.protobuf.Messages 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.protobuf.Messages 가져오기;
com.amazonaws.services.kinesis.producer.protobuf.Config 가져오기;	software.amazon.kinesis.producer.protobuf.Config 가져오기;

4. AWS 자격 증명 공급자 클래스의 가져오기 문 업데이트

   KPL 1.x로 마이그레이션할 때는 1.x를 기반으로 하는 KPL 애플리케이션 코드의 가져오기 패키지 및 클래스를 AWS SDK for Java 2 AWS SDK for Java .x를 기반으로 하는 해당 패키지 및 클래스로 업데이트해야 합니다. KPL 애플리케이션의 일반적인 가져오기는 자격 증명 공급자 클래스입니다. 자격 증명 공급자 변경 사항의 전체 목록은 AWS SDK for Java 2.x 마이그레이션 가이드 설명서의 자격 증명 공급자 변경 사항을 참조하세요. 다음은 KPL 애플리케이션에서 수행해야 할 수 있는 일반적인 가져오기 변경 사항입니다.

   KPL 0.x에서 가져오기

   ```
   import com.amazonaws.auth.DefaultAWSCredentialsProviderChain;
   ```

   KPL 1.x에서 가져오기

   ```
   import software.amazon.awssdk.auth.credentials.DefaultCredentialsProvider;
   ```

   AWS SDK for Java 1.x를 기반으로 다른 자격 증명 공급자를 가져오는 경우 해당 자격 증명 공급자를 AWS SDK for Java 2.x에 상응하는 자격 증명 공급자로 업데이트해야 합니다. AWS SDK for Java 1.x에서 클래스/패키지를 가져오지 않은 경우이 단계를 무시할 수 있습니다.

5. KPL 구성에서 자격 증명 공급자 구성 업데이트

   KPL 1.x의 자격 증명 공급자 구성에는 AWS SDK for Java 2.x 자격 증명 공급자가 필요합니다. 기본 자격 증명 공급자를 재정의`KinesisProducerConfiguration`하여의 AWS SDK for Java 1.x에 대한 자격 증명 공급자를 전달하는 경우 AWS SDK for Java 2.x 자격 증명 공급자로 업데이

트해야 합니다. 자격 증명 공급자 변경 사항의 전체 목록은 AWS SDK for Java 2.x 마이그레이션 가이드 설명서의 자격 증명 공급자 변경 사항을 참조하세요. KPL 구성에서 기본 자격 증명 공급자를 재정의하지 않은 경우 이 단계를 무시할 수 있습니다.

예를 들어, 다음 코드로 KPL의 기본 자격 증명 공급자를 재정의하는 경우:

```
KinesisProducerConfiguration config = new KinesisProducerConfiguration();
// SDK v1 default credentials provider
config.setCredentialsProvider(new DefaultAWSCredentialsProviderChain());
```

AWS SDK for Java 2.x 자격 증명 공급자를 사용하려면 다음 코드로 업데이트해야 합니다.

```
KinesisProducerConfiguration config = new KinesisProducerConfiguration();
// New SDK v2 default credentials provider
config.setCredentialsProvider(DefaultCredentialsProvider.create());
```

KPL에 대한 ATS(Amazon 신뢰 서비스) 인증서로 전환

2018년 2월 9일 오전 9시(PST)에 Amazon Kinesis Data Streams가 ATS 인증서를 설치했습니다. Amazon Kinesis Producer Library(KPL)를 사용하여 레코드를 계속 Kinesis Data Streams에 쓰려면 KPL 설치를 버전 0.12.6 이상으로 업그레이드해야 합니다. 이 변경 사항은 모든 AWS 리전에 영향을 미칩니다.

ATS로 이전하는 방법에 대한 자세한 내용은 AWS의 자체 인증 기관으로 이전을 준비하는 방법을 참조하세요.

문제를 발견하고 기술 지원이 필요한 경우 AWS Support Center에서 https://console.aws.amazon.com/support/v1#/case/create사례를 작성합니다.

KPL 지원 플랫폼

Amazon Kinesis Producer Library(KPL)는 C++로 작성되고 주 사용자 프로세스의 하위 프로세스로 실행됩니다. 미리 컴파일된 64비트 기본 바이너리가 Java 릴리스에 번들로 제공되며 Java 래퍼로 관리됩니다.

다음과 같은 운영 체제에서 추가 라이브러리를 설치하지 않고도 Java 패키지가 실행됩니다.

- 커널 2.6.18(2006년 9월) 이상의 Linux 배포
- Apple iOS X 10.9 이상

- Windows Server 2008 이상

> **Important**
>
> Windows Server 2008 이상은 버전 0.14.0까지의 모든 KPL 버전에 대해 지원됩니다. Windows 플랫폼은 KPL 버전 0.14.0 이상부터 지원되지 않습니다.

KPL은 64비트 전용입니다.

소스 코드

KPL 설치에 제공된 바이너리가 환경에 맞지 않으면 KPL의 핵심 내용이 C++ 모듈로 작성됩니다. C++ 모듈 및 Java 인터페이스의 소스 코드는 Amazon 퍼블릭 라이선스에 따라 릴리스되며 Amazon Kinesis Producer Library의 GitHub에서 사용할 수 있습니다. 최근 표준 호환 C++ 컴파일러 및 JRE를 사용할 수 있는 모든 플랫폼에서 KPL을 사용할 수 있지만 Amazon에서는 지원되는 플랫폼 목록에 없는 다른 플랫폼을 공식적으로 지원하지 않습니다.

KPL 주요 개념

다음 섹션에는 Amazon Kinesis Producer Library(KPL)를 이해하고 활용하는 데 필요한 개념과 용어가 나와 있습니다.

주제

- 레코드
- 배칭
- 집계
- 수집

레코드

이 안내서에서는 KPL 사용자 레코드와 Kinesis Data Streams 레코드를 구별합니다. 한정자 없이 레코드라는 용어를 사용할 때는 KPL 사용자 레코드를 의미하고 Kinesis Data Streams 레코드를 언급할 때 Kinesis Data Streams 레코드라고 명시적으로 말합니다.

KPL 사용자 레코드는 사용자에게 특정 의미를 갖는 데이터 blob입니다. 예를 들어, 웹 사이트에서 UI 이벤트를 나타내는 JSON BLOB이나 웹 서버의 로그 항목이 있습니다.

Kinesis Data Streams 레코드는 Kinesis Data Streams 서비스 API에서 정의한 `Record` 데이터 구조의 인스턴스입니다. 파티션 키, 시퀀스 번호 및 데이터 BLOB이 여기에 포함됩니다.

배칭

일괄 처리는 개별 항목으로 반복 작업을 하는 대신 여러 항목으로 단일 작업을 수행하는 것을 의미합니다.

이 컨텍스트에서 '항목'은 레코드이며 작업은 항목을 Kinesis Data Streams로 전송하는 것입니다. 일괄 처리가 아닌 상황에서는 각 Kinesis Data Streams 레코드를 개별 Kinesis Data Streams 레코드에 배치하고 HTTP 요청 하나를 만들어 Kinesis Data Streams로 전송합니다. 일괄 처리를 통해 각 HTTP 요청이 레코드 하나가 아니라 여러 개를 전달할 수 있습니다.

KPL에서 지원하는 배치 처리 유형은 다음 두 가지입니다.

- 집계 – 단일 Kinesis Data Streams 레코드에 여러 레코드를 저장합니다.
- 수집 - API 작업 `PutRecords`를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에 있는 하나 이상의 샤드로 여러 Kinesis Data Streams 레코드를 전송합니다.

두 유형의 KPL 배치 처리는 동시에 존재하도록 설계되었으며 서로 독립적으로 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. 기본적으로 둘 다 활성화됩니다.

집계

집계는 Kinesis Data Streams 레코드에 있는 여러 레코드의 스토리지를 의미합니다. 집계를 통해 고객이 API 호출당 전송되는 레코드 수를 늘릴 수 있으므로 생산자 처리량이 효과적으로 증가합니다.

Kinesis Data Streams 샤드는 최대 1,000개의 초당 Kinesis Data Streams 레코드 또는 1MB의 처리량을 지원합니다. 초당 Kinesis Data Streams 레코드 제한은 1KB 미만의 레코드와 고객을 바인딩합니다. 레코드 집계를 통해 고객이 여러 레코드를 Kinesis Data Streams 레코드 하나로 결합할 수 있어 샤드당 처리량을 향상시킬 수 있습니다.

리전 us-east-1의 샤드 하나가 현재 초당 레코드 1,000개의 일정한 속도로 실행되며 각 레코드가 512바이트라고 가정해 보겠습니다. KPL 집계를 사용하면 레코드 1,000개를 Kinesis Data Streams 레코드 10개로 압축하여 RPS를 10(각각 50KB로)으로 줄일 수 있습니다.

수집

수집은 자체 HTTP 요청에 각각의 Kinesis Data Streams 레코드를 전송하는 대신 여러 Kinesis Data Streams 레코드를 배치 처리하고 API 작업 `PutRecords`를 직접적으로 호출하여 단일 HTTP 요청으로 전송하는 것을 의미합니다.

그러면 여러 HTTP 요청을 따로 만드는 오버헤드가 줄어들기 때문에 수집을 사용하지 않는 것보다 처리량이 늘어납니다. 사실 `PutRecords` 자체는 이 목적을 위해 특별히 고안되었습니다.

수집은 Kinesis Data Streams 레코드 그룹과 함께 사용된다는 점에서 집계와 다릅니다. 수집 중인 Kinesis Data Streams 레코드에 사용자로부터 받은 여러 레코드가 들어 있을 수 있습니다. 다음과 같이 관계를 시각화할 수 있습니다.

KPL을 생산자 코드와 통합

Amazon Kinesis Producer Library(KPL)는 별도의 프로세스로 실행되며 IPC를 사용하여 상위 사용자 프로세스와 통신합니다. 이 아키텍처를 마이크로서비스라고도 하며 다음의 두 가지 주된 이유로 선택합니다.

1) KPL이 충돌해도 사용자 프로세스가 충돌하지 않음

프로세스가 Kinesis Data Streams와 관련되지 않은 작업을 포함할 수 있으며, KPL이 충돌해도 작업을 계속할 수 있습니다. 상위 사용자 프로세스에서 KPL을 다시 시작하고 완전 작동 상태로 복구할 수 있습니다(이 기능은 공식 래퍼에 있음).

예를 들어, Kinesis Data Streams에 지표를 전송하는 웹 서버가 있습니다. Kinesis Data Streams 부분이 작동을 중지해도 서버가 계속 페이지를 제공할 수 있습니다. KPL에 버그가 있어 전체 서버가 충돌하면 불필요한 중단이 발생합니다.

2) 임의의 클라이언트 지원 가능

공식적으로 지원되는 언어 외에 다른 언어를 사용하는 고객이 항상 있습니다. 이런 고객도 KPL을 쉽게 사용할 수 있어야 합니다.

권장 사용량 매트릭스

다음 사용량 매트릭스에서는 여러 사용자에게 권장되는 설정을 나열하고 KPL 사용 여부와 방법을 조언합니다. 집계가 활성화된 경우 소비자 측에서 레코드를 추출하려면 분해를 사용해야 합니다.

생산자 측 언어	소비자 측 언어	KCL 버전	체크포인트 로직	KPL 사용 가능 여부	경고
자바 외에 모든 언어	*	*	*	아니요	해당 사항 없음
Java	Java	Java SDK 직접 사용	해당 사항 없음	예	집계가 사용되는 경우 `GetRecords` 호출 후에 제공된 분해 라이브러리를 사용해야 합니다.
Java	자바 외에 모든 언어	SDK 직접 사용	해당 사항 없음	예	집계를 비활성화 해야 함
Java	Java	1.3.x	해당 사항 없음	예	집계를 비활성화 해야 함

생산자 측 언어	소비자 측 언어	KCL 버전	체크포인트 로직	KPL 사용 가능 여부	경고
Java	Java	1.4.x	인수 없이 체크포인트 호출	예	없음
Java	Java	1.4.x	명시적 시퀀스 번호로 체크포인트 호출	예	집계를 비활성화하거나 확장된 시퀀스 번호를 검사에 사용하도록 코드 변경.
Java	자바 외에 모든 언어	1.3.x + 다국어 데몬 + 언어별 래퍼	해당 사항 없음	예	집계를 비활성화 해야 함

KPL을 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에 쓰기

다음 단원에서는 가장 기본적인 생산자부터 완전 비동기식 코드까지 진행되는 샘플 코드를 보여줍니다.

베어본 생산자 코드

다음 코드만 있으면 작동되는 최소한의 생산자를 쓸 수 있습니다. Amazon Kinesis Producer Library(KPL) 사용자 레코드는 백그라운드에서 처리됩니다.

```
// KinesisProducer gets credentials automatically like
// DefaultAWSCredentialsProviderChain.
// It also gets region automatically from the EC2 metadata service.
KinesisProducer kinesis = new KinesisProducer();
// Put some records
for (int i = 0; i < 100; ++i) {
    ByteBuffer data = ByteBuffer.wrap("myData".getBytes("UTF-8"));
    // doesn't block
    kinesis.addUserRecord("myStream", "myPartitionKey", data);
}
```

```
// Do other stuff ...
```

결과에 동기적으로 응답

이전 예제에서 코드는 KPL 사용자 레코드가 성공했는지 여부를 확인하지 않습니다. KPL은 실패를 설명하는 데 필요한 재시도를 수행합니다. 하지만 결과를 확인하려면 다음 예제(컨텍스트에 맞게 표시된 이전 예제)와 같이 addUserRecord에서 반환되는Future 객체를 사용하여 검사할 수 있습니다.

```
KinesisProducer kinesis = new KinesisProducer();

// Put some records and save the Futures
List<Future<UserRecordResult>> putFutures = new
 LinkedList<Future<UserRecordResult>>();
for (int i = 0; i < 100; i++) {
    ByteBuffer data = ByteBuffer.wrap("myData".getBytes("UTF-8"));
    // doesn't block
    putFutures.add(
        kinesis.addUserRecord("myStream", "myPartitionKey", data));
}

// Wait for puts to finish and check the results
for (Future<UserRecordResult> f : putFutures) {
    UserRecordResult result = f.get(); // this does block
    if (result.isSuccessful()) {
        System.out.println("Put record into shard " +
                           result.getShardId());
    } else {
        for (Attempt attempt : result.getAttempts()) {
            // Analyze and respond to the failure
        }
    }
}
```

결과에 비동기적으로 응답

이전 예제에서는 Future 객체에서 get()을 호출하므로 런타임이 차단됩니다. 런타임을 차단하지 않으려면 다음 예제에 나온 대로 비동기 콜백을 사용할 수 있습니다.

```
KinesisProducer kinesis = new KinesisProducer();

FutureCallback<UserRecordResult> myCallback = new FutureCallback<UserRecordResult>() {
```

```
    @Override public void onFailure(Throwable t) {
        /* Analyze and respond to the failure  */
    };
    @Override public void onSuccess(UserRecordResult result) {
        /* Respond to the success */
    };
};

for (int i = 0; i < 100; ++i) {
    ByteBuffer data = ByteBuffer.wrap("myData".getBytes("UTF-8"));
    ListenableFuture<UserRecordResult> f = kinesis.addUserRecord("myStream",
 "myPartitionKey", data);
    // If the Future is complete by the time we call addCallback, the callback will be
 invoked immediately.
    Futures.addCallback(f, myCallback);
}
```

Amazon Kinesis Producer Library 구성

대부분의 사용 사례에서는 기본 설정으로 충분하지만 KinesisProducer의 동작을 필요에 맞게 조정할 수 있도록 기본 설정을 변경할 수 있습니다. 그러려면 다음과 같이 KinesisProducerConfiguration클래스의 인스턴스를 KinesisProducer 생성자로 전달할 수 있습니다.

```
KinesisProducerConfiguration config = new KinesisProducerConfiguration()
        .setRecordMaxBufferedTime(3000)
        .setMaxConnections(1)
        .setRequestTimeout(60000)
        .setRegion("us-west-1");

final KinesisProducer kinesisProducer = new KinesisProducer(config);
```

속성 파일에서 구성을 로드할 수도 있습니다.

```
KinesisProducerConfiguration config =
 KinesisProducerConfiguration.fromPropertiesFile("default_config.properties");
```

사용자 프로세스에서 액세스할 수 있는 경로와 파일 이름을 대체할 수 있습니다. 이렇게 생성된 KinesisProducerConfiguration 인스턴스에서 설정 메서드를 추가로 호출하여 구성을 사용자 지정할 수 있습니다.

속성 파일에서 PascalCase로 된 이름을 사용하여 파라미터를 지정해야 합니다. 이름은 `KinesisProducerConfiguration` 클래스의 설정 메서드에 사용된 이름과 일치해야 합니다. 예제:

```
RecordMaxBufferedTime = 100
MaxConnections = 4
RequestTimeout = 6000
Region = us-west-1
```

구성 파라미터 사용 규칙 및 값 제한에 대한 자세한 내용은 GitHub의 샘플 구성 속성 파일을 참조하세요.

`KinesisProducer`가 초기화된 후에는 사용한 `KinesisProducerConfiguration` 인스턴스를 변경해도 더 이상 아무 효과가 없습니다. `KinesisProducer`는 현재 동적 재구성을 지원하지 않습니다.

소비자 분해 구현

KCL은 릴리스 1.4.0부터 KPL 사용자 레코드 자동 분해를 지원합니다. 이전 버전의 KCL로 쓴 소비자 애플리케이션 코드는 KCL 업데이트 후에 수정하지 않고 컴파일됩니다. 그러나 생산자 측에서 KPL 집계를 사용하는 경우에는 체크포인트 수행을 포함한 세부적인 사항이 있습니다. 집계된 레코드 내의 모든 하위 레코드는 시퀀스 번호가 동일하므로 하위 레코드를 구별해야 하는 경우 추가 데이터를 체크포인트와 함께 저장해야 합니다. 이 추가 데이터를 하위 시퀀스 번호라고 합니다.

옵션

- KCL의 이전 버전에서 마이그레이션
- KPL 분해를 위한 KCL 확장 사용
- GetRecords 직접 사용

KCL의 이전 버전에서 마이그레이션

기존 호출을 변경하지 않고도 집계와 함께 체크포인트를 수행할 수 있습니다. Kinesis Data Streams에 성공적으로 저장된 모든 레코드를 여전히 검색할 수 있습니다. 이제 KCL은 두 가지 체크포인트 작업을 새로 제공하여 다음과 같은 특정 사용 사례를 지원합니다.

KPL 지원 이전에 KCL용으로 기존 코드가 작성되고, 인수를 사용하지 않고 체크포인트 작업이 직접적으로 호출되면 배치에 있는 마지막 KPL 사용자 레코드의 시퀀스 번호의 체크포인트를 수행하는 것과 같습니다. 체크포인트 작업이 시퀀스 번호 문자열로 호출되면 암시적 시퀀스 번호 0(영)과 함께 배치의 제공된 시퀀스 번호를 검사하는 것과 같습니다.

인수를 사용하지 않고 새로운 KCL 체크포인트 작업 checkpoint()를 직접적으로 호출하는 것은 암시적 시퀀스 번호 0(영)과 함께 배치에서 마지막 Record 호출의 시퀀스 번호 체크포인트를 수행하는 것과 같은 의미입니다.

새로운 KCL 체크포인트 작업 checkpoint(Record record)를 직접적으로 호출하는 것은 암시적 시퀀스 번호 0(영)과 함께 제공된 Record의 시퀀스 번호 체크포인트를 수행하는 것과 같은 의미입니다. Record 호출이 실제로 UserRecord인 경우 UserRecord 시퀀스 번호 및 하위 시퀀스 번호가 검사됩니다.

새로운 KCL 체크포인트 작업 checkpoint(String sequenceNumber, long subSequenceNumber)를 직접적으로 호출하면 주어진 하위 시퀀스 번호와 함께 제공된 시퀀스 번호 체크포인트가 명시적으로 수행됩니다.

이 경우 체크포인트가 Amazon DynamoDB 체크포인트 테이블에 저장되면 애플리케이션이 충돌하고 다시 시작될 때 KCL이 레코드 검색을 올바르게 다시 시작할 수 있습니다. 시퀀스에 레코드가 더 있으면 가장 최근에 검사된 시퀀스 번호가 있는 레코드에서 다음 하위 시퀀스 번호 레코드부터 검색이 시작됩니다. 가장 최근 체크포인트에 이전 시퀀스 번호 레코드의 마지막 하위 시퀀스 번호가 포함된 경우 다음 시퀀스 번호를 가진 레코드부터 검색이 시작됩니다.

다음 섹션에서는 레코드 건너뛰기와 중복을 방지해야 하는 소비자의 시퀀스 및 하위 시퀀스 체크포인트를 자세히 설명합니다. 소비자의 레코드 처리를 중단하고 다시 시작할 때 레코드 건너뛰기나 중복이 문제가 되지 않는다면 수정하지 않고 기존의 코드를 실행해도 좋습니다.

KPL 분해를 위한 KCL 확장 사용

KPL 분해에 하위 시퀀스 체크포인트 수행을 포함할 수 있습니다. 하위 시퀀스 체크포인트 수행을 쉽게 사용할 수 있도록 UserRecord 클래스가 KCL에 추가되었습니다.

```
public class UserRecord extends Record {
    public long getSubSequenceNumber() {
    /* ... */
    }
    @Override
    public int hashCode() {
    /* contract-satisfying implementation */
    }
    @Override
    public boolean equals(Object obj) {
    /* contract-satisfying implementation */
    }
}
```

이제 Record 대신 이 클래스가 사용됩니다. 이 클래스는 Record의 하위 클래스이므로 기존 코드가 손상되지 않습니다. UserRecord 클래스는 실제 하위 레코드와 집계되지 않은 표준 레코드를 나타냅니다. 집계되지 않은 레코드는 하위 레코드가 하나뿐인 집계된 레코드라고 간주할 수 있습니다.

또한 IRecordProcessorCheckpointer에 두 가지 새로운 작업이 추가되었습니다.

```
public void checkpoint(Record record);
public void checkpoint(String sequenceNumber, long subSequenceNumber);
```

하위 시퀀스 번호 검사를 사용하기 위해 다음 변환을 수행할 수 있습니다. 다음 양식 코드를 변경합니다.

```
checkpointer.checkpoint(record.getSequenceNumber());
```

새 양식 코드:

```
checkpointer.checkpoint(record);
```

하위 시퀀스 검사에 checkpoint(Record record) 양식을 사용하는 것이 좋습니다. 그러나 검사에 사용할 sequenceNumbers를 문자열에 이미 저장한 경우 다음 예제와 같이 subSequenceNumber도 저장해야 합니다.

```
String sequenceNumber = record.getSequenceNumber();
long subSequenceNumber = ((UserRecord) record).getSubSequenceNumber();  // ... do other
 processing
checkpointer.checkpoint(sequenceNumber, subSequenceNumber);
```

항상 UserRecord가 구현에 사용되므로 Record에서 UserRecord로 향하는 캐스트가 언제나 성공합니다. 시퀀스 번호에 산술 연산을 수행할 필요가 없으면 이 방법을 사용하지 않는 것이 좋습니다.

KPL 사용자 레코드를 처리하는 동안 KCL은 하위 시퀀스 번호를 각 행의 추가 필드로 Amazon DynamoDB에 씁니다. 이전 버전의 KCL에서는 체크포인트를 다시 시작할 때 레코드를 가져오기 위해 AFTER_SEQUENCE_NUMBER를 사용하지만 KPL이 지원되는 현재 KCL에서는 AT_SEQUENCE_NUMBER를 대신 사용합니다. 검사된 시퀀스 번호의 레코드가 검색되면 검사된 하위 시퀀스 번호가 확인되고 하위 레코드가 적절히 배치됩니다(마지막 하위 레코드가 검사된 레코드일 경우 모두 해당). 다시 말해 집계되지 않은 레코드는 단일 하위 레코드가 있는 집계 레코드로 간주할 수 있으므로 집계된 레코드와 집계되지 않은 레코드 모두 동일한 알고리즘이 적용됩니다.

GetRecords 직접 사용

KCL을 사용하지 않고 API 작업 GetRecords를 간접적으로 호출하여 Kinesis Data Streams 레코드를 검색할 수도 있습니다. 원래의 KPL 사용자 레코드에 검색된 이 레코드의 압축을 풀려면 UserRecord.java에서 다음 정적 작업 중 하나를 직접적으로 호출합니다.

```
public static List<Record> deaggregate(List<Record> records)

public static List<UserRecord> deaggregate(List<UserRecord> records, BigInteger
 startingHashKey, BigInteger endingHashKey)
```

첫 번째 작업에서는 0에 기본값 startingHashKey(영)을 사용하고 2^128 -1에 기본값 endingHashKey을 사용합니다.

이 작업은 각각 지정된 Kinesis Data Streams 레코드 목록을 KPL 사용자 레코드 목록으로 분해합니다. 명시적 해시 키 또는 파티션 키가 startingHashKey(포함) 및 endingHashKey(포함) 범위를 벗어나는 모든 KPL 사용자 레코드는 반환된 레코드 목록에서 삭제됩니다.

Amazon Data Firehose와 함께 KPL 사용

Kinesis Producer Library(KPL)를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에 데이터를 쓰는 경우, 집계를 사용하여 해당 Kinesis 데이터 스트림에 쓰는 레코드를 결합할 수 있습니다. 그런 다음 해당 데이터 스트림을 Firehose 전송 스트림의 원본으로 사용하면 Firehose가 레코드를 분해한 후 대상으로 전송합니다. 데이터를 변환하도록 전송 스트림을 구성한 경우, Firehose는 레코드를 분해한 후 AWS Lambda로 전송합니다. 자세한 내용은 Kinesis Data Streams를 사용하여 Amazon Firehose에 쓰기를 참조하세요.

AWS Glue 스키마 레지스트리와 함께 KPL 사용

Kinesis 데이터 스트림을 AWS Glue 스키마 레지스트리와 통합할 수 있습니다. AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하면 스키마를 중앙에서 검색, 제어 및 발전시키는 동시에 생성된 데이터가 등록된 스키마에 의해 지속적으로 검증되도록 할 수 있습니다. 스키마는 데이터 레코드의 구조와 포맷을 정의합니다. 스키마는 신뢰할 수 있는 데이터 게시, 소비 또는 저장을 위한 버전 지정 사양입니다. AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하면 스트리밍 애플리케이션 내에서 end-to-end 데이터 품질 및 데이터 거버넌스를 개선할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Glue Schema Registry를 참조하세요. 이 통합을 설정하는 방법 중 하나는 Java에서 KPL 및 Kinesis Client Library(KCL) 라이브러리를 사용하는 것입니다.

> **Important**
>
> 현재 Kinesis Data Streams 및 AWS Glue 스키마 레지스트리 통합은 Java로 구현된 KPL 생산자를 사용하는 Kinesis 데이터 스트림에만 지원됩니다. 다국어 지원은 제공되지 않습니다.

KPL을 사용하여 Kinesis Data Streams와 Schema Registry의 통합을 설정하는 방법에 대한 자세한 지침은 사용 사례: AWS Glue Schema Registry와 Amazon Kinesis Data Streams 통합의 "KPL/KCL 라이브러리를 사용하여 데이터와 상호 작용" 섹션을 참조하세요.

KPL 프록시 구성 구성

인터넷에 직접 연결할 수 없는 애플리케이션의 경우 모든 AWS SDK 클라이언트는 HTTP 또는 HTTPS 프록시 사용을 지원합니다. 일반적인 엔터프라이즈 환경에서는 모든 아웃바운드 네트워크 트래픽이 프록시 서버를 거쳐야 합니다. 애플리케이션에서 Kinesis Producer Library(KPL)를 사용하여 프록시 서버를 사용하는 환경에서 데이터를 수집하고 AWS 로 전송하는 경우 애플리케이션에 KPL 프록시 구성이 필요합니다. KPL은 AWS Kinesis SDK를 기반으로 구축된 상위 수준 라이브러리입니다. 네이티브 프로세스와 래퍼로 나뉩니다. 네이티브 프로세스는 레코드를 처리하고 전송하는 모든 작업을 수행하는 반면 래퍼는 네이티브 프로세스를 관리하고 래퍼와 통신합니다. 자세한 내용은 Implementing Efficient and Reliable Producers with the Amazon Kinesis Producer Library를 참조하세요.

래퍼는 Java로 작성되고 네이티브 프로세스는 Kinesis SDK를 사용하여 C++로 작성됩니다. KPL 버전 0.14.7 이상은 이제 모든 프록시 구성을 네이티브 프로세스로 전달할 수 있는 Java 래퍼의 프록시 구성을 지원합니다. 자세한 내용은 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-producer/releases/tag/v0.14.7을 참조하세요.

다음 코드를 사용하여 KPL 애플리케이션에 프록시 구성을 추가할 수 있습니다.

```
KinesisProducerConfiguration configuration = new KinesisProducerConfiguration();
// Next 4 lines used to configure proxy
configuration.setProxyHost("10.0.0.0"); // required
configuration.setProxyPort(3128); // default port is set to 443
configuration.setProxyUserName("username"); // no default
configuration.setProxyPassword("password"); // no default

KinesisProducer kinesisProducer = new KinesisProducer(configuration);
```

KPL 버전 수명 주기 정책

이 주제에서는 Amazon Kinesis Producer Library(KPL)의 버전 수명 주기 정책을 간략하게 설명합니다. 는 새로운 기능 및 개선 사항, 버그 수정, 보안 패치 및 종속성 업데이트를 지원하기 위해 KPL 버전에 대한 새 릴리스를 AWS 정기적으로 제공합니다. 최신 기능, 보안 업데이트, 기본 종속성을 지원하려면 KPL 버전을 최신 상태로 유지하는 것이 좋습니다. 지원되지 않는 KPL 버전은 사용하지 않는 것이 좋습니다.

주요 KPL 버전의 수명 주기는 다음 세 단계로 구성됩니다.

- 일반 가용성(GA) -이 단계에서는 메이저 버전이 완전히 지원됩니다.는 버그 및 보안 수정뿐만 아니라 Kinesis Data Streams에 대한 새로운 기능 또는 API 업데이트에 대한 지원을 포함하는 일반 마이너 및 패치 버전 릴리스를 AWS 제공합니다.
- 유지 관리 모드 - 패치 버전 릴리스를 AWS 제한하여 중요한 버그 수정 및 보안 문제만 해결합니다. 메이저 버전은 Kinesis Data Streams의 새 기능 또는 API에 대한 업데이트를 받지 않습니다.
- 지원 종료 - 메이저 버전은 더 이상 업데이트 또는 릴리스를 받지 않습니다. 이전에 게시된 릴리스는 공개 패키지 관리자를 통해 계속 사용할 수 있으며 코드는 GitHub에 그대로 유지됩니다. 사용자의 재량으로 지원 종료에 도달한 버전을 사용할 수 있습니다. 최신 메이저 버전으로 업그레이드하는 것이 좋습니다.

메이저 버전	현재 단계	릴리스 날짜	유지 관리 모드 날짜	지원 종료일
KPL 0.x	유지 관리 모드	2015-06-02	2025-04-17	2026-01-30
KPL 1.x	정식 출시	2024-12-15	--	--

에서 Amazon Kinesis Data Streams API를 사용하여 생산자 개발 AWS SDK for Java

Java용 AWS SDK와 함께 Amazon Kinesis Data Streams API를 사용하여 생산자를 개발할 수 있습니다. Kinesis Data Streams를 처음 사용하는 경우, 먼저 Amazon Kinesis Data Streams란? 및 AWS CLI를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams 작업 수행에 있는 개념과 용어를 알아 두세요.

이 예제에서는 Kinesis Data Streams API를 설명하고 AWS SDK for Java를 사용하여 스트림에 데이터를 추가(넣기)합니다. 그러나 대부분의 사용 사례에서는 Kinesis Data Streams KPL 라이브러리를 우선

적으로 사용해야 합니다. 자세한 내용은 Amazon KPL(Kinesis Producer Library)을 사용하여 생산자 개발 단원을 참조하십시오.

이 장의 Java 예제 코드는 기본 Kinesis Data Streams API 작업을 수행하는 방법을 설명하며, 작업 유형에 따라 논리적으로 나뉘어집니다. 이 예제는 가능한 모든 예외를 확인하지 않거나 가능한 모든 보안 및 성능 고려 사항을 감안하지 않는다는 점에서 프로덕션 지원 코드가 아닙니다. 또한 다른 프로그래밍 언어를 사용하여 Kinesis Data Streams API를 직접적으로 호출할 수 있습니다. 사용 가능한 모든 AWS SDKs에 대한 자세한 내용은 Amazon Web Services로 개발 시작을 참조하세요.

각 작업에는 사전 요구 사항이 있습니다. 예를 들어, 스트림을 생성하기 전에는 데이터를 스트림에 추가할 수 없으므로 클라이언트를 만들어야 합니다. 자세한 내용은 Kinesis 데이터 스트림 생성 및 관리 단원을 참조하십시오.

주제

- 스트림에 데이터 추가
- AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하여 데이터와 상호 작용

스트림에 데이터 추가

스트림이 생성되면 레코드의 형태로 데이터를 스트림에 추가할 수 있습니다. 레코드는 데이터 BLOB 형식으로 처리할 데이터가 포함된 데이터 구조입니다. 데이터를 레코드에 저장한 후에는 Kinesis Data Streams가 어떤 식으로도 데이터를 검사하거나 해석하거나 변경하지 않습니다. 또한 레코드마다 연결된 시퀀스 번호와 파티션 키가 있습니다.

Kinesis Data Streams API에는 스트림에 데이터를 추가하는 두 가지 작업, `PutRecords`와 `PutRecord`가 있습니다. `PutRecords` 작업은 HTTP 요청마다 스트림에 여러 레코드를 보내고, 단수인 `PutRecord` 작업은 한 번에 하나씩 스트림에 레코드를 보냅니다(레코드마다 별도의 HTTP 요청 필요). 데이터 생산자마다 더 높은 처리량을 보관하므로 대부분의 애플리케이션에 `PutRecords`를 우선 사용해야 합니다. 각 작업에 대한 자세한 내용은 아래에 나와 있는 별도의 하위 단원을 참조하십시오.

주제

- PutRecords를 사용하여 여러 레코드 추가
- PutRecord를 사용하여 단일 레코드 추가

소스 애플리케이션이 Kinesis Data Streams API를 사용하여 스트림에 데이터를 추가할 때는 스트림의 데이터를 동시에 처리하는 소비자 애플리케이션이 하나 이상일 가능성이 높습니다. Kinesis Data

Streams API를 사용하여 소비자가 데이터를 가져오는 방법에 대한 자세한 내용은 스트림에서 데이터 가져오기 섹션을 참조하세요.

> **Important**
>
> 데이터 보존 기간 변경

PutRecords를 사용하여 여러 레코드 추가

`PutRecords` 작업은 단일 요청에서 여러 레코드를 Kinesis Data Streams에 보냅니다. 데이터를 Kinesis 데이터 스트림에 보낼 때 `PutRecords`를 사용하여 생산자가 더 높은 처리량을 보관할 수 있습니다. 각 `PutRecords` 요청은 최대 500개의 레코드를 지원할 수 있습니다. 요청에 포함되는 각 레코드 크기의 상한은 1MB이며, 파티션 키를 포함해 전체 요청당 최대 5MB로 제한됩니다. 아래에서 설명하는 단일 `PutRecord` 작업과 마찬가지로 `PutRecords`도 시퀀스 번호와 파티션 키를 사용합니다. 그러나 `PutRecord` 파라미터 `SequenceNumberForOrdering`이 `PutRecords` 호출에 포함되지 않습니다. `PutRecords` 작업은 요청의 일반 순서에 따라 모든 레코드를 처리하려고 합니다.

데이터 레코드마다 고유한 시퀀스 번호가 있습니다. 스트림에 데이터 레코드를 추가하기 위해 `client.putRecords`를 직접적으로 호출한 후 Kinesis Data Streams에서 시퀀스 번호를 할당합니다. 동일한 파티션 키에 대한 시퀀스 번호는 일반적으로 시간이 지남에 따라 증가합니다. `PutRecords` 요청 기간이 길어질수록 시퀀스 번호도 커집니다.

> **Note**
>
> 같은 스트림에 있는 데이터 세트의 인덱스로 시퀀스 번호를 사용할 수 없습니다. 데이터 세트를 논리적으로 분리하려면 파티션 키를 사용하거나 데이터 세트마다 별도의 스트림을 만드십시오.

`PutRecords` 요청은 다른 파티션 키를 가진 레코드를 포함할 수 있습니다. 요청의 범위는 스트림이며, 요청은 요청 제한 이내에서 파티션 키와 레코드 조합을 포함할 수 있습니다. 일반적으로 여러 다른 파티션 키로 만들어져 여러 다른 샤드를 가진 스트림으로 전송되는 요청은 소수의 파티션 키를 가지고 있고 소수의 샤드로 전송되는 요청보다 빠릅니다. 파티션 키의 수가 샤드 수보다 훨씬 커야 지연 시간을 줄이고 처리량을 최대화할 수 있습니다.

PutRecords 예제

다음 코드는 파티션 키가 순차적인 데이터 레코드 100개를 만들어 DataStream이라는 스트림에 넣습니다.

```
       AmazonKinesisClientBuilder clientBuilder =
AmazonKinesisClientBuilder.standard();

       clientBuilder.setRegion(regionName);
       clientBuilder.setCredentials(credentialsProvider);
       clientBuilder.setClientConfiguration(config);

       AmazonKinesis kinesisClient = clientBuilder.build();

       PutRecordsRequest putRecordsRequest  = new PutRecordsRequest();
       putRecordsRequest.setStreamName(streamName);
       List <PutRecordsRequestEntry> putRecordsRequestEntryList  = new ArrayList<>();
       for (int i = 0; i < 100; i++) {
           PutRecordsRequestEntry putRecordsRequestEntry  = new
PutRecordsRequestEntry();

putRecordsRequestEntry.setData(ByteBuffer.wrap(String.valueOf(i).getBytes()));
           putRecordsRequestEntry.setPartitionKey(String.format("partitionKey-%d",
i));
           putRecordsRequestEntryList.add(putRecordsRequestEntry);
       }

       putRecordsRequest.setRecords(putRecordsRequestEntryList);
       PutRecordsResult putRecordsResult  =
kinesisClient.putRecords(putRecordsRequest);
       System.out.println("Put Result" + putRecordsResult);
```

PutRecords 응답에는 응답 Records의 어레이가 포함됩니다. 응답 어레이의 각 레코드는 요청 및 응답의 일반 순서(위에서 아래로)를 이용해 요청 어레이의 레코드와 직접 연관됩니다. 응답 Records 어레이에는 항상 요청 어레이와 같은 수의 레코드가 포함됩니다.

PutRecords 사용 시 실패 처리

기본적으로 요청에 있는 개별 레코드가 실패해도 PutRecords 요청에 있는 후속 레코드의 처리가 중단되지 않습니다. 즉, 응답 Records 어레이에 성공적으로 처리된 레코드와 그렇지 않은 레코드가 모두 포함됩니다. 따라서 성공적으로 처리되지 않은 레코드를 찾아 후속 호출에 포함해야 합니다.

성공한 레코드에는 SequenceNumber 및 ShardID 값이 포함되며 성공하지 못한 레코드에는 ErrorCode 및 ErrorMessage 값이 포함됩니다. ErrorCode 파라미터는 오류 유형을 반영하며 ProvisionedThroughputExceededException 값 또는 InternalFailure 값 중 하나 일 수 있습니다. ErrorMessage는 병목 현상이 발생한 레코드의 계정 ID, 스트림 이름 및 샤드 ID를 포함하여 ProvisionedThroughputExceededException 예외에 대한 세부 정보를 제공합니다. 아래 예제에서는 PutRecords 요청에 레코드 3개가 있습니다. 두 번째 레코드가 실패하고 응답에 반영됩니다.

Example PutRecords 요청 구문

```
{
    "Records": [
        {
     "Data": "XzxkYXRhPl8w",
     "PartitionKey": "partitionKey1"
        },
        {
     "Data": "AbceddeRFfg12asd",
     "PartitionKey": "partitionKey1"
        },
        {
     "Data": "KFpcd98*7nd1",
     "PartitionKey": "partitionKey3"
        }
    ],
    "StreamName": "myStream"
}
```

Example PutRecords 응답 구문

```
{
    "FailedRecordCount”: 1,
    "Records": [
        {
     "SequenceNumber": "21269319989900637946712965403778482371",
     "ShardId": "shardId-000000000001"

        },
        {
     “ErrorCode":”ProvisionedThroughputExceededException”,
     “ErrorMessage": "Rate exceeded for shard shardId-000000000001 in stream
 exampleStreamName under account 111111111111."
```

```
        },
        {
     "SequenceNumber": "21269319989999637946712965403778482985",
     "ShardId": "shardId-000000000002"
        }
    ]
}
```

성공적으로 처리되지 않은 레코드를 후속 PutRecords 요청에 포함할 수 있습니다. 먼저, putRecordsResult에서 FailedRecordCount 파라미터를 확인해서 요청에 처리에 실패한 레코드가 있는지 확인합니다. 그런 레코드가 있으면 putRecordsEntry이 아닌 ErrorCode가 있는 각 null를 후속 요청에 추가해야 합니다. 이러한 유형의 핸들러 예제는 다음 코드를 참조하세요.

Example PutRecords 실패 핸들러

```
PutRecordsRequest putRecordsRequest = new PutRecordsRequest();
putRecordsRequest.setStreamName(myStreamName);
List<PutRecordsRequestEntry> putRecordsRequestEntryList = new ArrayList<>();
for (int j = 0; j < 100; j++) {
    PutRecordsRequestEntry putRecordsRequestEntry = new PutRecordsRequestEntry();
    putRecordsRequestEntry.setData(ByteBuffer.wrap(String.valueOf(j).getBytes()));
    putRecordsRequestEntry.setPartitionKey(String.format("partitionKey-%d", j));
    putRecordsRequestEntryList.add(putRecordsRequestEntry);
}

putRecordsRequest.setRecords(putRecordsRequestEntryList);
PutRecordsResult putRecordsResult = amazonKinesisClient.putRecords(putRecordsRequest);

while (putRecordsResult.getFailedRecordCount() > 0) {
    final List<PutRecordsRequestEntry> failedRecordsList = new ArrayList<>();
    final List<PutRecordsResultEntry> putRecordsResultEntryList =
 putRecordsResult.getRecords();
    for (int i = 0; i < putRecordsResultEntryList.size(); i++) {
        final PutRecordsRequestEntry putRecordRequestEntry =
 putRecordsRequestEntryList.get(i);
        final PutRecordsResultEntry putRecordsResultEntry =
 putRecordsResultEntryList.get(i);
        if (putRecordsResultEntry.getErrorCode() != null) {
            failedRecordsList.add(putRecordRequestEntry);
        }
    }
    putRecordsRequestEntryList = failedRecordsList;
    putRecordsRequest.setRecords(putRecordsRequestEntryList);
```

```
    putRecordsResult = amazonKinesisClient.putRecords(putRecordsRequest);
}
```

PutRecord를 사용하여 단일 레코드 추가

각 PutRecord 호출은 레코드 1개에 적용됩니다. 특별히 애플리케이션이 항상 요청당 레코드를 1개만 보내야 하거나 다른 어떤 이유로 PutRecords를 사용할 수 없는 경우가 아니라면 PutRecords를 사용하여 여러 레코드 추가에서 설명하는 PutRecords 작업을 우선 사용하십시오.

데이터 레코드마다 고유한 시퀀스 번호가 있습니다. 스트림에 데이터 레코드를 추가하기 위해 client.putRecord를 직접적으로 호출한 후 Kinesis Data Streams에서 시퀀스 번호를 할당합니다. 동일한 파티션 키에 대한 시퀀스 번호는 일반적으로 시간이 지남에 따라 증가합니다. PutRecord 요청 기간이 길어질수록 시퀀스 번호도 커집니다.

넣기 작업은 본질적으로 Kinesis Data Streams와 동시에 나타나기 때문에 넣기 작업이 연달아 빠르게 발생할 때는 반환된 시퀀스 번호가 증가한다는 보장은 없습니다. 같은 파티션 키의 시퀀스 번호가 증가하도록 확실하게 보장하려면 SequenceNumberForOrdering 코드 샘플에 나온 대로 PutRecord 예제 파라미터를 사용하십시오.

SequenceNumberForOrdering 사용 여부와 관계없이 Kinesis Data Streams가 GetRecords 호출을 통해 검색하는 레코드는 시퀀스 번호대로 엄격하게 지정됩니다.

> **Note**
>
> 같은 스트림에 있는 데이터 세트의 인덱스로 시퀀스 번호를 사용할 수 없습니다. 데이터 세트를 논리적으로 분리하려면 파티션 키를 사용하거나 데이터 세트마다 별도의 스트림을 만드십시오.

파티션 키는 스트림에서 데이터를 그룹화하는 데 사용됩니다. 해당 파티션 키에 따라 스트림 내의 샤드에 데이터 레코드가 할당됩니다. 특히 Kinesis Data Streams는 파티션 키 및 연결된 데이터를 특정 샤드에 매핑하는 해시 함수에 대한 입력으로 파티션 키를 사용합니다.

이 해시 메커니즘의 결과로 같은 파티션 키를 가진 모든 데이터 레코드가 스트림에 있는 동일한 샤드에 매핑됩니다. 그러나 파티션 키의 수가 샤드 수를 초과하면 일부 샤드에 서로 다른 파티션 키를 가진 레코드가 반드시 포함됩니다. 설계 면에서 모든 샤드를 잘 활용하려면 setShardCount의 CreateStreamRequest 메서드로 지정된 샤드 수가 고유한 파티션 수보다 상당히 적고, 단일 파티션 키로 전송되는 데이터의 양이 샤드의 용량보다 상당히 적어야 합니다.

PutRecord 예제

다음 코드는 파티션 키 2개에 배포되는 데이터 레코드 10개를 만들어 myStreamName이라는 스트림에 넣습니다.

```
for (int j = 0; j < 10; j++)
{
  PutRecordRequest putRecordRequest = new PutRecordRequest();
  putRecordRequest.setStreamName( myStreamName );
  putRecordRequest.setData(ByteBuffer.wrap( String.format( "testData-%d",
 j ).getBytes() ));
  putRecordRequest.setPartitionKey( String.format( "partitionKey-%d", j/5 ));
  putRecordRequest.setSequenceNumberForOrdering( sequenceNumberOfPreviousRecord );
  PutRecordResult putRecordResult = client.putRecord( putRecordRequest );
  sequenceNumberOfPreviousRecord = putRecordResult.getSequenceNumber();
}
```

앞에 나온 코드 샘플에서는 setSequenceNumberForOrdering을 사용하여 각 파티션 키 내에서 순서가 증가하도록 확실하게 보장합니다. 이 파라미터를 효과적으로 사용하려면 현재 레코드(레코드 n)의 SequenceNumberForOrdering을 이전 레코드(레코드 n-1)의 시퀀스 번호로 설정합니다. 스트림에 추가된 레코드의 시퀀스 번호를 가져오려면 putRecord의 결과에 getSequenceNumber를 호출하십시오.

SequenceNumberForOrdering 파라미터는 동일한 파티션 키에 대한 시퀀스 번호가 확실하게 증가하도록 보장합니다. SequenceNumberForOrdering은 여러 파티션 키에 대한 레코드의 순서를 지정하지 않습니다.

AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하여 데이터와 상호 작용

Kinesis 데이터 스트림을 AWS Glue 스키마 레지스트리와 통합할 수 있습니다. AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하면 스키마를 중앙에서 검색, 제어 및 발전시키는 동시에 생성된 데이터가 등록된 스키마에 의해 지속적으로 검증되도록 할 수 있습니다. 스키마는 데이터 레코드의 구조와 포맷을 정의합니다. 스키마는 신뢰할 수 있는 데이터 게시, 소비 또는 저장을 위한 버전 지정 사양입니다. AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하면 스트리밍 애플리케이션 내에서 end-to-end 데이터 품질 및 데이터 거버넌스를 개선할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Glue Schema Registry를 참조하세요. 이 통합을 설정하는 방법 중 하나는 AWS Java SDK에서 사용 가능한 PutRecords 및 PutRecord Kinesis Data Streams API를 사용하는 것입니다.

PutRecords 및 PutRecord Kinesis Data Streams APIs를 사용하여 Kinesis Data Streams와 스키마 레지스트리의 통합을 설정하는 방법에 대한 자세한 지침은 사용 사례: Amazon Kinesis Data Streams와 AWS Glue Schema Registry 통합의 "Kinesis Data Streams APIs" 섹션을 참조하세요.

Kinesis 에이전트를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams에 쓰기

Kinesis 에이전트는 간편하게 데이터를 수집하여 Kinesis Data Streams로 전송할 수 있는 독립형 Java 소프트웨어 애플리케이션입니다. 에이전트가 파일 집합을 지속적으로 모니터링하고 새로운 데이터를 스트림에 보냅니다. 에이전트는 파일 로테이션, 검사를 처리하고 실패할 경우 다시 시도하며 적시에 안정적이고 단순한 방식으로 모든 데이터를 전달할 뿐 아니라 또한 Amazon CloudWatch 지표를 내보내 스트리밍 프로세스를 효과적으로 모니터링하고 문제를 해결하도록 지원합니다.

기본적으로 줄 바꿈 문자('\n')를 기반으로 각 파일에서 레코드가 구문 분석됩니다. 그러나 여러 줄 레코드를 구문 분석하도록 에이전트를 구성할 수도 있습니다(에이전트 구성 설정 지정 참조).

웹 서버, 로그 서버, 데이터베이스 서버 등 Linux 기반 서버 환경에 에이전트를 설치할 수 있습니다. 에이전트를 설치한 후 모니터링할 파일과 데이터의 스트림을 지정하여 에이전트를 구성하십시오. 에이전트가 구성되면 파일에서 일관되게 데이터를 수집하고, 안정적으로 스트림에 전송합니다.

주제

- Kinesis 에이전트에 대한 사전 조건 완료
- 에이전트 다운로드 및 설치
- 에이전트 구성 및 시작
- 에이전트 구성 설정 지정
- 여러 파일 디렉터리 모니터링 및 여러 스트림에 쓰기
- 에이전트를 사용하여 데이터 사전 처리
- 에이전트 CLI 명령 사용
- FAQ

Kinesis 에이전트에 대한 사전 조건 완료

- 운영 체제는 Amazon Linux AMI 버전 2015.09 이상 또는 Red Hat Enterprise Linux 버전 7 이상이어야 합니다.
- Amazon EC2를 사용하여 에이전트를 실행하는 경우 EC2 인스턴스를 시작합니다.

- 다음 방법 중 하나를 사용하여 AWS 자격 증명을 관리합니다.
  - EC2 인스턴스를 시작할 때 IAM 역할을 지정합니다.
  - 에이전트를 구성할 때 AWS 자격 증명을 지정합니다(awsAccessKeyId 및 awsSecretAccessKey 참조).
  - 를 편집`/etc/sysconfig/aws-kinesis-agent`하여 리전 및 AWS 액세스 키를 지정합니다.
  - EC2 인스턴스가 다른 AWS 계정에 있는 경우 IAM 역할을 생성하여 Kinesis Data Streams 서비스에 대한 액세스를 제공하고 에이전트를 구성할 때 해당 역할을 지정합니다(assumeRoleARN 및 assumeRoleExternalId 참조). 이전 방법 중 하나를 사용하여이 역할을 수임할 권한이 있는 다른 계정의 사용자의 AWS 자격 증명을 지정합니다.
- 지정한 IAM 역할 또는 AWS 자격 증명에는 에이전트가 스트림으로 데이터를 전송하기 위해 Kinesis Data Streams PutRecords 작업을 수행할 수 있는 권한이 있어야 합니다. 에이전트에 CloudWatch 모니터링을 활성화하는 경우 CloudWatch PutMetricData 작업을 수행할 권한도 필요합니다. 자세한 내용은 IAM을 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams 리소스에 대한 액세스 제어, Amazon CloudWatch를 사용한 Kinesis Data Streams 에이전트 상태 모니터링 및 CloudWatch 액세스 제어를 참조하세요.

에이전트 다운로드 및 설치

우선 인스턴스에 연결합니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 인스턴스에 연결을 참조하세요. 연결 문제가 있는 경우 Amazon EC2 사용 설명서의 인스턴스 연결 문제 해결을 참조하세요.

Amazon Linux AMI를 이용해 에이전트를 설치하려면

다음 명령을 사용하여 에이전트를 다운로드하고 설치합니다.

```
sudo yum install -y aws-kinesis-agent
```

Red Hat Enterprise Linux를 사용하여 에이전트를 설치하려면

다음 명령을 사용하여 에이전트를 다운로드하고 설치합니다.

```
sudo yum install -y https://s3.amazonaws.com/streaming-data-agent/aws-kinesis-agent-
latest.amzn2.noarch.rpm
```

GitHub를 이용해 에이전트를 설치하려면

1. awlabs/amazon-kinesis-agent에서 에이전트를 다운로드합니다.

2. 다운로드 디렉터리로 이동하고 다음 명령을 실행해 에이전트를 설치합니다.

```
sudo ./setup --install
```

Docker 컨테이너에서 에이전트 설정

amazonlinux 컨테이너 베이스를 통해서도 컨테이너에서 Kinesis 에이전트를 실행할 수 있습니다. 다음 Dockerfile을 사용하여 `docker build`를 실행합니다.

```
FROM amazonlinux

RUN yum install -y aws-kinesis-agent which findutils
COPY agent.json /etc/aws-kinesis/agent.json

CMD ["start-aws-kinesis-agent"]
```

에이전트 구성 및 시작

에이전트를 구성하고 시작하려면

1. 구성 파일(`/etc/aws-kinesis/agent.json`)을 열고 편집합니다(기본 파일 액세스 권한을 사용하는 경우 수퍼유저로).

   이 구성 파일에서, 에이전트가 데이터를 수집하는 파일(`"filePattern"`) 및 에이전트가 데이터를 보내는 스트림의 이름(`"kinesisStream"`)을 지정합니다. 파일 이름은 패턴이며, 에이전트가 파일 로테이션을 인식합니다. 파일을 로테이션하거나 초당 1회 이하 새 파일을 생성할 수 있습니다. 에이전트가 파일 생성 타임스탬프를 사용하여 어떤 파일을 스트림까지 추적할지 결정합니다. 초당 1회보다 자주 새 파일을 생성하거나 파일을 로테이션하면 에이전트가 제대로 구별할 수 없습니다.

   ```
   {
      "flows": [
           {
               "filePattern": "/tmp/app.log*",
               "kinesisStream": "yourkinesisstream"
           }
      ]
   }
   ```

2. 에이전트를 수동으로 시작합니다.

```
sudo service aws-kinesis-agent start
```

3. (선택 사항) 시스템 시작 시 에이전트가 시작되도록 구성합니다.

```
sudo chkconfig aws-kinesis-agent on
```

현재 이 에이전트는 배경에서 시스템 서비스로 실행 중입니다. 지정된 파일을 지속적으로 모니터링하고 지정된 스트림으로 데이터를 보냅니다. 에이전트 활동은 /var/log/aws-kinesis-agent/aws-kinesis-agent.log에 기록됩니다.

에이전트 구성 설정 지정

이 에이전트는 두 가지 필수 구성 설정인 filePattern 및 kinesisStream과 추가 기능을 제공하는 선택적 구성 설정을 지원합니다. /etc/aws-kinesis/agent.json에서 필수 및 선택적 구성을 지정할 수 있습니다.

구성 파일을 변경할 때마다 다음 명령을 이용해 에이전트를 중지했다 시작해야 합니다.

```
sudo service aws-kinesis-agent stop
sudo service aws-kinesis-agent start
```

또는 다음 명령을 사용할 수 있습니다.

```
sudo service aws-kinesis-agent restart
```

다음은 일반적인 구성 설정입니다.

구성 설정	설명
assumeRoleARN	사용자가 맡을 역할의 ARN입니다. 자세한 내용은 IAM 사용 설명서의 IAM 역할을 사용하여 AWS 계정 간 액세스 권한 위임을 참조하세요.
assumeRoleExternalId	역할을 맡을 사람을 결정하는 선택적 식별자입니다. 자세한 내용은 IAM 사용 설명서의 외부 ID 사용 방법을 참조하세요.
awsAccessKeyId	AWS 기본 자격 증명을 재정의하는 액세스 키 ID입니다. 이 설정은 다른 모든 자격 증명 공급자보다 우선 적용됩니다.

구성 설정	설명
awsSecretAccessKey	AWS 기본 자격 증명을 재정의하는 보안 암호 키입니다. 이 설정은 다른 모든 자격 증명 공급자보다 우선 적용됩니다.
cloudwatch.emitMetrics	(true)로 설정하면 에이전트가 CloudWatch로 지표를 내보낼 수 있습니다. 기본값: true
cloudwatch.endpoint	CloudWatch에 대한 리전 엔드포인트. 기본값: monitoring.us-east-1.amazonaws.com
kinesis.endpoint	Kinesis Data Streams에 대한 리전 엔드포인트. 기본값: kinesis.us-east-1.amazonaws.com

다음은 흐름 구성 설정입니다.

구성 설정	설명
dataProcessingOptions	스트림으로 전송되기 전에 구문 분석된 각 레코드에 적용되는 처리 옵션 목록입니다. 처리 옵션은 지정된 순서로 진행됩니다. 자세한 내용은 에이전트를 사용하여 데이터 사전 처리 단원을 참조하십시오.
kinesisStream	[필수] 스트림 이름입니다.
filePattern	[필수] 에이전트가 선별하기 위해 일치해야 하는 디렉터리 및 파일 패턴입니다. 이 패턴과 일치하는 모든 파일에 대한 읽기 권한을 aws-kinesis-agent-user 에게 부여해야 합니다. 파일이 포함된 디렉터리에 대한 읽기 및 실행 권한을 aws-kinesis-agent-user 에게 부여해야 합니다.
initialPosition	파일 구문 분석이 처음 시작된 위치입니다. 유효 값은 START_OF_FILE 및 END_OF_FILE 입니다. 기본값: END_OF_FILE

구성 설정	설명
maxBuffer AgeMillis	스트림으로 보내기 전 에이전트가 데이터를 버퍼링하는 최대 시간(밀리초)입니다. 값 범위: 1,000 - 900,000(1초 - 15분) 기본값: 60,000(1분)
maxBuffer SizeBytes	스트림으로 보내기 전 에이전트가 데이터를 버퍼링하는 최대 크기(바이트)입니다. 값 범위: 1 - 4,194,304(4MB) 기본값: 4,194,304(4MB)
maxBuffer SizeRecords	스트림으로 보내기 전 에이전트가 데이터를 버퍼링하는 최대 레코드 수입니다. 값 범위: 1 - 500 기본값: 500
minTimeBe tweenFile PollsMillis	에이전트가 새로운 데이터에 대해 모니터링한 파일을 폴링하고 구문 분석하는 시간 간격(밀리초)입니다. 값 범위: 1 이상 기본값: 100
multiLine StartPattern	레코드의 시작을 식별하기 위한 패턴입니다. 레코드는 패턴과 일치하는 줄 1개 및 패턴과 일치하지 않는 나머지 줄로 이루어져 있습니다. 유효한 값은 정규식입니다. 기본적으로 로그 파일에서 각각의 줄 바꿈은 하나의 레코드로 구문 분석됩니다.
partition KeyOption	파티션 키를 생성하기 위한 방법입니다. 유효한 값은 RANDOM(임의로 생성된 정수) 및 DETERMINISTIC (데이터에서 계산된 해시 값)입니다. 기본값: RANDOM

구성 설정	설명
`skipHeaderLines`	모니터링한 파일을 시작할 때 에이전트가 구문 분석을 건너뛰는 줄의 개수입니다. 값 범위: 0 이상 기본값: 0(영)
`truncatedRecordTerminator`	레코드 크기가 Kinesis Data Streams 레코드 크기 제한을 초과할 때 에이전트가 구문 분석된 레코드를 자르는 데 사용하는 문자열입니다. (1,000KB) 기본값: `'\n'`(줄 바꿈)

여러 파일 디렉터리 모니터링 및 여러 스트림에 쓰기

여러 개의 흐름 구성 설정을 지정하여, 에이전트가 여러 파일 디렉터리를 모니터링하고 여러 스트림으로 데이터를 보내도록 구성할 수 있습니다. 다음 구성 예제에서 에이전트는 2개의 파일 디렉터리를 모니터링하고 각각 Kinesis 스트림 및 Firehose 전송 스트림으로 데이터를 전송합니다. Kinesis 스트림과 Firehose 전송 스트림이 같은 리전에 있을 필요가 없도록 Kinesis Data Streams 및 Firehose에 서로 다른 엔드포인트를 지정할 수 있습니다.

```
{
    "cloudwatch.emitMetrics": true,
    "kinesis.endpoint": "https://your/kinesis/endpoint",
    "firehose.endpoint": "https://your/firehose/endpoint",
    "flows": [
        {
            "filePattern": "/tmp/app1.log*",
            "kinesisStream": "yourkinesisstream"
        },
        {
            "filePattern": "/tmp/app2.log*",
            "deliveryStream": "yourfirehosedeliverystream"
        }
    ]
}
```

Firehose에서 에이전트를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 Writing to Amazon Data Firehose with Kinesis Agent를 참조하세요.

에이전트를 사용하여 데이터 사전 처리

모니터링한 파일에서 구문 분석한 레코드를 스트림으로 보내기 전에 에이전트가 사전 처리할 수 있습니다. 파일 흐름에 `dataProcessingOptions` 구성 설정을 추가하여 이 기능을 활성화할 수 있습니다. 하나 이상의 처리 옵션을 추가할 수 있으며, 추가된 옵션은 지정된 순서로 수행됩니다.

에이전트는 다음에 나열된 처리 옵션을 지원합니다. 에이전트는 오픈 소스이므로, 처리 옵션을 더 개발하고 확장할 수 있습니다. 에이전트는 Kinesis 에이전트에서 다운로드할 수 있습니다.

처리 옵션

`SINGLELINE`

줄 바꿈 문자, 선행 공백과 후행 공백을 삭제해 여러 줄 레코드를 한 줄 레코드로 변환합니다.

```
{
    "optionName": "SINGLELINE"
}
```

`CSVTOJSON`

구분 기호로 구분된 형식에서 JSON 형식으로 레코드를 변환합니다.

```
{
    "optionName": "CSVTOJSON",
    "customFieldNames": [ "field1", "field2", ... ],
    "delimiter": "yourdelimiter"
}
```

`customFieldNames`

[필수] 각각의 JSON 키 값 쌍에서 키로 사용되는 필드 이름입니다. 예를 들어, `["f1", "f2"]`를 지정하면 레코드 "v1, v2"가 `{"f1":"v1","f2":"v2"}`로 변환됩니다.

`delimiter`

레코드에서 구분 기호로 사용되는 문자열입니다. 기본값은 쉼표(,)입니다.

LOGTOJSON

로그 형식에서 JSON 형식으로 레코드를 변환합니다. 지원되는 로그 형식은 Apache Common Log, Apache Combined Log, Apache Error Log 및 RFC3164 Syslog입니다.

```
{
    "optionName": "LOGTOJSON",
    "logFormat": "logformat",
    "matchPattern": "yourregexpattern",
    "customFieldNames": [ "field1", "field2", … ]
}
```

logFormat

[필수] 로그 항목 형식입니다. 유효한 값은 다음과 같습니다.

- COMMONAPACHELOG - Apache Common Log 형식입니다. 각 로그 항목에는 기본적으로 "%{host} %{ident} %{authuser} [%{datetime}] \"%{request}\" %{response} %{bytes}" 패턴이 있습니다.
- COMBINEDAPACHELOG - Apache Combined Log 형식입니다. 각 로그 항목에는 기본적으로 "%{host} %{ident} %{authuser} [%{datetime}] \"%{request}\" %{response} %{bytes} %{referrer} %{agent}" 패턴이 있습니다.
- APACHEERRORLOG - Apache Error Log 형식입니다. 각 로그 항목에는 기본적으로 "[%{timestamp}] [%{module}:%{severity}] [pid %{processid}:tid %{threadid}] [client: %{client}] %{message}" 패턴이 있습니다.
- SYSLOG - RFC3164 Syslog 형식입니다. 각 로그 항목에는 기본적으로 "%{timestamp} %{hostname} %{program}[%{processid}]: %{message}" 패턴이 있습니다.

matchPattern

로그 항목에서 값을 추출하는 데 사용되는 정규식 패턴입니다. 로그 항목이 사전 정의된 로그 형식 중 하나가 아니면 이 설정이 사용됩니다. 이 설정이 사용되면 customFieldNames도 지정해야 합니다.

customFieldNames

각각의 JSON 키 값 쌍에서 키로 사용되는 사용자 지정 필드 이름입니다. 이 설정을 사용하여 matchPattern에서 추출한 값에 필드 이름을 정의하거나 사전 정의된 로그 형식의 기본 필드 이름을 재정의합니다.

Example: LOGTOJSON 구성

다음은 Apache Common Log 항목을 JSON 형식으로 변환하는 LOGTOJSON 구성의 예제입니다.

```
{
    "optionName": "LOGTOJSON",
    "logFormat": "COMMONAPACHELOG"
}
```

변환 전:

```
64.242.88.10 - - [07/Mar/2004:16:10:02 -0800] "GET /mailman/listinfo/hsdivision
 HTTP/1.1" 200 6291
```

변환 후:

```
{"host":"64.242.88.10","ident":null,"authuser":null,"datetime":"07/
Mar/2004:16:10:02 -0800","request":"GET /mailman/listinfo/hsdivision
 HTTP/1.1","response":"200","bytes":"6291"}
```

Example: 사용자 지정 필드가 있는 LOGTOJSON 구성

다음은 LOGTOJSON 구성의 또 다른 예제입니다.

```
{
    "optionName": "LOGTOJSON",
    "logFormat": "COMMONAPACHELOG",
    "customFieldNames": ["f1", "f2", "f3", "f4", "f5", "f6", "f7"]
}
```

이 구성 설정을 사용하면 이전 예제의 동일한 Apache Common Log 항목이 다음과 같이 JSON 형식으로 변환됩니다.

```
{"f1":"64.242.88.10","f2":null,"f3":null,"f4":"07/Mar/2004:16:10:02 -0800","f5":"GET /
mailman/listinfo/hsdivision HTTP/1.1","f6":"200","f7":"6291"}
```

Example: Apache Common Log 항목 변환

다음 흐름 구성은 Apache Common Log 항목을 JSON 형식의 한 줄 레코드로 변환합니다.

```
{
    "flows": [
        {
            "filePattern": "/tmp/app.log*",
            "kinesisStream": "my-stream",
            "dataProcessingOptions": [
                {
                    "optionName": "LOGTOJSON",
                    "logFormat": "COMMONAPACHELOG"
                }
            ]
        }
    ]
}
```

Example: 여러 줄 레코드 변환

다음 흐름 구성은 첫 줄이 "[SEQUENCE="로 시작하는 여러 줄 레코드를 구문 분석합니다. 먼저 각각의 레코드가 한 줄 레코드로 변환됩니다. 그런 다음 탭 구분 기호를 기반으로 레코드에서 값이 추출됩니다. 추출된 값은 지정된 customFieldNames 값에 매핑되어 JSON 형식의 한 줄 레코드를 형성합니다.

```
{
    "flows": [
        {
            "filePattern": "/tmp/app.log*",
            "kinesisStream": "my-stream",
            "multiLineStartPattern": "\\[SEQUENCE=",
            "dataProcessingOptions": [
                {
                    "optionName": "SINGLELINE"
                },
                {
                    "optionName": "CSVTOJSON",
                    "customFieldNames": [ "field1", "field2", "field3" ],
                    "delimiter": "\\t"
                }
            ]
        }
    ]
}
```

Example: 일치 패턴이 있는 LOGTOJSON 구성

다음은 마지막 필드(바이트)가 생략되어 있으며 Apache Common Log 항목을 JSON 형식으로 변환하는 LOGTOJSON 구성의 예제입니다.

```
{
    "optionName": "LOGTOJSON",
    "logFormat": "COMMONAPACHELOG",
    "matchPattern": "^([\\d.]+) (\\S+) (\\S+) \\[([\\w:/]+\\s[+\\-]\\d{4})\\] \"(.
+?)\" (\\d{3})",
    "customFieldNames": ["host", "ident", "authuser", "datetime", "request",
 "response"]
}
```

변환 전:

```
123.45.67.89 - - [27/Oct/2000:09:27:09 -0400] "GET /java/javaResources.html HTTP/1.0"
 200
```

변환 후:

```
{"host":"123.45.67.89","ident":null,"authuser":null,"datetime":"27/Oct/2000:09:27:09
 -0400","request":"GET /java/javaResources.html HTTP/1.0","response":"200"}
```

에이전트 CLI 명령 사용

시스템 시작 시 에이전트가 자동으로 시작됩니다.

```
sudo chkconfig aws-kinesis-agent on
```

에이전트의 상태를 확인합니다:

```
sudo service aws-kinesis-agent status
```

에이전트를 중지합니다.

```
sudo service aws-kinesis-agent stop
```

이 위치에서 에이전트의 로그 파일을 읽습니다.

```
/var/log/aws-kinesis-agent/aws-kinesis-agent.log
```

에이전트를 제거합니다.

```
sudo yum remove aws-kinesis-agent
```

FAQ

Windows용 Kinesis 에이전트가 있나요?

Windows용 Kinesis 에이전트는 Linux 플랫폼용 Kinesis 에이전트와 다른 소프트웨어입니다.

왜 Kinesis 에이전트가 느려지거나 **RecordSendErrors**가 증가하나요?

이는 대개 Kinesis에서 제한하기 때문입니다. Kinesis Data Streams의 `WriteProvisionedThroughputExceeded` 지표나 Firehose Delivery Streams의 `ThrottledRecords` 지표를 확인하세요. 이 지표 중 0에서 증가한 수치가 있으면 스트림 제한을 늘려야 한다는 의미입니다. 자세한 내용은 Kinesis Data Stream limits 및 Amazon Firehose Delivery Streams를 참조하세요.

제한을 확인한 후에는 Kinesis 에이전트가 대량의 작은 파일을 테일링하도록 구성되어 있는지 확인하세요. Kinesis 에이전트가 새 파일을 테일링할 때 지연이 발생하므로 Kinesis 에이전트는 소량의 대용량 파일을 추적합니다. 로그 파일을 더 큰 파일로 통합해 보세요.

왜 **java.lang.OutOfMemoryError** 예외가 발생하나요?

Kinesis 에이전트에는 현재 워크로드를 처리할 메모리가 충분하지 않습니다. `/usr/bin/start-aws-kinesis-agent`의 `JAVA_START_HEAP` 및 `JAVA_MAX_HEAP`을 늘리고 에이전트를 다시 시작해 보세요.

왜 **IllegalStateException : connection pool shut down** 예외가 발생하나요?

Kinesis 에이전트에는 현재 워크로드를 처리할 연결이 충분하지 않습니다. `/etc/aws-kinesis/agent.json`에서 일반 에이전트 구성 설정의 `maxConnections` 및 `maxSendingThreads`를 늘려 보세요. 이 필드의 기본값은 제공되는 런타임 프로세서의 12배입니다. 고급 에이전트 구성 설정에 대한 자세한 내용은 AgentConfiguration.java를 참조하세요.

Kinesis 에이전트의 다른 문제는 어떻게 디버그할 수 있나요?

`/etc/aws-kinesis/log4j.xml`에서 `DEBUG` 레벨 로그를 활성화할 수 있습니다.

Kinesis 에이전트는 어떻게 구성하나요?

`maxBufferSizeBytes`의 크기가 작을수록 Kinesis 에이전트는 더 자주 데이터를 전송합니다. 이렇게 하면 레코드의 전송 시간이 줄어 유용하지만, Kinesis에 대한 초당 요청 수가 증가합니다.

왜 Kinesis 에이전트가 중복 레코드를 보내나요?

이 문제는 파일 테일링이 잘못 구성되어 발생합니다. `fileFlow's filePattern`마다 매칭되는 파일은 하나뿐이어야 합니다. 사용 중인 `logrotate` 모드가 `copytruncate` 모드인 경우에도 이 문제가 발생할 수 있습니다. 모드를 기본 모드 또는 생성 모드로 변경하여 중복을 피하세요. 중복 레코드 처리에 대한 자세한 내용은 중복 레코드 처리를 참조하세요.

다른 AWS 서비스를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

다음 AWS 서비스는 Amazon Kinesis Data Streams와 직접 통합하여 Kinesis 데이터 스트림에 데이터를 쓸 수 있습니다. 관심 있는 각 서비스에 대한 정보를 검토하고 제공된 참조를 참조하세요.

주제

- 를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기 AWS Amplify
- Amazon Aurora를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기
- Amazon CloudFront를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기
- Amazon CloudWatch Logs를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기
- Amazon Connect를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기
- 를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기 AWS Database Migration Service
- Amazon DynamoDB를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기
- Amazon EventBridge를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기
- 를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기 AWS IoT Core
- Amazon Relational Database Service를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기
- Amazon Pinpoint를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기
- Amazon Quantum Ledger Database(Amazon QLDB)를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기 AWS Amplify

Amazon Kinesis Data Streams를 사용하면 실시간 처리를 위해 AWS Amplify로 구축된 모바일 애플리케이션에서 데이터를 쉽게 스트리밍할 수 있습니다. 그런 다음 실시간 대시보드를 구축하고, 예외를 캡처하고, 알림을 생성하고, 권장 사항을 제시하고, 기타 실시간 비즈니스 또는 운영 결정을 내릴 수 있습니다. Amazon Simple Storage Service, Amazon DynamoDB, Amazon Redshift 등의 다른 서비스로 데이터를 전송할 수도 있습니다.

자세한 내용은 AWS Amplify Developer Center의 Using Amazon Kinesis를 참조하세요.

Amazon Aurora를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

Amazon Kinesis Data Streams를 사용하여 Amazon Aurora DB 클러스터의 활동을 모니터링할 수 있습니다. Aurora DB 클러스터는 데이터베이스 활동 스트림을 사용하여 Amazon Kinesis 데이터 스트림에 활동을 실시간으로 푸시합니다. 그런 다음 이러한 활동을 소비 및 감사하고 알림을 생성하는 규정 준수 관리용 애플리케이션을 구축할 수 있습니다. Amazon Firehose를 사용하여 데이터를 저장할 수도 있습니다.

자세한 내용은 Amazon Aurora 사용 설명서의 데이터베이스 활동 스트림을 참조하세요.

Amazon CloudFront를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

CloudFront 실시간 로그와 함께 Amazon Kinesis Data Streams를 사용하고 배포에 대한 요청 관련 정보를 실시간으로 얻을 수 있습니다. 자체 Kinesis 데이터 스트림 소비자를 생성하거나 Amazon Data Firehose를 사용하여 로그 데이터를 Amazon S3, Amazon Redshift, Amazon OpenSearch Service 또는 서드 파티 로그 처리 서비스로 전송할 수 있습니다.

자세한 내용을 알아보려면 Amazon CloudFront 개발자 안내서의 실시간 로그를 참조하세요.

Amazon CloudWatch Logs를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

CloudWatch 구독을 사용하면 Amazon CloudWatch Logs에서 로그 이벤트의 실시간 피드에 액세스하고 처리, 분석 및 다른 시스템에 로드를 위해 Kinesis 데이터 스트림으로 전송할 수 있습니다.

자세한 내용은 Amazon CloudWatch Logs 사용 설명서의 구독을 통한 로그 데이터 실시간 처리를 참조하세요.

Amazon Connect를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

Kinesis Data Streams를 사용하여 Amazon Connect 인스턴스에서 실시간으로 연락처 레코드와 에이전트 이벤트를 내보낼 수 있습니다. 또한 Amazon Connect Customer Profiles에서 데이터 스트리밍을

활성화하여 새 프로파일 생성 또는 기존 프로파일 변경에 대한 Kinesis 데이터 스트림의 업데이트를 자동으로 수신할 수 있습니다.

그런 다음 소비자 애플리케이션을 구축하여 실시간으로 데이터를 처리하고 분석할 수 있습니다. 예를 들어 연락처 레코드와 고객 프로파일 데이터를 사용하여 CRM 및 마케팅 자동화 도구와 같은 소스 시스템 데이터를 최신 정보로 유지할 수 있습니다. 에이전트 이벤트 데이터를 사용하여 에이전트 정보와 이벤트를 표시하는 대시보드를 생성하고 특정 에이전트 활동의 사용자 지정 알림을 트리거할 수 있습니다.

자세한 내용은 Amazon Connect 관리자 안내서의 data streaming for your instance, set up real-time export 및 agent event streams를 참조하세요.

를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기 AWS Database Migration Service

AWS Database Migration Service 를 사용하여 데이터를 Kinesis 데이터 스트림으로 마이그레이션할 수 있습니다. 그런 다음 실시간으로 데이터 레코드를 처리하는 소비자 애플리케이션을 구축할 수 있습니다. Amazon Simple Storage Service, Amazon DynamoDB, Amazon Redshift 등의 다른 서비스로 데이터를 다운스트림으로 쉽게 전송할 수도 있습니다.

자세한 내용을 알아보려면 AWS Database Migration Service 사용 설명서의 Kinesis Data Streams 사용을 참조하세요.

Amazon DynamoDB를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

Amazon Kinesis Data Streams를 사용하여 Amazon DynamoDB 변경 사항을 캡처할 수 있습니다. Kinesis Data Streams는 모든 DynamoDB 테이블에서 항목 수준 수정 사항을 캡처하여 Kinesis 데이터 스트림에 복제합니다. 소비자 애플리케이션은 이 스트림에 액세스하여 항목 수준 변경 사항을 실시간으로 확인하고 해당 변경 사항을 다운스트림으로 전송하거나 콘텐츠에 따라 조치를 취할 수 있습니다.

자세한 내용은 Amazon DynamoDB 개발자 안내서의 Kinesis Data Streams가 DynamoDB에서 작동하는 방식을 참조하세요.

Amazon EventBridge를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

Kinesis Data Streams를 사용하면 EventBridge의 AWS API 호출 이벤트를 스트림으로 보내고, 소비자 애플리케이션을 구축하고, 대량의 데이터를 처리할 수 있습니다. 또한 EventBridge 파이프에서 Kinesis Data Streams를 대상으로 사용하고 선택적 필터링 및 보강 후 사용 가능한 소스 중 하나에서 스트림으로 레코드를 전송할 수 있습니다.

자세한 내용은 Amazon EventBridge 사용 설명서의 Send events to an Amazon Kinesis stream과 EventBridge Pipes를 참조하세요.

를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기 AWS IoT Core

AWS IoT 규칙 작업을 사용하여 AWS IoT Core의 MQTT 메시지에서 실시간으로 데이터를 쓸 수 IoT. 그런 다음 데이터를 처리하고, 해당 내용을 분석하고, 알림을 생성하고, 이를 분석 애플리케이션이나 기타 AWS 서비스에 전송하는 애플리케이션을 구축할 수 있습니다.

자세한 내용은 AWS IoT Core 개발자 안내서의 Kinesis Data Streams를 참조하세요.

Amazon Relational Database Service를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

Amazon Kinesis Data Streams를 사용하여 Amazon RDS 인스턴스의 활동을 모니터링할 수 있습니다. Amazon RDS는 데이터베이스 활동 스트림을 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에 활동을 실시간으로 푸시합니다. 그런 다음 이러한 활동을 소비 및 감사하고 알림을 생성하는 규정 준수 관리용 애플리케이션을 구축할 수 있습니다. Amazon Data Firehose를 사용하여 데이터를 저장할 수도 있습니다.

자세한 내용은 Amazon RDS 사용 설명서의 데이터베이스 활동 스트림을 참조하세요.

Amazon Pinpoint를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

이벤트 데이터를 Amazon Kinesis Data Streams로 전송하도록 Amazon Pinpoint를 설정할 수 있습니다. Amazon Pinpoint는 캠페인, 여정, 트랜잭션 이메일 및 SMS 메시지에 대한 이벤트 데이터를 전송할 수 있습니다. 그런 다음 데이터를 분석 애플리케이션으로 수집하거나 이벤트 내용에 따라 조치를 취하는 자체 소비자 애플리케이션을 구축할 수 있습니다.

자세한 내용은 Amazon Pinpoint 개발자 안내서의 Streaming Events를 참조하세요.

Amazon Quantum Ledger Database(Amazon QLDB)를 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

저널에 커밋된 모든 문서 개정을 캡처하고 이 데이터를 Amazon Kinesis Data Streams로 실시간 전송하는 스트림을 Amazon QLDB에서 생성할 수 있습니다. QLDB 스트림은 원장의 저널에서 Kinesis 데이터 스트림 리소스로의 지속적인 데이터 흐름입니다. 그런 다음 Kinesis 스트리밍 플랫폼 또는 Kinesis Client Library를 사용하여 스트림을 소비하고, 데이터 레코드를 처리하고, 데이터 콘텐츠를 분석할 수 있습니다. QLDB 스트림은 `control`, `block summary`, `revision details`의 세 가지 레코드 유형으로 Kinesis Data Streams에 데이터를 씁니다.

자세한 내용을 알아보려면 Amazon QLDB Developer Guide의 Streams를 참조하세요.

타사 통합을 사용하여 Kinesis Data Streams에 쓰기

Kinesis Data Streams와 통합되는 다음 타사 옵션 중 하나를 사용하여 Kinesis Data Streams에 데이터를 쓸 수 있습니다. 자세히 알아볼 옵션을 선택하고 리소스와 관련 설명서 링크를 찾습니다.

주제

- Apache Flink
- Fluentd
- Debezium
- Oracle GoldenGate
- Kafka 연결
- Adobe Experience
- Striim

Apache Flink

Apache Flink는 무제한 및 제한 데이터 스트림에 대한 상태 저장 계산을 위한 프레임워크 및 분산 처리 엔진입니다. Apache Flink에서 Kinesis Data Streams에 쓰는 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams Connector를 참조하세요.

Fluentd

Fluentd는 통합 로깅 계층을 위한 오픈 소스 데이터 수집기입니다. Fluentd에서 Kinesis Data Streams에 쓰는 방법에 대한 자세한 내용은 Stream processing with Kinesis를 참조하세요.

Debezium

Debezium은 변경 데이터 캡처를 위한 오픈 소스 분산 플랫폼입니다. Debezium에서 Kinesis Data Streams에 쓰는 방법에 대한 자세한 내용은 Streaming MySQL Data Changes to Amazon Kinesis를 참조하세요.

Oracle GoldenGate

Oracle GoldenGate는 한 데이터베이스의 데이터를 다른 데이터베이스로 복제, 필터링 및 변환할 수 있는 소프트웨어 제품입니다. Oracle GoldenGate에서 Kinesis Data Streams에 쓰는 방법에 대한 자세한 내용은 Data replication to Kinesis Data Stream using Oracle GoldenGate를 참조하세요.

Kafka 연결

Kafka Connect는 Apache Kafka와 다른 시스템 간에 데이터를 확장 가능하고 안정적으로 스트리밍하기 위한 도구입니다. Apache Kafka에서 Kinesis Data Streams에 데이터를 쓰는 방법에 대한 자세한 내용은 Kinesis kafka connector를 참조하세요.

Adobe Experience

Adobe Experience Platform을 통해 조직은 모든 시스템의 고객 데이터를 중앙 집중화하고 표준화할 수 있습니다. 그런 다음 데이터 과학과 기계 학습을 적용하여 풍부하고 개인화된 경험의 설계와 전송을 획기적으로 개선합니다. Adobe Experience Platform에서 Kinesis Data Streams에 데이터를 쓰는 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis connection을 생성하는 방법을 참조하세요.

Striim

Striim은 데이터를 실시간으로 수집, 필터링, 변환, 강화, 집계, 분석 및 전송하는 완전한 엔드 투 엔드인 메모리 플랫폼입니다. Striim에서 Kinesis Data Streams에 데이터를 쓰는 방법에 대한 자세한 내용은 Kinesis Writer를 참조하세요.

Amazon Kinesis Data Streams 생산자 문제 해결

다음 주제에서는 Amazon Kinesis Data Streams 생산자의 일반적인 문제에 대한 해결 방법을 제공합니다.

- 생산자 애플리케이션이 예상보다 느린 속도로 쓰고 있는 경우
- 승인되지 않은 KMS 마스터 키 권한 오류가 발생하는 경우
- 생산자에 대한 기타 일반적인 문제 해결

생산자 애플리케이션이 예상보다 느린 속도로 쓰고 있는 경우

예상보다 느린 속도의 쓰기 처리량에 대한 가장 공통적인 이유는 다음과 같습니다.

- 서비스 제한 초과
- 생산자를 최적화하고 싶은 경우
- flushSync() 작업 오용

서비스 제한 초과

서비스 제한이 초과되는지 여부를 확인하려면, 생산자가 서비스에 대해 처리량 예외를 발생하는지 여부를 확인하고 병목 현상이 발생한 API 작업을 검사합니다. 호출에 따라 여러 제한이 있음을 유의하십시오(할당량 및 제한 참조). 예를 들어, 가장 잘 알려진 쓰기 및 읽기에 대한 샤드 수준 제한 외에도 다음과 같은 스트림 수준 제한이 있습니다.

- CreateStream
- DeleteStream
- ListStreams
- GetShardIterator
- MergeShards
- DescribeStream
- DescribeStreamSummary

`CreateStream`, `DeleteStream`, `ListStreams`, `GetShardIterator` 및 `MergeShards` 작업은 초당 호출 5번으로 제한됩니다. `DescribeStream` 작업은 초당 호출 10번으로 제한됩니다. `DescribeStreamSummary` 작업은 초당 호출 20번으로 제한됩니다.

이러한 호출이 문제가 되지 않는 경우, 모든 샤드에 균등하게 넣기 작업을 배포할 수 있는 파티션 키를 선택했는지 및 나머지 파티션이 서비스 제한에 도달하지 않았을 때 특정 파티션 키가 서비스 제한에 도달했는지를 확인하십시오. 이렇게 하려면 최대 처리량을 측정하고 스트림의 샤드 수를 고려해야 합니다. 스트림 관리에 대한 자세한 내용은 Kinesis 데이터 스트림 생성 및 관리 단원을 참조하십시오.

> **Tip**
>
> 단일 레코드 작업 PutRecord를 사용할 때는 처리량 제한 계산을 가장 가까운 킬로바이트로 올림해야 하는 반면, 멀티 레코드 작업 PutRecords에서는 각 호출에서 레코드의 누적 합계를 반올림해야 합니다. 예를 들어, 크기가 1.1KB인 레코드 600개의 `PutRecords` 요청은 병목 현상이 발생하지 않습니다.

생산자를 최적화하고 싶은 경우

생산자 최적화를 시작하기 전에 다음 핵심 작업을 완료하세요. 먼저 레코드 크기와 초당 레코드를 기준으로 원하는 최대 처리량을 식별합니다. 그런 다음 스트림 용량을 제한 요인(서비스 제한 초과)으로 배

제합니다. 스트림 용량을 배제한 경우, 두 가지 일반적인 생산자 유형에 대해 다음의 문제 해결 팁과 최적화 지침을 사용하십시오.

대규모 생산자

대규모 생산자는 일반적으로 온프레미스 서버 또는 Amazon EC2 인스턴스에서 실행됩니다. 대규모 생산자로부터 더 높은 처리량을 필요로하는 고객은 일반적으로 초당 지연 시간을 고려합니다. 지연 시간을 처리하는 전략에는 다음 사항이 포함됩니다. 고객이 레코드를 마이크로 배치/버퍼 처리할 수 있는 경우 Amazon Kinesis Producer Library(고급 집계 로직이 있음) 또는 멀티 레코드 작업 PutRecords를 사용하거나, 레코드를 더 큰 파일로 집계한 후 단일 레코드 작업 PutRecord를 사용합니다. 배치/버퍼를 사용할 수 없는 경우 여러 스레드를 사용하여 동시에 Kinesis Data Streams 서비스에 씁니다. AWS SDK for Java 및 기타 SDKs에는 매우 적은 코드로이 작업을 수행할 수 있는 비동기 클라이언트가 포함되어 있습니다.

소규모 생산자

소규모 생산자는 일반적으로 모바일 앱, IoT 디바이스 또는 웹 클라이언트입니다. 모바일 앱인 경우 AWS Mobile SDKs에서 `PutRecords` 작업 또는 Kinesis Recorder를 사용하는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 AWS Mobile SDK for Android 시작 안내서 및 시작 안내서 AWS Mobile SDK for iOS 를 참조하세요. 모바일 앱은 간헐적 연결을 본질적으로 처리해야 하며, `PutRecords`와 같은 일종의 배치 넣기를 필요로 합니다. 몇 가지 사유로 인해 배치를 사용할 수 없는 경우 위의 대규모 생산자 정보를 참조하십시오. 생산자가 브라우저인 경우 생성되는 데이터의 양은 일반적으로 매우 작습니다. 그러나 넣기 작업을 애플리케이션의 중요한 경로에 넣는 것이므로 아 방법은 권장되지 않습니다.

`flushSync()` 작업 오용

`flushSync()`를 잘못 사용하면 쓰기 성능에 중대한 영향을 미칠 수 있습니다. `flushSync()` 작업은 KPL 애플리케이션이 종료되기 전에 버퍼링된 모든 레코드가 전송되도록 종료 시나리오를 위해 설계되었습니다. 모든 쓰기 작업 후에 이 작업을 구현하면 쓰기당 약 500ms의 상당한 지연 시간이 추가될 수 있습니다. 쓰기 성능에서 불필요한 추가 지연을 방지하려면 애플리케이션 종료에 대해서만 `flushSync()`를 구현해야 합니다.

승인되지 않은 KMS 마스터 키 권한 오류가 발생하는 경우

생산자 애플리케이션이 KMS 마스터 키에 대한 권한 없이 암호화된 스트림에 작성하는 경우 이 오류가 발생합니다. KMS 키에 대한 액세스 권한을 애플리케이션에 할당하려면 AWS KMS에서 키 정책 사용 및 AWS KMS에서 IAM 정책 사용을 참조하세요.

생산자에 대한 기타 일반적인 문제 해결

- Kinesis 데이터 스트림이 500 내부 서버 오류를 반환하는 이유는 무엇인가요?
- FFlink에서 Kinesis Data Streams로 작성 시 발생하는 시간 초과 오류를 해결하려면 어떻게 해야 합니까?
- Kinesis Data Streams에서 제한 오류를 해결하려면 어떻게 해야 합니까?
- Kinesis 데이터 스트림이 제한되는 이유는 무엇인가요?
- KPL을 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에 데이터 레코드를 넣으려면 어떻게 해야 하나요?

Kinesis Data Streams 생산자 최적화

표시되는 특정 동작에 따라 Amazon Kinesis Data Streams 생산자를 추가로 최적화할 수 있습니다. 다음 주제를 검토하여 솔루션을 식별하세요.

주제

- KPL 재시도 및 속도 제한 동작 사용자 지정
- KPL 집계에 모범 사례 적용

KPL 재시도 및 속도 제한 동작 사용자 지정

KPL `addUserRecord()` 작업을 사용하여 Amazon Kinesis Producer Library(KPL) 사용자 레코드를 추가하면 레코드에 타임스탬프가 제공되고 `RecordMaxBufferedTime` 구성 파라미터를 통해 설정한 기한과 함께 레코드가 버퍼에 추가됩니다. 이 타임스탬프/기한 조합은 버퍼 우선순위를 설정합니다. 다음 기준에 따라 레코드가 버퍼에서 플러시됩니다.

- 버퍼 우선 순위
- 집계 구성
- 수집 구성

버퍼 동작에 영향을 주는 집계 및 수집 구성 파라미터는 다음과 같습니다.

- `AggregationMaxCount`
- `AggregationMaxSize`
- `CollectionMaxCount`

- `CollectionMaxSize`

플러시된 레코드는 Kinesis Data Streams API 작업 `PutRecords`에 대한 호출을 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams 레코드로 Kinesis 데이터 스트림으로 전송됩니다. `PutRecords` 작업은 가끔 전체 또는 부분적 오류가 나타나는 스트림에 요청을 전송합니다. 실패한 레코드는 KPL 버퍼에 자동으로 다시 추가됩니다. 다음 두 가지 값 중 최소값을 기반으로 새로운 기한이 설정됩니다.

- 현재 `RecordMaxBufferedTime` 구성의 절반
- 레코드의 time-to-live 값

이 전략으로 Kinesis Data Streams 레코드의 time-to-live 값을 적용하면서 처리량을 높이고 복잡성을 줄이기 위해 재시도된 KPL 사용자 레코드를 후속 Kinesis Data Streams API 호출에 포함할 수 있습니다. 백오프 알고리즘이 없어 비교적 적극적인 재시도 전략입니다. 다음 단원에서 설명하는 속도 제한을 통해 과도한 재시도로 인한 스팸 발송을 방지합니다.

속도 제한

KPL에는 속도 제한 기능이 있어 단일 생산자가 전송하는 샤드당 처리량을 제한합니다. 속도 제한은 Kinesis Data Streams 레코드와 바이트 모두에 대해 별도의 버킷이 있는 토큰 버킷 알고리즘을 사용하여 구현됩니다. Kinesis 데이터 스트림에 성공적으로 쓸 때마다 특정 임곗값까지 각 버킷에 토큰이 한 개 또는 여러 개 추가됩니다. 이 임계값은 구성할 수 있지만 기본적으로 실제 샤드 제한보다 50퍼센트 높게 설정되어 단일 생산자의 샤드 포화를 허용합니다.

이 제한을 낮추어 과도한 재시도로 인한 스팸 발송을 줄일 수 있습니다. 그러나 모범 사례는 각 생산자가 최대 처리량을 적극적으로 재시도하고, 스트림의 용량을 확장하고 적절한 파티션 키 전략을 구현하여 과하다고 판단되는 결과를 조절하는 것입니다.

KPL 집계에 모범 사례 적용

생성된 Amazon Kinesis Data Streams 레코드의 시퀀스 번호 체계가 동일하게 유지되는 동안 집계는 집계된 Kinesis Data Streams 레코드에 포함된 Amazon Kinesis Producer Library(KPL) 사용자 레코드의 인덱싱을 0에서 시작합니다. 그러나 시퀀스 번호를 사용하여 KPL 사용자 레코드를 고유하게 식별하지 않는 한 집계(KPL 사용자 레코드를 Kinesis Data Streams 레코드로) 및 분해(Kinesis Data Streams 레코드를 KPL 사용자 레코드로)로 이 작업이 자동 처리되므로 코드는 이를 무시할 수 있습니다. 이는 소비자가 KCL을 사용하는지 AWS SDK를 사용하는지에 관계없이 적용됩니다. 이 집계 기능을 사용하려면 소비자가 AWS SDK에 제공된 API를 사용하여 작성된 경우 KPL의 Java 부분을 빌드로 가져와야 합니다.

시퀀스 번호를 KPL 사용자 레코드의 고유 식별자로 사용하려면 KPL 사용자 레코드를 비교할 수 있도록 `Record` 및 `UserRecord`에서 제공하는 계약 준수 `public int hashCode()` 및 `public boolean equals(Object obj)` 작업을 사용하는 것이 좋습니다. 또한 KPL 사용자 레코드의 하위 시퀀스 번호를 검사하려면 `UserRecord` 인스턴스로 해당 레코드를 캐스팅하고 하위 시퀀스 번호를 검색할 수 있습니다.

자세한 내용은 소비자 분해 구현 단원을 참조하십시오.

Amazon Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기

소비자는 Kinesis 데이터 스트림의 모든 데이터를 처리하는 애플리케이션입니다. 소비자가 향상된 팬아웃을 사용하는 경우, 고유의 2MB/sec의 읽기 처리량 할당을 받으며 여러 소비자가 다른 소비자와 읽기 처리량을 경쟁할 필요 없이 동일한 스트림으로부터 동시에 데이터를 읽을 수 있습니다. 샤드의 향상된 팬아웃 기능을 사용하려면 전용 처리량으로 향상된 팬아웃 소비자 개발 단원을 참조하십시오.

Kinesis Client Library(KCL) 또는 AWS SDK for Java를 사용하여 Kinesis Data Streams 소비자를 빌드할 수 있습니다. Amazon Managed Service for Apache Flink 및 AWS Lambda Amazon Data Firehose와 같은 다른 AWS 서비스를 사용하여 소비자를 개발할 수도 있습니다. Kinesis Data Streams는 Amazon EMR, Amazon EventBridge, AWS Glue, Amazon Redshift 등 다른 AWS 서비스와의 통합을 지원합니다. 또한 Apache Flink, Adobe Experience Platform, Apache Druid, Apache Spark, Databricks, Confluent Platform, Kinesumer, Talend를 포함한 타사 통합도 지원합니다.

주제

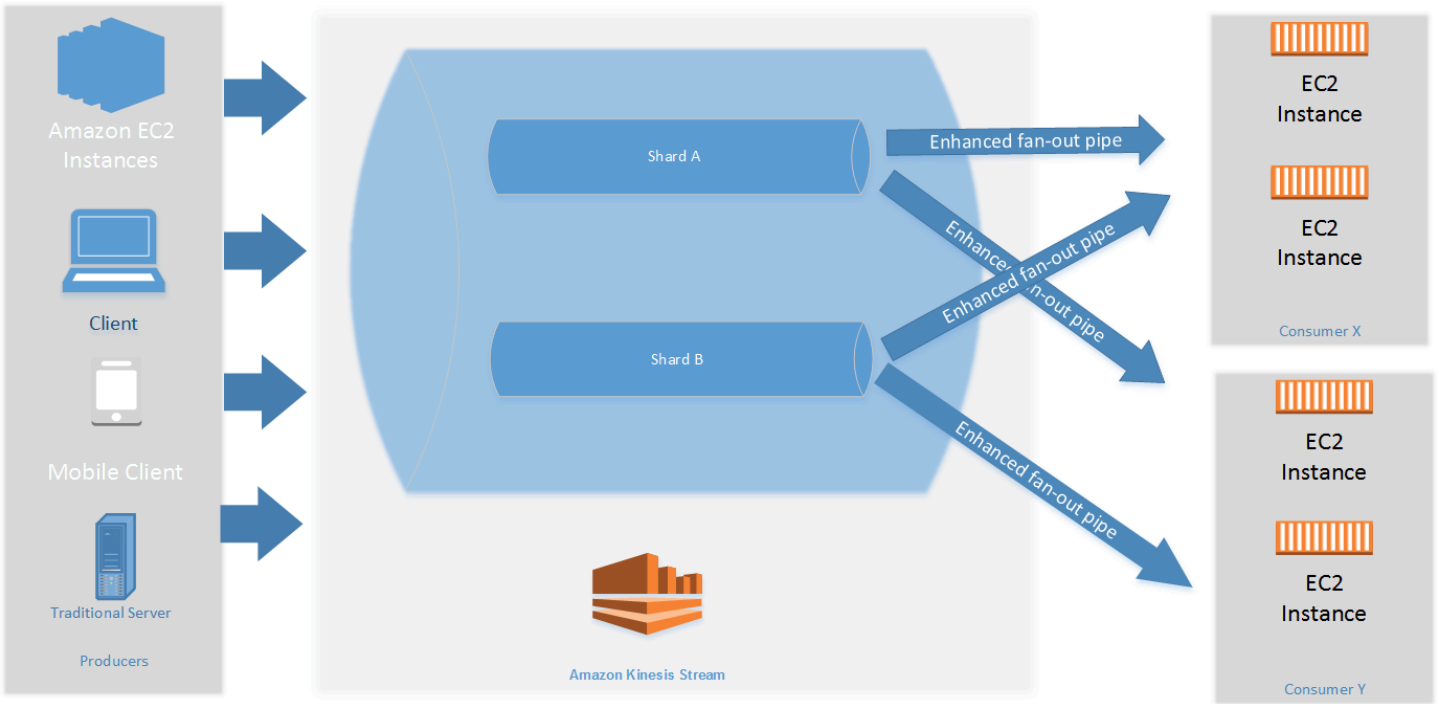
전용 처리량으로 향상된 팬아웃 소비자 개발

Amazon Kinesis Data Streams에서는 향상된 팬아웃이라는 기능을 사용하는 소비자를 만들 수 있습니다. 이 기능을 사용하면 소비자가 샤드당 1초에 최대 2MB 데이터의 처리량으로 스트림을 통해 레코드를 수신할 수 있습니다. 이 처리량은 전용이므로, 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자는 스트림으로부터 데이터를 수신하는 다른 소비자와 경쟁할 필요가 없습니다. Kinesis Data Streams는 스트림의 데이터

레코드를 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자에게 푸시합니다. 따라서 이러한 소비자는 데이터를 폴링할 필요가 없습니다.

> **Important**
>
> 온디맨드 어드밴티지 모드를 사용하면 스트림당 최대 50명의 소비자를 등록하여 향상된 팬아웃을 사용할 수 있습니다. 온디맨드 표준 및 프로비저닝된 스트림을 사용하면 스트림당 최대 20명의 소비자를 등록하여 향상된 팬아웃을 사용할 수 있습니다.

다음 다이어그램은 향상된 팬아웃 아키텍처를 보여 줍니다. Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 2.0 이상을 사용하여 소비자를 빌드하는 경우 KCL은 향상된 팬아웃을 사용하여 스트림의 모든 샤드로부터 데이터를 수신하도록 소비자를 설정합니다. API를 사용하여 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자를 빌드하는 경우에는 개별 샤드를 구독할 수 있습니다.



이 다이어그램은 다음을 보여 줍니다.

- 두 개의 샤드를 포함하는 스트림.
- 향상된 팬아웃을 사용하여 소비자 X 스트림과 소비자 Y 스트림으로부터 데이터를 수신하는 소비자 2개. 각 소비자는 스트림의 모든 샤드와 모든 레코드를 구독합니다. KCL 버전 2.0 이상을 사용하여 소비자를 빌드하는 경우, KCL은 이러한 소비자를 스트림의 모든 샤드에 자동으로 등록합니다. 반면에 API를 사용하여 소비자를 빌드하는 경우에는 개별 샤드를 구독할 수 있습니다.

- 소비자가 스트림으로부터 데이터를 수신하기 위해 사용하는 향상된 팬아웃 파이프를 나타내는 화살표. 향상된 팬아웃 파이프는 다른 파이프 또는 총 소비자 수와 상관없이 샤드당 최대 2MB/sec의 데이터를 제공합니다.

주제

- 공유 처리량 소비자와 향상된 팬아웃 소비자의 차이점
- 최대 50명의 향상된 팬아웃 소비자에 대해 지원되는 리전(온디맨드 어드밴티지만 해당)
- AWS CLI 또는 APIs를 사용하여 향상된 팬아웃 소비자 관리

공유 처리량 소비자와 향상된 팬아웃 소비자의 차이점

다음 표에서는 기본 공유 처리량 소비자와 향상된 팬아웃 소비자를 비교합니다. 메시지 전파 지연은 페이로드 디스패칭 API(예: `PutRecord` 및 `PutRecords`)를 사용하여 전송한 페이로드가 페이로드 소비 API(예: `GetRecords` 및 `SubscribeToShard`)를 통해 소비자 애플리케이션에 도달하는 데 걸린 시간(밀리초)으로 정의됩니다.

이 표는 공유 처리량 소비자와 향상된 팬아웃 소비자를 비교

특성	향상된 팬아웃이 없는 공유 처리량 소비자	향상된 팬아웃 소비자
읽기 처리량	샤드당 총 2MB/sec로 고정됩니다. 동일한 샤드로부터 읽는 소비자가 여러 개인 경우 모두 이 처리량을 공유합니다. 샤드로부터 수신하는 처리량의 합은 2MB/sec를 넘지 않습니다.	소비자가 향상된 팬아웃을 사용하도록 등록될 때 확장됩니다. 향상된 팬아웃을 사용하도록 등록된 각 소비자는 다른 소비자와 독립적으로 샤드당 2MB/sec의 읽기 처리량을 받습니다.
메시지 전파 지연	한 소비자가 스트림에서 읽고 있을 경우 평균 약 200ms입니다. 소비자가 5개면 이 평균이 약 1,000ms로 증가합니다.	소비자가 1개든 또는 5개든 일반적으로 평균 70ms입니다.
비용	해당 사항 없음	데이터 검색 비용과 소비자-샤드 시간 비용이 있습니다. 자세한 내용은 Amazon Kinesis

특성	향상된 팬아웃이 없는 공유 처리량 소비자	향상된 팬아웃 소비자
		Data Streams 요금을 참조하십시오.
레코드 전송 모델	GetRecords를 사용하여 HTTP를 통해 모델을 가져옵니다.	Kinesis Data Streams는 SubscribeToShard를 사용하여 HTTP/2를 통해 레코드를 사용자에게 내보냅니다.

최대 50명의 향상된 팬아웃 소비자에 대해 지원되는 리전(온디맨드 어드밴티지만 해당)

온디맨드 어드밴티지 모드에서 최대 50명의 향상된 팬아웃 소비자에 대한 지원은 다음 AWS 리전에서만 사용할 수 있습니다.

AWS 리전	리전 이름
eu-north-1	유럽(스톡홀름)
me-south-1	Middle East (Bahrain)
ap-south-1	아시아 태평양(뭄바이)
eu-west-3	유럽(파리)
ap-southeast-3	아시아 태평양(자카르타)
us-east-2	미국 동부(오하이오)
af-south-1	아프리카(케이프타운)
eu-west-1	유럽(아일랜드)
me-central-1	중동(UAE)
eu-central-1	유럽(프랑크푸르트)

AWS 리전	리전 이름
sa-east-1	남아메리카(상파울루)
ap-east-1	아시아 태평양(홍콩)
ap-south-2	아시아 태평양(하이데라바드)
us-east-1	미국 동부(버지니아 북부)
ap-northeast-2	아시아 태평양(서울)
ap-northeast-3	아시아 태평양(오사카)
eu-west-2	유럽(런던)
ap-southeast-4	아시아 태평양(멜버른)
ap-northeast-1	아시아 태평양(도쿄)
us-west-2	미국 서부(오리건)
us-west-1	미국 서부(캘리포니아 북부)
ap-southeast-1	아시아 태평양(싱가포르)
ap-southeast-2	아시아 태평양(시드니)
il-central-1	이스라엘(텔아비브)
ca-central-1	캐나다(중부)
ca-west-1	캐나다 서부(캘거리)
eu-south-2	유럽(스페인)
cn-northwest-1	중국(닝샤)
eu-central-2	유럽(취리히)
us-gov-east-1	AWS GovCloud(미국 동부)

AWS 리전	리전 이름
us-gov-west-1	AWS GovCloud(미국 서부)

AWS CLI 또는 APIs를 사용하여 향상된 팬아웃 소비자 관리

Amazon Kinesis Data Streams에서 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자는 샤드당 초당 최대 데이터 2MB의 전용 처리량으로 데이터 스트림에서 레코드를 수신할 수 있습니다. 자세한 내용은 전용 처리량으로 향상된 팬아웃 소비자 개발 단원을 참조하십시오.

AWS CLI 또는 Kinesis Data Streams APIs 사용하여 Kinesis Data Streams에서 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자를 등록, 설명, 나열 및 등록 취소할 수 있습니다.

를 사용하여 소비자 관리 AWS CLI

를 사용하여 향상된 팬아웃 소비자를 등록, 설명, 나열 및 등록 취소할 수 있습니다 AWS CLI. 예제는 다음 설명서를 참조하십시오.

register-stream-consumer

Kinesis Data Streams에 소비자를 등록합니다. 소비자를 등록하면서 태그를 적용할 수 있습니다.

describe-stream-consumer

소비자 ARN 또는 소비자 이름과 스트림 ARN 조합이 있는 등록된 소비자에 대한 설명을 가져옵니다.

list-stream-consumers

향상된 팬아웃을 사용하여 스트림에서 데이터를 수신하도록 등록된 소비자를 나열합니다.

deregister-stream-consumer

소비자 ARN 또는 소비자 이름과 스트림 ARN 조합이 있는 소비자의 등록을 취소합니다.

Kinesis Data Streams API를 사용하여 소비자 관리

Kinesis Data Streams API를 사용하여 향상된 팬아웃 소비자를 등록, 설명, 나열, 등록 취소할 수 있습니다. 예제는 다음 설명서를 참조하십시오.

RegisterStreamConsumer

태그를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에 소비자를 등록합니다. 소비자를 등록하면서 태그를 적용할 수 있습니다.

DescribeStreamConsumer

소비자 ARN 또는 소비자 이름과 스트림 ARN 조합이 있는 등록된 소비자에 대한 설명을 가져옵니다.

ListStreamConsumers

향상된 팬아웃을 사용하여 스트림에서 데이터를 수신하도록 등록된 소비자를 나열합니다.

DeregisterStreamConsumer

소비자 ARN 또는 소비자 이름과 스트림 ARN 조합이 있는 소비자의 등록을 취소합니다.

소비자 태그 지정

Kinesis Data Streams에서 생성한 스트림 및 향상된 팬아웃 소비자에게 자체 메타데이터를 태그 형태로 할당할 수 있습니다. 태그를 사용하여 소비자의 비용을 분류하고 추적할 수 있습니다. 또한 속성 기반 액세스 제어(ABAC)가 적용된 태그를 사용하여 소비자에 대한 액세스를 제어할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 리소스에 태그 지정 단원을 참조하십시오.

Kinesis 콘솔에서 데이터 뷰어 사용

Kinesis Management Console의 데이터 뷰어를 사용하면 소비자 애플리케이션을 개발할 필요 없이 데이터 스트림의 지정된 샤드 내에 있는 데이터 레코드를 볼 수 있습니다. 데이터 뷰어를 사용하려면 다음 단계를 따릅니다.

1. 에 로그인 AWS Management Console 하고 https://console.aws.amazon.com/kinesis Kinesis 콘솔을 엽니다.
2. 데이터 뷰어로 레코드를 보려는 활성 데이터 스트림을 선택한 다음 데이터 뷰어 탭을 선택합니다.
3. 선택한 활성 데이터 스트림의 데이터 뷰어 탭에서 레코드를 보려는 샤드를 선택하고 시작 위치를 선택한 다음 레코드 가져오기를 클릭합니다. 시작 위치를 다음 값 중 하나로 설정할 수 있습니다.

   - 시퀀스 번호에서: 시퀀스 번호 필드에 지정된 시퀀스 번호로 표시된 위치의 레코드를 표시합니다.

- 시퀀스 번호 이후: 시퀀스 번호 필드에 지정된 시퀀스 번호로 표시된 위치 바로 뒤의 레코드를 표시합니다.
- 타임 스탬프에서: 타임스탬프 필드에 지정된 타임스탬프로 표시된 위치의 레코드를 표시합니다.
- 트림 호라이즌: 샤드에서 가장 오래된 데이터 레코드인 샤드에서 트리밍되지 않은 마지막 레코드의 레코드를 표시합니다.
- 최신: 항상 샤드에서 가장 최근 데이터를 읽을 수 있도록 샤드에서 가장 최근 레코드 바로 뒤에 레코드를 표시합니다.

  그러면 지정된 샤드 ID 및 시작 위치와 일치하는 생성된 데이터 레코드가 콘솔의 레코드 테이블에 표시됩니다. 한 번에 최대 50개의 레코드가 표시됩니다. 다음 레코드 세트를 보려면 다음 버튼을 클릭합니다.

4. 개별 레코드를 클릭하면 별도의 창에서 해당 레코드 페이로드를 원시 데이터 또는 JSON 형식으로 볼 수 있습니다.

데이터 뷰어에서 레코드 가져오기 또는 다음 버튼을 클릭하면 GetRecords API가 간접적으로 호출되며 이는 초당 5개의 트랜잭션이라는 GetRecords API 제한에 적용됩니다.

Kinesis 콘솔에서 데이터 스트림 쿼리

Kinesis Data Streams 콘솔의 데이터 분석 탭을 사용하면 SQL을 사용하여 데이터 스트림을 쿼리할 수 있습니다. 이 기능을 사용하려면 다음 단계를 따르세요.

1. 에 로그인 AWS Management Console 하고 https://console.aws.amazon.com/kinesis Kinesis 콘솔을 엽니다.
2. SQL로 쿼리할 활성 데이터 스트림을 선택한 다음 데이터 분석 탭을 선택합니다.
3. 데이터 분석 탭에서 관리형 Apache Flink Studio 노트북을 사용하여 스트림 검사 및 시각화를 수행할 수 있습니다. Apache Zeppelin을 사용하면 임시 SQL 쿼리를 수행하여 데이터 스트림을 검사하고 몇 초 만에 결과를 볼 수 있습니다. 데이터 분석 탭에서 동의함을 선택한 다음 노트북 생성을 선택하여 노트북을 생성합니다.
4. 노트북을 생성한 후 Apache Zeppelin에서 열기를 선택합니다. 그러면 노트북이 새 탭에서 열립니다. 노트북은 SQL 쿼리를 제출할 수 있는 대화형 인터페이스입니다. 스트림 이름이 포함된 노트를 선택합니다.
5. 이미 실행 중인 스트림의 데이터를 출력하기 위한 샘플 SELECT 쿼리가 포함된 노트가 표시됩니다. 이렇게 하면 데이터 스트림의 스키마를 볼 수 있습니다.

6. 텀블링 또는 슬라이딩 창과 같은 다른 쿼리를 시도하려면 데이터 분석 탭에서 샘플 쿼리 보기를 선택합니다. 쿼리를 복사하고 데이터 스트림 스키마에 맞게 수정한 다음 Zeppelin 노트의 새 단락에서 실행합니다.

Kinesis Client Library 사용

Kinesis Client Library란?

Kinesis Client Library(KCL)는 Amazon Kinesis Data Streams에서 데이터를 사용하고 처리하는 프로세스를 간소화하도록 설계된 독립형 Java 소프트웨어 라이브러리입니다. KCL은 분산 컴퓨팅과 관련된 많은 복잡한 작업을 처리하므로 개발자는 데이터 처리를 위한 비즈니스 로직을 구현하는 데 집중할 수 있습니다. 여러 워커 간의 로드 밸런싱, 워커 실패 문제에 대한 응답, 처리된 레코드의 체크포인트 지정, 스트림의 샤드 수 변경에 대한 응답과 같은 활동을 관리합니다.

KCL은 기본 라이브러리의 최신 버전, 보안 개선 사항, 버그 수정을 통합하도록 자주 업데이트됩니다. 알려진 문제를 방지하고 모든 최신 개선 사항을 활용하려면 최신 버전의 KCL을 사용하는 것이 좋습니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 KCL Github를 참조하세요.

Important

- 알려진 버그와 문제를 방지하려면 최신 KCL 버전을 사용하는 것이 좋습니다. KCL 2.6.0 이하를 사용하는 경우 스트림 용량이 변경될 때 샤드 처리를 차단할 수 있는 드문 상황을 방지하려면 KCL 2.6.1 이상으로 업그레이드하세요.
- KCL은 Java 라이브러리입니다. MultiLangDaemon이라는 Java 기반 대몬을 통해 Java 이외의 언어를 지원합니다. MultiLangDaemon은 STDIN 및 STDOUT을 통해 KCL 애플리케이션과 상호 작용합니다. GitHub의 MultiLangDaemon에 대한 자세한 내용은 비 Java 언어로 KCL을 사용하여 소비자 개발 섹션을 참조하세요.
- KCL 3.x에서는 AWS SDK for Java 버전 2.27.19~2.27.23을 사용하지 마십시오. 이러한 버전에는 KCL의 DynamoDB 사용과 관련된 예외 오류가 발생하는 문제가 포함되어 있습니다. 이 문제를 방지하려면 AWS SDK for Java 버전 2.28.0 이상을 사용하는 것이 좋습니다.

KCL의 주요 기능 및 이점

KCL의 주요 기능 및 관련 이점은 다음과 같습니다.

- 확장성: KCL을 사용하면 여러 워커에 처리 로드를 분산하여 애플리케이션을 동적으로 확장할 수 있습니다. 수동 또는 자동 크기 조정을 통해 애플리케이션을 확장하거나 축소할 수 있으며 로드 재분배를 걱정할 필요가 없습니다.
- 로드 밸런싱: KCL은 사용 가능한 워커 간에 처리 로드의 균형을 자동으로 조정하여 워커 간에 작업을 균등하게 분산합니다.
- 체크포인트: KCL은 처리된 레코드의 체크포인트를 관리하여 애플리케이션이 마지막으로 성공적으로 처리된 위치에서 처리를 재개할 수 있도록 합니다.
- 내결함성: KCL은 내장된 내결함성 메커니즘을 제공하여 개별 워커가 실패하더라도 데이터 처리가 계속되도록 합니다. KCL은 at-least-once 전송도 제공합니다.
- 스트림 수준 변경 처리: KCL은 데이터 볼륨 변경으로 인해 발생할 수 있는 샤드 분할 및 병합에 적응합니다. 상위 샤드가 완료되고 체크포인트가 지정된 후에만 하위 샤드가 처리되게 하여 순서를 유지합니다.
- 모니터링: KCL은 소비자 수준 모니터링을 위해 Amazon CloudWatch와 통합됩니다.
- 다중 언어 지원: KCL은 기본적으로 Java를 지원하며 MultiLangDaemon을 통해 여러 비 Java 프로그래밍 언어를 활성화합니다.

KCL 개념

이 섹션에서는 Kinesis Client Library(KCL)의 핵심 개념과 상호 작용을 설명합니다. 이러한 개념은 KCL 소비자 애플리케이션을 개발하고 관리하는 데 필수적입니다.

- KCL 소비자 애플리케이션 - Kinesis Client Library를 사용하여 Kinesis Data Streams에서 레코드를 읽고 처리하도록 설계된 사용자 지정 구축 애플리케이션입니다.
- 워커 - KCL 소비자 애플리케이션은 일반적으로 분산된 형태이며 하나 이상의 워커가 동시에 동작합니다. KCL은 분산 방식으로 스트림의 데이터를 소비하도록 워커를 조정하고 여러 워커에 로드를 균등하게 분산합니다.
- 스케줄러 - KCL 워커가 데이터 처리를 시작하는 데 사용하는 상위 수준 클래스입니다. 각 KCL 워커에 하나의 스케줄러가 있습니다. 스케줄러는 Kinesis Data Streams에서 샤드 정보 동기화, 워커 간 샤드 할당 추적, 워커에 할당된 샤드를 기반으로 스트림 데이터 처리 등 다양한 작업을 초기화하고 감독합니다. 스케줄러는 처리할 스트림의 이름, AWS 자격 증명과 같이 스케줄러의 동작에 영향을 미치는 다양한 구성을 수행할 수 있습니다. 스케줄러는 스트림에서 레코드 프로세서로 데이터 레코드 전송을 시작합니다.
- 레코드 프로세서 - KCL 소비자 애플리케이션이 데이터 스트림에서 가져온 데이터를 처리하는 로직을 정의합니다. 레코드 프로세서에서 자체 사용자 지정 데이터 처리 로직을 구현해야 합니다. KCL

워커가 스케줄러를 인스턴스화합니다. 그런 다음 스케줄러는 리스를 보유한 샤드 각각에 대해 하나의 레코드 프로세서를 인스턴스화합니다. 한 워커가 여러 레코드 프로세서를 실행할 수 있습니다.

- 리스 - 워커와 샤드 간의 할당을 정의합니다. KCL 소비자 애플리케이션은 리스를 사용하여 여러 워커에 데이터 레코드 처리를 분산합니다. 각 샤드는 특정 시점에 리스에 의해 한 워커에게만 바인딩되며 각 워커는 하나 이상의 리스를 동시에 보유할 수 있습니다. 중지 또는 실패로 인해 워커가 리스 보유를 중지하면 KCL이 다른 워커에 리스를 할당합니다. 리스에 대한 자세한 내용은 Github 설명서: Lease Lifecycle 섹션을 참조하세요.
- 리스 테이블 - KCL 소비자 애플리케이션의 모든 리스를 추적하는 데 사용되는 고유한 Amazon DynamoDB 테이블입니다. 각 KCL 소비자 애플리케이션은 자체 리스 테이블을 생성합니다. 리스 테이블은 모든 워커의 상태를 유지하여 데이터 처리를 조정하는 데 사용됩니다. 자세한 내용은 KCL의 DynamoDB 메타데이터 테이블 및 로드 밸런싱 단원을 참조하십시오.
- 체크포인트 - 마지막으로 성공적으로 처리된 레코드의 위치를 샤드에 지속적으로 저장하는 프로세스입니다. KCL은 워커가 실패하거나 애플리케이션이 다시 시작되는 경우 마지막 체크포인트 위치에서 처리를 재개할 수 있도록 체크포인트를 관리합니다. 체크포인트는 리스 메타데이터의 일부로 DynamoDB 리스 테이블에 저장됩니다. 이를 통해 워커는 이전 워커가 중지한 위치에서 계속 처리할 수 있습니다.

KCL의 DynamoDB 메타데이터 테이블 및 로드 밸런싱

KCL은 워커의 리스 및 CPU 사용률 지표와 같은 메타데이터를 관리합니다. KCL은 DynamoDB 테이블을 사용하여 이러한 메타데이터를 추적합니다. 각 Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션에 대해 KCL은 메타데이터 관리를 위해 리스 테이블, 워커 지표 테이블, 조정자 상태 테이블이라는 세 개의 DynamoDB 테이블을 생성합니다.

> **Note**
>
> KCL 3.x에는 워커 지표와 조정자 상태 테이블이라는 두 가지 새로운 메타데이터 테이블이 도입되었습니다.

> **Important**
>
> DynamoDB에서 메타데이터 테이블을 생성하고 관리하려면 KCL 애플리케이션에 적절한 권한을 추가해야 합니다. 자세한 내용은 KCL 소비자 애플리케이션에 필요한 IAM 권한을 참조하세요.

KCL 소비자 애플리케이션은 이 세 가지 DynamoDB 메타데이터 테이블을 자동으로 제거하지 않습니다. 불필요한 비용을 방지하기 위해 소비자 애플리케이션을 폐기할 때 KCL 소비자 애플리케이션에서 생성한 이러한 DynamoDB 메타데이터 테이블을 제거해야 합니다.

리스 테이블

리스 테이블은 KCL 소비자 애플리케이션의 스케줄러가 리스하고 처리 중인 샤드를 추적하는 데 사용되는 고유한 Amazon DynamoDB 테이블입니다. 각 KCL 소비자 애플리케이션은 자체 리스 테이블을 생성합니다. KCL은 기본적으로 소비자 애플리케이션의 이름을 리스 테이블 이름으로 사용합니다. 구성을 사용하여 사용자 지정 테이블 이름을 설정할 수 있습니다. 또한 KCL은 효율적인 리스 검색을 위해 파티션 키 leaseOwner를 사용하여 리스 테이블에 글로벌 보조 인덱스를 생성합니다. 글로벌 보조 인덱스는 기본 리스 테이블의 leaseKey 속성을 미러링합니다. 애플리케이션이 시작될 때 KCL 소비자 애플리케이션에 대한 리스 테이블이 없는 경우 워커 중 하나가 이 애플리케이션에 대한 리스 테이블을 생성합니다.

소비자 애플리케이션이 실행되는 동안 Amazon DynamoDB 콘솔을 사용하여 리스 테이블을 볼 수 있습니다.

Important

- 각 KCL 소비자 애플리케이션 이름은 리스 테이블 이름의 중복을 방지하기 위해 고유해야 합니다.
- Kinesis Data Streams 자체와 관련된 비용 외에도 DynamoDB 테이블 관련 비용이 계정에 청구됩니다.

리스 테이블의 각 행은 소비자 애플리케이션의 스케줄러가 처리 중인 샤드를 나타냅니다. 주요 필드는 다음과 같습니다.

- leaseKey: 단일 스트림 처리의 경우 샤드 ID입니다. KCL을 사용한 멀티스트림 처리의 경우 `account-id:StreamName:streamCreationTimestamp:ShardId`로 구성됩니다. leaseKey는 리스 테이블의 파티션 키입니다. 멀티스트림 처리에 대한 자세한 내용은 KCL을 사용한 멀티스트림 처리 섹션을 참조하세요.
- checkpoint: 샤드의 가장 최근 체크포인트 시퀀스 번호입니다.
- checkpointSubSequenceNumber: Kinesis Producer Library의 집계 기능을 사용할 때 이는 Kinesis 레코드 내의 개별 사용자 레코드를 추적하는 체크포인트에 대한 확장입니다.

- leaseCounter: 워커가 현재 리스를 활발하게 처리하고 있는지 확인하는 데 사용됩니다. 리스 소유권이 다른 워커에게 이전되면 leaseCounter가 증가합니다.
- leaseOwner: 현재 이 리스를 보유하는 워커입니다.
- ownerSwitchesSinceCheckpoint: 마지막 체크포인트 이후 이 리스가 워커를 변경한 횟수입니다.
- parentShardId: 이 샤드의 상위 ID입니다. 하위 샤드에서 처리를 시작하기 전에 상위 샤드가 완전히 처리되어 올바른 레코드 처리 순서를 유지하는지 확인합니다.
- childShardId: 이 샤드의 분할 또는 병합으로 인한 하위 샤드 ID 목록입니다. 샤드 계보를 추적하고 리샤딩 작업 중에 처리 순서를 관리하는 데 사용됩니다.
- startingHashKey: 이 샤드에 대한 해시 키 범위의 하한입니다.
- endingHashKey: 이 샤드에 대한 해시 키 범위의 상한입니다.

KCL에서 멀티스트림 처리를 사용하는 경우 리스 테이블에 다음 두 개의 필드가 추가로 표시됩니다. 자세한 내용은 KCL을 사용한 멀티스트림 처리 단원을 참조하십시오.

- shardID: 샤드의 ID입니다.
- streamName: `account-id:StreamName:streamCreationTimestamp` 형식의 데이터 스트림 식별자입니다.

워커 지표 테이블

워커 지표 테이블은 각 KCL 애플리케이션의 고유한 Amazon DynamoDB 테이블이며 각 워커의 CPU 사용률 지표를 기록하는 데 사용됩니다. 이러한 지표는 KCL에서 효율적인 리스 할당을 수행하여 워커 간에 리소스 사용률을 균형 있게 유지하는 데 사용됩니다. KCL은 기본적으로 워커 지표 테이블의 이름에 `KCLApplicationName-WorkerMetricStats`를 사용합니다.

조정자 상태 테이블

조정자 상태 테이블은 각 KCL 애플리케이션의 고유한 Amazon DynamoDB 테이블이며 워커의 내부 상태 정보를 저장하는 데 사용됩니다. 예를 들어 조정자 상태 테이블은 리더 선택에 관한 데이터 또는 KCL 2.x에서 KCL 3.x로의 인플레이스 마이그레이션과 관련된 메타데이터를 저장합니다. KCL은 기본적으로 조정자 상태 테이블의 이름에 `KCLApplicationName-CoordinatorState`를 사용합니다.

KCL에서 생성한 메타데이터 테이블의 DynamoDB 용량 모드

기본적으로 Kinesis Client Library(KCL)는 온디맨드 용량 모드를 사용하여 리스 테이블, 워커 지표 테이블, 조정자 상태 테이블과 같은 DynamoDB 메타데이터 테이블을 생성합니다. 이 모드는 트래픽을 수

용하도록 읽기 및 쓰기 용량을 자동으로 조정하며 용량 계획이 필요하지 않습니다. 이러한 메타데이터 테이블을 더 효율적으로 운영하려면 용량 모드를 온디맨드 모드로 유지하는 것이 좋습니다.

리스 테이블을 프로비저닝된 용량 모드로 전환하려면 다음 모범 사례를 따르세요.

- 사용 패턴 분석:
  - Amazon CloudWatch 지표를 사용하여 애플리케이션의 읽기 및 쓰기 패턴과 사용량(RCU, WCU)을 모니터링합니다.
  - 최대 및 평균 처리량 요구 사항을 이해합니다.
- 필요한 용량 계산:
  - 분석 내용을 기반으로 읽기 용량 단위(RCU)와 쓰기 용량 단위(WCU)를 추정합니다.
  - 샤드 수, 체크포인트 빈도, 워커 수 등의 요소를 고려합니다.
- 오토 스케일링 구현:
  - DynamoDB 오토 스케일링을 사용하여 프로비저닝된 용량을 자동으로 조정하고 적절한 최소 및 최대 용량 제한을 설정합니다.
  - DynamoDB 오토 스케일링은 KCL 메타데이터 테이블이 용량 제한에 도달하여 스로틀링을 일으키지 않도록 방지하는 데 도움이 됩니다.
- 정기적인 모니터링 및 최적화:
  - `ThrottledRequests`에 대한 CloudWatch 지표를 지속적으로 모니터링합니다.
  - 시간이 지나면서 워크로드의 변화에 따라 용량을 조정합니다.

KCL 소비자 애플리케이션에 대한 메타데이터 DynamoDB 테이블에 `ProvisionedThroughputExceededException`이 발생하는 경우 DynamoDB 테이블의 프로비저닝된 처리량 용량을 늘려야 합니다. 소비자 애플리케이션을 처음 생성할 때 특정 수준의 읽기 용량 단위(RCU) 및 쓰기 용량 단위(WCU)를 설정하는 경우 사용량이 증가함에 따라 부족해질 수 있습니다. 예를 들어 KCL 소비자 애플리케이션이 자주 체크포인트를 수행하거나 샤드가 많은 스트림에서 작동하는 경우 더 많은 용량 단위가 필요할 수 있습니다. DynamoDB에서 프로비저닝된 처리량에 대한 자세한 내용은 Amazon DynamoDB 개발자 안내서의 DynamoDB 처리량 용량 및 테이블 업데이트를 참조하세요.

KCL이 워커에게 리스를 할당하고 로드의 균형을 조정하는 방법

KCL은 워커를 실행하는 컴퓨팅 호스트에서 CPU 사용률 지표를 지속적으로 수집하고 모니터링하여 워크로드의 균등한 분산을 보장합니다. 이러한 CPU 사용률 지표는 DynamoDB의 워커 지표 테이블에 저장됩니다. KCL에서 일부 워커가 다른 워커에 비해 CPU 사용률이 더 높음을 감지하면 워커 간에 리

스를 재할당하여 사용량이 높은 워커의 로드를 줄입니다. 목표는 소비자 애플리케이션 플릿에서 워크로드의 균형을 더 균등하게 조정하여 단일 워커의 과부하를 방지하는 것입니다. KCL은 소비자 애플리케이션 플릿 전체에 CPU 사용률을 분산하므로 적절한 수의 워커를 선택하여 소비자 애플리케이션 플릿 용량을 적절하게 조정하거나 오토 스케일링을 사용하여 컴퓨팅 용량을 효율적으로 관리하여 비용을 절감할 수 있습니다.

> **Important**
>
> KCL은 특정 사전 조건이 충족되는 경우에만 워커로부터 CPU 사용률 지표를 수집할 수 있습니다. 자세한 내용은 사전 조건을 참조하세요. KCL이 워커로부터 CPU 사용률 지표를 수집할 수 없는 경우 KCL은 다시 워커당 처리량을 사용하여 리스를 할당하고 플릿의 워커 간에 로드의 균형을 조정합니다. KCL은 특정 시점에 각 워커가 수신하는 처리량을 모니터링하고 리스를 재할당하여 각 워커가 할당된 리스에서 유사한 총 처리량 수준을 얻을 수 있도록 합니다.

KCL을 사용하여 소비자 개발

Kinesis Client Library(KCL)를 사용하여 Kinesis Data Streams의 데이터를 처리하는 소비자 애플리케이션을 빌드할 수 있습니다.

KCL은 여러 언어로 제공됩니다. 이 주제에서는 Java 및 비 Java 언어로 KCL 소비자를 개발하는 방법을 소개합니다.

- Kinesis Client Library Javadoc 참조를 확인하려면 Amazon Kinesis Client Library Javadoc을 참조하세요.
- GitHub에서 Java용 KCL을 다운로드하려면 Amazon Kinesis Client Library for Java를 참조하세요.
- Apache Maven에서 Java용 KCL을 찾으려면 KCL Maven Central Repository를 참조하세요.

주제

- Java에서 KCL을 사용하여 소비자 개발
- 비 Java 언어로 KCL을 사용하여 소비자 개발

Java에서 KCL을 사용하여 소비자 개발

사전 조건

KCL 3.x를 사용하여 시작하기 전에 다음이 있는지 확인합니다.

- Java Development Kit(JDK) 8 이상
- AWS SDK for Java 2.x
- 종속성 관리를 위한 Maven 또는 Gradle

KCL은 워커가 작동 중인 컴퓨팅 호스트에서 CPU 사용률과 같은 CPU 사용률 지표를 수집하여 로드의 균형을 조정함으로써 워커 간에 리소스 사용률 수준을 균등하게 유지합니다. KCL이 워커로부터 CPU 사용률 지표를 수집할 수 있게 하려면 다음 사전 조건을 충족해야 합니다.

Amazon Elastic Compute Cloud(Amazon EC2)

- 운영 체제는 Linux OS여야 합니다.
- EC2 인스턴스에서 IMDSv2를 활성화해야 합니다.

Amazon EC2의 Amazon Elastic Container Service(Amazon ECS)

- 운영 체제는 Linux OS여야 합니다.
- ECS 작업 메타데이터 엔드포인트 버전 4를 활성화해야 합니다.
- Amazon ECS 컨테이너 에이전트 버전은 1.39.0 이상이어야 합니다.

의 Amazon ECS AWS Fargate

- Fargate 작업 메타데이터 엔드포인트 버전 4를 활성화해야 합니다. Fargate 플랫폼 버전 1.4.0 이상을 사용하는 경우 기본적으로 활성화됩니다.
- Fargate 플랫폼 버전 1.4.0 이상.

Amazon EC2의 Amazon Elastic Kubernetes Service(Amazon EKS)

- 운영 체제는 Linux OS여야 합니다.

의 Amazon EKS AWS Fargate

- Fargate 플랫폼 버전 1.3.0 이상.

> **Important**
>
> KCL이 워커로부터 CPU 사용률 지표를 수집할 수 없는 경우 KCL은 다시 워커당 처리량을 사용하여 리스를 할당하고 플릿의 워커 간에 로드의 균형을 조정합니다. 자세한 내용은 KCL이 워커에게 리스를 할당하고 로드의 균형을 조정하는 방법 단원을 참조하십시오.

종속성 설치 및 추가

Maven을 사용하는 경우 `pom.xml` 파일에 다음 종속성을 추가합니다. 3.x.x를 최신 KCL 버전으로 교체했는지 확인합니다.

```
<dependency>
    <groupId>software.amazon.kinesis</groupId>
    <artifactId>amazon-kinesis-client</artifactId>
    <version>3.x.x</version> <!-- Use the latest version -->
</dependency>
```

Gradle을 사용하는 경우 `build.gradle` 파일에 다음을 추가합니다. 3.x.x를 최신 KCL 버전으로 교체했는지 확인합니다.

```
implementation 'software.amazon.kinesis:amazon-kinesis-client:3.x.x'
```

Maven Central Repository에서 KCL의 최신 버전을 확인할 수 있습니다.

소비자 구현

KCL 소비자 애플리케이션은 다음과 같은 주요 구성 요소로 구성됩니다.

핵심 구성 요소

- RecordProcessor
- RecordProcessorFactory
- 스케줄러
- 기본 소비자 애플리케이션

RecordProcessor

RecordProcessor는 Kinesis 데이터 스트림 레코드를 처리하는 비즈니스 로직이 상주하는 핵심 구성 요소입니다. 애플리케이션이 Kinesis 스트림에서 수신하는 데이터를 처리하는 방법을 정의합니다.

주요 책임:

- 샤드 처리 초기화
- Kinesis 스트림의 레코드 배치 처리
- 샤드 처리 종료(예: 샤드가 분할 또는 병합되거나 리스가 다른 호스트로 인계되는 경우)
- 진행 상황 추적을 위한 체크포인트 처리

다음은 구현 예제를 보여줍니다.

```
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.slf4j.MDC;
import software.amazon.kinesis.exceptions.InvalidStateException;
import software.amazon.kinesis.exceptions.ShutdownException;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.*;
import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor;

public class SampleRecordProcessor implements ShardRecordProcessor {
    private static final String SHARD_ID_MDC_KEY = "ShardId";
    private static final Logger log =
 LoggerFactory.getLogger(SampleRecordProcessor.class);
    private String shardId;

    @Override
    public void initialize(InitializationInput initializationInput) {
        shardId = initializationInput.shardId();
        MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
        try {
            log.info("Initializing @ Sequence: {}",
 initializationInput.extendedSequenceNumber());
        } finally {
            MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
        }
    }

    @Override
    public void processRecords(ProcessRecordsInput processRecordsInput) {
        MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
        try {
            log.info("Processing {} record(s)", processRecordsInput.records().size());
            processRecordsInput.records().forEach(r ->
```

```
                log.info("Processing record pk: {} -- Seq: {}", r.partitionKey(),
r.sequenceNumber())
            );

            // Checkpoint periodically
            processRecordsInput.checkpointer().checkpoint();
        } catch (Throwable t) {
            log.error("Caught throwable while processing records. Aborting.", t);
        } finally {
            MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
        }
    }

    @Override
    public void leaseLost(LeaseLostInput leaseLostInput) {
        MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
        try {
            log.info("Lost lease, so terminating.");
        } finally {
            MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
        }
    }

    @Override
    public void shardEnded(ShardEndedInput shardEndedInput) {
        MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
        try {
            log.info("Reached shard end checkpointing.");
            shardEndedInput.checkpointer().checkpoint();
        } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
            log.error("Exception while checkpointing at shard end. Giving up.", e);
        } finally {
            MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
        }
    }

    @Override
    public void shutdownRequested(ShutdownRequestedInput shutdownRequestedInput) {
        MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
        try {
            log.info("Scheduler is shutting down, checkpointing.");
            shutdownRequestedInput.checkpointer().checkpoint();
        } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
```

```
            log.error("Exception while checkpointing at requested shutdown. Giving
 up.", e);
        } finally {
            MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
        }
    }
}
```

다음은 예제에서 사용된 각 메서드에 대한 상세 설명입니다.

initialize(InitializationInput initializationInput)

- 용도: 레코드 처리에 필요한 리소스 또는 상태를 설정합니다.
- 호출 시점: KCL이 이 레코드 프로세서에 샤드를 할당할 때 한 번 호출됩니다.
- 중요 사항:
  - `initializationInput.shardId()`: 이 프로세서가 처리할 샤드의 ID입니다.
  - `initializationInput.extendedSequenceNumber()`: 처리를 시작할 시퀀스 번호입니다.

processRecords(ProcessRecordsInput processRecordsInput)

- 용도: 수신 레코드를 처리하고 선택적으로 진행 상황을 체크포인트합니다.
- 호출 시점: 레코드 프로세서가 샤드에 대한 리스를 유지하는 동안 반복됩니다.
- 중요 사항:
  - `processRecordsInput.records()`: 처리할 레코드 목록입니다.
  - `processRecordsInput.checkpointer()`: 진행 상황을 체크포인트하는 데 사용됩니다.
  - KCL이 실패하지 않도록 처리 중에 예외를 처리했는지 확인합니다.
  - 예상치 못한 워커 충돌 또는 재시작 전에 체크포인트되지 않은 데이터와 같은 일부 시나리오에서 동일한 레코드가 두 번 이상 처리될 수 있으므로 이 방법은 멱등성이 있어야 합니다.
  - 데이터 일관성을 보장하기 위해 체크포인트를 지정하기 전에 항상 버퍼링된 데이터를 플러시합니다.

leaseLost(LeaseLostInput leaseLostInput)

- 용도: 이 샤드 처리와 관련된 모든 리소스를 정리합니다.
- 호출 시점: 다른 스케줄러가 이 샤드에 대한 리스를 인수하는 경우에 호출됩니다.
- 중요 사항:

- 이 메서드에서는 체크포인트가 허용되지 않습니다.

shardEnded(ShardEndedInput shardEndedInput)

- 용도: 이 샤드 및 체크포인트에 대한 처리를 완료합니다.
- 호출 시점: 샤드가 분할되거나 병합될 때 호출되어 이 샤드에 대한 모든 데이터가 처리되었음을 나타냅니다.
- 중요 사항:
  - `shardEndedInput.checkpointer()`: 최종 체크포인트를 수행하는 데 사용됩니다.
  - 처리를 완료하려면 이 방법의 체크포인트가 필수입니다.
  - 여기에서 데이터와 체크포인트를 플러시하지 않으면 샤드를 다시 열 때 데이터 손실 또는 중복 처리가 발생할 수 있습니다.

shutdownRequested(ShutdownRequestedInput shutdownRequestedInput)

- 용도: KCL이 종료될 때 체크포인트를 수행하고 리소스를 정리합니다.
- 호출 시점: 애플리케이션이 종료되는 경우와 같이 KCL이 종료될 때 호출됩니다.
- 중요 사항:
  - `shutdownRequestedInput.checkpointer()`: 종료 전에 체크포인트를 수행하는 데 사용됩니다.
  - 애플리케이션이 중지되기 전에 진행 상황이 저장되도록 메서드에 체크포인트를 구현했는지 확인합니다.
  - 여기에서 데이터와 체크포인트를 플러시하지 않으면 애플리케이션이 다시 시작될 때 데이터가 손실되거나 레코드가 재처리될 수 있습니다.

> **Important**
>
> KCL 3.x는 이전 워커를 종료하기 전에 체크포인트를 지정하여 한 워커에서 다른 워커로 리스를 인계할 때 데이터 재처리를 줄입니다. `shutdownRequested()` 메서드에서 체크포인트 로직을 구현하지 않으면 이 이점을 이용할 수 없습니다. `shutdownRequested()` 메서드 내에 체크포인트 로직을 구현했는지 확인합니다.

RecordProcessorFactory

RecordProcessorFactory는 새 RecordProcessor 인스턴스를 생성하는 역할을 합니다. KCL은 이 팩토리를 사용하여 애플리케이션이 처리해야 하는 각 샤드에 대해 새 RecordProcessor를 생성합니다.

주요 책임:

- 온디맨드 방식으로 새 RecordProcessor 인스턴스 생성
- 각 RecordProcessor가 올바르게 초기화되었는지 확인

다음은 구현 예제입니다.

```
import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor;
import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessorFactory;

public class SampleRecordProcessorFactory implements ShardRecordProcessorFactory {
    @Override
    public ShardRecordProcessor shardRecordProcessor() {
        return new SampleRecordProcessor();
    }
}
```

이 예제에서는 shardRecordProcessor()가 호출될 때마다 팩토리에서 새 SampleRecordProcessor를 생성합니다. 필요한 초기화 로직을 포함하도록 이를 확장할 수 있습니다.

스케줄러

스케줄러는 KCL 애플리케이션의 모든 활동을 조정하는 상위 수준 구성 요소입니다. 데이터 처리의 전반적인 오케스트레이션을 담당합니다.

주요 책임:

- RecordProcessors의 수명 주기 관리
- 샤드에 대한 리스 관리 처리
- 체크포인트 조정
- 애플리케이션의 여러 워커 간에 샤드 처리 로드의 균형 조정
- 정상적인 종료 및 애플리케이션 종료 신호 처리

스케줄러는 일반적으로 기본 애플리케이션에서 생성되고 시작됩니다. 스케줄러의 구현 예제는 기본 소비자 애플리케이션 섹션에서 확인할 수 있습니다.

기본 소비자 애플리케이션

기본 소비자 애플리케이션은 모든 구성 요소를 하나로 묶어줍니다. KCL 소비자 설정, 필요한 클라이언트 생성, 스케줄러 구성, 애플리케이션의 수명 주기 관리를 담당합니다.

주요 책임:

- AWS 서비스 클라이언트 설정(Kinesis, DynamoDB, CloudWatch)
- KCL 애플리케이션 구성
- 스케줄러 생성 및 시작
- 애플리케이션 종료 처리

다음은 구현 예제입니다.

```
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.cloudwatch.CloudWatchAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.dynamodb.DynamoDbAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.KinesisAsyncClient;
import software.amazon.kinesis.common.ConfigsBuilder;
import software.amazon.kinesis.common.KinesisClientUtil;
import software.amazon.kinesis.coordinator.Scheduler;
import java.util.UUID;

public class SampleConsumer {
    private final String streamName;
    private final Region region;
    private final KinesisAsyncClient kinesisClient;

    public SampleConsumer(String streamName, Region region) {
        this.streamName = streamName;
        this.region = region;
        this.kinesisClient =
 KinesisClientUtil.createKinesisAsyncClient(KinesisAsyncClient.builder().region(this.region));
    }

    public void run() {
        DynamoDbAsyncClient dynamoDbAsyncClient =
 DynamoDbAsyncClient.builder().region(region).build();
```

```
        CloudWatchAsyncClient cloudWatchClient =
 CloudWatchAsyncClient.builder().region(region).build();

        ConfigsBuilder configsBuilder = new ConfigsBuilder(
            streamName,
            streamName,
            kinesisClient,
            dynamoDbAsyncClient,
            cloudWatchClient,
            UUID.randomUUID().toString(),
            new SampleRecordProcessorFactory()
        );

        Scheduler scheduler = new Scheduler(
            configsBuilder.checkpointConfig(),
            configsBuilder.coordinatorConfig(),
            configsBuilder.leaseManagementConfig(),
            configsBuilder.lifecycleConfig(),
            configsBuilder.metricsConfig(),
            configsBuilder.processorConfig(),
            configsBuilder.retrievalConfig()
        );

        Thread schedulerThread = new Thread(scheduler);
        schedulerThread.setDaemon(true);
        schedulerThread.start();
    }

    public static void main(String[] args) {
        String streamName = "your-stream-name"; // replace with your stream name
        Region region = Region.US_EAST_1; // replace with your region
        new SampleConsumer(streamName, region).run();
    }
}
```

KCL은 기본적으로 전용 처리량으로 향상된 팬아웃(EFO) 소비자를 생성합니다. 향상된 팬아웃에 대한 자세한 내용은 전용 처리량으로 향상된 팬아웃 소비자 개발 섹션을 참조하세요. 소비자가 2명 미만이거나 200ms 미만의 읽기 전파 지연이 필요하지 않은 경우, 공유 처리량 소비자를 사용하도록 스케줄러 객체에서 다음 구성을 설정해야 합니다.

```
configsBuilder.retrievalConfig().retrievalSpecificConfig(new PollingConfig(streamName,
 kinesisClient))
```

다음 코드는 공유 처리량 소비자를 사용하는 스케줄러 객체를 생성하는 예제입니다.

가져오기:

```
import software.amazon.kinesis.retrieval.polling.PollingConfig;
```

코드:

```
Scheduler scheduler = new Scheduler(
            configsBuilder.checkpointConfig(),
            configsBuilder.coordinatorConfig(),
            configsBuilder.leaseManagementConfig(),
            configsBuilder.lifecycleConfig(),
            configsBuilder.metricsConfig(),
            configsBuilder.processorConfig(),
            configsBuilder.retrievalConfig().retrievalSpecificConfig(new
 PollingConfig(streamName, kinesisClient))
        );/
```

비 Java 언어로 KCL을 사용하여 소비자 개발

이 섹션에서는 Python, Node.js, .NET, Ruby에서 Kinesis Client Library(KCL)를 사용하는 소비자의 구현을 다룹니다.

KCL은 Java 라이브러리입니다. `MultiLangDaemon`이라는 다중 언어 인터페이스를 통해 Java 이외의 언어에 대한 지원이 제공됩니다. 이 대몬은 Java 기반이며, Java 이외의 언어로 KCL을 사용하는 경우 백그라운드에서 실행됩니다. 따라서 비 Java 언어용 KCL을 설치하고 비 Java 언어로만 소비자 앱을 작성한 경우에도 `MultiLangDaemon` 때문에 시스템에 Java를 설치해야 합니다. `MultiLangDaemon`에는 사용 사례에 적합하게 사용자 지정해야 하는 몇 가지 기본 설정이 있습니다(예: 연결되는 AWS 리전). GitHub의 `MultiLangDaemon`에 대한 자세한 내용은 KCL MultiLangDaemon 프로젝트를 참조하세요.

핵심 개념은 언어 간에 동일하게 유지되지만 언어별 고려 사항과 구현이 몇 가지 있습니다. KCL 소비자 개발에 대한 핵심 개념은 Java에서 KCL을 사용하여 소비자 개발 섹션을 참조하세요. Python, Node.js, .NET, Ruby에서 KCL 소비자를 개발하는 방법과 최신 업데이트에 대한 자세한 내용은 다음 GitHub 리포지토리를 참조하세요.

- Python: amazon-kinesis-client-python
- Node.js: amazon-kinesis-client-nodejs

- .NET: amazon-kinesis-client-net
- Ruby: amazon-kinesis-client-ruby

> **Important**
>
> JDK 8을 사용하는 경우 다음과 같은 비 Java KCL 라이브러리 버전을 사용하지 마세요. 이러한 버전에는 JDK 8과 호환되지 않는 종속성(로그백)이 포함되어 있습니다.
>
> - KCL Python 3.0.2 및 2.2.0
> - KCL Node.js 2.3.0
> - KCL .NET 3.1.0
> - KCL Ruby 2.2.0
>
> JDK 8을 사용하여 작업하는 경우 이러한 영향을 받는 버전 이전 또는 이후에 릴리스된 버전을 사용하는 것이 좋습니다.

KCL을 사용한 멀티스트림 처리

이 섹션에서는 2개 이상의 데이터 스트림을 동시에 처리할 수 있는 KCL 소비자 애플리케이션의 생성을 가능하게 해주는 KCL의 필수 변경 사항을 설명합니다.

> **Important**
>
> - 멀티스트림 처리는 KCL 2.3 이상에서만 지원됩니다.
> - 멀티스트림 처리는 비 Java 언어로 작성되어 `multilangdaemon`으로 실행되는 KCL 소비자는에게 지원되지 않습니다.
> - 멀티스트림 처리는 KCL 1.x의 모든 버전에서 지원되지 않습니다.

- MultistreamTracker 인터페이스
  - 여러 스트림을 동시에 처리할 수 있는 소비자 애플리케이션을 구축하려면 MultistreamTracker라는 새 인터페이스를 구현해야 합니다. 이 인터페이스에는 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리할 데이터 스트림 및 해당 구성 목록을 반환하는 `streamConfigList` 메서드가 포함되어 있습니다. 처리 중인 데이터 스트림은 소비자 애플리케이션 런타임 중에 변경될 수 있습니다.

`streamConfigList`는 처리할 데이터 스트림의 변경 사항을 알아보기 위해 KCL에서 주기적으로 직접적으로 호출됩니다.

- `streamConfigList`는 StreamConfig 목록을 채웁니다.

```
package software.amazon.kinesis.common;

import lombok.Data;
import lombok.experimental.Accessors;

@Data
@Accessors(fluent = true)
public class StreamConfig {
    private final StreamIdentifier streamIdentifier;
    private final InitialPositionInStreamExtended initialPositionInStreamExtended;
    private String consumerArn;
}
```

- `StreamIdentifier` 및 `InitialPositionInStreamExtended`는 필수 필드이며 `consumerArn`은 선택 사항입니다. KCL을 사용하여 향상된 팬아웃 소비자 애플리케이션을 구현하는 경우에만 `consumerArn`을 제공해야 합니다.
- 에 대한 자세한 내용은 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-client/blob/v2.5.8/amazon-kinesis-client/src/main/java/software/amazon/kinesis/common/StreamIdentifier.java#L129 `StreamIdentifier`참조하십시오. `StreamIdentifier`를 생성하려면 KCL 2.5.0 이상에서 사용할 수 있는 `streamArn` 및 `streamCreationEpoch`에서 멀티스트림 인스턴스를 생성하는 것이 좋습니다. `streamArm`를 지원하지 않는 KCL v2.3 및 v2.4에서는 `account-id:StreamName:streamCreationTimestamp` 형식을 사용하여 멀티스트림 인스턴스를 생성하세요. 이 형식은 사용되지 않으며 다음 메이저 릴리스부터 더 이상 지원되지 않습니다.
- MultistreamTracker에는 리스 테이블(formerStreamsLeasesDeletionStrategy)에서 오래된 스트림의 리스를 삭제하기 위한 전략도 포함되어 있습니다. 소비자 애플리케이션 런타임 중에는 전략을 변경할 수 없다는 점에 유의하세요. 자세한 내용은 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-client/blob/0c5042dadf794fe988438436252a5a8fe70b6b0b/amazon-kinesis-client/src/main/java/software/amazon/kinesis/processor/FormerStreamsLeasesDeletionStrategy.java를 참조하세요.

-

또는 동시에 여러 스트림을 처리하는 KCL 소비자 애플리케이션을 구현하려는 경우 `MultiStreamTracker`로 ConfigsBuilder를 초기화할 수 있습니다.

```
* Constructor to initialize ConfigsBuilder with MultiStreamTracker
     * @param multiStreamTracker
     * @param applicationName
     * @param kinesisClient
     * @param dynamoDBClient
     * @param cloudWatchClient
     * @param workerIdentifier
     * @param shardRecordProcessorFactory
     */
    public ConfigsBuilder(@NonNull MultiStreamTracker multiStreamTracker, @NonNull
 String applicationName,
            @NonNull KinesisAsyncClient kinesisClient, @NonNull DynamoDbAsyncClient
 dynamoDBClient,
            @NonNull CloudWatchAsyncClient cloudWatchClient, @NonNull String
 workerIdentifier,
            @NonNull ShardRecordProcessorFactory shardRecordProcessorFactory) {
        this.appStreamTracker = Either.left(multiStreamTracker);
        this.applicationName = applicationName;
        this.kinesisClient = kinesisClient;
        this.dynamoDBClient = dynamoDBClient;
        this.cloudWatchClient = cloudWatchClient;
        this.workerIdentifier = workerIdentifier;
        this.shardRecordProcessorFactory = shardRecordProcessorFactory;
    }
```

- KCL 소비자 애플리케이션에 대해 멀티스트림 지원이 구현됨에 따라 이제 애플리케이션 리스 테이블의 각 행에는 이 애플리케이션이 처리하는 여러 데이터 스트림의 샤드 ID와 스트림 이름이 포함됩니다.
- KCL 소비자 애플리케이션에 대한 멀티스트림 지원이 구현되면 leaseKey는 `account-id:StreamName:streamCreationTimestamp:ShardId` 구조를 취합니다. 예를 들어 `111111111:multiStreamTest-1:12345:shardId-000000000336`입니다.

> **Important**
>
> 기존 KCL 소비자 애플리케이션이 하나의 데이터 스트림만 처리하도록 구성된 경우 `leaseKey`(리스 테이블의 파티션 키)는 샤드 ID입니다. 여러 데이터 스트림을 처리하도록 기존 KCL 소비자 애플리케이션을 재구성하면 리스 테

이블이 손상됩니다. 멀티스트림을 지원하려면 `leaseKey` 구조가 `account-id:StreamName:StreamCreationTimestamp:ShardId`와 같아야 하기 때문입니다.

KCL에서 AWS Glue 스키마 레지스트리 사용

Kinesis Data Streams를 AWS Glue 스키마 레지스트리와 통합할 수 있습니다. AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하면 스키마를 중앙에서 검색, 제어 및 발전시키는 동시에 생성된 데이터를 등록된 스키마에서 지속적으로 검증할 수 있습니다. 스키마는 데이터 레코드의 구조와 포맷을 정의합니다. 스키마는 신뢰할 수 있는 데이터 게시, 소비 또는 저장을 위한 버전 지정 사양입니다. AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하면 스트리밍 애플리케이션 내에서 end-to-end 데이터 품질 및 데이터 거버넌스를 개선할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Glue Schema Registry를 참조하세요. 이 통합을 설정하는 방법 중 하나는 Java용 KCL을 사용하는 것입니다.

Important

- AWS Glue Kinesis Data Streams에 대한 스키마 레지스트리 통합은 KCL 2.3 이상에서만 지원됩니다.
- AWS Glue Kinesis Data Streams에 대한 스키마 레지스트리 통합은에서 실행되는 Java 이외의 언어로 작성된 KCL 소비자에는 지원되지 않습니다`multilangdaemon`.
- AWS Glue Kinesis Data Streams에 대한 스키마 레지스트리 통합은 KCL 1.x 버전에서 지원되지 않습니다.

KCL을 사용하여 Kinesis Data Streams와 AWS Glue 스키마 레지스트리의 통합을 설정하는 방법에 대한 자세한 지침은 사용 사례: Amazon Kinesis Data Streams와 AWS Glue 스키마 레지스트리 통합의 "KPL/KCL 라이브러리를 사용하여 데이터와 상호 작용" 섹션을 참조하세요.

KCL 소비자 애플리케이션에 필요한 IAM 권한

KCL 소비자 애플리케이션과 연결된 IAM 역할 또는 사용자에게 다음 권한을 추가해야 합니다.

보안 모범 사례에 AWS 따라 세분화된 권한을 사용하여 다양한 리소스에 대한 액세스를 제어해야 합니다. AWS Identity and Access Management (IAM)을 사용하면에서 사용자 및 사용자 권한을 관리할 수 있습니다 AWS. IAM 정책에는 허용된 작업과 작업이 적용되는 리소스가 명시적으로 나열됩니다.

다음 표에는 KCL 소비자 애플리케이션에 일반적으로 필요한 최소 IAM 권한이 나와 있습니다.

KCL 소비자 애플리케이션에 대한 최소 IAM 권한

서비스	작업	리소스(ARN)	용도

Amazon Kinesis Data Streams	`DescribeStream`
	
	`DescribeStreamSummary`
	
	`RegisterStreamConsumer`
		KCL 애플리케이션이 데이터를 처리할 Kinesis 데이터 스트림입니다.
		
		`arn:aws:kinesis:region:account:stream/StreamName`
			레코드를 읽으려고 하기 전에 소비자는 데이터 스트림이 존재하는지, 데이터 스트림이 활성 상태인지, 샤드가 데이터 스트림에 포함되어 있는지를 확인합니다.
			
			샤드에 소비자를 등록합니다.

Amazon Kinesis Data Streams	`GetRecords`
	
	`GetShardIterator`
	
	`ListShards`
		KCL 애플리케이션이 데이터를 처리할 Kinesis 데이터 스트림입니다.
		
		`arn:aws:kinesis:region:account:stream/StreamName`
			샤드에서 레코드를 읽습니다.

Amazon Kinesis Data Streams	`SubscribeToShard`
	
	`DescribeStreamConsumer`
		KCL 애플리케이션이 데이터를 처리할 Kinesis 데이터 스트림입니다. 향상된 팬아웃(EFO) 소비자를 사용하는 경우에만 이 작업을 추가합니다.
		
		`arn:aws:kinesis:region:account:stream/`
			향상된 팬아웃(EFO) 소비자를 위한 샤드를 구독합니다.

서비스	작업	리소스(ARN)	용도
		`StreamName/consumer/*`	

Amazon DynamoDB	`CreateTable`
	`DescribeTable`
	`UpdateTable`
	`Scan`
	`GetItem`
	`PutItem`
	`UpdateItem`
	`DeleteItem`
		리스 테이블(KCL에서 생성한 DynamoDB의 메타데이터 테이블)입니다.
		`arn:aws:dynamodb:region:account:table/KCLApplicationName`
			이러한 작업은 KCL이 DynamoDB에서 생성된 리스 테이블을 관리하는 데 필요합니다.

서비스	작업	리소스(ARN)	용도

Amazon DynamoDB	`CreateTable`
	
	`DescribeTable`
	
	`Scan`
	
	`GetItem`
	
	`PutItem`
	
	`UpdateItem`
	
	`DeleteItem`
		KCL에서 생성한 워커 지표 및 조정자 상태 테이블(DynamoDB의 메타데이터 테이블)입니다.
		
		`arn:aws:dynamodb:region:account:table/KCLApplicationName-WorkerMetricStats`
		
		`arn:aws:dynamodb:region:account:table/KCLApplicationName-CoordinatorState`
			KCL이 DynamoDB에서 워커 지표 및 조정자 상태 메타데이터 테이블을 관리하려면 이 작업이 필요합니다.

Amazon DynamoDB	`Query`	리스 테이블의 글로벌 보조 인덱스입니다. `arn:aws:dynamodb:region:account:table/KCLApplicationName/index/*`	이 작업은 KCL이 DynamoDB에서 생성된 리스 테이블의 글로벌 보조 인덱스를 읽는 데 필요합니다.

서비스	작업	리소스(ARN)	용도
Amazon CloudWatch	`PutMetricData`	*	애플리케이션을 모니터링하는 데 유용한 지표를 CloudWatch에 업로드합니다. `PutMetricData` 작업이 간접 호출되는 CloudWatch에는 특정 리소스가 없으므로 별표(*)가 사용됩니다.

> **Note**
>
> ARN의 "리전", "계정", "StreamName" 및 "KCLApplicationName"을 각각 자체 AWS 리전, AWS 계정 번호, Kinesis 데이터 스트림 이름 및 KCL 애플리케이션 이름으로 바꿉니다. ARNs KCL 3.x는 DynamoDB에 메타데이터 테이블 두 개를 추가로 생성합니다. KCL에서 생성한 DynamoDB 메타데이터 테이블에 대한 자세한 내용은 KCL의 DynamoDB 메타데이터 테이블 및 로드 밸런싱 섹션을 참조하세요. 구성을 사용하여 KCL에서 생성한 메타데이터 테이블의 이름을 사용자 지정하는 경우 KCL 애플리케이션 이름 대신 지정된 테이블 이름을 사용합니다.

다음은 KCL 소비자 애플리케이션에 대한 정책 문서 예제입니다.

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStream",
                "kinesis:DescribeStreamSummary",
                "kinesis:RegisterStreamConsumer",
                "kinesis:GetRecords",
                "kinesis:GetShardIterator",
                "kinesis:ListShards"
```

```
            ],
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-
east-1:123456789012:stream/STREAM_NAME"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:SubscribeToShard",
                "kinesis:DescribeStreamConsumer"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-
east-1:123456789012:stream/STREAM_NAME/consumer/*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "dynamodb:CreateTable",
                "dynamodb:DescribeTable",
                "dynamodb:UpdateTable",
                "dynamodb:GetItem",
                "dynamodb:UpdateItem",
                "dynamodb:PutItem",
                "dynamodb:DeleteItem",
                "dynamodb:Scan"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:dynamodb:us-east-1:123456789012:table/KCL_APPLICATION_NAME"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "dynamodb:CreateTable",
                "dynamodb:DescribeTable",
                "dynamodb:GetItem",
                "dynamodb:UpdateItem",
                "dynamodb:PutItem",
                "dynamodb:DeleteItem",
                "dynamodb:Scan"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:dynamodb:us-east-1:123456789012:table/KCL_APPLICATION_NAME-
WorkerMetricStats",
```

```
    "arn:aws:dynamodb:us-east-1:123456789012:table/KCL_APPLICATION_NAME-
CoordinatorState"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "dynamodb:Query"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:dynamodb:us-east-1:123456789012:table/KCL_APPLICATION_NAME/
index/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "cloudwatch:PutMetricData"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

예제 정책을 사용하기 전에 다음을 항목을 확인합니다.

- REGION을 로 바꿉니다 AWS 리전 (예: us-east-1).
- ACCOUNT_ID를 AWS 계정 ID로 바꿉니다.
- STREAM_NAME을 해당 Kinesis 데이터 스트림의 이름으로 바꿉니다.
- CONSUMER_NAME을 소비자 이름으로, 일반적으로 KCL을 사용할 때의 애플리케이션 이름으로 바꿉니다.
- KCL_APPLICATION_NAME을 해당 KCL 애플리케이션 이름으로 바꿉니다.

KCL 구성

구성 속성을 설정하여 특정 요구 사항에 적합하게 Kinesis Client Library의 기능을 사용자 지정할 수 있습니다. 다음 표에서는 구성 속성과 클래스를 설명합니다.

> **Important**
>
> KCL 3.x에서 로드 밸런싱 알고리즘은 워커당 동일한 수의 리스가 아니라 워커 간에 균등한 CPU 사용률을 달성하는 것을 목표로 합니다. `maxLeasesForWorker`를 너무 낮게 설정하면 워크로드의 균형을 효과적으로 조정하는 KCL의 능력이 제한될 수 있습니다. `maxLeasesForWorker` 구성을 사용하는 경우 가능한 최상의 로드 분산을 위해 값을 늘리는 것이 좋습니다.

이 표는 KCL의 구성 속성을 보여줍니다.

구성 속성	구성 클래스	설명	기본값
`applicationName`	ConfigsBuilder	이 KCL 애플리케이션의 이름입니다. `tableName` 및 `consumerName` 의 기본값으로 사용됩니다.	해당 사항 없음
`tableName`	ConfigsBuilder	Amazon DynamoDB 리스 테이블에 사용된 테이블 이름 재정의를 허용합니다.	해당 사항 없음
`streamName`	ConfigsBuilder	이 애플리케이션이 레코드를 처리하는 스트림의 이름입니다.	해당 사항 없음
`workerIdentifier`	ConfigsBuilder	이 애플리케이션 프로세서 인스턴스화를 나타내는 고유 식별자입니다. 고유해야 합니다.	해당 사항 없음
`failoverTimeMillis`	LeaseManagementConfig	리스 소유자가 실패했다고 간주하기 전에 전달해야 하는 시간(밀리	10,000(10초)

구성 속성	구성 클래스	설명	기본값
		초)입니다. 샤드 수가 많은 애플리케이션의 경우 리스 추적에 필요한 DynamoDB IOPS 수를 줄이기 위해 더 높은 수로 설정할 수 있습니다.	
`shardSyncIntervalMillis`	LeaseManagementConfig	샤드 sync 호출 사이의 시간.	60,000(60초)
`cleanupLeasesUponShardCompletion`	LeaseManagementConfig	설정하면, 하위 리스에서 처리를 시작하자마자 리스가 제거됩니다.	TRUE
`ignoreUnexpectedChildShards`	LeaseManagementConfig	설정하면, 진행 중인 샤드가 있는 하위 샤드가 무시됩니다. 이는 주로 DynamoDB Streams용입니다.	FALSE
`maxLeasesForWorker`	LeaseManagementConfig	단일 워커가 수락해야 하는 최대 리스 수입니다. 이 값을 너무 낮게 설정하면 워커가 모든 샤드를 처리할 수 없는 경우, 데이터가 손실되어 워커 간의 리스 할당이 최적화되지 않을 수 있습니다. 구성할 때 총 샤드 수, 워커 수, 워커 처리 용량을 고려합니다.	무제한

구성 속성	구성 클래스	설명	기본값
`maxLeaseRenewalThreads`	LeaseManagementConfig	리스 갱신 스레드 풀의 크기를 제어합니다. 애플리케이션에서 사용할 수 있는 리스가 많을수록 이 풀의 크기가 커야 합니다.	20
`billingMode`	LeaseManagementConfig	DynamoDB에서 생성된 리스 테이블의 용량 모드를 결정합니다. 온디맨드 모드(PAY_PER_REQUEST)와 프로비저닝 모드의 두 가지 옵션이 있습니다. 용량 계획이 필요하지 않고 워크로드에 따라 자동으로 확장되므로 온디맨드 모드의 기본 설정을 사용하는 것이 좋습니다.	PAY_PER_REQUEST(온디맨드 모드)
`initialLeaseTableReadCapacity`	LeaseManagementConfig	Kinesis Client Library에서 프로비저닝된 용량 모드로 DynamoDB 리스 테이블을 새로 생성해야 하는 경우에 사용되는 DynamoDB 읽기 용량입니다. `billingMode` 구성에서 기본 온디맨드 용량 모드를 사용하는 경우 이 구성을 무시할 수 있습니다.	10

구성 속성	구성 클래스	설명	기본값
`initialLeaseTableWriteCapacity`	LeaseManagementConfig	Kinesis Client Library에서 DynamoDB 리스 테이블을 새로 생성해야 하는 경우 사용되는 DynamoDB 읽기 용량입니다. `billingMode` 구성에서 기본 온디맨드 용량 모드를 사용하는 경우 이 구성을 무시할 수 있습니다.	10
`initialPositionInStreamExtended`	LeaseManagementConfig	애플리케이션이 읽기를 시작해야 하는 스트림 내 초기 위치입니다. 최초 리스 생성 시에만 사용됩니다.	InitialPositionInStream.TRIM_HORIZON
`reBalanceThresholdPercentage`	LeaseManagementConfig	로드 밸런싱 알고리즘이 워커 간 샤드 재할당을 고려해야 할 시기를 결정하는 백분율 값입니다. 이는 KCL 3.x에 도입된 새로운 구성입니다.	10
`dampeningPercentage`	LeaseManagementConfig	단일 리밸런싱 작업에서 오버로드된 워커로부터 이동할 로드의 양을 줄이는 데 사용되는 백분율 값입니다. 이는 KCL 3.x에 도입된 새로운 구성입니다.	60

구성 속성	구성 클래스	설명	기본값
`allowThroughputOvershoot`	LeaseManagementConfig	총 리스 처리량이 원하는 처리량을 초과하더라도 오버로드된 워커로부터 추가 리스를 가져와야 하는지 여부를 결정합니다. 이는 KCL 3.x에 도입된 새로운 구성입니다.	TRUE
`disableWorkerMetrics`	LeaseManagementConfig	리스를 재할당하거나 로드 밸런싱을 수행할 때 KCL이 워커의 리소스 지표(예: CPU 사용률)를 무시해야 하는지 여부를 결정합니다. KCL이 CPU 사용률에 따라 로드 밸런싱되지 않게 하려면 이 값을 TRUE로 설정합니다. 이는 KCL 3.x에 도입된 새로운 구성입니다.	FALSE
`maxThroughputPerHostKBps`	LeaseManagementConfig	리스 할당 중에 워커에게 할당하는 최대 처리량입니다. 이는 KCL 3.x에 도입된 새로운 구성입니다.	무제한

구성 속성	구성 클래스	설명	기본값
`isGracefulLeaseHandoffEnabled`	LeaseManagementConfig	워커 간의 리스 핸드오프 동작을 제어합니다. true로 설정할 경우 KCL은 샤드의 RecordProcessor가 다른 워커에게 리스를 인계하기 전에 처리를 완료하기에 충분한 시간을 허용하여 리스를 정상적으로 이전하려고 시도합니다. 이렇게 하면 데이터 무결성을 보장하고 원활한 이전을 보장할 수 있지만 핸드오프 시간이 늘어날 수 있습니다. false로 설정하면 RecordProcessor가 정상적으로 종료될 때까지 기다리지 않고 리스가 즉시 핸드오프됩니다. 이에 따라 핸드오프가 빨라질 수 있지만 처리가 불완전해질 위험이 있습니다. 참고: 정상적인 리스 핸드오프 기능을 활용하려면 RecordProcessor의 shutdownRequested() 메서드 내에서 체크포인트를 구현해야 합니다.	TRUE

구성 속성	구성 클래스	설명	기본값
		이는 KCL 3.x에 도입된 새로운 구성입니다.	
`gracefulLeaseHandoffTimeoutMillis`	LeaseManagementConfig	리스를 다음 소유자에게 강제로 이전하기 전에 현재 샤드의 RecordProcessor가 정상적으로 종료될 때까지 기다리는 최소 시간(밀리초)을 지정합니다. 일반적으로 processRecords 메서드가 기본값보다 오래 실행되는 경우 이 설정을 늘리는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 RecordProcessor가 리스 이전이 발생하기 전에 처리를 완료할 충분한 시간을 확보할 수 있습니다. 이는 KCL 3.x에 도입된 새로운 구성입니다.	30,000(30초)
`maxRecords`	PollingConfig	Kinesis가 반환하는 최대 레코드 수를 설정할 수 있습니다.	10,000
`retryGetRecordsInSeconds`	PollingConfig	실패에 대한 GetRecords 시도 사이의 지연을 구성합니다.	없음

구성 속성	구성 클래스	설명	기본값
maxGetRecordsThreadPool	PollingConfig	GetRecords에 사용되는 스레드 풀 크기.	없음
idleTimeBetweenReadsInMillis	PollingConfig	데이터 스트림에서 데이터를 폴링하기 위해 GetRecords 호출 간에 KCL이 대기하는 시간을 결정합니다. 단위는 밀리초입니다.	1,500
callProcessRecordsEvenForEmptyRecordList	ProcessorConfig	설정하면, Kinesis에서 제공된 레코드가 없는 경우에도 레코드 프로세서가 직접적으로 호출됩니다.	FALSE
parentShardPollIntervalMillis	CoordinatorConfig	상위 샤드가 완료되었는지를 확인하기 위해 레코드 프로세서가 폴링을 수행해야 하는 간격입니다. 단위는 밀리초입니다.	10,000(10초)
skipShardSyncAtWorkerInitializationIfLeaseExist	CoordinatorConfig	리스 테이블에 기존 리스가 있는 경우 샤드 데이터 동기화를 비활성화합니다.	FALSE
shardPrioritization	CoordinatorConfig	사용할 샤드 우선 순위.	NoOpShardPrioritization

구성 속성	구성 클래스	설명	기본값
`ClientVersionConfig`	CoordinatorConfig	애플리케이션이 실행할 KCL 버전 호환성 모드를 결정합니다. 이 구성은 이전 KCL 버전에서 마이그레이션하는 경우에만 해당됩니다. 3.x로 마이그레이션할 때는 이 구성을 `CLIENT_VERSION_CONFIG_COMPATIBLE_WITH_2X` 로 설정해야 합니다. 마이그레이션이 완료되면 이 구성을 제거할 수 있습니다.	CLIENT_VERSION_CONFIG_3X
`taskBackoffTimeMillis`	LifecycleConfig	실패한 KCL 작업을 재시도하기 위한 대기 시간입니다. 단위는 밀리초입니다.	500(0.5초)
`logWarningForTaskAfterMillis`	LifecycleConfig	작업이 완료되지 않은 경우 얼마나 대기한 후 경고가 기록될지를 지정합니다.	없음
`listShardsBackoffTimeInMillis`	RetrievalConfig	실패 발생 시 `ListShards` 호출 간에 대기하는 시간(밀리초)입니다. 단위는 밀리초입니다.	1,500(1.5초)

구성 속성	구성 클래스	설명	기본값
maxListShardsRetryAttempts	RetrievalConfig	포기하기 전에 ListShards 가 재시도하는 최대 횟수입니다.	50
metricsBufferTimeMillis	MetricsConfig	지표를 CloudWatch에 게시하기 전에 버퍼링할 최대 기간(밀리초)을 지정합니다.	10,000(10초)
metricsMaxQueueSize	MetricsConfig	CloudWatch에 게시하기 전에 버퍼링할 최대 지표 수를 지정합니다.	10,000
metricsLevel	MetricsConfig	활성화하고 게시할 CloudWatch 지표의 세부 수준을 지정합니다. 가능한 값: NONE, SUMMARY, DETAILED	MetricsLevel.DETAILED
metricsEnabledDimensions	MetricsConfig	CloudWatch 지표에 허용되는 차원을 제어합니다.	모든 차원

KCL 3.x에서 중단된 구성

KCL 3.x에서는 다음 구성 속성이 중단됩니다.

이 표는 KCL 3.x의 중단된 구성 속성을 보여줍니다.

구성 속성	구성 클래스	설명
maxLeasesToStealAtOneTime	LeaseManagementConfig	애플리케이션이 한 번에 스틸을 시도해야 하는 최대 리스 수

구성 속성	구성 클래스	설명
		입니다. KCL 3.x는 이 구성을 무시하고 워커의 리소스 사용률을 기반으로 리스를 재할당합니다.
`enablePriorityLeaseAssignment`	LeaseManagementConfig	대상 리스 수와 관계없이 여전히 최대 리스 한도를 준수하면서 워커가 매우 오래 전에 만료된 리스(장애 조치 시간의 3배 동안 갱신되지 않은 리스) 및 새 샤드 리스를 우선적으로 가져올지 여부를 제어합니다. KCL 3.x는 이 구성을 무시하고 만료된 리스를 항상 워커 간에 분산합니다.

> **Important**
>
> 이전 KCL 버전에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 동안에도 중단된 구성 속성이 있어야 합니다. 마이그레이션 중에 KCL 워커는 먼저 KCL 2.x 호환 모드로 시작하고, 애플리케이션의 모든 KCL 워커가 KCL 3.x를 실행할 준비가 되었음을 감지하면 KCL 3.x 기능 모드로 전환합니다. 이러한 중단된 구성은 KCL 워커가 KCL 2.x 호환 모드를 실행하는 동안에 필요합니다.

KCL 버전 수명 주기 정책

이 주제에서는 Amazon Kinesis Client Library(KCL)의 버전 수명 주기 정책을 간략하게 설명합니다.는 새로운 기능 및 개선 사항, 버그 수정, 보안 패치 및 종속성 업데이트를 지원하기 위해 KCL 버전에 대한 새 릴리스를 AWS 정기적으로 제공합니다. 최신 기능, 보안 업데이트, 기본 종속성을 지원하려면 KCL 버전을 최신 상태로 유지하는 것이 좋습니다. 지원되지 않는 KCL 버전은 사용하지 않는 것이 좋습니다.

주요 KCL 버전의 수명 주기는 다음 세 단계로 구성됩니다.

- 일반 가용성(GA) -이 단계에서는 메이저 버전이 완전히 지원됩니다.는 버그 및 보안 수정뿐만 아니라 Kinesis Data Streams에 대한 새로운 기능 또는 API 업데이트에 대한 지원을 포함하는 일반 마이너 및 패치 버전 릴리스를 AWS 제공합니다.
- 유지 관리 모드 - 패치 버전 릴리스를 AWS 제한하여 중요한 버그 수정 및 보안 문제만 해결합니다. 메이저 버전은 Kinesis Data Streams의 새 기능 또는 API에 대한 업데이트를 받지 않습니다.
- 지원 종료 - 메이저 버전은 더 이상 업데이트 또는 릴리스를 받지 않습니다. 이전에 게시된 릴리스는 공개 패키지 관리자를 통해 계속 사용할 수 있으며 코드는 GitHub에 그대로 유지됩니다. 사용자의 재량으로 지원 종료에 도달한 버전을 사용할 수 있습니다. 최신 메이저 버전으로 업그레이드하는 것이 좋습니다.

메이저 버전	현재 단계	릴리스 날짜	유지 관리 모드 날짜	지원 종료일
KCL 1.x	유지 관리 모드	2013-12-19	2025-04-17	2026-01-30
KCL 2.x	정식 출시	2018-08-02	--	--
KCL 3.x	정식 출시	2024-11-06	--	--

이전 KCL 버전에서 마이그레이션

이 주제에서는 이전 버전의 Kinesis Client Library(KCL)에서 마이그레이션하는 방법을 설명합니다.

KCL 3.0의 새로운 기능

Kinesis Client Library(KCL) 3.0은 이전 버전과 비교하여 몇 가지 주요 개선 사항을 도입했습니다.

- 과도하게 사용된 워커에서 소비자 애플리케이션 플릿의 활용도가 낮은 워커로 작업을 자동으로 재배포하여 소비자 애플리케이션의 컴퓨팅 비용을 절감합니다. 이 새로운 로드 밸런싱 알고리즘은 워커 간에 균등하게 분산된 CPU 사용률을 보장하고 워커를 오버프로비저닝할 필요가 없습니다.
- 리스 테이블의 읽기 작업을 최적화하여 KCL과 관련된 DynamoDB 비용이 감소합니다.
- 현재 워커가 처리한 레코드에 대한 체크포인트를 완료할 수 있게 하여 리스가 다른 워커에게 재할당될 때 데이터의 재처리를 최소화합니다.
- 성능 및 보안 기능을 개선하기 AWS SDK for Java 2.x 위해를 사용하여 AWS SDK for Java 1.x에 대한 종속성을 완전히 제거합니다.

자세한 내용은 KCL 3.0 릴리스 정보를 참조하세요.

주제

- KCL 2.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션
- 이전 KCL 버전으로 롤백
- 롤백 후 KCL 3.x로 롤포워드
- 프로비저닝된 용량 모드가 있는 리스 테이블 모범 사례
- KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션

KCL 2.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션

이 주제에서는 소비자를 KCL 2.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 단계별 지침을 제공합니다. KCL 3.x는 KCL 2.x 소비자의 인플레이스 마이그레이션을 지원합니다. 워커를 롤링 방식으로 마이그레이션하면서 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 계속 사용할 수 있습니다.

> **Important**
>
> KCL 3.x는 KCL 2.x와 인터페이스와 메서드를 동일하게 유지합니다. 따라서 마이그레이션 중에 레코드 처리 코드를 업데이트할 필요가 없습니다. 그러나 적절한 구성을 설정하고 마이그레이션에 필요한 단계를 확인해야 합니다. 원활한 마이그레이션 경험을 위해 다음 마이그레이션 단계를 따르는 것이 좋습니다.

1단계: 사전 조건

KCL 3.x를 사용하여 시작하기 전에 다음이 있는지 확인합니다.

- Java Development Kit(JDK) 8 이상
- AWS SDK for Java 2.x
- 종속성 관리를 위한 Maven 또는 Gradle

> **Important**
>
> KCL 3.x에서는 AWS SDK for Java 버전 2.27.19~2.27.23을 사용하지 마십시오. 이러한 버전에는 KCL의 DynamoDB 사용과 관련된 예외 오류가 발생하는 문제가 포함되어 있습니다. 이 문제를 방지하려면 AWS SDK for Java 버전 2.28.0 이상을 사용하는 것이 좋습니다.

2단계: 종속성 추가

Maven을 사용하는 경우 pom.xml 파일에 다음 종속성을 추가합니다. 3.x.x를 최신 KCL 버전으로 교체했는지 확인합니다.

```
<dependency>
    <groupId>software.amazon.kinesis</groupId>
    <artifactId>amazon-kinesis-client</artifactId>
    <version>3.x.x</version> <!-- Use the latest version -->
</dependency>
```

Gradle을 사용하는 경우 build.gradle 파일에 다음을 추가합니다. 3.x.x를 최신 KCL 버전으로 교체했는지 확인합니다.

```
implementation 'software.amazon.kinesis:amazon-kinesis-client:3.x.x'
```

Maven Central Repository에서 KCL의 최신 버전을 확인할 수 있습니다.

3단계: 마이그레이션 관련 구성 설정

KCL 2.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하려면 다음 구성 파라미터를 설정해야 합니다.

- CoordinatorConfig.clientVersionConfig: 이 구성은 애플리케이션을 실행할 KCL 버전 호환성 모드를 결정합니다. KCL 2.x에서 3.x로 마이그레이션할 때는 이 구성을 CLIENT_VERSION_CONFIG_COMPATIBLE_WITH_2X로 설정해야 합니다. 이 구성을 설정하려면 스케줄러 객체를 생성할 때 다음 줄을 추가합니다.

```
configsBuilder.coordiantorConfig().clientVersionConfig(ClientVersionConfig.CLIENT_VERSION_CONFI
```

다음은 KCL 2.x에서 3.x로 마이그레이션하기 위해 CoordinatorConfig.clientVersionConfig를 설정하는 방법을 보여주는 예제입니다. 특정 요구 사항을 바탕으로 필요에 따라 다른 구성을 조정할 수 있습니다.

```
Scheduler scheduler = new Scheduler(
    configsBuilder.checkpointConfig(),

 configsBuilder.coordiantorConfig().clientVersionConfig(ClientVersionConfig.CLIENT_VERSION_CONF
    configsBuilder.leaseManagementConfig(),
    configsBuilder.lifecycleConfig(),
    configsBuilder.metricsConfig(),
```

```
    configsBuilder.processorConfig(),
    configsBuilder.retrievalConfig()
);
```

소비자 애플리케이션의 모든 워커가 특정 시점에 동일한 로드 밸런싱 알고리즘을 사용해야 합니다. KCL 2.x 및 3.x가 서로 다른 로드 밸런싱 알고리즘을 사용하기 때문입니다. 서로 다른 로드 밸런싱 알고리즘으로 워커를 실행하면 두 알고리즘이 독립적으로 작동하므로 로드 분산이 최적화되지 않을 수 있습니다.

이 KCL 2.x 호환성 설정을 사용하면 KCL 3.x 애플리케이션이 KCL 2.x와 호환되는 모드에서 실행되고, 소비자 애플리케이션의 모든 워커가 KCL 3.x로 업그레이드될 때까지 KCL 2.x에서 로드 밸런싱 알고리즘을 사용할 수 있습니다. 마이그레이션이 완료되면 KCL이 자동으로 전체 KCL 3.x 기능 모드로 전환하고 실행 중인 모든 워커에 대해 새 KCL 3.x 로드 밸런싱 알고리즘을 사용하기 시작합니다.

> **Important**
>
> `ConfigsBuilder`를 사용하지 않고 `LeaseManagementConfig` 객체를 생성하여 구성을 설정하는 경우 KCL 버전 3.x 이상에서 `applicationName`이라는 파라미터를 하나 더 추가해야 합니다. 자세한 내용은 Compilation error with the LeaseManagementConfig constructor 섹션을 참조하세요. `ConfigsBuilder`를 사용하여 KCL 구성을 설정하는 것이 좋습니다. `ConfigsBuilder`는 KCL 애플리케이션을 구성하는 더 유연하고 유지 관리 가능한 방법을 제공합니다.

4단계: shutdownRequested() 메서드 구현 모범 사례 준수

KCL 3.x는 리스가 리스 재할당 프로세스의 일부로 다른 워커에게 인계될 때 데이터의 재처리를 최소화하기 위해 정상적인 리스 핸드오프라는 기능을 도입합니다. 이는 리스 핸드오프 전에 리스 테이블에서 마지막으로 처리된 시퀀스 번호를 체크포인트하여 달성됩니다. 정상적인 리스 핸드오프가 제대로 작동하려면 `RecordProcessor` 클래스의 `shutdownRequested` 메서드 내에서 `checkpointer` 객체를 간접 호출해야 합니다. `shutdownRequested` 메서드 내에서 `checkpointer` 객체를 간접 호출하지 않는 경우 다음 예제와 같이 구현할 수 있습니다.

> **Important**
>
> - 다음 구현 예제는 정상적인 리스 핸드오프를 위한 최소 요구 사항입니다. 필요한 경우 체크포인트와 관련된 추가 로직을 포함하도록 확장할 수 있습니다. 비동기 처리를 수행하는 경우 체크포인트를 간접 호출하기 전에 다운스트림으로 전송된 모든 레코드가 처리되었는지 확인합니다.

- 정상적인 리스 핸드오프는 리스 전송 중 데이터 재처리 가능성을 대폭 줄여주지만 이러한 가능성을 완전히 제거하지는 않습니다. 데이터 무결성과 일관성을 유지하려면 다운스트림 소비자 애플리케이션을 멱등성이 있도록 설계합니다. 즉, 전체 시스템에 부정적인 영향을 주지 않으면서 잠재적인 중복 레코드 처리 문제를 처리할 수 있어야 합니다.

```
/**
 * Invoked when either Scheduler has been requested to gracefully shutdown
 * or lease ownership is being transferred gracefully so the current owner
 * gets one last chance to checkpoint.
 *
 * Checkpoints and logs the data a final time.
 *
 * @param shutdownRequestedInput Provides access to a checkpointer, allowing a record
 processor to checkpoint
 *                               before the shutdown is completed.
 */
public void shutdownRequested(ShutdownRequestedInput shutdownRequestedInput) {
    try {
       // Ensure that all delivered records are processed
       // and has been successfully flushed to the downstream before calling
       // checkpoint
       // If you are performing any asynchronous processing or flushing to
       // downstream, you must wait for its completion before invoking
       // the below checkpoint method.
        log.info("Scheduler is shutting down, checkpointing.");
        shutdownRequestedInput.checkpointer().checkpoint();
    } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
        log.error("Exception while checkpointing at requested shutdown. Giving up.",
 e);
    }
}
```

5단계: 워커 지표 수집을 위한 KCL 3.x 사전 조건 확인

KCL 3.x는 워커의 CPU 사용률과 같은 CPU 사용률 지표를 수집하여 워커 간에 로드를 균등하게 분산합니다. 소비자 애플리케이션 워커는 Amazon EC2, Amazon ECS, Amazon EKS 또는 AWS Fargate에서 실행할 수 있습니다. KCL 3.x는 다음 사전 조건이 충족되는 경우에만 워커로부터 CPU 사용률 지표를 수집할 수 있습니다.

Amazon Elastic Compute Cloud(Amazon EC2)

- 운영 체제는 Linux OS여야 합니다.
- EC2 인스턴스에서 IMDSv2를 활성화해야 합니다.

Amazon EC2의 Amazon Elastic Container Service(Amazon ECS)

- 운영 체제는 Linux OS여야 합니다.
- ECS 작업 메타데이터 엔드포인트 버전 4를 활성화해야 합니다.
- Amazon ECS 컨테이너 에이전트 버전은 1.39.0 이상이어야 합니다.

의 Amazon ECS AWS Fargate

- Fargate 작업 메타데이터 엔드포인트 버전 4를 활성화해야 합니다. Fargate 플랫폼 버전 1.4.0 이상을 사용하는 경우 기본적으로 활성화됩니다.
- Fargate 플랫폼 버전 1.4.0 이상.

Amazon EC2의 Amazon Elastic Kubernetes Service(Amazon EKS)

- 운영 체제는 Linux OS여야 합니다.

의 Amazon EKS AWS Fargate

- Fargate 플랫폼 버전 1.3.0 이상.

> **Important**
>
> 사전 조건이 충족되지 않아 KCL 3.x가 워커로부터 CPU 사용률 지표를 수집할 수 없는 경우, 리스당 처리량 수준의 로드가 재조정됩니다. 이 폴백 리밸런싱 메커니즘을 사용하면 모든 워커가 각 워커에게 할당된 리스에서 유사한 총 처리량 수준을 얻게 됩니다. 자세한 내용은 KCL이 워커에게 리스를 할당하고 로드의 균형을 조정하는 방법 단원을 참조하십시오.

6단계: KCL 3.x에 대한 IAM 권한 업데이트

KCL 3.x 소비자 애플리케이션과 연결된 IAM 역할 또는 정책에 다음 권한을 추가해야 합니다. 여기에는 KCL 애플리케이션에서 사용하는 기존 IAM 정책 업데이트가 포함됩니다. 자세한 내용은 KCL 소비자 애플리케이션에 필요한 IAM 권한 단원을 참조하십시오.

Important

기존 KCL 애플리케이션의 경우 KCL 2.x에서는 필요하지 않았기 때문에 IAM 정책에 다음 IAM 작업 및 리소스가 추가되지 않았을 수 있습니다. KCL 3.x 애플리케이션을 실행하기 전에 다음 항목을 추가했는지 확인합니다.

- 작업: `UpdateTable`
  - 리소스(ARN): `arn:aws:dynamodb:region:account:table/KCLApplicationName`
- 작업: `Query`
  - 리소스(ARN): `arn:aws:dynamodb:region:account:table/KCLApplicationName/index/*`
- 작업: `CreateTable`, `DescribeTable`, `Scan`, `GetItem`, `PutItem`, `UpdateItem`, `DeleteItem`
  - 리소스(ARN): `arn:aws:dynamodb:region:account:table/KCLApplicationName-WorkerMetricStats`, `arn:aws:dynamodb:region:account:table/KCLApplicationName-CoordinatorState`

ARNs의 "리전", "계정" 및 "KCLApplicationName"을 각각 자체, AWS 리전 AWS 계정 숫자 및 KCL 애플리케이션 이름으로 바꿉니다. 구성을 사용하여 KCL에서 생성한 메타데이터 테이블의 이름을 사용자 지정하는 경우 KCL 애플리케이션 이름 대신 지정된 테이블 이름을 사용합니다.

7단계: 워커에 KCL 3.x 코드 배포

마이그레이션에 필요한 구성을 설정하고 이전 마이그레이션 체크리스트를 모두 완료한 후 코드를 빌드하여 워커에게 배포할 수 있습니다.

Note

`LeaseManagementConfig` 생성자에 컴파일 오류가 표시되는 경우 문제 해결 정보는 Compilation error with the LeaseManagementConfig constructor 섹션을 참조하세요.

8단계: 마이그레이션 완료

KCL 3.x 코드를 배포하는 동안 KCL은 KCL 2.x의 리스 할당 알고리즘을 계속 사용합니다. 모든 워커에게 KCL 3.x 코드를 성공적으로 배포하면 KCL에서 이를 자동으로 감지하고 워커의 리소스 사용률을 기반으로 새 리스 할당 알고리즘으로 전환합니다. 새 리스 할당 알고리즘에 대한 자세한 내용은 KCL이 워커에게 리스를 할당하고 로드의 균형을 조정하는 방법 섹션을 참조하세요.

배포 중에 CloudWatch에 내보낸 다음 지표를 사용하여 마이그레이션 프로세스를 모니터링할 수 있습니다. `Migration` 작업에서 지표를 모니터링할 수 있습니다. 모든 지표는 KCL 애플리케이션별 지표이며 `SUMMARY` 지표 수준으로 설정됩니다. `CurrentState:3xWorker` 지표의 `Sum` 통계가 KCL 애플리케이션의 총 워커 수와 일치하면 KCL 3.x로의 마이그레이션이 성공적으로 완료된 것입니다.

> **Important**
>
> 모든 워커가 새 리스 할당 알고리즘을 실행할 준비가 된 후, KCL이 새 리스 할당 알고리즘으로 전환하는 데 최소 10분이 걸립니다.

KCL 마이그레이션 프로세스에 대한 CloudWatch 지표

Metrics	설명
`CurrentState:3xWorker`	성공적으로 KCL 3.x로 마이그레이션되고 새 리스 할당 알고리즘을 실행하는 KCL 워커 수입니다. 이 지표의 `Sum` 수가 총 워커 수와 일치하면 KCL 3.x로의 마이그레이션이 성공적으로 완료된 것입니다. • 측정치 수준: Summary • 단위: 개 • 통계: 가장 유용한 통계는 `Sum`
`CurrentState:2xCompatibleWorker`	마이그레이션 프로세스 중에 KCL 2.x 호환 모드에서 실행되는 KCL 워커 수입니다. 이 지표의 값이 0이 아니면 마이그레이션이 아직 진행 중임을 나타냅니다. • 측정치 수준: Summary • 단위: 개

Metrics	설명
	• 통계: 가장 유용한 통계는 Sum
Fault	마이그레이션 프로세스 중에 발생한 예외 수입니다. 이러한 예외의 대부분은 일시적인 오류이며 KCL 3.x는 마이그레이션을 완료하기 위해 자동으로 재시도합니다. 영구 Fault 지표 값이 관찰되면 추가 문제 해결을 위해 마이그레이션 기간의 로그를 검토합니다. 문제가 계속되면에 문의하십시오 지원. • 측정치 수준: Summary • 단위: 개 • 통계: 가장 유용한 통계는 Sum
GsiStatusReady	리스 테이블에서 글로벌 보조 인덱스(GSI) 생성의 상태입니다. 이 지표는 KCL 3.x를 실행하기 위한 사전 조건인 리스 테이블의 GSI 생성 여부를 나타냅니다. 값은 0 또는 1이며, 1은 생성 성공을 의미합니다. 롤백 상태에서는 이 지표가 내보내지지 않습니다. 다시 롤포워드한 후 이 지표의 모니터링을 재개할 수 있습니다. • 측정치 수준: Summary • 단위: 개 • 통계: 가장 유용한 통계는 Sum

Metrics	설명
workerMetricsReady	모든 워커의 워커 지표 내보내기 상태입니다. 지표는 모든 워커가 CPU 사용률과 같은 지표를 내보내고 있는지 여부를 나타냅니다. 값은 0 또는 1이며, 1은 모든 워커가 지표를 성공적으로 내보내고 새 리스 할당 알고리즘을 사용할 준비가 되었음을 의미합니다. 롤백 상태에서는 이 지표가 내보내지지 않습니다. 다시 롤포워드한 후 이 지표의 모니터링을 재개할 수 있습니다. • 측정치 수준: Summary • 단위: 개 • 통계: 가장 유용한 통계는 Sum

KCL은 마이그레이션 중에 2.x 호환 모드로 롤백 기능을 제공합니다.
KCL 3.x로 성공적으로 마이그레이션한 후에는 롤백이 더 이상 필요하
지 않은 경우, CLIENT_VERSION_CONFIG_COMPATIBLE_WITH_2X의
CoordinatorConfig.clientVersionConfig 설정을 제거하는 것이 좋습니다. 이 구성을 제거하면 KCL 애플리케이션에서 마이그레이션 관련 지표의 내보내기가 중지됩니다.

> **Note**
>
> 마이그레이션 중 및 마이그레이션 완료 후 일정 기간 동안 애플리케이션의 성능과 안정성을 모니터링하는 것이 좋습니다. 문제가 발견되면 KCL 마이그레이션 도구를 사용하여 워커를 롤백하고 KCL 2.x 호환 기능을 사용할 수 있습니다.

이전 KCL 버전으로 롤백

이 주제에서는 소비자를 이전 버전으로 롤백하는 단계를 설명합니다. 롤백해야 하는 경우 2단계 프로세스는 다음과 같습니다.

1. KCL 마이그레이션 도구를 실행합니다.
2. 이전 KCL 버전 코드를 재배포합니다(선택 사항).

1단계: KCL 마이그레이션 도구 실행

이전 KCL 버전으로 롤백해야 하는 경우 KCL 마이그레이션 도구를 실행해야 합니다. KCL 마이그레이션 도구는 두 가지 중요한 작업을 수행합니다.

- DynamoDB의 리스 테이블에서 워커 지표 테이블이라고 하는 메타데이터 테이블과 글로벌 보조 인덱스를 제거합니다. 이러한 두 아티팩트는 KCL 3.x에서 생성되지만 이전 버전으로 롤백하는 경우 필요하지 않습니다.
- 따라서 모든 작업자가 KCL 2.x와 호환되는 모드에서 실행되고 이전 KCL 버전에서 사용되는 로드 밸런싱 알고리즘을 사용하기 시작합니다. KCL 3.x의 새 로드 밸런싱 알고리즘에 문제가 있는 경우 해당 문제를 즉시 완화합니다.

> **Important**
>
> DynamoDB의 조정자 상태 테이블은 반드시 존재해야 하며 마이그레이션, 롤백, 롤포워드 프로세스 중에 삭제되어서는 안 됩니다.

> **Note**
>
> 소비자 애플리케이션의 모든 워커가 지정된 시간에 동일한 로드 밸런싱 알고리즘을 사용하는 것이 중요합니다. KCL 마이그레이션 도구를 사용하면 KCL 3.x 소비자 애플리케이션의 모든 워커가 KCL 2.x 호환 모드로 전환되므로 이전 KCL 버전으로 배포를 롤백하는 동안 모든 워커가 동일한 로드 밸런싱 알고리즘을 실행하게 됩니다.

KCL GitHub 리포지토리의 스크립트 디렉터리에서 KCL 마이그레이션 도구를 다운로드할 수 있습니다. 스크립트는 조정자 상태 테이블에 쓰고, 워커 지표 테이블을 삭제하고, 리스 테이블을 업데이트하는 데 필요한 권한이 있는 모든 워커 또는 호스트에서 실행할 수 있습니다. 스크립트를 실행하는 데 필요한 IAM 권한은 KCL 소비자 애플리케이션에 필요한 IAM 권한 섹션을 참조하세요. KCL 애플리케이션당 한 번만 스크립트를 실행해야 합니다. 다음 명령을 사용하여 KCL 마이그레이션 도구를 실행할 수 있습니다.

```
python3 ./KclMigrationTool.py --region <region> --mode rollback [--
application_name <applicationName>] [--lease_table_name <leaseTableName>] [--
coordinator_state_table_name <coordinatorStateTableName>] [--worker_metrics_table_name
 <workerMetricsTableName>]
```

파라미터

- --region:를 <region>로 바꿉니다 AWS 리전.
- --application_name: 이 파라미터는 DynamoDB 메타데이터 테이블(리스 테이블, 조정자 상태 테이블, 워커 지표 테이블)의 기본 이름을 사용하는 경우 필요합니다. 이러한 테이블에 사용자 지정 이름을 지정한 경우 이 파라미터를 생략할 수 있습니다. <applicationName>을 실제 KCL 애플리케이션 이름으로 바꿉니다. 이 도구는 사용자 지정 이름이 제공되지 않은 경우 이 이름을 사용하여 기본 테이블 이름을 파생합니다.
- --lease_table_name(선택 사항): 이 파라미터는 KCL 구성에서 리스 테이블에 사용자 지정 이름을 설정한 경우에 필요합니다. 기본 테이블 이름을 사용하는 경우 이 파라미터를 생략할 수 있습니다. leaseTableName을 리스 테이블에 지정한 사용자 지정 테이블 이름으로 바꿉니다.
- --coordinator_state_table_name(선택 사항): 이 파라미터는 KCL 구성에서 조정자 상태 테이블에 사용자 지정 이름을 설정한 경우에 필요합니다. 기본 테이블 이름을 사용하는 경우 이 파라미터를 생략할 수 있습니다. <coordinatorStateTableName>을 조정자 상태 테이블에 지정한 사용자 지정 테이블 이름으로 바꿉니다.
- --worker_metrics_table_name(선택 사항): 이 파라미터는 KCL 구성에서 워커 지표 테이블에 사용자 지정 이름을 설정한 경우에 필요합니다. 기본 테이블 이름을 사용하는 경우 이 파라미터를 생략할 수 있습니다. <workerMetricsTableName>을 워커 지표 테이블에 지정한 사용자 지정 테이블 이름으로 바꿉니다.

2단계: 이전 KCL 버전으로 코드 재배포(선택 사항)

롤백을 위해 KCL 마이그레이션 도구를 실행하면 다음 메시지 중 하나가 표시됩니다.

- 메시지 1: “롤백이 완료되었습니다. KCL 애플리케이션이 KCL 2.x 호환 모드로 실행되고 있었습니다. 회귀 문제가 완화되지 않는다면 이전 KCL 버전의 코드를 재배포하여 이전 애플리케이션 바이너리로 롤백하세요.”
  - 필수 작업: 이는 작업자가 KCL 2.x 호환 모드에서 실행 중이었음을 의미합니다. 문제가 지속되면 이전 KCL 버전으로 워커에 코드를 재배포합니다.
- 메시지 2: “롤백이 완료되었습니다. KCL 애플리케이션이 KCL 3.x 기능 모드로 실행되고 있었습니다. 문제가 5분 이내에 완화되지 않는 경우를 제외하고 이전 애플리케이션 바이너리로 롤백할 필요가 없습니다. 문제가 지속되면 이전 KCL 버전의 코드를 재배포하여 이전 애플리케이션 바이너리로 롤백하세요.”
  - 필요한 작업: 작업자가 KCL 3.x 모드에서 실행 중이었고 KCL 마이그레이션 도구가 모든 작업자를 KCL 2.x 호환 모드로 전환했음을 의미합니다. 문제가 해결되면 이전 KCL 버전으로 코드를 재배포할 필요가 없습니다. 문제가 지속되면 이전 KCL 버전으로 워커에 코드를 재배포합니다.

롤백 후 KCL 3.x로 롤포워드

이 주제에서는 롤백 후 소비자를 KCL 3.x로 롤포워드하는 단계를 설명합니다. 롤포워드가 필요한 경우 2단계 프로세스를 진행해야 합니다.

1. KCL 마이그레이션 도구를 실행합니다.
2. KCL 3.x로 코드를 배포합니다.

1단계: KCL 마이그레이션 도구 실행

KCL 마이그레이션 도구를 실행합니다. 다음 명령으로 KCL 마이그레이션 도구를 사용하여 KCL 3.x로 롤포워드합니다.

```
python3 ./KclMigrationTool.py --region <region> --mode rollforward [--application_name
 <applicationName>] [--coordinator_state_table_name <coordinatorStateTableName>]
```

파라미터

- --region:를 <region>로 바꿉니다 AWS 리전.
- --application_name: 조정자 상태 테이블에 기본 이름을 사용하는 경우 이 파라미터가 필요합니다. 조정자 상태 테이블에 사용자 지정 이름을 지정한 경우 이 파라미터를 생략할 수 있습니다. <applicationName>을 실제 KCL 애플리케이션 이름으로 바꿉니다. 이 도구는 사용자 지정 이름이 제공되지 않은 경우 이 이름을 사용하여 기본 테이블 이름을 파생합니다.
- --coordinator_state_table_name(선택 사항): 이 파라미터는 KCL 구성에서 조정자 상태 테이블에 사용자 지정 이름을 설정한 경우에 필요합니다. 기본 테이블 이름을 사용하는 경우 이 파라미터를 생략할 수 있습니다. <coordinatorStateTableName>을 조정자 상태 테이블에 지정한 사용자 지정 테이블 이름으로 바꿉니다.

롤포워드 모드로 마이그레이션 도구를 실행한 후 KCL은 KCL 3.x에 필요한 다음과 같은 DynamoDB 리소스를 생성합니다.

- 리스 테이블의 글로벌 보조 인덱스
- 워커 지표 테이블

2단계: KCL 3.x로 코드 배포

롤포워드를 위해 KCL 마이그레이션 도구를 실행한 후 KCL 3.x로 워커에 코드를 배포합니다. 8단계: 마이그레이션 완료에 따라 마이그레이션을 완료합니다.

프로비저닝된 용량 모드가 있는 리스 테이블 모범 사례

KCL 애플리케이션의 리스 테이블이 프로비저닝된 용량 모드로 전환된 경우, KCL 3.x는 프로비저닝된 결제 모드와 기본 리스 테이블과 동일한 읽기 용량 단위(RCU) 및 쓰기 용량 단위(WCU)를 사용하여 리스 테이블에 글로벌 보조 인덱스를 생성합니다. 글로벌 보조 인덱스가 생성되면 DynamoDB 콘솔에서 글로벌 보조 인덱스의 실제 사용량을 모니터링하고 필요에 따라 용량 단위를 조정하는 것이 좋습니다. KCL에서 생성한 DynamoDB 메타데이터 테이블의 용량 모드 전환에 대한 자세한 가이드는 KCL에서 생성한 메타데이터 테이블의 DynamoDB 용량 모드 섹션을 참조하세요.

> **Note**
>
> 기본적으로 KCL은 온디맨드 용량 모드를 사용하여 리스 테이블, 워커 지표 테이블, 조정자 상태 테이블, 리스 테이블의 글로벌 보조 인덱스와 같은 메타데이터 테이블을 생성합니다. 사용량의 변화에 따라 용량을 자동으로 조정하려면 온디맨드 용량 모드를 사용하는 것이 좋습니다.

KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션

이 주제에서는 소비자를 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 지침을 설명합니다. KCL 1.x는 KCL 2.x 및 KCL 3.x와 다른 클래스와 인터페이스를 사용합니다. 먼저 레코드 프로세서, 레코드 프로세서 팩토리, 워커 클래스를 KCL 2.x/3.x 호환 형식으로 마이그레이션하고 KCL 2.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 단계를 따라야 합니다. 바로 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 업그레이드할 수 있습니다.

- 1단계: 레코드 프로세서 마이그레이션

  Migrate consumers from KCL 1.x to KCL 2.x 페이지의 Migrate the record processor 섹션을 따릅니다.
- 2단계: 레코드 프로세서 팩토리 마이그레이션

  Migrate consumers from KCL 1.x to KCL 2.x 페이지의 Migrate the record processor factory 섹션을 따릅니다.
- 3단계: 작업자 마이그레이션

  Migrate consumers from KCL 1.x to KCL 2.x 페이지의 Migrate the worker 섹션을 따릅니다.

- 4단계: KCL 1.x 구성 마이그레이션

  Migrate consumers from KCL 1.x to KCL 2.x 페이지의 Configure the Amazon Kinesis client 섹션을 따릅니다.

- 5단계: 유휴 시간 제거 및 클라이언트 구성 제거 확인

  Migrate consumers from KCL 1.x to KCL 2.x 페이지의 Idle time removal 및 Client configuration removals 섹션을 따릅니다.

- 6단계: KCL 2.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 가이드의 단계별 지침 수행

  KCL 2.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 페이지의 지침에 따라 마이그레이션을 완료합니다. 롤백 후 이전 KCL 버전으로 롤백하거나 KCL 3.x로 롤포워드해야 하는 경우 이전 KCL 버전으로 롤백 및 롤백 후 KCL 3.x로 롤포워드 섹션을 참조하세요.

> **Important**
>
> KCL 3.x에서는 AWS SDK for Java 버전 2.27.19~2.27.23을 사용하지 마십시오. 이러한 버전에는 KCL의 DynamoDB 사용과 관련된 예외 오류가 발생하는 문제가 포함되어 있습니다. 이 문제를 방지하려면 AWS SDK for Java 버전 2.28.0 이상을 사용하는 것이 좋습니다.

이전 KCL 버전 설명서

다음 주제가 아카이브되었습니다. 최신 Kinesis Client Library 설명서는 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요.

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

사용 중지된 설명서

- KCL 1.x 및 2.x 정보
- 공유 처리량으로 사용자 지정 소비자 개발
- KCL 1.x에서 KCL 2.x로 소비자 마이그레이션

KCL 1.x 및 2.x 정보

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

KDS 데이터 스트림의 데이터를 처리할 수 있는 사용자 지정 소비자 애플리케이션을 개발하는 방법 중 하나는 Kinesis Client Library(KCL)를 사용하는 것입니다.

주제

- KCL 정보(이전 버전)
- KCL 이전 버전
- KCL 개념(이전 버전)
- 리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리한 샤드 추적
- 동일한 KCL 2.x for Java 소비자 애플리케이션으로 여러 데이터 스트림 처리
- AWS Glue 스키마 레지스트리와 함께 KCL 사용

> **Note**
>
> KCL 1.x와 KCL 2.x 모두 사용 시나리오에 따라 최신 KCL 1.x 버전 또는 KCL 2.x 버전으로 업그레이드하는 것이 좋습니다. KCL 1.x와 KCL 2.x 모두 최신 종속성 및 보안 패치, 버그 수정, 이전 버전과 호환되는 새 기능이 포함된 최신 릴리스로 정기적으로 업데이트됩니다. 자세한 내용은 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-client/releases를 참조하세요.

KCL 정보(이전 버전)

KCL을 사용하면 분산 컴퓨팅과 관련된 많은 복잡한 작업을 처리하여 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 사용하고 처리할 수 있습니다. 여기에는 여러 소비자 애플리케이션 인스턴스 간의 로드 밸런싱, 소비자 애플리케이션 인스턴스 장애 대응, 처리된 레코드 체크포인트 및 리샤딩 대응이 포함됩니다. 사용자가 사용자 지정 레코드 처리 로직을 작성하는 데 집중할 수 있도록 KCL이 이러한 하위 작업을 모두 처리합니다.

KCL은 AWS SDK에서 사용할 수 있는 Kinesis Data Streams API와 다릅니다. Kinesis Data Streams API는 스트림 생성, 리샤딩, 레코드 넣기 및 가져오기를 비롯한 Kinesis Data Streams의 여러 측면을 관리하는 데 도움이 됩니다. 특히 사용자가 소비자 애플리케이션의 사용자 지정 데이터 처리 로직에 집중할 수 있도록 KCL은 이러한 모든 하위 작업에 대한 추상화 계층을 제공합니다. Kinesis Data Streams API에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis API 참조를 확인하세요.

> **Important**
>
> KCL은 Java 라이브러리입니다. MultiLangDaemon이라는 다중 언어 인터페이스를 통해 Java 이외의 언어에 대한 지원이 제공됩니다. 이 데몬은 Java 기반이며, Java 이외의 KCL 언어를 사용하는 경우 배경에서 실행됩니다. 예를 들어, Python용 KCL을 설치하고 Python으로만 소비자 애플리케이션을 작성한 경우에도 MultiLangDaemon 때문에 시스템에 Java를 설치해야 합니다. 또한 MultiLangDaemon에는 연결된 AWS 리전과 같이 사용 사례에 맞게 사용자 지정해야 할 몇 가지 기본 설정이 있습니다. GitHub의 MultiLangDaemon에 대한 자세한 내용은 KCL MultiLangDaemon 프로젝트를 참조하세요.

KCL은 레코드 처리 로직과 Kinesis Data Streams 간에 중간 역할을 합니다.

KCL 이전 버전

현재 지원되는 다음 KCL 버전 중 하나를 사용하여 사용자 지정 소비자 애플리케이션을 구축할 수 있습니다.

- KCL 1.x

  자세한 내용은 KCL 1.x 소비자 개발 섹션을 참조하세요.

- KCL 2.x

  자세한 내용은 KCL 2.x 소비자 개발 섹션을 참조하세요.

KCL 1.x 또는 KCL 2.x를 사용하여 공유 처리량을 사용하는 소비자 애플리케이션을 구축할 수 있습니다. 자세한 내용은 KCL를 사용하여 공유 처리량으로 사용자 지정 소비자 개발 단원을 참조하십시오.

전용 처리량을 사용하는 소비자 애플리케이션(향상된 팬아웃 소비자)을 구축하려면 KCL 2.x만 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 전용 처리량으로 향상된 팬아웃 소비자 개발 단원을 참조하십시오.

KCL 1.x와 KCL 2.x의 차이점에 대한 자세한 내용과 KCL 1.x에서 KCL 2.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 지침은 KCL 1.x에서 KCL 2.x로 소비자 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

KCL 개념(이전 버전)

- KCL 소비자 애플리케이션 - KCL을 사용하여 맞춤 구축되고 데이터 스트림에서 레코드를 읽고 처리하도록 설계된 애플리케이션입니다.
- 소비자 애플리케이션 인스턴스 - KCL 소비자 애플리케이션은 일반적으로 장애를 조정하고 데이터 레코드 처리를 동적으로 로드 밸런싱하기 위해 하나 이상의 애플리케이션 인스턴스가 동시에 실행되는 분산형입니다.
- 워커 - KCL 소비자 애플리케이션 인스턴스가 데이터 처리를 시작하는 데 사용하는 상위 수준 클래스입니다.

> **Important**
>
> KCL 소비자 애플리케이션 인스턴스마다 워커가 하나씩 있습니다.

워커는 샤드 및 리스 정보 동기화, 샤드 할당 추적, 샤드의 데이터 처리 등 다양한 작업을 초기화하고 감독합니다. 작업자는이 KCL 소비자 애플리케이션이 처리할 데이터를 기록하는 데이터 스트림의 이름과이 데이터 스트림에 액세스하는 데 필요한 AWS 자격 증명과 같은 소비자 애플리케이션에 대한 구성 정보를 KCL에 제공합니다. 또한 워커는 데이터 스트림에서 레코드 프로세서로 데이터 레코드를 전송하기 위해 특정 KCL 소비자 애플리케이션 인스턴스를 시작합니다.

> **Important**
>
> KCL 1.x에서는 이 클래스를 워커라고 합니다. 자세한 내용은 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-client/blob/v1.x/src/main/java/com/amazonaws/services/kinesis/clientlibrary/lib/worker/Worker.java(Java KCL 리포지토리)를 참조하세요. KCL 2.x에서는 이 클래스를 스케줄러라고 합니다. KCL 2.x에서 스케줄러의 용도는 KCL 1.x에서 워커의 용도와 동일합니다. KCL 2.x의 스케줄러 클래스에 대한 자세한 내용은 https://github.com/

awslabs/amazon-kinesis-client/blob/master/amazon-kinesis-client/src/main/java/software/amazon/kinesis/coordinator/Scheduler.java를 참조하세요.

- 리스 - 워커와 샤드 간의 바인딩을 정의하는 데이터입니다. 분산된 KCL 소비자 애플리케이션은 리스를 사용하여 워커 플릿의 데이터 레코드 처리를 분할합니다. 언제든지 각 데이터 레코드 샤드는 leaseKey 변수로 식별되는 리스를 통해 특정 워커에게 바인딩됩니다.

  기본적으로 워커는 maxLeasesForWorker 변수 값에 따라 하나 이상의 리스를 동시에 보유할 수 있습니다.

  > **Important**
  >
  > 모든 워커는 데이터 스트림에서 사용 가능한 모든 샤드에 대해 사용 가능한 모든 리스를 보유하고자 경쟁합니다. 하지만 한 번에 하나의 워커만 각 리스를 성공적으로 보유할 수 있습니다.

  예를 들어, 소비자 애플리케이션 인스턴스 A에 워커 A가 있고 이 인스턴스가 4개의 샤드로 구성된 데이터 스트림을 처리하는 경우 워커 A는 샤드 1, 2, 3, 4에 대한 리스를 동시에 보유할 수 있습니다. 그러나 A와 B라는 2개의 소비자 애플리케이션 인스턴스에 각각 워커 A와 워커 B가 있고 이들 인스턴스가 4개의 샤드로 구성된 데이터 스트림을 처리하는 경우 워커 A와 워커 B는 샤드 1에 대한 리스를 동시에 보유할 수 없습니다. 한 워커가 특정 샤드의 데이터 레코드 처리를 중지할 준비가 되거나 실패할 때까지 이 샤드에 대한 리스를 보유합니다. 한 워커가 리스 보유를 중지하면 다른 워커가 리스를 인수하여 보유합니다.

  자세한 내용은 Java KCL 리포지토리 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-client/blob/v1.x/src/main/java/com/amazonaws/services/kinesis/leases/impl/Lease.java(KCL 1.x의 경우) 및 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-client/blob/master/amazon-kinesis-client/src/main/java/software/amazon/kinesis/leases/Lease.java(KCL 2.x의 경우)를 참조하세요.
- 리스 테이블 - KCL 소비자 애플리케이션의 워커가 리스하고 처리하고 있는 KDS 데이터 스트림의 샤드를 추적하는 데 사용되는 고유한 Amazon DynamoDB 테이블입니다. KCL 소비자 애플리케이션이 실행되는 동안 리스 테이블은 데이터 스트림의 최신 샤드 정보와 동기화된 상태를 유지해야 합니다(워커 내 및 모든 워커 간). 자세한 내용은 리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리한 샤드 추적 단원을 참조하십시오.
- 레코드 프로세서 - KCL 소비자 애플리케이션이 데이터 스트림에서 가져온 데이터를 처리하는 방법을 정의하는 로직입니다. 런타임 시 KCL 소비자 애플리케이션 인스턴스는 워커를 인스턴스화하고 이 워커는 리스를 보유한 모든 샤드에 대해 하나의 레코드 프로세서를 인스턴스화합니다.

리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리한 샤드 추적

주제

리스 테이블이란?

각 Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션에 대해 KCL은 Amazon DynamoDB 테이블에 저장되는 고유한 리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션의 워커가 리스하고 처리하고 있는 KDS 데이터 스트림의 샤드를 추적합니다.

> **Important**
>
> KCL은 소비자 애플리케이션의 이름을 사용하여 이 소비자 애플리케이션이 사용하는 리스 테이블의 이름을 생성하므로 각 소비자 애플리케이션 이름은 고유해야 합니다.

소비자 애플리케이션이 실행되는 동안 Amazon DynamoDB 콘솔을 사용하여 리스 테이블을 볼 수 있습니다.

애플리케이션이 시작될 때 KCL 소비자 애플리케이션에 대한 리스 테이블이 없는 경우 워커 중 하나가 이 애플리케이션에 대한 리스 테이블을 생성합니다.

> **Important**
>
> Kinesis Data Streams 자체와 관련된 비용 외에도 DynamoDB 테이블 관련 비용이 계정에 청구됩니다.

리스 테이블의 각 행은 소비자 애플리케이션의 워커가 처리 중인 샤드를 나타냅니다. KCL 소비자 애플리케이션이 하나의 데이터 스트림만 처리하는 경우 리스 테이블의 해시 키인 `leaseKey`가 샤드 ID입니다. 동일한 KCL 2.x for Java 소비자 애플리케이션으로 여러 데이터 스트림 처리를 수행하는 경우 leaseKey의 구조는 `account-id:StreamName:streamCreationTimestamp:ShardId`와 같습니다. 예를 들어 `111111111:multiStreamTest-1:12345:shardId-000000000336`입니다.

각 행에는 샤드 ID 외에도 다음 데이터가 포함됩니다.

- checkpoint: 샤드의 가장 최근 체크포인트 시퀀스 번호입니다. 이 값은 데이터 스트림의 모든 샤드에서 고유합니다.
- checkpointSubSequenceNumber: Kinesis Producer Library의 집계 기능을 사용할 때 이는 Kinesis 레코드 내의 개별 사용자 레코드를 추적하는 체크포인트에 대한 확장입니다.
- leaseCounter: 다른 작업자가 리스를 받았다는 것을 작업자가 감지할 수 있도록 리스 버전 관리에 사용됩니다.
- leaseKey: 임대의 고유 식별자입니다. 각 리스는 데이터 스트림의 샤드에 특정적이며 한 번에 한 워커가 리스를 보유합니다.
- leaseOwner: 이 임대를 보유하는 작업자입니다.
- ownerSwitchesSinceCheckpoint: 마지막으로 체크포인트가 쓰여진 이후 이 임대가 작업자를 변경한 횟수입니다.
- parentShardId: 하위 샤드 처리를 시작하기 전에 상위 처리를 완전히 처리하기 위해 사용합니다. 그러면 스트림에 입력된 순서대로 레코드가 처리됩니다.
- hashrange: `PeriodicShardSyncManager`에서 주기적 동기화를 실행하여 리스 테이블에서 누락된 샤드를 찾고 필요한 경우 리스를 생성하는 데 사용됩니다.

  > **Note**
  >
  > 이 데이터는 KCL 1.14 및 KCL 2.3부터 시작하는 모든 샤드의 리스 테이블에 있습니다. `PeriodicShardSyncManager` 및 리스와 샤드 간의 주기적 동기화에 대한 자세한 내용은 리스 테이블이 KDS 데이터 스트림의 샤드와 동기화되는 방법 섹션을 참조하세요.

- childshards: `LeaseCleanupManager`에서 하위 샤드의 처리 상태를 검토하고 리스 테이블에서 상위 샤드를 삭제할 수 있는지 여부를 결정하는 데 사용됩니다.

  > **Note**
  >
  > 이 데이터는 KCL 1.14 및 KCL 2.3부터 시작하는 모든 샤드의 리스 테이블에 있습니다.

- shardID: 샤드의 ID입니다.

  > **Note**
  >
  > 이 데이터는 사용자가 동일한 KCL 2.x for Java 소비자 애플리케이션으로 여러 데이터 스트림 처리를 수행하는 경우에만 리스 테이블에 있습니다. 이는 KCL 2.x for Java(KCL 2.3 for Java 이상부터)에서만 지원됩니다.

- stream name `account-id:StreamName:streamCreationTimestamp` 형식의 데이터 스트림 식별자입니다.

> **Note**
>
> 이 데이터는 사용자가 동일한 KCL 2.x for Java 소비자 애플리케이션으로 여러 데이터 스트림 처리를 수행하는 경우에만 리스 테이블에 있습니다. 이는 KCL 2.x for Java(KCL 2.3 for Java 이상부터)에서만 지원됩니다.

처리량

Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션이 프로비저닝된 처리량을 예외를 수신하는 경우 DynamoDB 테이블의 프로비저닝된 처리량을 늘려야 합니다. KCL은 프로비저닝된 처리량이 초당 읽기 10개, 초당 쓰기 10개인 테이블을 생성하지만 애플리케이션에 충분하지 않을 수도 있습니다. 예를 들어, Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션이 체크포인트를 자주 수행하거나 여러 샤드로 구성된 스트림에서 작동하는 경우 처리량이 더 필요할 수 있습니다.

DynamoDB의 프로비저닝된 처리량에 대한 자세한 내용은 Amazon DynamoDB 개발자 안내서의 읽기/쓰기 용량 모드 및 DynamoDB의 테이블 및 데이터 작업을 참조하세요.

리스 테이블이 KDS 데이터 스트림의 샤드와 동기화되는 방법

KCL 소비자 애플리케이션의 워커는 리스를 사용하여 지정된 데이터 스트림의 샤드를 처리합니다. 특정 시간에 어떤 워커가 어떤 샤드를 리스하는지에 대한 정보는 리스 테이블에 저장됩니다. KCL 소비자 애플리케이션이 실행되는 동안 리스 테이블은 데이터 스트림의 최신 샤드 정보와 동기화된 상태를 유지해야 합니다. KCL은 소비자 애플리케이션 부트스트래핑(소비자 애플리케이션 초기화 또는 재시작 시) 동안 그리고 처리 중인 샤드가 종료(리샤딩)에 도달할 때마다 Kinesis Data Streams 서비스에서 획득한 샤드 정보와 리스 테이블을 동기화합니다. 즉, 워커 또는 KCL 소비자 애플리케이션은 초기 소비자 애플리케이션 부트스트랩 동안 그리고 소비자 애플리케이션에서 데이터 스트림 리샤딩 이벤트가 발생할 때마다 처리 중인 데이터 스트림과 동기화됩니다.

주제

- KCL 1.0~1.13 및 KCL 2.0~2.2에서의 동기화
- KCL 2.x에서의 동기화(KCL 2.3 이상부터)
- KCL 1.x에서의 동기화(KCL 1.14 이상부터)

KCL 1.0~1.13 및 KCL 2.0~2.2에서의 동기화

KCL 1.0~1.13 및 KCL 2.0~2.2에서 KCL은 소비자 애플리케이션의 부트스트래핑 및 각 데이터 스트림 리샤딩 이벤트 중에 `ListShards` 또는 `DescribeStream` 검색 API를 간접적으로 호출하여 Kinesis Data Streams 서비스에서 획득한 샤드 정보와 리스 테이블을 동기화합니다. 위에 나열된 모든 KCL 버전에서 KCL 소비자 애플리케이션의 각 워커는 소비자 애플리케이션의 부트스트래핑 중 및 각 스트림 리샤드 이벤트에서 다음 단계를 완료하여 리스/샤드 동기화 프로세스를 수행합니다.

- 처리 중인 데이터 스트림에 대한 모든 샤드를 가져옵니다.
- 리스 테이블에서 모든 샤드 리스를 가져옵니다.
- 리스 테이블에 리스가 없는 각 열린 샤드를 필터링합니다.
- 발견된 모든 열린 샤드와 열린 상위 항목이 없는 각 열린 샤드를 반복합니다.
  - 상위 항목 경로를 통해 계층 트리를 탐색하여 샤드가 하위 항목인지 확인합니다. 상위 샤드가 처리 중이거나(상위 샤드에 대한 리스 항목이 리스 테이블에 있음) 상위 샤드를 처리해야 하는 경우(예: 초기 위치가 `TRIM_HORIZON` 또는 `AT_TIMESTAMP`인 경우) 샤드는 하위 항목으로 간주됩니다.
  - 컨텍스트의 열린 샤드가 하위 항목인 경우 KCL은 초기 위치를 기준으로 샤드 체크포인트를 수행하고 필요한 경우 상위 항목에 대한 리스를 생성합니다.

KCL 2.x에서의 동기화(KCL 2.3 이상부터)

지원되는 최신 버전의 KCL 2.x(KCL 2.3) 이상부터 라이브러리는 이제 다음과 같은 동기화 프로세스 변경 사항을 지원합니다. 이러한 리스/샤드 동기화 변경은 KCL 소비자 애플리케이션에서 Kinesis Data Streams 서비스에 대한 API 호출 수를 크게 줄이고 KCL 소비자 애플리케이션의 리스 관리를 최적화합니다.

- 애플리케이션 부트스트래핑 중 리스 테이블이 비어 있으면 KCL은 `ListShard` API의 필터링 옵션(`ShardFilter` 선택적 요청 파라미터)을 활용하여 `ShardFilter` 파라미터로 지정된 시간에 열려 있는 샤드의 스냅샷에 대해서만 리스를 검색하고 생성합니다. `ShardFilter` 파라미터를 사용하면 `ListShards` API의 응답을 필터링할 수 있습니다. `ShardFilter` 파라미터의 유일한 필수 속성은 `Type`입니다. KCL은 `Type` 필터 속성과 다음과 같은 유효한 값을 사용하여 새 리스가 필요할 수 있는 열린 샤드의 스냅샷을 식별하고 반환합니다.
  - `AT_TRIM_HORIZON` - `TRIM_HORIZON`에서 열려 있던 모든 샤드가 응답에 포함됩니다.
  - `AT_LATEST` - 데이터 스트림의 현재 열려 있는 샤드만 응답에 포함됩니다.
  - `AT_TIMESTAMP` - 시작 타임스탬프가 지정된 타임스탬프보다 작거나 같고 종료 타임스탬프가 지정된 타임스탬프보다 크거나 같거나 여전히 열려 있는 모든 샤드가 응답에 포함됩니다.

`ShardFilter`는 `RetrievalConfig#initialPositionInStreamExtended`에 지정된 샤드의 스냅샷에 대한 리스를 초기화하기 위해 빈 리스 테이블에 대한 리스를 생성할 때 사용됩니다.

`ShardFilter`에 대한 자세한 정보는 https://docs.aws.amazon.com/kinesis/latest/APIReference/API_ShardFilter.html 섹션을 참조하세요.

- 모든 워커가 리스/하드 동기화를 수행하여 데이터 스트림의 최신 샤드로 리스 테이블을 최신 상태로 유지하는 대신 선출된 단일 워커 리더가 리스/샤드 동기화를 수행합니다.
- KCL 2.3은 `GetRecords` 및 `SubscribeToShard` API의 `ChildShards` 반환 파라미터를 사용하여 닫힌 샤드에 대해 `SHARD_END`에서 발생하는 리스/샤드 동기화를 수행하므로 KCL 워커는 처리가 완료된 샤드의 하위 샤드에 대해서만 리스를 생성할 수 있습니다. 공유 처리량 소비자 애플리케이션의 경우 리스/하드 동기화의 이 최적화는 `GetRecords` API의 `ChildShards` 파라미터를 사용합니다. 전용 처리량(향상된 팬아웃) 소비자 애플리케이션의 경우 리스/하드 동기화의 이 최적화는 `SubscribeToShard` API의 `ChildShards` 파라미터를 사용합니다. 자세한 내용은 GetRecords, SubscribeToShards 및 ChildShard를 참조하세요.
- 위의 변경으로 인해 KCL의 동작은 모든 기존 샤드에 대해 학습하는 모든 워커 모델에서 각 워커가 소유한 샤드의 하위 샤드에 대해서만 학습하는 워커 모델로 바뀌고 있습니다. 따라서 소비자 애플리케이션 부트스트래핑 및 리샤드 이벤트 중 발생하는 동기화 외에도 KCL은 이제 리스 테이블의 잠재적 구멍을 식별하기 위해 즉, 모든 새로운 샤드에 대해 알아보기 위해 추가로 주기적 샤드/리스 스캔도 수행하여 데이터 스트림의 전체 해시 범위가 처리되고 있는지 확인하고 필요한 경우 리스를 생성합니다. `PeriodicShardSyncManager`는 주기적 리스/샤드 스캔 실행을 담당하는 구성 요소입니다.

  KCL 2.3의 `PeriodicShardSyncManager`에 대한 자세한 내용은 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-client/blob/master/amazon-kinesis-client/src/main/java/software/amazon/kinesis/leases/LeaseManagementConfig.java#L201-L213을 참조하세요.

  KCL 2.3에서는 새로운 구성 옵션을 사용하여 `LeaseManagementConfig`에서 `PeriodicShardSyncManager`를 구성할 수 있습니다.

이름	기본값	설명
leasesRecoveryAuditorExecutionFrequencyMillis	12만(2분)	리스 테이블에서 부분 리스를 검색하는 감사자 작업의 빈도(밀리초)입니다.

이름	기본값	설명
		감사자가 스트림의 리스에서 구멍을 발견하면 `leasesRecoveryAuditorInconsistencyConfidenceThreshold` 를 기반으로 샤드 동기화를 트리거합니다.
leasesRecoveryAuditorInconsistencyConfidenceThreshold	3	리스 테이블의 데이터 스트림에 대한 리스가 불일치하는지 확인하기 위한 정기 감사 작업의 신뢰도 임곗값입니다. 감사자가 데이터 스트림에 대해 동일한 불일치 세트를 여러 번 연속해서 발견하면 샤드 동기화가 트리거됩니다.

이제 `PeriodicShardSyncManager`의 상태를 모니터링하기 위해 새로운 CloudWatch 지표도 제공됩니다. 자세한 내용은 PeriodicShardSyncManager 단원을 참조하십시오.

- 하나의 샤드 계층에 대해서만 리스를 생성하도록 `HierarchicalShardSyncer`에 대한 최적화를 포함합니다.

KCL 1.x에서의 동기화(KCL 1.14 이상부터)

지원되는 최신 버전의 KCL 1.x(KCL 1.14) 이상부터 라이브러리는 이제 다음과 같은 동기화 프로세스 변경 사항을 지원합니다. 이러한 리스/샤드 동기화 변경은 KCL 소비자 애플리케이션에서 Kinesis Data Streams 서비스에 대한 API 호출 수를 크게 줄이고 KCL 소비자 애플리케이션의 리스 관리를 최적화합니다.

- 애플리케이션 부트스트래핑 중 리스 테이블이 비어 있으면 KCL은 `ListShard` API의 필터링 옵션(`ShardFilter` 선택적 요청 파라미터)을 활용하여 `ShardFilter` 파라미터로 지정된 시간에 열려 있는 샤드의 스냅샷에 대해서만 리스를 검색하고 생성합니다. `ShardFilter` 파라미터를 사용하면 `ListShards` API의 응답을 필터링할 수 있습니다. `ShardFilter` 파라미터의 유일한 필수 속성은 `Type`입니다. KCL은 `Type` 필터 속성과 다음과 같은 유효한 값을 사용하여 새 리스가 필요할 수 있는 열린 샤드의 스냅샷을 식별하고 반환합니다.
  - `AT_TRIM_HORIZON` - `TRIM_HORIZON`에서 열려 있던 모든 샤드가 응답에 포함됩니다.
  - `AT_LATEST` - 데이터 스트림의 현재 열려 있는 샤드만 응답에 포함됩니다.
  - `AT_TIMESTAMP` - 시작 타임스탬프가 지정된 타임스탬프보다 작거나 같고 종료 타임스탬프가 지정된 타임스탬프보다 크거나 같거나 여전히 열려 있는 모든 샤드가 응답에 포함됩니다.

  `ShardFilter`는 `KinesisClientLibConfiguration#initialPositionInStreamExtended`에 지정된 샤드의 스냅샷에 대한 리스를 초기화하기 위해 빈 리스 테이블에 대한 리스를 생성할 때 사용됩니다.

  `ShardFilter`에 대한 자세한 정보는 https://docs.aws.amazon.com/kinesis/latest/APIReference/API_ShardFilter.html 섹션을 참조하세요.
- 모든 워커가 리스/하드 동기화를 수행하여 데이터 스트림의 최신 샤드로 리스 테이블을 최신 상태로 유지하는 대신 선출된 단일 워커 리더가 리스/샤드 동기화를 수행합니다.
- KCL 1.14는 `GetRecords` 및 `SubscribeToShard` API의 `ChildShards` 반환 파라미터를 사용하여 닫힌 샤드에 대해 `SHARD_END`에서 발생하는 리스/샤드 동기화를 수행하므로 KCL 워커는 처리가 완료된 샤드의 하위 샤드에 대해서만 리스를 생성할 수 있습니다. 자세한 내용은 GetRecords와 ChildShard를 참조하세요.
- 위의 변경으로 인해 KCL의 동작은 모든 기존 샤드에 대해 학습하는 모든 워커 모델에서 각 워커가 소유한 샤드의 하위 샤드에 대해서만 학습하는 워커 모델로 바뀌고 있습니다. 따라서 소비자 애플리케이션 부트스트래핑 및 리샤드 이벤트 중 발생하는 동기화 외에도 KCL은 이제 리스 테이블의 잠재적 구멍을 식별하기 위해 즉, 모든 새로운 샤드에 대해 알아보기 위해 추가로 주기적 샤드/리스 스캔도 수행하여 데이터 스트림의 전체 해시 범위가 처리되고 있는지 확인하고 필요한 경우 리스를 생성합니다. `PeriodicShardSyncManager`는 주기적 리스/샤드 스캔 실행을 담당하는 구성 요소입니다.

KinesisClientLibConfiguration#shardSyncStrategyType이 ShardSyncStrategyType.SHARD_END로 설정된 경우 PeriodicShardSync leasesRecoveryAuditorInconsistencyConfidenceThreshold는 샤드 동기화 시행을 위한 리스 테이블에 구멍이 포함된 연속 스캔 수에 대한 임곗값을 결정하는 데 사용됩니다. KinesisClientLibConfiguration#shardSyncStrategyType이 ShardSyncStrategyType.PERIODIC으로 설정된 경우 leasesRecoveryAuditorInconsistencyConfidenceThreshold은 무시됩니다.

KCL 1.14의 PeriodicShardSyncManager에 대한 자세한 내용 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-client/blob/v1.x/src/main/java/com/amazonaws/services/kinesis/clientlibrary/lib/worker/KinesisClientLibConfiguration.java#L987-L999를 참조하세요.

KCL 1.14에서는 새로운 구성 옵션을 사용하여 LeaseManagementConfig에서 PeriodicShardSyncManager를 구성할 수 있습니다.

이름	기본값	설명
leasesRecoveryAuditorInconsistencyConfidenceThreshold	3	리스 테이블의 데이터 스트림에 대한 리스가 불일치하는지 확인하기 위한 정기 감사 작업의 신뢰도 임곗값입니다. 감사자가 데이터 스트림에 대해 동일한 불일치 세트를 여러 번 연속해서 발견하면 샤드 동기화가 트리거됩니다.

이제 PeriodicShardSyncManager의 상태를 모니터링하기 위해 새로운 CloudWatch 지표도 제공됩니다. 자세한 내용은 PeriodicShardSyncManager 단원을 참조하십시오.

- KCL 1.14는 이제 지연된 리스 정리도 지원합니다. 샤드가 데이터 스트림의 보존 기간을 지나 만료되었거나 리샤딩 작업의 결과로 닫힌 경우 `SHARD_END`에 도달하면 `LeaseCleanupManager`가 리스를 비동기식으로 삭제합니다.

  새로운 구성 옵션을 사용하여 `LeaseCleanupManager`를 구성할 수 있습니다.

이름	기본값	설명
leaseCleanupIntervalMillis	1분	리스 정리 스레드를 실행하는 간격입니다.
completedLeaseCleanupIntervalMillis	5분	리스가 완료되었는지 여부를 확인하는 간격입니다.
garbageLeaseCleanupIntervalMillis	30 분	리스가 가비지(즉, 데이터 스트림의 보존 기간을 지나 트리밍 됨)인지 여부를 확인하는 간격입니다.

- 하나의 샤드 계층에 대해서만 리스를 생성하도록 `KinesisShardSyncer`에 대한 최적화를 포함합니다.

동일한 KCL 2.x for Java 소비자 애플리케이션으로 여러 데이터 스트림 처리

이 섹션에서는 2개 이상의 데이터 스트림을 동시에 처리할 수 있는 KCL 소비자 애플리케이션을 생성할 수 있게 하는 KCL 2.x for Java의 다음과 같은 변경 사항을 설명합니다.

> **Important**
>
> 멀티스트림 처리는 KCL 2.x for Java(KCL 2.3 for Java 이상부터)에서만 지원됩니다.
> KCL 2.x를 구현할 수 있는 다른 언어에 대해 멀티스트림 처리가 지원되지 않습니다.
> KCL 1.x의 모든 버전에서 멀티스트림 처리가 지원되지 않습니다.

- MultistreamTracker 인터페이스

  여러 스트림을 동시에 처리할 수 있는 소비자 애플리케이션을 구축하려면 MultistreamTracker라는 새 인터페이스를 구현해야 합니다. 이 인터페이스에는 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리할 데이터 스트림 및 해당 구성 목록을 반환하는 `streamConfigList` 메서드가 포함되어 있습니다. 처리 중인 데이터 스트림은 소비자 애플리케이션 런타임 중에 변경될 수 있습니다. `streamConfigList`는 처리할 데이터 스트림의 변경 사항을 알아보기 위해 KCL에서 주기적으로 직접적으로 호출됩니다.

  `streamConfigList` 메서드는 StreamConfig 목록을 채웁니다.

```
package software.amazon.kinesis.common;

import lombok.Data;
import lombok.experimental.Accessors;

@Data
@Accessors(fluent = true)
public class StreamConfig {
    private final StreamIdentifier streamIdentifier;
    private final InitialPositionInStreamExtended initialPositionInStreamExtended;
    private String consumerArn;
}
```

  `StreamIdentifier` 및 `InitialPositionInStreamExtended`는 필수 필드이고 `consumerArn`은 선택 사항입니다. KCL 2.x를 사용하여 향상된 팬아웃 소비자 애플리케이션을 구현하는 경우에만 `consumerArn`을 제공해야 합니다.

  에 대한 자세한 내용은 https://github.com/awslabs/amazon-kinesis-client/blob/v2.5.8/amazon-kinesis-client/src/main/java/software/amazon/kinesis/common/StreamIdentifier.java#L129 `StreamIdentifier`참조하십시오. `StreamIdentifier`를 생성하려면 v2.5.0 이상에서 사용할 수 있는 `streamArn` 및 `streamCreationEpoch`에서 멀티스트림 인스턴스를 생성하는 것이 좋습니다. `streamArm`를 지원하지 않는 KCL v2.3 및 v2.4에서는 `account-id:StreamName:streamCreationTimestamp` 형식을 사용하여 멀티스트림 인스턴스를 생성하세요. 이 형식은 사용되지 않으며 다음 메이저 릴리스부터 더 이상 지원되지 않습니다.

  `MultistreamTracker`에는 리스 테이블(`formerStreamsLeasesDeletionStrategy`)에서 오래된 스트림의 리스를 삭제하기 위한 전략도 포함되어 있습니다. 소비자 애플리케이션 런타임 중에는 전략을 변경할 수 없다는 점에 유의하세요. 자세한 내용은 https://github.com/awslabs/amazon-

kinesis-client/blob/0c5042dadf794fe988438436252a5a8fe70b6b0b/amazon-kinesis-client/src/main/java/software/amazon/kinesis/processor/FormerStreamsLeasesDeletionStrategy.java를 참조하세요.

- ConfigsBuilder는 KCL 소비자 애플리케이션을 구축할 때 사용할 모든 KCL 2.x 구성 설정을 지정하는 데 사용할 수 있는 애플리케이션 전체 클래스입니다. `ConfigsBuilder` 클래스는 이제 `MultistreamTracker` 인터페이스를 지원합니다. 하나의 데이터 스트림 이름으로 ConfigsBuilder를 초기화하여 레코드를 소비할 수 있습니다.

```
/**
     * Constructor to initialize ConfigsBuilder with StreamName
     * @param streamName
     * @param applicationName
     * @param kinesisClient
     * @param dynamoDBClient
     * @param cloudWatchClient
     * @param workerIdentifier
     * @param shardRecordProcessorFactory
     */
    public ConfigsBuilder(@NonNull String streamName, @NonNull String
applicationName,
            @NonNull KinesisAsyncClient kinesisClient, @NonNull DynamoDbAsyncClient
dynamoDBClient,
            @NonNull CloudWatchAsyncClient cloudWatchClient, @NonNull String
workerIdentifier,
            @NonNull ShardRecordProcessorFactory shardRecordProcessorFactory) {
        this.appStreamTracker = Either.right(streamName);
        this.applicationName = applicationName;
        this.kinesisClient = kinesisClient;
        this.dynamoDBClient = dynamoDBClient;
        this.cloudWatchClient = cloudWatchClient;
        this.workerIdentifier = workerIdentifier;
        this.shardRecordProcessorFactory = shardRecordProcessorFactory;
    }
```

또는 동시에 여러 스트림을 처리하는 KCL 소비자 애플리케이션을 구현하려는 경우 `MultiStreamTracker`로 ConfigsBuilder를 초기화할 수 있습니다.

```
* Constructor to initialize ConfigsBuilder with MultiStreamTracker
     * @param multiStreamTracker
```

```
     * @param applicationName
     * @param kinesisClient
     * @param dynamoDBClient
     * @param cloudWatchClient
     * @param workerIdentifier
     * @param shardRecordProcessorFactory
     */
    public ConfigsBuilder(@NonNull MultiStreamTracker multiStreamTracker, @NonNull
String applicationName,
            @NonNull KinesisAsyncClient kinesisClient, @NonNull DynamoDbAsyncClient
dynamoDBClient,
            @NonNull CloudWatchAsyncClient cloudWatchClient, @NonNull String
workerIdentifier,
            @NonNull ShardRecordProcessorFactory shardRecordProcessorFactory) {
        this.appStreamTracker = Either.left(multiStreamTracker);
        this.applicationName = applicationName;
        this.kinesisClient = kinesisClient;
        this.dynamoDBClient = dynamoDBClient;
        this.cloudWatchClient = cloudWatchClient;
        this.workerIdentifier = workerIdentifier;
        this.shardRecordProcessorFactory = shardRecordProcessorFactory;
    }
```

- KCL 소비자 애플리케이션에 대해 멀티스트림 지원이 구현됨에 따라 이제 애플리케이션 리스 테이블의 각 행에는 이 애플리케이션이 처리하는 여러 데이터 스트림의 샤드 ID와 스트림 이름이 포함됩니다.
- KCL 소비자 애플리케이션에 대한 멀티스트림 지원이 구현되면 leaseKey는 `account-id:StreamName:streamCreationTimestamp:ShardId` 구조를 취합니다. 예를 들어 `111111111:multiStreamTest-1:12345:shardId-000000000336`입니다.

> **Important**
>
> 기존 KCL 소비자 애플리케이션이 하나의 데이터 스트림만 처리하도록 구성된 경우 leaseKey(리스 테이블의 해시 키)는 샤드 ID입니다. 여러 데이터 스트림을 처리하도록 이 기존 KCL 소비자 애플리케이션을 재구성하면 리스 테이블이 손상됩니다. 멀티스트림 지원을 사용할 경우 leaseKey 구조는 `account-id:StreamName:StreamCreationTimestamp:ShardId`와 같아야 하기 때문입니다.

AWS Glue 스키마 레지스트리와 함께 KCL 사용

Kinesis 데이터 스트림을 AWS Glue 스키마 레지스트리와 통합할 수 있습니다. AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하면 스키마를 중앙에서 검색, 제어 및 발전시키는 동시에 생성된 데이터가 등록된 스키마에 의해 지속적으로 검증되도록 할 수 있습니다. 스키마는 데이터 레코드의 구조와 포맷을 정의합니다. 스키마는 신뢰할 수 있는 데이터 게시, 소비 또는 저장을 위한 버전 지정 사양입니다. AWS Glue스키마 레지스트리를 사용하면 스트리밍 애플리케이션 내에서 end-to-end 데이터 품질 및 데이터 거버넌스를 개선할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Glue Schema Registry를 참조하세요. 이 통합을 설정하는 방법 중 하나는 Java에서 KCL을 사용하는 것입니다.

> **Important**
>
> 현재 Kinesis Data Streams 및 AWS Glue Schema Registry 통합은 Java로 구현된 KCL 2.3 소비자를 사용하는 Kinesis 데이터 스트림에만 지원됩니다. 다국어 지원은 제공되지 않습니다. KCL 1.0 소비자는 지원되지 않습니다. KCL 2.3 이전의 KCL 2.x 소비자는 지원되지 않습니다.

KCL을 사용하여 Kinesis Data Streams와 Schema Registry의 통합을 설정하는 방법에 대한 자세한 지침은 사용 사례: Amazon Kinesis Data Streams와 AWS Glue Schema Registry 통합의 "KPL/KCL 라이브러리를 사용하여 데이터와 상호 작용" 섹션을 참조하세요.

공유 처리량으로 사용자 지정 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

Kinesis Data Streams로부터 데이터를 수신할 때 전용 처리량이 필요하지 않은 경우 그리고 200ms 미만의 읽기 전파 지연이 필요하지 않은 경우에는 다음 섹션에서 설명한 대로 소비자 애플리케이션을 구축하면 됩니다. Kinesis Client Library(KCL) 또는 AWS SDK for Java를 사용할 수 있습니다.

주제

- KCL를 사용하여 공유 처리량으로 사용자 지정 소비자 개발

전용 처리량으로 Kinesis 데이터 스트림에서 레코드를 수신할 수 있는 소비자를 구축하는 방법에 대한 자세한 내용은 전용 처리량으로 향상된 팬아웃 소비자 개발 섹션을 참조하세요.

KCL를 사용하여 공유 처리량으로 사용자 지정 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

공유 처리량으로 사용자 지정 소비자 애플리케이션을 개발하는 방법 중 하나는 Kinesis Client Library(KCL)를 사용하는 것입니다.

사용 중인 KCL 버전에 대한 다음 주제 중에서 선택하세요.

주제

- KCL 1.x 소비자 개발
- KCL 2.x 소비자 개발

KCL 1.x 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

Kinesis Client Library(KCL)를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams의 소비자 애플리케이션을 개발할 수 있습니다.

KCL에 대한 자세한 내용은 KCL 정보(이전 버전) 단원을 참조하십시오.

사용하려는 옵션에 따라 다음 주제 중에서 선택하세요.

내용

Java로 Kinesis Client Library 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

Kinesis Client Library(KCL)를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 처리하는 애플리케이션을 빌드합니다. Kinesis Client Library는 여러 언어로 제공됩니다. 이 주제에서는 Java에 대해 설명합니다. Javadoc 참조를 보려면 Class AmazonKinesisClient의AWS Javadoc 항목으로 이동하세요.

GitHub에서 Java KCL을 다운로드하려면 Kinesis Client Library(Java)로 이동하세요. Apache Maven에서 Java KCL을 찾으려면 KCL 검색 결과 페이지로 이동하세요. GitHub에서 Java KCL 소비자 애플리케이션용 샘플 코드를 다운로드하려면 GitHub의 KCL for Java 샘플 프로젝트 페이지로 이동하세요.

샘플 애플리케이션에 Apache Commons Logging이 사용됩니다. `configure` 파일에 정의된 정적 `AmazonKinesisApplicationSample.java` 메서드에서 로깅 구성을 변경할 수 있습니다. Log4j 및 AWS Java 애플리케이션에서 Apache Commons Logging을 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 AWS SDK for Java 개발자 안내서의 Logging with Log4j를 참조하세요.

Java로 KCL 소비자 애플리케이션을 구현할 때 다음 작업을 완료해야 합니다.

작업

- IRecordProcessor 메서드 구현
- IRecordProcessor 인터페이스를 위한 클래스 팩토리 구현
- 작업자 생성
- 구성 속성 수정
- 레코드 프로세서 인터페이스 버전 2로 마이그레이션

IRecordProcessor 메서드 구현

KCL은 현재 두 버전의 `IRecordProcessor` 인터페이스를 지원합니다. KCL의 첫 번째 버전에 제공되는 원래 인터페이스와 KCL 버전 1.5.0부터 사용할 수 있는 버전 2입니다. 두 인터페이스 모두 완벽하게 지원되며, 특정 시나리오 요구 사항에 따라 선택할 수 있습니다. 모든 차이점을 보려면 로컬로 빌드된 Javadoc 또는 소스 코드를 참조하십시오. 다음 단원에서는 시작에 필요한 최소한의 구현을 설명합니다.

IRecordProcessor 버전

- 원래의 인터페이스(버전 1)
- 업데이트된 인터페이스(버전 2)

원래의 인터페이스(버전 1)

원래의 `IRecordProcessor` 인터페이스(`package com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces`)는 소비자가 구현할 다음과 같은 레코드 프로세서 메서드를 노출합니다. 이 샘플에서는 시작점으로 사용할 수 있는 구현을 제공합니다(`AmazonKinesisApplicationSampleRecordProcessor.java` 참조).

```
public void initialize(String shardId)
public void processRecords(List<Record> records, IRecordProcessorCheckpointer
 checkpointer)
public void shutdown(IRecordProcessorCheckpointer checkpointer, ShutdownReason reason)
```

초기화

KCL은 레코드 프로세서가 인스턴스화될 때 특정 샤드 ID를 파라미터로 전달하여 `initialize` 메서드를 직접적으로 호출합니다. 이 레코드 프로세서는 해당 샤드만 처리하고 일반적으로 반대의 경우도

마찬가지입니다. 이 샤드는 해당 레코드 프로세서로만 처리됩니다. 하지만 소비자는 데이터 레코드가 두 번 이상 처리될 가능성을 고려해야 합니다. Kinesis Data Streams에서는 소비자의 워커가 샤드의 모든 데이터 레코드를 적어도 한 번은 처리한다는 적어도 한 번 의미론이 통용됩니다. 둘 이상의 작업자가 특정 샤드를 처리할 수 있는 경우에 대한 자세한 내용은 리샤딩, 규모 조정 및 병렬 처리를 사용하여 샤드 수 변경를 참조하십시오.

```
public void initialize(String shardId)
```

processRecords

KCL은 processRecords 메서드에 지정된 샤드의 데이터 레코드 목록을 전달하여 initialize(shardId) 메서드를 직접적으로 호출합니다. 레코드 프로세서는 소비자의 의미론에 따라 이 레코드의 데이터를 처리합니다. 예를 들어, 워커가 데이터를 전환한 후 그 결과를 Amazon Simple Storage Service(S3) 버킷에 저장할 수 있습니다.

```
public void processRecords(List<Record> records, IRecordProcessorCheckpointer
 checkpointer)
```

데이터 자체뿐 아니라 시퀀스 번호와 파티션 키도 데이터 레코드에 포함됩니다. 작업자가 데이터를 처리할 때 이 값을 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 작업자는 파티션 키의 값을 기반으로 데이터를 저장할 S3 버킷을 선택할 수 있습니다. Record 클래스는 레코드의 데이터, 시퀀스 번호 및 파티션 키에 대한 액세스를 제공하는 다음 메서드를 노출합니다.

```
record.getData()
record.getSequenceNumber()
record.getPartitionKey()
```

이 샘플의 프라이빗 메서드 processRecordsWithRetries에는 작업자가 레코드의 데이터, 시퀀스 번호 및 파티션 키에 액세스하는 방법을 보여주는 코드가 있습니다.

Kinesis Data Streams는 샤드에서 이미 처리된 레코드를 추적하도록 레코드 프로세서에 요구합니다. KCL은 체크포인터(IRecordProcessorCheckpointer)를 processRecords에 전달하여 이 추적을 처리합니다. 레코드 프로세서는 해당 인터페이스에서 checkpoint 메서드를 직접적으로 호출하여 샤드의 레코드 처리가 얼마나 진행되었는지 KCL에 알려줍니다. 워커가 실패할 경우 KCL은 이 정보를 사용하여 마지막으로 처리된 레코드에서 샤드 처리를 다시 시작합니다.

분할 또는 병합 작업의 경우 소스 샤드의 프로세서가 checkpoint를 직접적으로 호출하여 소스 샤드의 모든 처리가 완료되었다고 표시할 때까지 KCL은 새 샤드의 처리를 시작하지 않습니다.

파라미터를 전달하지 않으면 KCL은 checkpoint에 대한 호출이 레코드 프로세서에 전달된 마지막 레코드까지 모두 처리되었다는 의미로 간주합니다. 따라서 레코드 프로세서는 전달된 목록에 있는 모든 레코드를 반드시 처리한 후에 checkpoint를 호출해야 합니다. 레코드 프로세서는 checkpoint를 호출할 때마다 processRecords를 호출할 필요가 없습니다. 예를 들어, 프로세서는 checkpoint를 세 번째 호출할 때마다 processRecords를 호출할 수 있습니다. 선택적으로 레코드의 정확한 시퀀스 번호를 checkpoint의 파라미터로 지정할 수도 있습니다. 이 경우 KCL은 모든 레코드가 해당 레코드까지만 처리되었다고 간주합니다.

이 샘플에서는 프라이빗 메서드 checkpoint가 적절한 예외 처리 및 재시도 로직을 사용하여 IRecordProcessorCheckpointer.checkpoint를 호출하는 방법을 보여줍니다.

KCL은 processRecords를 사용하여 데이터 레코드를 처리할 때 발생하는 모든 예외를 처리합니다. processRecords에서 예외가 발생하면 KCL은 예외 이전에 전달된 데이터 레코드를 건너뜁니다. 이러한 레코드는 예외가 발생한 프로세서 또는 소비자의 다른 레코드 프로세서로 다시 전송되지 않습니다.

종료

처리가 종료될 때(종료 이유가 TERMINATE) 또는 워커가 더 이상 응답하지 않을 때(종료 이유가 ZOMBIE) KCL은 shutdown 메서드를 직접적으로 호출합니다.

```
public void shutdown(IRecordProcessorCheckpointer checkpointer, ShutdownReason reason)
```

샤드 분할이나 병합 또는 스트림 삭제로 인해 레코드 프로세서가 샤드에서 추가 레코드를 수신하지 않으면 처리가 종료됩니다.

또한 KCL은 IRecordProcessorCheckpointer 인터페이스를 shutdown에 전달합니다. 종료 이유가 TERMINATE이면 레코드 프로세서가 데이터 레코드 처리를 완료하고 이 인터페이스의 checkpoint 메서드를 호출해야 합니다.

업데이트된 인터페이스(버전 2)

업데이트된 IRecordProcessor 인터페이스(package com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2)는 소비자가 구현할 다음과 같은 레코드 프로세서 메서드를 노출합니다.

```
void initialize(InitializationInput initializationInput)
void processRecords(ProcessRecordsInput processRecordsInput)
void shutdown(ShutdownInput shutdownInput)
```

원래 인터페이스 버전의 모든 인수는 컨테이너 객체에서 get 메서드를 통해 액세스할 수 있습니다. 예를 들어, processRecords()를 사용하여 processRecordsInput.getRecords()의 레코드 목록을 검색할 수 있습니다.

이 인터페이스 버전 2에서(KCL 1.5.0 이상) 원래의 인터페이스가 제공하는 입력 외에도 다음과 같은 새 입력을 사용할 수 있습니다.

시작 시퀀스 번호

InitializationInput 작업에 전달된 initialize() 객체에서 레코드가 레코드 프로세서 인스턴스에 제공될 시작 시퀀스 번호이며, 전에 같은 샤드를 처리하는 레코드 프로세서가 마지막으로 검사한 시퀀스 번호입니다. 애플리케이션에 이 정보가 필요할 경우 제공됩니다.

보류 중인 체크포인트 시퀀스 번호

initialize() 작업에 전달된 InitializationInput 객체에서 이전 레코드 프로세서 인스턴스가 중단되기 전에 커밋되지 못한 보류 중인 체크포인트 시퀀스 번호(있는 경우)입니다.

IRecordProcessor 인터페이스를 위한 클래스 팩토리 구현

레코드 프로세서 메서드를 구현하는 클래스 팩토리도 구현해야 합니다. 소비자가 작업자를 인스턴스화할 때 이 팩토리에 참조를 전달합니다.

이 샘플은 원래의 레코드 프로세서 인터페이스를 사용하여 AmazonKinesisApplicationSampleRecordProcessorFactory.java 파일에서 팩토리 클래스를 구현합니다. 클래스 팩토리에서 레코드 프로세서 버전 2를 만들려면 패키지 이름 com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2를 사용하십시오.

```
public class SampleRecordProcessorFactory implements IRecordProcessorFactory {
    /**
    * Constructor.
    */
    public SampleRecordProcessorFactory() {
        super();
    }
    /**
    * {@inheritDoc}
    */
    @Override
    public IRecordProcessor createProcessor() {
        return new SampleRecordProcessor();
```

```
    }
}
```

작업자 생성

IRecordProcessor 메서드 구현에서 설명한 대로 두 가지 KCL 레코드 프로세서 인터페이스 버전 중에서 선택할 수 있으며 이 선택은 워커 생성 방법에 영향을 줍니다. 원래의 레코드 프로세서 인터페이스는 다음 코드 구조를 사용하여 작업자를 생성합니다.

```
final KinesisClientLibConfiguration config = new KinesisClientLibConfiguration(...)
final IRecordProcessorFactory recordProcessorFactory = new RecordProcessorFactory();
final Worker worker = new Worker(recordProcessorFactory, config);
```

레코드 프로세서 인터페이스 버전 2를 통해 인수의 순서와 사용할 생성자를 고민할 필요 없이 `Worker.Builder`를 사용하여 작업자를 만들 수 있습니다. 업데이트된 레코드 프로세서 인터페이스는 다음 코드 구조를 사용하여 작업자를 생성합니다.

```
final KinesisClientLibConfiguration config = new KinesisClientLibConfiguration(...)
final IRecordProcessorFactory recordProcessorFactory = new RecordProcessorFactory();
final Worker worker = new Worker.Builder()
    .recordProcessorFactory(recordProcessorFactory)
    .config(config)
    .build();
```

구성 속성 수정

이 샘플은 구성 속성의 기본값을 제공합니다. 그러면 작업자의 이 구성 데이터가 `KinesisClientLibConfiguration` 객체에 통합됩니다. `IRecordProcessor`의 클래스 팩토리에 대한 참조와 이 객체는 작업자를 인스턴스화하는 호출에서 전달됩니다. Java 속성 파일을 사용하여 이 속성을 사용자의 값으로 재정의할 수 있습니다(`AmazonKinesisApplicationSample.java` 참조).

애플리케이션 이름

KCL에는 애플리케이션 및 같은 리전의 Amazon DynamoDB 테이블에서 고유한 애플리케이션 이름이 필요합니다. 다음과 같이 애플리케이션 이름 구성 값이 사용됩니다.

- 이 애플리케이션 이름과 관련된 모든 작업자는 동일한 스트림에서 함께 작업한다고 간주됩니다. 이 작업자는 여러 인스턴스에 분산되어 있을 수 있습니다. 동일한 애플리케이션 코드의 추가 인스턴스를 다른 애플리케이션 이름으로 실행하는 경우 KCL은 두 번째 인스턴스를 동일한 스트림에서 작동하는 완전히 별개의 애플리케이션으로 취급합니다.

- KCL은 애플리케이션 이름이 있는 DynamoDB 테이블을 생성하고 테이블을 사용하여 애플리케이션의 상태 정보(예: 체크포인트 및 워커와 샤드의 매핑)를 보관합니다. 각각의 애플리케이션에는 자체 DynamoDB 테이블이 있습니다. 자세한 내용은 리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리한 샤드 추적 단원을 참조하십시오.

보안 인증 설정

기본 AWS 자격 증명 공급자 체인의 자격 증명 공급자 중 하나가 자격 증명을 사용할 수 있도록 해야 합니다. 예를 들어, EC2 인스턴스에서 소비자를 실행하는 경우 IAM 역할로 인스턴스를 시작하는 것이 좋습니다. 이 IAM 역할과 연결된 권한을 반영하는 AWS 보안 인증은 인스턴스 메타데이터를 통해 인스턴스의 애플리케이션에 제공됩니다. 이것이 EC2 인스턴스에서 실행되는 소비자의 자격 증명을 관리하는 가장 안전한 방법입니다.

먼저 샘플 애플리케이션이 인스턴스 메타데이터에서 IAM 보안 인증 검색을 시도합니다.

```
credentialsProvider = new InstanceProfileCredentialsProvider();
```

샘플 애플리케이션이 인스턴스 메타데이터에서 자격 증명을 가져오지 못하면 속성 파일에서 자격 증명 검색을 시도합니다.

```
credentialsProvider = new ClasspathPropertiesFileCredentialsProvider();
```

인스턴스 메타데이터에 대한 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 인스턴스 메타데이터를 참조하세요.

여러 인스턴스에 작업자 ID 사용

샘플 초기화 코드는 로컬 컴퓨터 이름을 사용하고 다음 코드 조각과 같이 전역적으로 고유한 식별자를 추가하여 작업자의 ID인 `workerId`를 만듭니다. 이 방법은 단일 컴퓨터에서 소비자 애플리케이션의 여러 인스턴스가 실행되는 시나리오를 지원합니다.

```
String workerId = InetAddress.getLocalHost().getCanonicalHostName() + ":" +
 UUID.randomUUID();
```

레코드 프로세서 인터페이스 버전 2로 마이그레이션

위에서 설명한 단계 외에도 원래의 인터페이스를 사용하는 코드를 마이그레이션하려면 다음 단계가 필요합니다.

1. 버전 2 레코드 프로세서 인터페이스를 가져오도록 레코드 프로세서 클래스를 변경합니다.

```
import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessor;
```

2. 컨테이너 객체에서 get 메서드를 사용하도록 참조를 변경합니다. 예를 들어, shutdown() 작업에서 "checkpointer"를 "shutdownInput.getCheckpointer()"로 변경합니다.
3. 버전 2 레코드 프로세서 팩토리 인터페이스를 가져오도록 레코드 프로세서 팩토리 클래스를 변경합니다.

```
import
 com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessorFactory;
```

4. Worker.Builder를 사용하도록 작업자의 구성을 변경합니다. 예제:

```
final Worker worker = new Worker.Builder()
    .recordProcessorFactory(recordProcessorFactory)
    .config(config)
    .build();
```

Node.js로 Kinesis Client Library 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

Kinesis Client Library(KCL)를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 처리하는 애플리케이션을 빌드합니다. Kinesis Client Library는 여러 언어로 제공됩니다. 이 주제에서는 Node.js에 대해 설명합니다.

KCL은 Java 라이브러리이며, MultiLangDaemon이라는 다중 언어 인터페이스를 통해 Java 이외의 언어에 대한 지원이 제공됩니다. 이 데몬은 Java 기반이며, Java 이외의 KCL 언어를 사용하는 경우 배경에서 실행됩니다. 따라서 Node.js용 KCL을 설치하고 Node.js로만 소비자 앱을 작성한 경우에

도 MultiLangDaemon 때문에 시스템에 Java를 설치해야 합니다. 또한 MultiLangDaemon에는 연결한 AWS 리전과 같이 사용 사례에 맞게 사용자 지정해야 할 몇 가지 기본 설정이 있습니다. GitHub의 MultiLangDaemon에 대한 자세한 내용은 KCL MultiLangDaemon 프로젝트 페이지를 참조하세요.

GitHub에서 Node.js KCL을 다운로드하려면 Kinesis Client Library(Node.js)로 이동하세요.

샘플 코드 다운로드

Node.js KCL에 두 가지 코드 샘플을 사용할 수 있습니다.

- basic-sample

  Node.js로 KCL 소비자 애플리케이션을 빌드하기 위한 기초를 설명하기 위해 다음 섹션에서 사용됩니다.
- click-stream-sample

  기본 샘플 코드에 익숙해진 후에 실제 시나리오를 사용할 수 있는 약간 높은 수준의 코드입니다. 여기서는 이 샘플을 설명하지 않으며 자세한 내용은 README 파일에 있습니다.

Node.js로 KCL 소비자 애플리케이션을 구현할 때 다음 작업을 완료해야 합니다.

작업
- 레코드 프로세서 구현
- 구성 속성 수정

레코드 프로세서 구현

Node.js용 KCL을 사용하는 가능한 한 가장 단순한 소비자는 `initialize`, `processRecords` 및 `shutdown` 함수를 차례로 포함하는 `recordProcessor` 함수를 구현해야 합니다. 이 샘플에서는 시작점으로 사용할 수 있는 구현을 제공합니다(`sample_kcl_app.js` 참조).

```
function recordProcessor() {
  // return an object that implements initialize, processRecords and shutdown
 functions.}
```

초기화

레코드 프로세서가 시작되면 KCL은 `initialize` 함수를 직접적으로 호출합니다. 이 레코드 프로세서는 `initializeInput.shardId`로 전달된 샤드 ID만 처리하고 일반적으로 반대의 경우도 마찬가지

입니다. 이 샤드는 해당 레코드 프로세서로만 처리됩니다. 하지만 소비자는 데이터 레코드가 두 번 이상 처리될 가능성을 고려해야 합니다. Kinesis Data Streams에서는 소비자의 워커가 샤드의 모든 데이터 레코드를 적어도 한 번은 처리한다는 적어도 한 번 의미론이 통용되기 때문입니다. 둘 이상의 작업자가 특정 샤드를 처리할 수 있는 경우에 대한 자세한 내용은 리샤딩, 규모 조정 및 병렬 처리를 사용하여 샤드 수 변경를 참조하십시오.

```
initialize: function(initializeInput, completeCallback)
```

processRecords

KCL은 지정된 샤드에서 `initialize` 함수까지 데이터 레코드 목록을 포함하는 입력으로 이 함수를 직접적으로 호출합니다. 구현하는 레코드 프로세서가 소비자의 의미론에 따라 이 레코드의 데이터를 처리합니다. 예를 들어, 워커가 데이터를 전환한 후 그 결과를 Amazon Simple Storage Service(S3) 버킷에 저장할 수 있습니다.

```
processRecords: function(processRecordsInput, completeCallback)
```

데이터 자체뿐 아니라 작업자가 데이터를 처리할 때 사용할 수 있는 시퀀스 번호와 파티션 키도 데이터 레코드에 포함됩니다. 예를 들어, 작업자는 파티션 키의 값을 기반으로 데이터를 저장할 S3 버킷을 선택할 수 있습니다. `record` 딕셔너리가 레코드의 데이터, 시퀀스 번호 및 파티션 키에 액세스하기 위해 다음 키-값 페어를 노출합니다.

```
record.data
record.sequenceNumber
record.partitionKey
```

데이터가 Base64로 인코딩됩니다.

기본 샘플에서 `processRecords` 함수에는 작업자가 레코드의 데이터, 시퀀스 번호 및 파티션 키에 액세스하는 방법을 보여주는 코드가 있습니다.

Kinesis Data Streams는 샤드에서 이미 처리된 레코드를 추적하도록 레코드 프로세서에 요구합니다. KCL은 `processRecordsInput.checkpointer`로 전달된 `checkpointer` 객체를 통해 이 추적을 처리합니다. 레코드 프로세서는 `checkpointer.checkpoint` 함수를 직접적으로 호출하여 샤드의 레코드 처리가 얼마나 진행되었는지 KCL에 알려줍니다. 워커가 실패할 경우 KCL은 샤드 처리를 다시 시작할 때 마지막으로 처리된 레코드에서 계속되도록 이 정보를 사용합니다.

분할 또는 병합 작업의 경우 소스 샤드의 프로세서가 `checkpoint`를 직접적으로 호출하여 소스 샤드의 모든 처리가 완료되었다고 표시할 때까지 KCL은 새 샤드의 처리를 시작하지 않습니다.

checkpoint 함수에 시퀀스 번호를 전달하지 않으면 KCL은 checkpoint에 대한 호출이 레코드 프로세서에 전달된 마지막 레코드까지 모두 처리되었다는 의미로 간주합니다. 따라서 레코드 프로세서는 전달된 목록의 모든 레코드를 처리한 후에만 checkpoint를 직접적으로 호출해야 합니다. 레코드 프로세서는 checkpoint를 호출할 때마다 processRecords를 호출할 필요가 없습니다. 예를 들어, 프로세서는 세 번째 호출마다 checkpoint 또는 구현된 사용자 지정 검증/확인 서비스와 같은 레코드 프로세서 외부의 이벤트를 호출할 수 있습니다.

선택적으로 레코드의 정확한 시퀀스 번호를 checkpoint의 파라미터로 지정할 수도 있습니다. 이 경우 KCL은 모든 레코드가 해당 레코드까지만 처리되었다고 간주합니다.

기본 샘플 애플리케이션은 checkpointer.checkpoint 함수의 가장 단순하고 가능한 호출을 보여줍니다. 소비자에 필요한 다른 검사 로직을 함수의 이 지점에 추가할 수 있습니다.

종료

처리가 종료될 때(shutdownInput.reason이 TERMINATE) 또는 워커가 더 이상 응답하지 않을 때(shutdownInput.reason이 ZOMBIE) KCL은 shutdown 함수를 직접적으로 호출합니다.

```
shutdown: function(shutdownInput, completeCallback)
```

샤드 분할이나 병합 또는 스트림 삭제로 인해 레코드 프로세서가 샤드에서 추가 레코드를 수신하지 않으면 처리가 종료됩니다.

또한 KCL은 shutdownInput.checkpointer 객체를 shutdown에 전달합니다. 종료 이유가 TERMINATE이면 레코드 프로세서가 모든 데이터 레코드 처리를 완료했는지 확인하고 이 인터페이스의 checkpoint 함수를 호출해야 합니다.

구성 속성 수정

이 샘플은 구성 속성의 기본값을 제공합니다. 이 속성을 사용자의 값으로 재정의할 수 있습니다(기본 샘플의 sample.properties 참조).

애플리케이션 이름

KCL에는 애플리케이션 및 같은 리전의 Amazon DynamoDB 테이블에서 고유한 애플리케이션이 필요합니다. 다음과 같이 애플리케이션 이름 구성 값이 사용됩니다.

- 이 애플리케이션 이름과 관련된 모든 작업자는 동일한 스트림에서 함께 작업한다고 간주됩니다. 이 작업자는 여러 인스턴스에 분산되어 있을 수 있습니다. 동일한 애플리케이션 코드의 추가 인스턴스

를 다른 애플리케이션 이름으로 실행하는 경우 KCL은 두 번째 인스턴스를 동일한 스트림에서 작동하는 완전히 별개의 애플리케이션으로 취급합니다.

- KCL은 애플리케이션 이름이 있는 DynamoDB 테이블을 생성하고 테이블을 사용하여 애플리케이션의 상태 정보(예: 체크포인트 및 워커와 샤드의 매핑)를 보관합니다. 각각의 애플리케이션에는 자체 DynamoDB 테이블이 있습니다. 자세한 내용은 리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리한 샤드 추적 단원을 참조하십시오.

보안 인증 설정

기본 AWS 자격 증명 공급자 체인의 자격 증명 공급자 중 하나가 자격 증명을 사용할 수 있도록 해야 합니다. `AWSCredentialsProvider` 속성을 사용하여 자격 증명 공급자를 설정할 수 있습니다. `sample.properties` 파일에서 기본 자격 증명 공급자 체인의 자격 증명 공급자 중 하나에 자격 증명을 사용할 수 있도록 해야 합니다. Amazon EC2 인스턴스에서 소비자를 실행하는 경우 IAM 역할로 인스턴스를 구성하는 것이 좋습니다.이 IAM 역할과 연결된 권한을 반영하는 AWS 자격 증명은 인스턴스 메타데이터를 통해 인스턴스의 애플리케이션에 제공됩니다. 이것이 EC2 인스턴스에서 실행되는 소비자 애플리케이션의 자격 증명을 관리하는 가장 안전한 방법입니다.

다음 예제는 `sample_kcl_app.js`에 제공된 레코드 프로세서를 사용하여 `kclnodejssample`이라는 Kinesis 데이터 스트림을 처리하도록 KCL을 구성합니다.

```
# The Node.js executable script
executableName = node sample_kcl_app.js
# The name of an Amazon Kinesis stream to process
streamName = kclnodejssample
# Unique KCL application name
applicationName = kclnodejssample
# Use default AWS credentials provider chain
AWSCredentialsProvider = DefaultAWSCredentialsProviderChain
# Read from the beginning of the stream
initialPositionInStream = TRIM_HORIZON
```

.NET으로 Kinesis Client Library 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한

내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

Kinesis Client Library(KCL)를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 처리하는 애플리케이션을 빌드합니다. Kinesis Client Library는 여러 언어로 제공됩니다. 이 주제에서는 .NET에 대해 설명합니다.

KCL은 Java 라이브러리이며, MultiLangDaemon이라는 다중 언어 인터페이스를 통해 Java 이외의 언어에 대한 지원이 제공됩니다. 이 데몬은 Java 기반이며, Java 이외의 KCL 언어를 사용하는 경우 배경에서 실행됩니다. 따라서 .NET용 KCL을 설치하고 .NET으로만 소비자 앱을 작성한 경우에도 MultiLangDaemon 때문에 시스템에 Java를 설치해야 합니다. 또한 MultiLangDaemon에는 연결한 AWS 리전과 같이 사용 사례에 맞게 사용자 지정해야 할 몇 가지 기본 설정이 있습니다. GitHub의 MultiLangDaemon에 대한 자세한 내용은 KCL MultiLangDaemon 프로젝트 페이지를 참조하세요.

GitHub에서 .NET KCL을 다운로드하려면 Kinesis Client Library(.NET)로 이동하세요. .NET KCL 소비자 애플리케이션용 샘플 코드를 다운로드하려면 GitHub의 .NET용 KCL 샘플 소비자 프로젝트 페이지로 이동하세요.

.NET으로 KCL 소비자 애플리케이션을 구현할 때 다음 작업을 완료해야 합니다.

작업

- IRecordProcessor 클래스 메서드 구현
- 구성 속성 수정

IRecordProcessor 클래스 메서드 구현

소비자는 `IRecordProcessor`를 위해 다음의 메서드를 구현해야 합니다. 이 샘플 소비자는 시작점으로 사용할 수 있는 구현을 제공합니다(`SampleRecordProcessor`의 `SampleConsumer/AmazonKinesisSampleConsumer.cs` 클래스 참조).

```
public void Initialize(InitializationInput input)
public void ProcessRecords(ProcessRecordsInput input)
public void Shutdown(ShutdownInput input)
```

초기화

KCL은 레코드 프로세서가 인스턴스화될 때 `input` 파라미터(`input.ShardId`)에서 특정 샤드 ID를 전달하여 이 메서드를 직접적으로 호출합니다. 이 레코드 프로세서는 해당 샤드만 처리하고 일반적으

로 반대의 경우도 마찬가지입니다. 이 샤드는 해당 레코드 프로세서로만 처리됩니다. 하지만 소비자는 데이터 레코드가 두 번 이상 처리될 가능성을 고려해야 합니다. Kinesis Data Streams에서는 소비자의 워커가 샤드의 모든 데이터 레코드를 적어도 한 번은 처리한다는 적어도 한 번 의미론이 통용되기 때문입니다. 둘 이상의 작업자가 특정 샤드를 처리할 수 있는 경우에 대한 자세한 내용은 리샤딩, 규모 조정 및 병렬 처리를 사용하여 샤드 수 변경를 참조하십시오.

```
public void Initialize(InitializationInput input)
```

ProcessRecords

KCL은 `Initialize` 메서드를 통해 지정된 샤드에서 `input` 파라미터(`input.Records`)의 데이터 레코드 목록을 전달하여 이 메서드를 직접적으로 호출합니다. 구현하는 레코드 프로세서가 소비자의 의미론에 따라 이 레코드의 데이터를 처리합니다. 예를 들어, 워커가 데이터를 전환한 후 그 결과를 Amazon Simple Storage Service(S3) 버킷에 저장할 수 있습니다.

```
public void ProcessRecords(ProcessRecordsInput input)
```

데이터 자체뿐 아니라 시퀀스 번호와 파티션 키도 데이터 레코드에 포함됩니다. 작업자가 데이터를 처리할 때 이 값을 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 작업자는 파티션 키의 값을 기반으로 데이터를 저장할 S3 버킷을 선택할 수 있습니다. `Record` 클래스는 레코드의 데이터, 시퀀스 번호 및 파티션 키에 액세스하기 위해 다음 항목을 노출합니다.

```
byte[] Record.Data
string Record.SequenceNumber
string Record.PartitionKey
```

이 샘플의 메서드 `ProcessRecordsWithRetries`에는 작업자가 레코드의 데이터, 시퀀스 번호 및 파티션 키에 액세스하는 방법을 보여주는 코드가 있습니다.

Kinesis Data Streams는 샤드에서 이미 처리된 레코드를 추적하도록 레코드 프로세서에 요구합니다. KCL은 `Checkpointer` 객체를 `ProcessRecords`(`input.Checkpointer`)에 전달하여 이 추적을 처리합니다. 레코드 프로세서는 `Checkpointer.Checkpoint` 메서드를 직접적으로 호출하여 샤드의 레코드 처리가 얼마나 진행되었는지를 KCL에 알려줍니다. 워커가 실패할 경우 KCL은 이 정보를 사용하여 마지막으로 처리된 레코드에서 샤드 처리를 다시 시작합니다.

분할 또는 병합 작업의 경우 소스 샤드의 프로세서가 `Checkpointer.Checkpoint`를 직접적으로 호출하여 소스 샤드의 모든 처리가 완료되었다고 표시할 때까지 KCL은 새 샤드의 처리를 시작하지 않습니다.

파라미터를 전달하지 않으면 KCL은 Checkpointer.Checkpoint에 대한 호출이 레코드 프로세서에 전달된 마지막 레코드까지 모두 처리되었다는 의미로 간주합니다. 따라서 레코드 프로세서는 전달된 목록에 있는 모든 레코드를 반드시 처리한 후에 Checkpointer.Checkpoint를 호출해야 합니다. 레코드 프로세서는 Checkpointer.Checkpoint를 호출할 때마다 ProcessRecords를 호출할 필요가 없습니다. 예를 들어, 프로세서는 세 번째 또는 네 번째 호출마다 Checkpointer.Checkpoint를 호출할 수 있습니다. 선택적으로 레코드의 정확한 시퀀스 번호를 Checkpointer.Checkpoint의 파라미터로 지정할 수도 있습니다. 이 경우 KCL은 레코드가 해당 레코드까지만 처리되었다고 간주합니다.

이 샘플에서는 프라이빗 메서드 Checkpoint(Checkpointer checkpointer)가 적절한 예외 처리 및 재시도 로직을 사영하여 Checkpointer.Checkpoint 메서드를 호출하는 방법을 보여줍니다.

.NET용 KCL은 데이터 레코드를 처리할 때 발생하는 예외를 처리하지 않는다는 점에서 다른 KCL 언어 라이브러리와는 다르게 예외를 처리합니다. 사용자 코드에서 확인할 수 없는 예외가 발생하면 프로그램이 중단됩니다.

Shutdown

처리가 종료될 때(종료 이유가 TERMINATE) 또는 워커가 더 이상 응답하지 않을 때(종료 input.Reason 값이 ZOMBIE) KCL은 Shutdown 메서드를 직접적으로 호출합니다.

```
public void Shutdown(ShutdownInput input)
```

샤드 분할이나 병합 또는 스트림 삭제로 인해 레코드 프로세서가 샤드에서 추가 레코드를 수신하지 않으면 처리가 종료됩니다.

또한 KCL은 Checkpointer 객체를 shutdown에 전달합니다. 종료 이유가 TERMINATE이면 레코드 프로세서가 데이터 레코드 처리를 완료하고 이 인터페이스의 checkpoint 메서드를 호출해야 합니다.

구성 속성 수정

이 샘플 소비자는 구성 속성의 기본값을 제공합니다. 속성을 사용자의 값으로 재정의할 수 있습니다 (SampleConsumer/kcl.properties 참조).

애플리케이션 이름

KCL에는 애플리케이션 및 같은 리전의 Amazon DynamoDB 테이블에서 고유한 애플리케이션이 필요합니다. 다음과 같이 애플리케이션 이름 구성 값이 사용됩니다.

- 이 애플리케이션 이름과 관련된 모든 작업자는 동일한 스트림에서 함께 작업한다고 간주됩니다. 이 작업자는 여러 인스턴스에 분산되어 있을 수 있습니다. 동일한 애플리케이션 코드의 추가 인스턴스를 다른 애플리케이션 이름으로 실행하는 경우 KCL은 두 번째 인스턴스를 동일한 스트림에서 작동하는 완전히 별개의 애플리케이션으로 취급합니다.
- KCL은 애플리케이션 이름이 있는 DynamoDB 테이블을 생성하고 테이블을 사용하여 애플리케이션의 상태 정보(예: 체크포인트 및 워커와 샤드의 매핑)를 보관합니다. 각각의 애플리케이션에는 자체 DynamoDB 테이블이 있습니다. 자세한 내용은 리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리한 샤드 추적 단원을 참조하십시오.

보안 인증 설정

기본 AWS 자격 증명 공급자 체인의 자격 증명 공급자 중 하나가 자격 증명을 사용할 수 있도록 해야 합니다. `AWSCredentialsProvider` 속성을 사용하여 자격 증명 공급자를 설정할 수 있습니다. sample.properties에서 기본 자격 증명 공급자 체인의 자격 증명 공급자 중 하나에 대해 자격 증명을 사용할 수 있도록 해야 합니다. EC2 인스턴스에서 소비자 애플리케이션을 실행하는 경우 IAM 역할로 인스턴스를 구성하는 것이 좋습니다. 이 IAM 역할과 연결된 권한을 반영하는 AWS 보안 인증은 인스턴스 메타데이터를 통해 인스턴스의 애플리케이션에 제공됩니다. 이것이 EC2 인스턴스에서 실행되는 소비자의 자격 증명을 관리하는 가장 안전한 방법입니다.

샘플의 속성 파일에서는 `AmazonKinesisSampleConsumer.cs`에 제공된 레코드 프로세서를 사용하여 'words'라는 Kinesis 데이터 스트림을 처리하도록 KCL을 구성합니다.

Python으로 Kinesis Client Library 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

Kinesis Client Library(KCL)를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 처리하는 애플리케이션을 빌드합니다. Kinesis Client Library는 여러 언어로 제공됩니다. 이 주제에서는 Python에 대해 설명합니다.

KCL은 Java 라이브러리이며, MultiLangDaemon이라는 다중 언어 인터페이스를 통해 Java 이외의 언어에 대한 지원이 제공됩니다. 이 데몬은 Java 기반이며, Java 이외의 KCL 언어를 사용하는 경우 배경에서 실행됩니다. 따라서 Python용 KCL을 설치하고 Python으로만 소비자 앱을 작성한 경우에도 MultiLangDaemon 때문에 시스템에 Java를 설치해야 합니다. 또한 MultiLangDaemon에는 연결한 AWS 리전과 같이 사용 사례에 맞게 사용자 지정해야 할 몇 가지 기본 설정이 있습니다. GitHub의 MultiLangDaemon에 대한 자세한 내용은 KCL MultiLangDaemon 프로젝트 페이지를 참조하세요.

GitHub에서 Python KCL을 다운로드하려면 Kinesis Client Library(Python)로 이동하세요. Python KCL 소비자 애플리케이션용 샘플 코드를 다운로드하려면 GitHub의 Python용 KCL 샘플 프로젝트 페이지로 이동하세요.

Python으로 KCL 소비자 애플리케이션을 구현할 때 다음 작업을 완료해야 합니다.

작업

- RecordProcessor 클래스 메서드 구현
- 구성 속성 수정

RecordProcessor 클래스 메서드 구현

`RecordProcess` 클래스가 `RecordProcessorBase`를 확장하여 다음 메서드를 구현해야 합니다. 이 샘플에서는 시작점으로 사용할 수 있는 구현을 제공합니다(`sample_kclpy_app.py` 참조).

```
def initialize(self, shard_id)
def process_records(self, records, checkpointer)
def shutdown(self, checkpointer, reason)
```

초기화

KCL은 레코드 프로세서가 인스턴스화될 때 특정 샤드 ID를 파라미터로 전달하여 `initialize` 메서드를 직접적으로 호출합니다. 이 레코드 프로세서는 해당 샤드만 처리하고 일반적으로 반대의 경우도 마찬가지입니다. 이 샤드는 해당 레코드 프로세서로만 처리됩니다. 하지만 소비자는 데이터 레코드가 두 번 이상 처리될 가능성을 고려해야 합니다. Kinesis Data Streams에서는 소비자의 워커가 샤드의 모든 데이터 레코드를 적어도 한 번은 처리한다는 적어도 한 번 의미론이 통용되기 때문입니다. 둘 이상의 작업자가 특정 샤드를 처리할 수 있는 경우에 대한 자세한 내용은 리샤딩, 규모 조정 및 병렬 처리를 사용하여 샤드 수 변경를 참조하십시오.

```
def initialize(self, shard_id)
```

process_records

KCL은 initialize 메서드에 지정된 샤드의 데이터 레코드 목록을 전달하여 이 메서드를 직접적으로 호출합니다. 구현하는 레코드 프로세서가 소비자의 의미론에 따라 이 레코드의 데이터를 처리합니다. 예를 들어, 워커가 데이터를 전환한 후 그 결과를 Amazon Simple Storage Service(S3) 버킷에 저장할 수 있습니다.

```
def process_records(self, records, checkpointer)
```

데이터 자체뿐 아니라 시퀀스 번호와 파티션 키도 데이터 레코드에 포함됩니다. 작업자가 데이터를 처리할 때 이 값을 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 작업자는 파티션 키의 값을 기반으로 데이터를 저장할 S3 버킷을 선택할 수 있습니다. record 딕셔너리가 레코드의 데이터, 시퀀스 번호 및 파티션 키에 액세스하기 위해 다음 키-값 페어를 노출합니다.

```
record.get('data')
record.get('sequenceNumber')
record.get('partitionKey')
```

데이터가 Base64로 인코딩됩니다.

이 샘플의 메서드 process_records에는 작업자가 레코드의 데이터, 시퀀스 번호 및 파티션 키에 액세스하는 방법을 보여주는 코드가 있습니다.

Kinesis Data Streams는 샤드에서 이미 처리된 레코드를 추적하도록 레코드 프로세서에 요구합니다. KCL은 Checkpointer 객체를 process_records에 전달하여 이 추적을 처리합니다. 레코드 프로세서는 해당 객체에서 checkpoint 메서드를 직접적으로 호출하여 샤드의 레코드 처리가 얼마나 진행되었는지를 KCL에 알려줍니다. 워커가 실패할 경우 KCL은 이 정보를 사용하여 마지막으로 처리된 레코드에서 샤드 처리를 다시 시작합니다.

분할 또는 병합 작업의 경우 소스 샤드의 프로세서가 checkpoint를 직접적으로 호출하여 소스 샤드의 모든 처리가 완료되었다고 표시할 때까지 KCL은 새 샤드의 처리를 시작하지 않습니다.

파라미터를 전달하지 않으면 KCL은 checkpoint에 대한 호출이 레코드 프로세서에 전달된 마지막 레코드까지 모두 처리되었다는 의미로 간주합니다. 따라서 레코드 프로세서는 전달된 목록에 있는 모든 레코드를 반드시 처리한 후에 checkpoint를 호출해야 합니다. 레코드 프로세서는 checkpoint를 호출할 때마다 process_records를 호출할 필요가 없습니다. 예를 들어, 프로세서는 세 번째 호출할 때마다 checkpoint를 호출할 수 있습니다. 선택적으로 레코드의 정확한 시퀀스 번호를 checkpoint의 파라미터로 지정할 수도 있습니다. 이 경우 KCL은 모든 레코드가 해당 레코드까지만 처리되었다고 간주합니다.

이 샘플에서는 프라이빗 메서드 checkpoint가 적절한 예외 처리 및 재시도 로직을 사영하여 Checkpointer.checkpoint 메서드를 호출하는 방법을 보여줍니다.

KCL은 process_records를 사용하여 데이터 레코드를 처리할 때 발생하는 모든 예외를 처리합니다. process_records에서 예외가 발생하면 KCL은 예외 이전에 process_records에 전달된 데이터 레코드를 건너뜁니다. 이러한 레코드는 예외가 발생한 프로세서 또는 소비자의 다른 레코드 프로세서로 다시 전송되지 않습니다.

종료

처리가 종료될 때(종료 이유가 TERMINATE) 또는 워커가 더 이상 응답하지 않을 때(종료 reason이 ZOMBIE) KCL은 shutdown 메서드를 직접적으로 호출합니다.

```
def shutdown(self, checkpointer, reason)
```

샤드 분할이나 병합 또는 스트림 삭제로 인해 레코드 프로세서가 샤드에서 추가 레코드를 수신하지 않으면 처리가 종료됩니다.

또한 KCL은 Checkpointer 객체를 shutdown에 전달합니다. 종료 reason이 TERMINATE이면 레코드 프로세서가 데이터 레코드 처리를 완료하고 이 인터페이스의 checkpoint 메서드를 호출해야 합니다.

구성 속성 수정

이 샘플은 구성 속성의 기본값을 제공합니다. 속성을 사용자의 값으로 재정의할 수 있습니다 (sample.properties 참조).

애플리케이션 이름

에는 다른 애플리케이션과 다르고 동일한 리전의 Amazon DynamoDB 테이블에서도 고유한 애플리케이션 이름이 필요합니다. 다음과 같이 애플리케이션 이름 구성 값이 사용됩니다.

- 이 애플리케이션 이름과 관련된 모든 작업자는 동일한 스트림에서 함께 작업한다고 간주됩니다. 이 작업자는 여러 인스턴스에 분산되어 있을 수 있습니다. 동일한 애플리케이션 코드의 추가 인스턴스를 다른 애플리케이션 이름으로 실행하는 경우 KCL은 두 번째 인스턴스를 동일한 스트림에서 작동하는 완전히 별개의 애플리케이션으로 취급합니다.
- KCL은 애플리케이션 이름이 있는 DynamoDB 테이블을 생성하고 테이블을 사용하여 애플리케이션의 상태 정보(예: 체크포인트 및 워커와 샤드의 매핑)를 보관합니다. 각각의 애플리케이션에는 자체 DynamoDB 테이블이 있습니다. 자세한 내용은 리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리한 샤드 추적 단원을 참조하십시오.

보안 인증 설정

기본 AWS 자격 증명 공급자 체인의 자격 증명 공급자 중 하나가 자격 증명을 사용할 수 있도록 해야 합니다. `AWSCredentialsProvider` 속성을 사용하여 자격 증명 공급자를 설정할 수 있습니다. sample.properties에서 기본 자격 증명 공급자 체인의 자격 증명 공급자 중 하나에 대해 자격 증명을 사용할 수 있도록 해야 합니다. Amazon EC2 인스턴스에서 소비자 애플리케이션을 실행하는 경우 IAM 역할로 인스턴스를 구성하는 것이 좋습니다. 이 IAM 역할과 연결된 권한을 반영하는 AWS 보안 인증은 인스턴스 메타데이터를 통해 인스턴스의 애플리케이션에 제공됩니다. 이것이 EC2 인스턴스에서 실행되는 소비자 애플리케이션의 자격 증명을 관리하는 가장 안전한 방법입니다.

샘플의 속성 파일에서는 `sample_kclpy_app.py`에 제공된 레코드 프로세서를 사용하여 'words'라는 Kinesis 데이터 스트림을 처리하도록 KCL을 구성합니다.

Ruby로 Kinesis Client Library 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

Kinesis Client Library(KCL)를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 처리하는 애플리케이션을 빌드합니다. Kinesis Client Library는 여러 언어로 제공됩니다. 이 주제에서는 Ruby에 대해 설명합니다.

KCL은 Java 라이브러리이며, MultiLangDaemon이라는 다중 언어 인터페이스를 통해 Java 이외의 언어에 대한 지원이 제공됩니다. 이 데몬은 Java 기반이며, Java 이외의 KCL 언어를 사용하는 경우 배경에서 실행됩니다. 따라서 Ruby용 KCL을 설치하고 Ruby로만 소비자 앱을 작성한 경우에도 MultiLangDaemon 때문에 시스템에 Java를 설치해야 합니다. 또한 MultiLangDaemon에는 연결한 AWS 리전과 같이 사용 사례에 맞게 사용자 지정해야 할 몇 가지 기본 설정이 있습니다. GitHub의 MultiLangDaemon에 대한 자세한 내용은 KCL MultiLangDaemon 프로젝트 페이지를 참조하세요.

GitHub에서 Ruby KCL을 다운로드하려면 Kinesis Client Library(Ruby)로 이동하세요. Ruby KCL 소비자 애플리케이션용 샘플 코드를 다운로드하려면 GitHub의 Ruby용 KCL 샘플 프로젝트 페이지로 이동하세요.

KCL Ruby 지원 라이브러리에 대한 자세한 내용은 KCL Ruby Gems 설명서를 참조하세요.

KCL 2.x 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

이 주제에서는 Kinesis Client Library(KCL) 버전 2.0을 사용하는 방법을 설명합니다.

KCL에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 1.x를 사용하여 소비자 개발에 나와 있는 개요를 참조하세요.

사용하려는 옵션에 따라 다음 주제 중에서 선택하세요.

주제

- Java로 Kinesis Client Library 소비자 개발
- Python으로 Kinesis Client Library 소비자 개발
- KCL 2.x를 사용하여 향상된 팬아웃 소비자 개발

Java로 Kinesis Client Library 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

다음 코드는 Java에서 ProcessorFactory 및 RecordProcessor의 구현 예를 보여 줍니다. 향상된 팬아웃 기능을 활용하고 싶다면 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자 만들기를 참조하십시오.

```
/*
 *  Copyright 2019 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
 *
 *  Licensed under the Amazon Software License (the "License").
 *  You may not use this file except in compliance with the License.
 *  A copy of the License is located at
 *
 *  http://aws.amazon.com/asl/
 *
 *  or in the "license" file accompanying this file. This file is distributed
 *  on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either
 *  express or implied. See the License for the specific language governing
 *  permissions and limitations under the License.
 */


/*
 * Copyright 2019 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
 *
 * Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License").
 * You may not use this file except in compliance with the License.
 * A copy of the License is located at
 *
 *     http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
 *
 * or in the "license" file accompanying this file. This file is distributed
 * on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either
 * express or implied. See the License for the specific language governing
 * permissions and limitations under the License.
 */

import java.io.BufferedReader;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStreamReader;
import java.util.UUID;
import java.util.concurrent.ExecutionException;
import java.util.concurrent.Executors;
import java.util.concurrent.Future;
import java.util.concurrent.ScheduledExecutorService;
```

```
import java.util.concurrent.ScheduledFuture;
import java.util.concurrent.TimeUnit;
import java.util.concurrent.TimeoutException;

import org.apache.commons.lang3.ObjectUtils;
import org.apache.commons.lang3.RandomStringUtils;
import org.apache.commons.lang3.RandomUtils;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.slf4j.MDC;

import software.amazon.awssdk.core.SdkBytes;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.cloudwatch.CloudWatchAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.dynamodb.DynamoDbAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.KinesisAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.PutRecordRequest;
import software.amazon.kinesis.common.ConfigsBuilder;
import software.amazon.kinesis.common.KinesisClientUtil;
import software.amazon.kinesis.coordinator.Scheduler;
import software.amazon.kinesis.exceptions.InvalidStateException;
import software.amazon.kinesis.exceptions.ShutdownException;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.InitializationInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.LeaseLostInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.ProcessRecordsInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.ShardEndedInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.ShutdownRequestedInput;

import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor;
import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessorFactory;
import software.amazon.kinesis.retrieval.polling.PollingConfig;

/**
 * This class will run a simple app that uses the KCL to read data and uses the AWS SDK
 to publish data.
 * Before running this program you must first create a Kinesis stream through the AWS
 console or AWS SDK.
 */
public class SampleSingle {

    private static final Logger log = LoggerFactory.getLogger(SampleSingle.class);

    /**
     * Invoke the main method with 2 args: the stream name and (optionally) the region.
```

```
     * Verifies valid inputs and then starts running the app.
     */
    public static void main(String... args) {
        if (args.length < 1) {
            log.error("At a minimum, the stream name is required as the first argument.
The Region may be specified as the second argument.");
            System.exit(1);
        }

        String streamName = args[0];
        String region = null;
        if (args.length > 1) {
            region = args[1];
        }

        new SampleSingle(streamName, region).run();
    }

    private final String streamName;
    private final Region region;
    private final KinesisAsyncClient kinesisClient;

    /**
     * Constructor sets streamName and region. It also creates a KinesisClient object
to send data to Kinesis.
     * This KinesisClient is used to send dummy data so that the consumer has something
to read; it is also used
     * indirectly by the KCL to handle the consumption of the data.
     */
    private SampleSingle(String streamName, String region) {
        this.streamName = streamName;
        this.region = Region.of(ObjectUtils.firstNonNull(region, "us-east-2"));
        this.kinesisClient =
KinesisClientUtil.createKinesisAsyncClient(KinesisAsyncClient.builder().region(this.region));
    }

    private void run() {

        /**
         * Sends dummy data to Kinesis. Not relevant to consuming the data with the KCL
         */
        ScheduledExecutorService producerExecutor =
Executors.newSingleThreadScheduledExecutor();
```

```
        ScheduledFuture<?> producerFuture =
producerExecutor.scheduleAtFixedRate(this::publishRecord, 10, 1, TimeUnit.SECONDS);

        /**
         * Sets up configuration for the KCL, including DynamoDB and CloudWatch
dependencies. The final argument, a
         * ShardRecordProcessorFactory, is where the logic for record processing lives,
and is located in a private
         * class below.
         */
        DynamoDbAsyncClient dynamoClient =
DynamoDbAsyncClient.builder().region(region).build();
        CloudWatchAsyncClient cloudWatchClient =
CloudWatchAsyncClient.builder().region(region).build();
        ConfigsBuilder configsBuilder = new ConfigsBuilder(streamName, streamName,
kinesisClient, dynamoClient, cloudWatchClient, UUID.randomUUID().toString(), new
SampleRecordProcessorFactory());

        /**
         * The Scheduler (also called Worker in earlier versions of the KCL) is the
entry point to the KCL. This
         * instance is configured with defaults provided by the ConfigsBuilder.
         */
        Scheduler scheduler = new Scheduler(
                configsBuilder.checkpointConfig(),
                configsBuilder.coordinatorConfig(),
                configsBuilder.leaseManagementConfig(),
                configsBuilder.lifecycleConfig(),
                configsBuilder.metricsConfig(),
                configsBuilder.processorConfig(),
                configsBuilder.retrievalConfig().retrievalSpecificConfig(new
PollingConfig(streamName, kinesisClient))
        );

        /**
         * Kickoff the Scheduler. Record processing of the stream of dummy data will
continue indefinitely
         * until an exit is triggered.
         */
        Thread schedulerThread = new Thread(scheduler);
        schedulerThread.setDaemon(true);
        schedulerThread.start();

        /**
```

```
         * Allows termination of app by pressing Enter.
         */
        System.out.println("Press enter to shutdown");
        BufferedReader reader = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
        try {
            reader.readLine();
        } catch (IOException ioex) {
            log.error("Caught exception while waiting for confirm. Shutting down.",
ioex);
        }

        /**
         * Stops sending dummy data.
         */
        log.info("Cancelling producer and shutting down executor.");
        producerFuture.cancel(true);
        producerExecutor.shutdownNow();

        /**
         * Stops consuming data. Finishes processing the current batch of data already
received from Kinesis
         * before shutting down.
         */
        Future<Boolean> gracefulShutdownFuture = scheduler.startGracefulShutdown();
        log.info("Waiting up to 20 seconds for shutdown to complete.");
        try {
            gracefulShutdownFuture.get(20, TimeUnit.SECONDS);
        } catch (InterruptedException e) {
            log.info("Interrupted while waiting for graceful shutdown. Continuing.");
        } catch (ExecutionException e) {
            log.error("Exception while executing graceful shutdown.", e);
        } catch (TimeoutException e) {
            log.error("Timeout while waiting for shutdown.  Scheduler may not have
exited.");
        }
        log.info("Completed, shutting down now.");
    }

    /**
     * Sends a single record of dummy data to Kinesis.
     */
    private void publishRecord() {
        PutRecordRequest request = PutRecordRequest.builder()
                .partitionKey(RandomStringUtils.randomAlphabetic(5, 20))
```

```
                .streamName(streamName)
                .data(SdkBytes.fromByteArray(RandomUtils.nextBytes(10)))
                .build();
        try {
            kinesisClient.putRecord(request).get();
        } catch (InterruptedException e) {
            log.info("Interrupted, assuming shutdown.");
        } catch (ExecutionException e) {
            log.error("Exception while sending data to Kinesis. Will try again next
cycle.", e);
        }
    }

    private static class SampleRecordProcessorFactory implements
ShardRecordProcessorFactory {
        public ShardRecordProcessor shardRecordProcessor() {
            return new SampleRecordProcessor();
        }
    }

    /**
     * The implementation of the ShardRecordProcessor interface is where the heart of
the record processing logic lives.
     * In this example all we do to 'process' is log info about the records.
     */
    private static class SampleRecordProcessor implements ShardRecordProcessor {

        private static final String SHARD_ID_MDC_KEY = "ShardId";

        private static final Logger log =
LoggerFactory.getLogger(SampleRecordProcessor.class);

        private String shardId;

        /**
         * Invoked by the KCL before data records are delivered to the
ShardRecordProcessor instance (via
         * processRecords). In this example we do nothing except some logging.
         *
         * @param initializationInput Provides information related to initialization.
         */
        public void initialize(InitializationInput initializationInput) {
            shardId = initializationInput.shardId();
            MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
```

```
            try {
                log.info("Initializing @ Sequence: {}",
initializationInput.extendedSequenceNumber());
            } finally {
                MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
            }
        }

        /**
         * Handles record processing logic. The Amazon Kinesis Client Library will
invoke this method to deliver
         * data records to the application. In this example we simply log our records.
         *
         * @param processRecordsInput Provides the records to be processed as well as
information and capabilities
         *                            related to them (e.g. checkpointing).
         */
        public void processRecords(ProcessRecordsInput processRecordsInput) {
            MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
            try {
                log.info("Processing {} record(s)",
processRecordsInput.records().size());
                processRecordsInput.records().forEach(r -> log.info("Processing record
pk: {} -- Seq: {}", r.partitionKey(), r.sequenceNumber()));
            } catch (Throwable t) {
                log.error("Caught throwable while processing records. Aborting.");
                Runtime.getRuntime().halt(1);
            } finally {
                MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
            }
        }

        /** Called when the lease tied to this record processor has been lost. Once the
lease has been lost,
         * the record processor can no longer checkpoint.
         *
         * @param leaseLostInput Provides access to functions and data related to the
loss of the lease.
         */
        public void leaseLost(LeaseLostInput leaseLostInput) {
            MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
            try {
                log.info("Lost lease, so terminating.");
            } finally {
```

```
                MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
            }
        }

        /**
         * Called when all data on this shard has been processed. Checkpointing must
occur in the method for record
         * processing to be considered complete; an exception will be thrown otherwise.
         *
         * @param shardEndedInput Provides access to a checkpointer method for
completing processing of the shard.
         */
        public void shardEnded(ShardEndedInput shardEndedInput) {
            MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
            try {
                log.info("Reached shard end checkpointing.");
                shardEndedInput.checkpointer().checkpoint();
            } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
                log.error("Exception while checkpointing at shard end. Giving up.", e);
            } finally {
                MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
            }
        }

        /**
         * Invoked when Scheduler has been requested to shut down (i.e. we decide to
stop running the app by pressing
         * Enter). Checkpoints and logs the data a final time.
         *
         * @param shutdownRequestedInput Provides access to a checkpointer, allowing a
record processor to checkpoint
         *                               before the shutdown is completed.
         */
        public void shutdownRequested(ShutdownRequestedInput shutdownRequestedInput) {
            MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
            try {
                log.info("Scheduler is shutting down, checkpointing.");
                shutdownRequestedInput.checkpointer().checkpoint();
            } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
                log.error("Exception while checkpointing at requested shutdown. Giving
up.", e);
            } finally {
                MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
            }
```

```
        }
    }

}
```

Python으로 Kinesis Client Library 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

Kinesis Client Library(KCL)를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 처리하는 애플리케이션을 빌드합니다. Kinesis Client Library는 여러 언어로 제공됩니다. 이 주제에서는 Python에 대해 설명합니다.

KCL은 Java 라이브러리이며, MultiLangDaemon이라는 다중 언어 인터페이스를 통해 Java 이외의 언어에 대한 지원이 제공됩니다. 이 데몬은 Java 기반이며, Java 이외의 KCL 언어를 사용하는 경우 배경에서 실행됩니다. 따라서 Python용 KCL을 설치하고 Python으로만 소비자 앱을 작성한 경우에도 MultiLangDaemon 때문에 시스템에 Java를 설치해야 합니다. 또한 MultiLangDaemon에는 연결한 AWS 리전과 같이 사용 사례에 맞게 사용자 지정해야 할 몇 가지 기본 설정이 있습니다. GitHub의 MultiLangDaemon에 대한 자세한 내용은 KCL MultiLangDaemon 프로젝트 페이지를 참조하세요.

GitHub에서 Python KCL을 다운로드하려면 Kinesis Client Library(Python)로 이동하세요. Python KCL 소비자 애플리케이션용 샘플 코드를 다운로드하려면 GitHub의 Python용 KCL 샘플 프로젝트 페이지로 이동하세요.

Python으로 KCL 소비자 애플리케이션을 구현할 때 다음 작업을 완료해야 합니다.

작업

- RecordProcessor 클래스 메서드 구현
- 구성 속성 수정

RecordProcessor 클래스 메서드 구현

RecordProcess 클래스가 RecordProcessorBase 클래스를 확장하여 다음 메서드를 구현해야 합니다.

```
initialize
process_records
shutdown_requested
```

이 샘플의 구현을 시작점으로 이용할 수 있습니다.

```
#!/usr/bin/env python

# Copyright 2014-2015 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
#
# Licensed under the Amazon Software License (the "License").
# You may not use this file except in compliance with the License.
# A copy of the License is located at
#
# http://aws.amazon.com/asl/
#
# or in the "license" file accompanying this file. This file is distributed
# on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either
# express or implied. See the License for the specific language governing
# permissions and limitations under the License.

from __future__ import print_function

import sys
import time

from amazon_kclpy import kcl
from amazon_kclpy.v3 import processor


class RecordProcessor(processor.RecordProcessorBase):
    """
    A RecordProcessor processes data from a shard in a stream. Its methods will be
 called with this pattern:

    * initialize will be called once
    * process_records will be called zero or more times
```

```
    * shutdown will be called if this MultiLangDaemon instance loses the lease to this
shard, or the shard ends due
        a scaling change.
    """
    def __init__(self):
        self._SLEEP_SECONDS = 5
        self._CHECKPOINT_RETRIES = 5
        self._CHECKPOINT_FREQ_SECONDS = 60
        self._largest_seq = (None, None)
        self._largest_sub_seq = None
        self._last_checkpoint_time = None

    def log(self, message):
        sys.stderr.write(message)

    def initialize(self, initialize_input):
        """
        Called once by a KCLProcess before any calls to process_records

        :param amazon_kclpy.messages.InitializeInput initialize_input: Information
about the lease that this record
            processor has been assigned.
        """
        self._largest_seq = (None, None)
        self._last_checkpoint_time = time.time()

    def checkpoint(self, checkpointer, sequence_number=None, sub_sequence_number=None):
        """
        Checkpoints with retries on retryable exceptions.

        :param amazon_kclpy.kcl.Checkpointer checkpointer: the checkpointer provided to
either process_records
            or shutdown
        :param str or None sequence_number: the sequence number to checkpoint at.
        :param int or None sub_sequence_number: the sub sequence number to checkpoint
at.
        """
        for n in range(0, self._CHECKPOINT_RETRIES):
            try:
                checkpointer.checkpoint(sequence_number, sub_sequence_number)
                return
            except kcl.CheckpointError as e:
                if 'ShutdownException' == e.value:
                    #
```

```
                    # A ShutdownException indicates that this record processor should
be shutdown. This is due to
                    # some failover event, e.g. another MultiLangDaemon has taken the
lease for this shard.
                    #
                    print('Encountered shutdown exception, skipping checkpoint')
                    return
                elif 'ThrottlingException' == e.value:
                    #
                    # A ThrottlingException indicates that one of our dependencies is
is over burdened, e.g. too many
                    # dynamo writes. We will sleep temporarily to let it recover.
                    #
                    if self._CHECKPOINT_RETRIES - 1 == n:
                        sys.stderr.write('Failed to checkpoint after {n} attempts,
giving up.\n'.format(n=n))
                        return
                    else:
                        print('Was throttled while checkpointing, will attempt again in
{s} seconds'
                              .format(s=self._SLEEP_SECONDS))
                elif 'InvalidStateException' == e.value:
                    sys.stderr.write('MultiLangDaemon reported an invalid state while
checkpointing.\n')
                else:  # Some other error
                    sys.stderr.write('Encountered an error while checkpointing, error
was {e}.\n'.format(e=e))
            time.sleep(self._SLEEP_SECONDS)

    def process_record(self, data, partition_key, sequence_number,
sub_sequence_number):
        """
        Called for each record that is passed to process_records.

        :param str data: The blob of data that was contained in the record.
        :param str partition_key: The key associated with this recod.
        :param int sequence_number: The sequence number associated with this record.
        :param int sub_sequence_number: the sub sequence number associated with this
record.
        """
        ####################################
        # Insert your processing logic here
        ####################################
```

```
        self.log("Record (Partition Key: {pk}, Sequence Number: {seq}, Subsequence
Number: {sseq}, Data Size: {ds}"
                 .format(pk=partition_key, seq=sequence_number,
sseq=sub_sequence_number, ds=len(data)))

    def should_update_sequence(self, sequence_number, sub_sequence_number):
        """
        Determines whether a new larger sequence number is available

        :param int sequence_number: the sequence number from the current record
        :param int sub_sequence_number: the sub sequence number from the current record
        :return boolean: true if the largest sequence should be updated, false
otherwise
        """
        return self._largest_seq == (None, None) or sequence_number >
self._largest_seq[0] or \
            (sequence_number == self._largest_seq[0] and sub_sequence_number >
self._largest_seq[1])

    def process_records(self, process_records_input):
        """
        Called by a KCLProcess with a list of records to be processed and a
checkpointer which accepts sequence numbers
        from the records to indicate where in the stream to checkpoint.

        :param amazon_kclpy.messages.ProcessRecordsInput process_records_input: the
records, and metadata about the
            records.
        """
        try:
            for record in process_records_input.records:
                data = record.binary_data
                seq = int(record.sequence_number)
                sub_seq = record.sub_sequence_number
                key = record.partition_key
                self.process_record(data, key, seq, sub_seq)
                if self.should_update_sequence(seq, sub_seq):
                    self._largest_seq = (seq, sub_seq)

            #
            # Checkpoints every self._CHECKPOINT_FREQ_SECONDS seconds
            #
            if time.time() - self._last_checkpoint_time >
self._CHECKPOINT_FREQ_SECONDS:
```

```
                self.checkpoint(process_records_input.checkpointer,
 str(self._largest_seq[0]), self._largest_seq[1])
                self._last_checkpoint_time = time.time()

        except Exception as e:
            self.log("Encountered an exception while processing records. Exception was
 {e}\n".format(e=e))

    def lease_lost(self, lease_lost_input):
        self.log("Lease has been lost")

    def shard_ended(self, shard_ended_input):
        self.log("Shard has ended checkpointing")
        shard_ended_input.checkpointer.checkpoint()

    def shutdown_requested(self, shutdown_requested_input):
        self.log("Shutdown has been requested, checkpointing.")
        shutdown_requested_input.checkpointer.checkpoint()


if __name__ == "__main__":
    kcl_process = kcl.KCLProcess(RecordProcessor())
    kcl_process.run()
```

구성 속성 수정

이 샘플은 아래 스크립트에 나와 있는 구성 속성의 기본값을 제공합니다. 속성을 원하는 값으로 재정의할 수 있습니다.

```
# The script that abides by the multi-language protocol. This script will
# be executed by the MultiLangDaemon, which will communicate with this script
# over STDIN and STDOUT according to the multi-language protocol.
executableName = sample_kclpy_app.py

# The name of an Amazon Kinesis stream to process.
streamName = words

# Used by the KCL as the name of this application. Will be used as the name
# of an Amazon DynamoDB table which will store the lease and checkpoint
# information for workers with this application name
applicationName = PythonKCLSample

# Users can change the credentials provider the KCL will use to retrieve credentials.
```

```
# The DefaultAWSCredentialsProviderChain checks several other providers, which is
# described here:
# http://docs.aws.amazon.com/AWSJavaSDK/latest/javadoc/com/amazonaws/auth/
DefaultAWSCredentialsProviderChain.html
AWSCredentialsProvider = DefaultAWSCredentialsProviderChain

# Appended to the user agent of the KCL. Does not impact the functionality of the
# KCL in any other way.
processingLanguage = python/2.7

# Valid options at TRIM_HORIZON or LATEST.
# See http://docs.aws.amazon.com/kinesis/latest/APIReference/
API_GetShardIterator.html#API_GetShardIterator_RequestSyntax
initialPositionInStream = TRIM_HORIZON

# The following properties are also available for configuring the KCL Worker that is
 created
# by the MultiLangDaemon.

# The KCL defaults to us-east-1
#regionName = us-east-1

# Fail over time in milliseconds. A worker which does not renew it's lease within this
 time interval
# will be regarded as having problems and it's shards will be assigned to other
 workers.
# For applications that have a large number of shards, this msy be set to a higher
 number to reduce
# the number of DynamoDB IOPS required for tracking leases
#failoverTimeMillis = 10000

# A worker id that uniquely identifies this worker among all workers using the same
 applicationName
# If this isn't provided a MultiLangDaemon instance will assign a unique workerId to
 itself.
#workerId =

# Shard sync interval in milliseconds - e.g. wait for this long between shard sync
 tasks.
#shardSyncIntervalMillis = 60000

# Max records to fetch from Kinesis in a single GetRecords call.
#maxRecords = 10000
```

```
# Idle time between record reads in milliseconds.
#idleTimeBetweenReadsInMillis = 1000

# Enables applications flush/checkpoint (if they have some data "in progress", but
 don't get new data for while)
#callProcessRecordsEvenForEmptyRecordList = false

# Interval in milliseconds between polling to check for parent shard completion.
# Polling frequently will take up more DynamoDB IOPS (when there are leases for shards
 waiting on
# completion of parent shards).
#parentShardPollIntervalMillis = 10000

# Cleanup leases upon shards completion (don't wait until they expire in Kinesis).
# Keeping leases takes some tracking/resources (e.g. they need to be renewed,
 assigned), so by default we try
# to delete the ones we don't need any longer.
#cleanupLeasesUponShardCompletion = true

# Backoff time in milliseconds for Amazon Kinesis Client Library tasks (in the event of
 failures).
#taskBackoffTimeMillis = 500

# Buffer metrics for at most this long before publishing to CloudWatch.
#metricsBufferTimeMillis = 10000

# Buffer at most this many metrics before publishing to CloudWatch.
#metricsMaxQueueSize = 10000

# KCL will validate client provided sequence numbers with a call to Amazon Kinesis
 before checkpointing for calls
# to RecordProcessorCheckpointer#checkpoint(String) by default.
#validateSequenceNumberBeforeCheckpointing = true

# The maximum number of active threads for the MultiLangDaemon to permit.
# If a value is provided then a FixedThreadPool is used with the maximum
# active threads set to the provided value. If a non-positive integer or no
# value is provided a CachedThreadPool is used.
#maxActiveThreads = 0
```

애플리케이션 이름

KCL에는 다른 애플리케이션과 다르고 동일한 리전의 Amazon DynamoDB 테이블에서도 고유한 애플리케이션 이름이 필요합니다. 다음과 같이 애플리케이션 이름 구성 값이 사용됩니다.

- 이 애플리케이션 이름과 관련된 모든 작업자는 동일한 스트림에서 함께 작업한다고 간주됩니다. 작업자는 여러 인스턴스에 분산되어 있을 수 있습니다. 동일한 애플리케이션 코드의 추가 인스턴스를 다른 애플리케이션 이름으로 실행하는 경우 KCL은 두 번째 인스턴스를 동일한 스트림에서 작동하는 완전히 별개의 애플리케이션으로 취급합니다.
- KCL은 애플리케이션 이름이 있는 DynamoDB 테이블을 생성하고 테이블을 사용하여 애플리케이션의 상태 정보(예: 체크포인트 및 워커와 샤드의 매핑)를 보관합니다. 각각의 애플리케이션에는 자체 DynamoDB 테이블이 있습니다. 자세한 내용은 리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리한 샤드 추적 단원을 참조하십시오.

자격 증명

기본 AWS 자격 증명 공급자 체인의 자격 증명 공급자 중 하나가 자격 증명을 사용할 수 있도록 해야 합니다. `AWSCredentialsProvider` 속성을 사용하여 자격 증명 공급자를 설정할 수 있습니다. Amazon EC2 인스턴스에서 소비자 애플리케이션을 실행하는 경우 IAM 역할로 인스턴스를 구성하는 것이 좋습니다.이 IAM 역할과 연결된 권한을 반영하는 AWS 자격 증명은 인스턴스 메타데이터를 통해 인스턴스의 애플리케이션에 제공됩니다. 이것이 EC2 인스턴스에서 실행되는 소비자 애플리케이션의 자격 증명을 관리하는 가장 안전한 방법입니다.

KCL 2.x를 사용하여 향상된 팬아웃 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

Amazon Kinesis Data Streams에서 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자는 샤드당 초당 최대 데이터 2MB의 전용 처리량으로 데이터 스트림에서 레코드를 수신할 수 있습니다. 이 유형의 소비자는 스트림

으로부터 데이터를 수신하는 다른 소비자와 경쟁할 필요가 없습니다. 자세한 내용은 전용 처리량으로 향상된 팬아웃 소비자 개발 단원을 참조하십시오.

Kinesis Client Library(KCL) 버전 2.0 이상을 사용하면 향상된 팬아웃을 사용하여 스트림으로부터 데이터를 수신하는 애플리케이션을 개발할 수 있습니다. KCL은 애플리케이션을 스트림의 모든 샤드에 자동으로 등록하므로 소비자 애플리케이션이 샤드당 2MB/sec의 처리 속도로 읽을 수 있습니다. 향상된 팬아웃을 켜지 않고 KCL을 사용하고 싶다면 Developing Consumers Using the Kinesis Client Library 2.0을 참조하세요.

주제

- Java에서 KCL 2.x를 사용하여 향상된 팬아웃 소비자 개발

Java에서 KCL 2.x를 사용하여 향상된 팬아웃 소비자 개발

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한 내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

Kinesis Client Library(KCL) 버전 2.0 이상을 사용하면 Amazon Kinesis Data Streams에서 향상된 팬아웃을 통해 스트림에서 데이터를 수신하는 애플리케이션을 개발할 수 있습니다. 다음 코드는 Java에서 `ProcessorFactory` 및 `RecordProcessor`의 구현 예를 보여 줍니다.

`KinesisClientUtil`을 사용하여 `KinesisAsyncClient`를 만들고 `KinesisAsyncClient`에 `maxConcurrency`를 구성하는 것이 좋습니다.

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client는 `KinesisAsyncClient`를 구성하여 `KinesisAsyncClient`의 전체 임대 수에 더해 추가 사용량까지 허용할 수 있을 만큼 `maxConcurrency`를 충분히 높이지 않을 경우 지연 시간이 크게 증가할 수 있습니다.

```
/*
 *  Copyright 2019 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
 *
 *  Licensed under the Amazon Software License (the "License").
 *  You may not use this file except in compliance with the License.
 *  A copy of the License is located at
 *
 *  http://aws.amazon.com/asl/
 *
 *  or in the "license" file accompanying this file. This file is distributed
 *  on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either
 *  express or implied. See the License for the specific language governing
 *  permissions and limitations under the License.
 */

/*
 * Copyright 2019 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
 *
 * Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License").
 * You may not use this file except in compliance with the License.
 * A copy of the License is located at
 *
 *     http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
 *
 * or in the "license" file accompanying this file. This file is distributed
 * on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either
 * express or implied. See the License for the specific language governing
 * permissions and limitations under the License.
 */

import java.io.BufferedReader;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStreamReader;
import java.util.UUID;
import java.util.concurrent.ExecutionException;
import java.util.concurrent.Executors;
import java.util.concurrent.Future;
import java.util.concurrent.ScheduledExecutorService;
import java.util.concurrent.ScheduledFuture;
import java.util.concurrent.TimeUnit;
import java.util.concurrent.TimeoutException;

import org.apache.commons.lang3.ObjectUtils;
```

```
import org.apache.commons.lang3.RandomStringUtils;
import org.apache.commons.lang3.RandomUtils;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.slf4j.MDC;

import software.amazon.awssdk.core.SdkBytes;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.cloudwatch.CloudWatchAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.dynamodb.DynamoDbAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.KinesisAsyncClient;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.PutRecordRequest;
import software.amazon.kinesis.common.ConfigsBuilder;
import software.amazon.kinesis.common.KinesisClientUtil;
import software.amazon.kinesis.coordinator.Scheduler;
import software.amazon.kinesis.exceptions.InvalidStateException;
import software.amazon.kinesis.exceptions.ShutdownException;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.InitializationInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.LeaseLostInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.ProcessRecordsInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.ShardEndedInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.ShutdownRequestedInput;
import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor;
import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessorFactory;

public class SampleSingle {

    private static final Logger log = LoggerFactory.getLogger(SampleSingle.class);

    public static void main(String... args) {
        if (args.length < 1) {
            log.error("At a minimum, the stream name is required as the first argument.
 The Region may be specified as the second argument.");
            System.exit(1);
        }

        String streamName = args[0];
        String region = null;
        if (args.length > 1) {
            region = args[1];
        }

        new SampleSingle(streamName, region).run();
    }
```

```
   private final String streamName;
   private final Region region;
   private final KinesisAsyncClient kinesisClient;

   private SampleSingle(String streamName, String region) {
       this.streamName = streamName;
       this.region = Region.of(ObjectUtils.firstNonNull(region, "us-east-2"));
       this.kinesisClient =
KinesisClientUtil.createKinesisAsyncClient(KinesisAsyncClient.builder().region(this.region));
   }

   private void run() {
       ScheduledExecutorService producerExecutor =
Executors.newSingleThreadScheduledExecutor();
       ScheduledFuture<?> producerFuture =
producerExecutor.scheduleAtFixedRate(this::publishRecord, 10, 1, TimeUnit.SECONDS);

       DynamoDbAsyncClient dynamoClient =
DynamoDbAsyncClient.builder().region(region).build();
       CloudWatchAsyncClient cloudWatchClient =
CloudWatchAsyncClient.builder().region(region).build();
       ConfigsBuilder configsBuilder = new ConfigsBuilder(streamName, streamName,
kinesisClient, dynamoClient, cloudWatchClient, UUID.randomUUID().toString(), new
SampleRecordProcessorFactory());

       Scheduler scheduler = new Scheduler(
               configsBuilder.checkpointConfig(),
               configsBuilder.coordinatorConfig(),
               configsBuilder.leaseManagementConfig(),
               configsBuilder.lifecycleConfig(),
               configsBuilder.metricsConfig(),
               configsBuilder.processorConfig(),
               configsBuilder.retrievalConfig()
       );

       Thread schedulerThread = new Thread(scheduler);
       schedulerThread.setDaemon(true);
       schedulerThread.start();

       System.out.println("Press enter to shutdown");
       BufferedReader reader = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
       try {
           reader.readLine();
```

```
        } catch (IOException ioex) {
            log.error("Caught exception while waiting for confirm. Shutting down.",
ioex);
        }

        log.info("Cancelling producer, and shutting down executor.");
        producerFuture.cancel(true);
        producerExecutor.shutdownNow();

        Future<Boolean> gracefulShutdownFuture = scheduler.startGracefulShutdown();
        log.info("Waiting up to 20 seconds for shutdown to complete.");
        try {
            gracefulShutdownFuture.get(20, TimeUnit.SECONDS);
        } catch (InterruptedException e) {
            log.info("Interrupted while waiting for graceful shutdown. Continuing.");
        } catch (ExecutionException e) {
            log.error("Exception while executing graceful shutdown.", e);
        } catch (TimeoutException e) {
            log.error("Timeout while waiting for shutdown. Scheduler may not have
exited.");
        }
        log.info("Completed, shutting down now.");
    }

    private void publishRecord() {
        PutRecordRequest request = PutRecordRequest.builder()
                .partitionKey(RandomStringUtils.randomAlphabetic(5, 20))
                .streamName(streamName)
                .data(SdkBytes.fromByteArray(RandomUtils.nextBytes(10)))
                .build();
        try {
            kinesisClient.putRecord(request).get();
        } catch (InterruptedException e) {
            log.info("Interrupted, assuming shutdown.");
        } catch (ExecutionException e) {
            log.error("Exception while sending data to Kinesis. Will try again next
cycle.", e);
        }
    }

    private static class SampleRecordProcessorFactory implements
ShardRecordProcessorFactory {
        public ShardRecordProcessor shardRecordProcessor() {
            return new SampleRecordProcessor();
```

```
        }
    }


    private static class SampleRecordProcessor implements ShardRecordProcessor {

        private static final String SHARD_ID_MDC_KEY = "ShardId";

        private static final Logger log =
LoggerFactory.getLogger(SampleRecordProcessor.class);

        private String shardId;

        public void initialize(InitializationInput initializationInput) {
            shardId = initializationInput.shardId();
            MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
            try {
                log.info("Initializing @ Sequence: {}",
initializationInput.extendedSequenceNumber());
            } finally {
                MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
            }
        }

        public void processRecords(ProcessRecordsInput processRecordsInput) {
            MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
            try {
                log.info("Processing {} record(s)",
processRecordsInput.records().size());
                processRecordsInput.records().forEach(r -> log.info("Processing record
pk: {} -- Seq: {}", r.partitionKey(), r.sequenceNumber()));
            } catch (Throwable t) {
                log.error("Caught throwable while processing records. Aborting.");
                Runtime.getRuntime().halt(1);
            } finally {
                MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
            }
        }

        public void leaseLost(LeaseLostInput leaseLostInput) {
            MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
            try {
                log.info("Lost lease, so terminating.");
            } finally {
```

```
                MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
            }
        }

        public void shardEnded(ShardEndedInput shardEndedInput) {
            MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
            try {
                log.info("Reached shard end checkpointing.");
                shardEndedInput.checkpointer().checkpoint();
            } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
                log.error("Exception while checkpointing at shard end. Giving up.", e);
            } finally {
                MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
            }
        }

        public void shutdownRequested(ShutdownRequestedInput shutdownRequestedInput) {
            MDC.put(SHARD_ID_MDC_KEY, shardId);
            try {
                log.info("Scheduler is shutting down, checkpointing.");
                shutdownRequestedInput.checkpointer().checkpoint();
            } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
                log.error("Exception while checkpointing at requested shutdown. Giving
 up.", e);
            } finally {
                MDC.remove(SHARD_ID_MDC_KEY);
            }
        }
    }

}
```

KCL 1.x에서 KCL 2.x로 소비자 마이그레이션

> **Important**
>
> Amazon Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x 및 2.x는 오래되었습니다. KCL 1.x는 2026년 1월 30일에 지원이 종료됩니다. 버전 1.x를 사용하는 KCL 애플리케이션은 2026년 1월 30일 이전에 최신 KCL 버전으로 마이그레이션할 것을 적극 권장합니다. 최신 KCL 버전을 찾으려면 GitHub의 Amazon Kinesis Client Library 페이지를 참조하세요. 최신 KCL 버전에 대한 자세한

내용은 Kinesis Client Library 사용 섹션을 참조하세요. KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 하는 방법에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x에서 KCL 3.x로 마이그레이션 섹션을 참조하세요.

이 주제에서는 Kinesis Client Library(KCL) 버전 1.x와 버전 2.x 간의 차이점을 설명합니다. 또한, 소비자를 KCL 버전 1.x에서 버전 2.x로 마이그레이션하는 방법을 알려 드립니다. 클라이언트 마이그레이션 후 마지막 체크포인트 위치에서 처리 기록을 시작합니다.

KCL 버전 2.0에서는 다음과 같은 인터페이스 변경이 이루어졌습니다.

KCL 인터페이스 변경 사항

KCL 1.x 인터페이스	KCL 2.0 인터페이스
`com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessor`	`software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor`
`com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessorFactory`	`software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessorFactory`
`com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IShutdownNotificationAware`	`software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor` 에 포함됨

주제

- 레코드 프로세서 마이그레이션
- 레코드 프로세서 팩토리 마이그레이션
- 작업자 마이그레이션
- Amazon Kinesis 클라이언트 구성
- 유휴 시간 제거
- 클라이언트 구성 제거

레코드 프로세서 마이그레이션

다음은 KCL 1.x에 구현된 레코드 프로세서를 보여주는 예제입니다.

```
package com.amazonaws.kcl;

import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.exceptions.InvalidStateException;
import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.exceptions.ShutdownException;
import
 com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.IRecordProcessorCheckpointer;
import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessor;
import
 com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IShutdownNotificationAware;
import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.lib.worker.ShutdownReason;
import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.types.InitializationInput;
import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.types.ProcessRecordsInput;
import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.types.ShutdownInput;

public class TestRecordProcessor implements IRecordProcessor,
 IShutdownNotificationAware {
    @Override
    public void initialize(InitializationInput initializationInput) {
        //
        // Setup record processor
        //
    }

    @Override
    public void processRecords(ProcessRecordsInput processRecordsInput) {
        //
        // Process records, and possibly checkpoint
        //
    }

    @Override
    public void shutdown(ShutdownInput shutdownInput) {
        if (shutdownInput.getShutdownReason() == ShutdownReason.TERMINATE) {
            try {
                shutdownInput.getCheckpointer().checkpoint();
            } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
                throw new RuntimeException(e);
            }
        }
    }

    @Override
    public void shutdownRequested(IRecordProcessorCheckpointer checkpointer) {
```

```
        try {
            checkpointer.checkpoint();
        } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
            //
            // Swallow exception
            //
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

레코드 프로세서 클래스를 마이그레이션하려면

1. 다음과 같이 `com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessor` 및 `com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IShutdownNotificat` 인터페이스를 `software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor`로 변경합니다.

   ```
   // import
    com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessor;
   // import
    com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IShutdownNotificationAware;
   import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor;

   // public class TestRecordProcessor implements IRecordProcessor,
    IShutdownNotificationAware {
   public class TestRecordProcessor implements ShardRecordProcessor {
   ```

2. `import` 및 `initialize` 메서드의 `processRecords` 문을 업데이트합니다.

   ```
   // import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.types.InitializationInput;
   import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.InitializationInput;

   //import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.types.ProcessRecordsInput;
   import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.ProcessRecordsInput;
   ```

3. `shutdown` 메서드를 새 메서드인 `leaseLost`, `shardEnded`, `shutdownRequested`으로 바꿉니다.

```
//    @Override
//    public void shutdownRequested(IRecordProcessorCheckpointer checkpointer) {
//        //
//        // This is moved to shardEnded(...)
//        //
//        try {
//            checkpointer.checkpoint();
//        } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
//            //
//            // Swallow exception
//            //
//            e.printStackTrace();
//        }
//    }

    @Override
    public void leaseLost(LeaseLostInput leaseLostInput) {

    }

    @Override
    public void shardEnded(ShardEndedInput shardEndedInput) {
        try {
            shardEndedInput.checkpointer().checkpoint();
        } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
            //
            // Swallow the exception
            //
            e.printStackTrace();
        }
    }

//    @Override
//    public void shutdownRequested(IRecordProcessorCheckpointer checkpointer) {
//        //
//        // This is moved to shutdownRequested(ShutdownReauestedInput)
//        //
//        try {
//            checkpointer.checkpoint();
//        } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
//            //
//            // Swallow exception
//            //
```

```
//            e.printStackTrace();
//        }
//    }

    @Override
    public void shutdownRequested(ShutdownRequestedInput shutdownRequestedInput) {
        try {
            shutdownRequestedInput.checkpointer().checkpoint();
        } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
            //
            // Swallow the exception
            //
            e.printStackTrace();
        }
    }
```

다음은 업데이트된 버전의 레코드 프로세서 클래스입니다.

```
package com.amazonaws.kcl;

import software.amazon.kinesis.exceptions.InvalidStateException;
import software.amazon.kinesis.exceptions.ShutdownException;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.InitializationInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.LeaseLostInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.ProcessRecordsInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.ShardEndedInput;
import software.amazon.kinesis.lifecycle.events.ShutdownRequestedInput;
import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor;

public class TestRecordProcessor implements ShardRecordProcessor {
    @Override
    public void initialize(InitializationInput initializationInput) {

    }

    @Override
    public void processRecords(ProcessRecordsInput processRecordsInput) {

    }

    @Override
    public void leaseLost(LeaseLostInput leaseLostInput) {
```

```
    }

    @Override
    public void shardEnded(ShardEndedInput shardEndedInput) {
        try {
            shardEndedInput.checkpointer().checkpoint();
        } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
            //
            // Swallow the exception
            //
            e.printStackTrace();
        }
    }

    @Override
    public void shutdownRequested(ShutdownRequestedInput shutdownRequestedInput) {
        try {
            shutdownRequestedInput.checkpointer().checkpoint();
        } catch (ShutdownException | InvalidStateException e) {
            //
            // Swallow the exception
            //
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

레코드 프로세서 팩토리 마이그레이션

레코드 프로세스 팩토리는 리스가 필요할 경우 레코드 프로세서 생성을 담당합니다. 다음은 KCL 1.x 팩토리의 예입니다.

```
package com.amazonaws.kcl;

import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessor;
import
 com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessorFactory;

public class TestRecordProcessorFactory implements IRecordProcessorFactory {
    @Override
    public IRecordProcessor createProcessor() {
        return new TestRecordProcessor();
```

```
    }
}
```

레코드 프로세서 팩토리를 마이그레이션하려면

1. 구현된 인터페이스를 다음과 같이 `com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessorFa` 서 `software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessorFactory`로 변경합니다.

```
// import
 com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessor;
import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor;

// import
 com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.interfaces.v2.IRecordProcessorFactory;
import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessorFactory;

// public class TestRecordProcessorFactory implements IRecordProcessorFactory {
public class TestRecordProcessorFactory implements ShardRecordProcessorFactory {
```

2. `createProcessor`에 대한 반환 서명을 변경합니다.

```
// public IRecordProcessor createProcessor() {
public ShardRecordProcessor shardRecordProcessor() {
```

다음은 2.0의 레코드 프로세서 팩토리의 예입니다.

```
package com.amazonaws.kcl;

import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessor;
import software.amazon.kinesis.processor.ShardRecordProcessorFactory;

public class TestRecordProcessorFactory implements ShardRecordProcessorFactory {
    @Override
    public ShardRecordProcessor shardRecordProcessor() {
        return new TestRecordProcessor();
    }
}
```

작업자 마이그레이션

KCL 버전 2.0에서는 Scheduler라는 새로운 클래스가 Worker 클래스를 대체합니다. 다음은 KCL 1.x 워커의 예입니다.

```
final KinesisClientLibConfiguration config = new KinesisClientLibConfiguration(...)
final IRecordProcessorFactory recordProcessorFactory = new RecordProcessorFactory();
final Worker worker = new Worker.Builder()
    .recordProcessorFactory(recordProcessorFactory)
    .config(config)
    .build();
```

작업자를 마이그레이션하려면

1. Worker 클래스에 대한 import 문을 Scheduler 및 ConfigsBuilder 클래스에 대한 가져오기 문으로 변경합니다.

   ```
   // import com.amazonaws.services.kinesis.clientlibrary.lib.worker.Worker;
   import software.amazon.kinesis.coordinator.Scheduler;
   import software.amazon.kinesis.common.ConfigsBuilder;
   ```

2. 다음 예와 같이 ConfigsBuilder 및 Scheduler를 생성합니다.

   KinesisClientUtil을 사용하여 KinesisAsyncClient를 만들고 KinesisAsyncClient에 maxConcurrency를 구성하는 것이 좋습니다.

   > **Important**
   >
   > Amazon Kinesis Client는 KinesisAsyncClient를 구성하여 KinesisAsyncClient의 전체 임대 수에 더해 추가 사용량까지 허용할 수 있을 만큼 maxConcurrency를 충분히 높이지 않을 경우 지연 시간이 크게 증가할 수 있습니다.

   ```
   import java.util.UUID;

   import software.amazon.awssdk.regions.Region;
   import software.amazon.awssdk.services.dynamodb.DynamoDbAsyncClient;
   import software.amazon.awssdk.services.cloudwatch.CloudWatchAsyncClient;
   import software.amazon.awssdk.services.kinesis.KinesisAsyncClient;
   import software.amazon.kinesis.common.ConfigsBuilder;
   ```

```
import software.amazon.kinesis.common.KinesisClientUtil;
import software.amazon.kinesis.coordinator.Scheduler;

...

Region region = Region.AP_NORTHEAST_2;
KinesisAsyncClient kinesisClient =
 KinesisClientUtil.createKinesisAsyncClient(KinesisAsyncClient.builder().region(region));
DynamoDbAsyncClient dynamoClient =
 DynamoDbAsyncClient.builder().region(region).build();
CloudWatchAsyncClient cloudWatchClient =
 CloudWatchAsyncClient.builder().region(region).build();

ConfigsBuilder configsBuilder = new ConfigsBuilder(streamName, applicationName,
 kinesisClient, dynamoClient, cloudWatchClient, UUID.randomUUID().toString(), new
 SampleRecordProcessorFactory());

Scheduler scheduler = new Scheduler(
    configsBuilder.checkpointConfig(),
    configsBuilder.coordinatorConfig(),
    configsBuilder.leaseManagementConfig(),
    configsBuilder.lifecycleConfig(),
    configsBuilder.metricsConfig(),
    configsBuilder.processorConfig(),
    configsBuilder.retrievalConfig()
    );
```

Amazon Kinesis 클라이언트 구성

Kinesis Client Library 2.0 릴리스에서는 클라이언트 구성이 단일 구성 클래스 (`KinesisClientLibConfiguration`)에서 6개 구성 클래스로 이동했습니다. 다음 표에 마이그레이션에 대한 설명이 나와 있습니다.

구성 필드와 새 클래스

원래 필드	새 구성 클래스	설명
`applicationName`	`ConfigsBuilder`	이 KCL 애플리케이션의 이름입니다. `tableName` 및 `consumerName` 의 기본값으로 사용됩니다.

원래 필드	새 구성 클래스	설명
tableName	ConfigsBuilder	Amazon DynamoDB 리스 테이블에 사용된 테이블 이름 재정의를 허용합니다.
streamName	ConfigsBuilder	이 애플리케이션이 레코드를 처리하는 스트림의 이름입니다.
kinesisEndpoint	ConfigsBuilder	이 옵션은 제거되었습니다. 클라이언트 구성 제거를 참조하십시오.
dynamoDBEndpoint	ConfigsBuilder	이 옵션은 제거되었습니다. 클라이언트 구성 제거를 참조하십시오.
initialPositionInStreamExtended	RetrievalConfig	KCL의 레코드 가져오기가 시작되는 샤드의 위치입니다(애플리케이션의 초기 실행으로 시작).
kinesisCredentialsProvider	ConfigsBuilder	이 옵션은 제거되었습니다. 클라이언트 구성 제거를 참조하십시오.
dynamoDBCredentialsProvider	ConfigsBuilder	이 옵션은 제거되었습니다. 클라이언트 구성 제거를 참조하십시오.
cloudWatchCredentialsProvider	ConfigsBuilder	이 옵션은 제거되었습니다. 클라이언트 구성 제거를 참조하십시오.
failoverTimeMillis	LeaseManagementConfig	리스 소유자가 실패했다고 간주하기 전에 전달해야 하는 시간(밀리초)입니다.
workerIdentifier	ConfigsBuilder	이 애플리케이션 프로세서 인스턴스화를 나타내는 고유 식별자입니다. 고유해야 합니다.

원래 필드	새 구성 클래스	설명
shardSyncIntervalMillis	LeaseManagementConfig	샤드 sync 호출 사이의 시간.
maxRecords	PollingConfig	Kinesis가 반환하는 최대 레코드 수를 설정할 수 있습니다.
idleTimeBetweenReadsInMillis	CoordinatorConfig	이 옵션은 제거되었습니다. 유휴 시간 제거를 참조하십시오
callProcessRecordsEvenForEmptyRecordList	ProcessorConfig	설정하면, Kinesis에서 제공된 레코드가 없는 경우에도 레코드 프로세서가 직접적으로 호출됩니다.
parentShardPollIntervalMillis	CoordinatorConfig	상위 샤드가 완료되었는지를 확인하기 위해 레코드 프로세서가 폴링을 수행해야 하는 간격입니다.
cleanupLeasesUponShardCompletion	LeaseManagementConfig	설정하면, 하위 리스에서 처리를 시작하자마자 리스가 제거됩니다.
ignoreUnexpectedChildShards	LeaseManagementConfig	설정하면, 진행 중인 샤드가 있는 하위 샤드가 무시됩니다. 이는 주로 DynamoDB Streams용입니다.
kinesisClientConfig	ConfigsBuilder	이 옵션은 제거되었습니다. 클라이언트 구성 제거를 참조하십시오.
dynamoDBClientConfig	ConfigsBuilder	이 옵션은 제거되었습니다. 클라이언트 구성 제거를 참조하십시오.

원래 필드	새 구성 클래스	설명
cloudWatchClientConfig	ConfigsBuilder	이 옵션은 제거되었습니다. 클라이언트 구성 제거를 참조하십시오.
taskBackoffTimeMillis	LifecycleConfig	실패한 작업을 재시도하기 위한 대기 시간.
metricsBufferTimeMillis	MetricsConfig	CloudWatch 측정치 게시를 제어합니다.
metricsMaxQueueSize	MetricsConfig	CloudWatch 측정치 게시를 제어합니다.
metricsLevel	MetricsConfig	CloudWatch 측정치 게시를 제어합니다.
metricsEnabledDimensions	MetricsConfig	CloudWatch 측정치 게시를 제어합니다.
validateSequenceNumberBeforeCheckpointing	CheckpointConfig	이 옵션은 제거되었습니다. 체크포인트 시퀀스 번호 검증을 참조하십시오.
regionName	ConfigsBuilder	이 옵션은 제거되었습니다. 클라이언트 구성 제거를 참조하십시오.
maxLeasesForWorker	LeaseManagementConfig	애플리케이션의 한 인스턴스가 허용해야 하는 최대 리스 수입니다.
maxLeasesToStealAtOneTime	LeaseManagementConfig	애플리케이션이 한 번에 스틸을 시도해야 하는 최대 리스 수입니다.

원래 필드	새 구성 클래스	설명
initialLeaseTableReadCapacity	LeaseManagementConfig	Kinesis Client Library에서 DynamoDB 리스 테이블을 새로 생성해야 하는 경우 사용되는 DynamoDB 읽기 IOP입니다.
initialLeaseTableWriteCapacity	LeaseManagementConfig	Kinesis Client Library에서 DynamoDB 리스 테이블을 새로 생성해야 하는 경우 사용되는 DynamoDB 읽기 IOP입니다.
initialPositionInStreamExtended	LeaseManagementConfig	애플리케이션이 읽기를 시작해야 하는 스트림 내 초기 위치입니다. 최초 리스 생성 시에만 사용됩니다.
skipShardSyncAtWorkerInitializationIfLeasesExist	CoordinatorConfig	리스 테이블에 기존 리스가 있는 경우 샤드 데이터 동기화를 비활성화합니다. TODO: KinesisEco-438
shardPrioritization	CoordinatorConfig	사용할 샤드 우선 순위.
shutdownGraceMillis	해당 사항 없음	이 옵션은 제거되었습니다. MultiLang 제거를 참조하십시오.
timeoutInSeconds	해당 사항 없음	이 옵션은 제거되었습니다. MultiLang 제거를 참조하십시오.
retryGetRecordsInSeconds	PollingConfig	실패에 대한 GetRecords 시도 사이의 지연을 구성합니다.
maxGetRecordsThreadPool	PollingConfig	GetRecords에 사용되는 스레드 풀 크기.

원래 필드	새 구성 클래스	설명
maxLeaseRenewalThreads	LeaseManagementConfig	리스 갱신 스레드 풀의 크기를 제어합니다. 애플리케이션에서 사용할 수 있는 리스가 많을수록 이 풀의 크기가 커야 합니다.
recordsFetcherFactory	PollingConfig	스트림에서 검색하는 페처를 생성하는 데 사용되는 팩토리를 교체할 수 있습니다.
logWarningForTaskAfterMillis	LifecycleConfig	작업이 완료되지 않은 경우 얼마나 대기한 후 경고가 기록될지를 지정합니다.
listShardsBackoffTimeInMillis	RetrievalConfig	실패 발생 시 ListShards 호출 간에 대기하는 시간(밀리초)입니다.
maxListShardsRetryAttempts	RetrievalConfig	포기하기 전에 ListShards 가 재시도하는 최대 횟수입니다.

유휴 시간 제거

KCL 1.x 버전에서 idleTimeBetweenReadsInMillis는 다음 두 가지 수량에 해당합니다.

- 작업 디스패칭 확인 간의 시간. 작업 간의 이 시간은 이제 CoordinatorConfig#shardConsumerDispatchPollIntervalMillis를 설정하여 구성할 수 있습니다.
- Kinesis Data Streams에서 반환하는 레코드가 없는 경우 절전 모드로 들어가는 시간. 버전 2.0에서는 향상된 팬아웃 레코드가 해당 검색자로부터 푸시됩니다. 샤드 소비자에 대한 작업은 푸시된 요청이 도착한 경우에만 발생합니다.

클라이언트 구성 제거

버전 2.0에서 KCL은 더 이상 클라이언트를 생성하지 않습니다. 이제 사용자가 유효한 클라이언트를 제공해야 합니다. 따라서 클라이언트 생성을 제어하던 모든 구성 파라미터는 삭제되었습니다. 이러한 파

라미터가 필요한 경우 ConfigsBuilder에 클라이언트를 제공하기 전에 클라이언트에서 설정할 수 있습니다.

제거된 필드	동일 구성
kinesisEndpoint	SDK KinesisAsyncClient 를 원하는 엔드포인트 KinesisAsyncClient.builder().endpointOverride(URI.create("https://<kinesis endpoint>")).build() 로 구성합니다.
dynamoDBEndpoint	SDK DynamoDbAsyncClient 를 원하는 엔드포인트 DynamoDbAsyncClient.builder().endpointOverride(URI.create("https://<dynamodb endpoint>")).build() 로 구성합니다.
kinesisClientConfig	SDK KinesisAsyncClient 를 필요한 구성 KinesisAsyncClient.builder().overrideConfiguration(<your configuration>).build() 로 구성합니다.
dynamoDBClientConfig	SDK DynamoDbAsyncClient 를 필요한 구성 DynamoDbAsyncClient.builder().overrideConfiguration(<your configuration>).build() 로 구성합니다.
cloudWatchClientConfig	SDK CloudWatchAsyncClient 를 필요한 구성 CloudWatchAsyncClient.builder().overrideConfiguration(<your configuration>).build() 로 구성합니다.
regionName	SDK를 원하는 리전으로 구성합니다. 모든 SDK 클라이언트에 대해 동일합니다. 예를 들어 KinesisAsyncClient.builder().region(Region.US_WEST_2).build() 입니다.

를 사용하여 소비자 개발 AWS SDK for Java

Amazon Kinesis Data Streams API를 사용하여 사용자 지정 소비자를 개발할 수 있습니다. 이 섹션에서는 AWS SDK for Java와 함께 Kinesis Data Streams API를 사용하는 방법을 설명합니다.

> **Important**
>
> 공유 처리량으로 사용자 지정 Kinesis Data Streams 소비자를 개발하는 데 권장되는 방법은 Kinesis Client Library(KCL)를 사용하는 것입니다. KCL을 사용하면 분산 컴퓨팅과 관련된 많은 복잡한 작업을 처리하여 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 사용하고 처리할 수 있습니다. 자세한 내용은 Java에서 KCL을 사용하여 소비자 개발 단원을 참조하십시오.

주제

를 사용하여 공유 처리량 소비자 개발 AWS SDK for Java

공유 처리량으로 사용자 지정 Kinesis Data Streams 소비자를 개발하는 방법 중 하나는 AWS SDK for Java와 함께 Amazon Kinesis Data Streams API를 사용하는 것입니다. 이 섹션에서는 AWS SDK for Java와 함께 Kinesis Data Streams API를 사용하는 방법을 설명합니다. 다른 프로그래밍 언어를 사용하여 Kinesis Data Streams API를 직접적으로 호출할 수 있습니다. 사용 가능한 모든 AWS SDKs에 대한 자세한 내용은 Amazon Web Services로 개발 시작을 참조하세요.

이 섹션의 Java 샘플 코드는 기본 Kinesis Data Streams API 작업을 수행하는 방법을 설명하며, 작업 유형에 따라 논리적으로 나뉘어집니다. 이러한 예제는 프로덕션에 사용할 수 있는 코드를 제공하지 않습니다. 이 예제는 가능한 모든 예외를 확인하지 않거나 가능한 모든 보안 및 성능 고려 사항을 감안하지 않습니다.

주제

스트림에서 데이터 가져오기

Kinesis Data Streams API에는 데이터 스트림에서 레코드를 검색하기 위해 간접적으로 호출할 수 있는 `getShardIterator` 및 `getRecords` 메서드가 포함되어 있습니다. 이 풀 모델에서는 코드가 데이터 스트림의 샤드에서 직접 데이터 레코드를 가져옵니다.

> **Important**
>
> KCL에서 제공하는 레코드 프로세서 지원을 사용하여 데이터 스트림에서 레코드를 검색하는 것이 좋습니다. 이 푸시 모델에서는 데이터를 처리하는 코드를 구현합니다. KCL은 데이터 스트림에서 데이터 레코드를 검색하고 애플리케이션 코드로 전송합니다. KCL에서는 장애 조치, 복구 및 로드 밸런싱 기능도 제공합니다. 자세한 내용은 KCL을 사용하여 공유 처리량으로 사용자 지정 소비자 개발을 참조하세요.

그러나 Kinesis Data Streams API 사용을 선호하는 경우도 있을 수 있습니다. 예를 들어, 데이터 스트림을 모니터링하거나 디버깅하기 위해 사용자 지정 도구를 구현할 수 있습니다.

> **Important**
>
> Kinesis Data Streams는 데이터 스트림의 데이터 레코드 보존 기간에 대한 변경을 지원합니다. 자세한 내용은 데이터 보존 기간 변경 단원을 참조하십시오.

샤드 반복자 사용

샤드 수를 기준으로 스트림에서 레코드를 검색합니다. 각 샤드와 샤드에서 검색한 레코드의 각 배치에 대한 샤드 반복자를 가져와야 합니다. 레코드를 검색할 샤드를 지정하기 위해 `getRecordsRequest` 객체에 샤드 반복자가 사용됩니다. 샤드 반복자와 연결된 유형은 샤드에서 레코드를 검색할 지점을 결정합니다(자세한 내용은 이 단원의 뒷부분 참조). 샤드 반복자로 작업하기 전에 샤드를 검색해야 합니다. 자세한 내용은 샤드 나열 단원을 참조하십시오.

`getShardIterator` 메서드를 사용하여 초기 샤드 반복자를 가져옵니다. `getNextShardIterator` 메서드에서 반환된 `getRecordsResult` 객체의 `getRecords` 메서드를 사용하여 추가 레코드 배치의 샤드 반복자를 가져옵니다. 샤드 반복자는 5분간 유효합니다. 유효한 시간 동안 샤드 반복자를 사용하면 새로운 샤드 반복자를 얻을 수 있습니다. 각 샤드 반복자는 사용 후에도 5분간 유효합니다.

초기 샤드 반복자를 가져오려면 `GetShardIteratorRequest`를 인스턴스화하고 `getShardIterator` 메서드에 전달합니다. 요청을 구성하려면 스트림과 샤드 ID를 지정하십시오.

AWS 계정에서 스트림을 가져오는 방법에 대한 자세한 내용은 섹션을 참조하세요스트림 나열. 스트림에서 샤드를 가져오는 방법에 대한 자세한 내용은 샤드 나열을 참조하십시오.

```
String shardIterator;
GetShardIteratorRequest getShardIteratorRequest = new GetShardIteratorRequest();
getShardIteratorRequest.setStreamName(myStreamName);
getShardIteratorRequest.setShardId(shard.getShardId());
getShardIteratorRequest.setShardIteratorType("TRIM_HORIZON");

GetShardIteratorResult getShardIteratorResult =
 client.getShardIterator(getShardIteratorRequest);
shardIterator = getShardIteratorResult.getShardIterator();
```

이 샘플 코드는 초기 샤드 반복자를 가져올 때 반복자 유형으로 TRIM_HORIZON을 지정합니다. 이 반복자 유형은 가장 최근에 추가한 레코드(팁이라고도 함)가 아니라 샤드에 추가된 첫 번째 레코드부터 반환해야 함을 의미합니다. 다음은 가능한 반복자 유형입니다.

- AT_SEQUENCE_NUMBER
- AFTER_SEQUENCE_NUMBER
- AT_TIMESTAMP
- TRIM_HORIZON
- LATEST

자세한 내용은 ShardIteratorType을 참조하십시오.

일부 반복자 유형에는 유형 외에 시퀀스 번호도 지정해야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
getShardIteratorRequest.setShardIteratorType("AT_SEQUENCE_NUMBER");
getShardIteratorRequest.setStartingSequenceNumber(specialSequenceNumber);
```

getRecords를 사용하여 레코드를 가져온 후에 레코드의 getSequenceNumber 메서드를 호출하여 레코드의 시퀀스 번호를 가져올 수 있습니다.

```
record.getSequenceNumber()
```

또한 데이터 스트림에 레코드를 추가하는 코드는 getSequenceNumber 결과에 putRecord를 호출하여 추가된 레코드의 시퀀스 번호를 가져올 수 있습니다.

```
lastSequenceNumber = putRecordResult.getSequenceNumber();
```

시퀀스 번호를 사용하여 레코드 순서가 확실하게 증가하도록 보장할 수 있습니다. 자세한 내용은 PutRecord 예제의 코드 예제를 참조하십시오.

GetRecords 사용

샤드 반복자를 가져온 후 GetRecordsRequest 객체를 인스턴스화하십시오. setShardIterator 메서드를 사용하여 요청에 반복자를 지정하십시오.

선택적으로 setLimit 메서드를 사용하여 검색할 레코드 수를 설정할 수 있습니다. getRecords에 의해 반환된 레코드 수는 항상 이 제한보다 적거나 같습니다. 이 제한을 지정하지 않으면 getRecords가 검색된 레코드의 10MB를 반환합니다. 아래 샘플 코드에서는 제한을 레코드 25개로 설정합니다.

반환된 레코드가 없으면 샤드 반복자가 참조하는 시퀀스 번호로 이 샤드에서 현재 사용할 수 있는 데이터 레코드가 없음을 의미합니다. 이 상황에서, 애플리케이션은 스트림의 데이터 소스에 적절한 시간 동안 대기해야 합니다. 그런 다음 이전의 getRecords 호출에서 반환된 샤드 반복자를 사용하여 샤드에서 데이터를 다시 가져오십시오.

getRecordsRequest를 getRecords 메서드에 전달하고 반환된 값을 getRecordsResult 객체로 캡처하십시오. 데이터 레코드를 가져오려면 getRecords 객체에서 getRecordsResult 메서드를 호출하십시오.

```
GetRecordsRequest getRecordsRequest = new GetRecordsRequest();
getRecordsRequest.setShardIterator(shardIterator);
getRecordsRequest.setLimit(25);

GetRecordsResult getRecordsResult = client.getRecords(getRecordsRequest);
List<Record> records = getRecordsResult.getRecords();
```

getRecords에 대한 또 다른 호출을 준비하려면 getRecordsResult에서 다음 샤드 반복자를 가져오십시오.

```
shardIterator = getRecordsResult.getNextShardIterator();
```

최상의 결과를 얻으려면 getRecords 빈도 제한을 초과하지 않도록 getRecords 호출 사이에 적어도 1초(1,000밀리초)의 대기 시간을 유지하십시오.

```
try {
  Thread.sleep(1000);
}
catch (InterruptedException e) {}
```

일반적으로 테스트 시나리오에서 단일 레코드를 검색하는 경우에도 루프에서 getRecords를 호출해야 합니다. getRecords를 한 번 호출하면 샤드가 이후의 시퀀스 번호에 더 많은 레코드를 포함하더라도 빈 레코드 목록이 반환될 수 있습니다. 이 경우 빈 레코드 목록과 함께 반환된 NextShardIterator가 샤드의 이후 시퀀스 번호를 참조하며 연속적으로 getRecords 호출하면 최종적으로 레코드가 반환됩니다. 다음 샘플은 루프의 사용을 보여줍니다.

예제: getRecords

다음 코드 예제는 루프에서 이루어지는 호출을 포함하여 이 단원에 나온 getRecords 팁을 반영합니다.

```
// Continuously read data records from a shard
List<Record> records;

while (true) {

  // Create a new getRecordsRequest with an existing shardIterator
  // Set the maximum records to return to 25

  GetRecordsRequest getRecordsRequest = new GetRecordsRequest();
  getRecordsRequest.setShardIterator(shardIterator);
  getRecordsRequest.setLimit(25);

  GetRecordsResult result = client.getRecords(getRecordsRequest);

  // Put the result into record list. The result can be empty.
  records = result.getRecords();

  try {
    Thread.sleep(1000);
  }
```

```
  catch (InterruptedException exception) {
    throw new RuntimeException(exception);
  }

  shardIterator = result.getNextShardIterator();
}
```

Kinesis Client Library를 사용하는 경우 데이터를 반환하기 전에 여러 번 직접적으로 호출할 수 있습니다. 이 동작은 설계에 따른 것이며 KCL이나 데이터에 문제가 있는 것은 아닙니다.

reshard에 적응

`getRecordsResult.getNextShardIterator`가 `null`을 반환하는 경우 이는 이 샤드와 관련된 샤드 분할 또는 병합이 발생했음을 나타냅니다. 이 샤드는 현재 `CLOSED` 상태이며 이 샤드에서 사용 가능한 모든 데이터 레코드를 읽었습니다.

이 시나리오에서는 `getRecordsResult.childShards`를 사용하여 분할 또는 병합으로 생성된 처리 중인 샤드의 새 하위 샤드에 대해 알아볼 수 있습니다. 자세한 내용은 ChildShard를 참조하세요.

이 분할의 경우 새로운 샤드 2개 모두 이전에 처리한 샤드의 샤드 ID와 동일한 `parentShardId`가 있습니다. 이 샤드 2개의 `adjacentParentShardId` 값은 `null`입니다.

병합으로 생성된 새 단일 샤드에는 상위 샤드 중 하나의 샤드 ID 하나와 동일한 `parentShardId` 및 다른 상위 샤드의 샤드 ID와 동일한 `adjacentParentShardId`가 있습니다. 애플리케이션은 이러한 샤드 중 하나에서 모든 데이터를 이미 읽었습니다. 이것은 `getRecordsResult.getNextShardIterator`가 `null`을 반환한 샤드입니다. 애플리케이션에서 데이터의 순서가 중요한 경우 병합으로 생성된 하위 샤드에서 새로운 데이터를 읽기 전에 다른 상위 샤드의 모든 데이터를 읽으십시오.

여러 프로세서를 사용하여 스트림에서 데이터를 검색하는 경우 만약 샤드당 프로세서가 1개이고 샤드 분할 또는 병합이 발생하면 샤드 수 변경에 따라 프로세서 수를 늘리거나 줄여 조정하십시오.

`CLOSED`와 같은 샤드 상태 설명을 포함하여 리샤딩에 대한 자세한 내용은 스트림 리샤딩 섹션을 참조하세요.

를 사용하여 향상된 팬아웃 소비자 개발 AWS SDK for Java

향상된 팬아웃은 소비자가 샤드당 1초에 최대 2MB의 전용 처리량으로 데이터 스트림으로부터 레코드를 수신할 수 있도록 하는 Amazon Kinesis Data Streams 기능입니다. 향상된 팬아웃을 사용하는 소비

자는 스트림으로부터 데이터를 수신하는 다른 소비자와 경쟁할 필요가 없습니다. 자세한 내용은 전용 처리량으로 향상된 팬아웃 소비자 개발 단원을 참조하십시오.

API 작업을 사용하여 Kinesis Data Streams에서 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자를 만들 수 있습니다.

Kinesis Data Streams API를 사용하여 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자 등록

1. RegisterStreamConsumer를 직접적으로 호출하여 애플리케이션을 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자로 등록합니다. Kinesis Data Streams는 소비자를 위한 Amazon 리소스 이름(ARN)을 생성하고 이를 응답으로 반환합니다.
2. 특정 샤드를 듣기 시작하려면 SubscribeToShard 호출에 소비자 ARN을 전달합니다. 그런 다음 Kinesis Data Streams는 HTTP/2 연결을 통해 SubscribeToShardEvent 유형의 이벤트 형식으로 해당 샤드의 레코드를 사용자에게 푸시하기 시작합니다. 이 연결은 최대 5분 동안 활성화됩니다. SubscribeToShard 호출에 의해 반환된 `future`가 정상적으로 또는 예외적으로 완료된 후에도 샤드에서 레코드를 계속 수신하려면 SubscribeToShard를 다시 직접적으로 호출합니다.

   > **Note**
   >
   > 또한 `SubscribeToShard` API는 현재 샤드의 끝에 도달하면 현재 샤드의 하위 샤드 목록을 반환합니다.

3. 향상된 팬아웃을 사용하는 소비자의 등록을 해제하려면 DeregisterStreamConsumer를 호출합니다.

다음 코드는 소비자를 샤드에 등록하고, 등록을 정기적으로 갱신하고, 이벤트를 처리하는 방법을 보여주는 예제입니다.

```
    import software.amazon.awssdk.services.kinesis.KinesisAsyncClient;
    import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.ShardIteratorType;
    import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.SubscribeToShardEvent;
    import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.SubscribeToShardRequest;
    import
 software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.SubscribeToShardResponseHandler;

    import java.util.concurrent.CompletableFuture;

    /**
     * See https://github.com/awsdocs/aws-doc-sdk-examples/blob/master/javav2/
example_code/kinesis/src/main/java/com/example/kinesis/KinesisStreamEx.java
```

```
     * for complete code and more examples.
     */
    public class SubscribeToShardSimpleImpl {

        private static final String CONSUMER_ARN = "arn:aws:kinesis:us-
east-1:123456789123:stream/foobar/consumer/test-consumer:1525898737";
        private static final String SHARD_ID = "shardId-000000000000";

        public static void main(String[] args) {

            KinesisAsyncClient client = KinesisAsyncClient.create();

            SubscribeToShardRequest request = SubscribeToShardRequest.builder()
                    .consumerARN(CONSUMER_ARN)
                    .shardId(SHARD_ID)
                    .startingPosition(s -> s.type(ShardIteratorType.LATEST)).build();

            // Call SubscribeToShard iteratively to renew the subscription
 periodically.
            while(true) {
                // Wait for the CompletableFuture to complete normally or
 exceptionally.
                callSubscribeToShardWithVisitor(client, request).join();
            }

            // Close the connection before exiting.
            // client.close();
        }


        /**
         * Subscribes to the stream of events by implementing the
 SubscribeToShardResponseHandler.Visitor interface.
         */
        private static CompletableFuture<Void>
 callSubscribeToShardWithVisitor(KinesisAsyncClient client, SubscribeToShardRequest
 request) {
            SubscribeToShardResponseHandler.Visitor visitor = new
 SubscribeToShardResponseHandler.Visitor() {
                @Override
                public void visit(SubscribeToShardEvent event) {
                    System.out.println("Received subscribe to shard event " + event);
                }
            };
```

```
            SubscribeToShardResponseHandler responseHandler =
SubscribeToShardResponseHandler
                    .builder()
                    .onError(t -> System.err.println("Error during stream - " +
t.getMessage()))
                    .subscriber(visitor)
                    .build();
            return client.subscribeToShard(request, responseHandler);
        }
    }
```

`event.ContinuationSequenceNumber`가 `null`을 반환하는 경우 이는 이 샤드와 관련된 샤드 분할 또는 병합이 발생했음을 나타냅니다. 이 샤드는 현재 `CLOSED` 상태이며 이 샤드에서 사용 가능한 모든 데이터 레코드를 읽었습니다. 이 시나리오에서는 위의 예에 따라 `event.childShards`를 사용하여 분할 또는 병합으로 생성된 처리 중인 샤드의 새 하위 샤드에 대해 알아볼 수 있습니다. 자세한 내용은 ChildShard를 참조하세요.

AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하여 데이터와 상호 작용

Kinesis 데이터 스트림을 AWS Glue 스키마 레지스트리와 통합할 수 있습니다. AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하면 스키마를 중앙에서 검색, 제어 및 발전시키는 동시에 생성된 데이터가 등록된 스키마에 의해 지속적으로 검증되도록 할 수 있습니다. 스키마는 데이터 레코드의 구조와 포맷을 정의합니다. 스키마는 신뢰할 수 있는 데이터 게시, 소비 또는 저장을 위한 버전 지정 사양입니다. AWS Glue 스키마 레지스트리를 사용하면 스트리밍 애플리케이션 내에서 엔드 투 엔드 데이터 품질 및 데이터 거버넌스를 개선할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Glue Schema Registry를 참조하세요. 이 통합을 설정하는 방법 중 하나는 AWS Java SDK에서 사용할 수 있는 `GetRecords` Kinesis Data Streams API를 사용하는 것입니다.

Kinesis Data Streams APIs를 사용하여 Kinesis Data `GetRecords`Streams와 스키마 레지스트리의 통합을 설정하는 방법에 대한 자세한 지침은 사용 사례: Amazon Kinesis Data Streams와 Glue 스키마 레지스트리 통합의 "Kinesis Data Streams APIs를 사용하여 데이터와 상호 작용" 섹션을 참조하세요. Amazon Kinesis AWS

를 사용하여 소비자 개발 AWS Lambda

AWS Lambda 함수를 사용하여 데이터 스트림의 레코드를 처리할 수 있습니다. AWS Lambda 는 서버를 프로비저닝하거나 관리하지 않고도 코드를 실행할 수 있는 컴퓨팅 서비스입니다. 이는 필요 시에만 코드를 실행하며, 하루에 몇 개의 요청에서 초당 수천 개의 요청까지 자동으로 확장 등의 조정이 가능합니다. 사용한 컴퓨팅 시간에 대해서만 비용을 지불하면 됩니다. 코드가 실행되지 않을 때는 비용이

부과되지 않습니다. 를 AWS Lambda사용하면 거의 모든 유형의 애플리케이션 또는 백엔드 서비스에 대한 코드를 제로 관리로 실행할 수 있습니다. 이는 고가용성 컴퓨팅 인프라에서 코드를 실행하고 서버와 운영 체제의 유지 관리, 용량 프로비저닝 및 자동 조정, 코드 모니터링 및 로깅 등 모든 컴퓨팅 리소스 관리를 수행합니다. 자세한 내용은 Amazon Kinesis AWS Lambda 에서 사용을 참조하세요.

문제 해결 정보는 Kinesis Data Streams 트리거로 Lambda 함수를 호출할 수 없는 이유는 무엇인가요?를 참조하세요.

Amazon Managed Service for Apache Flink를 사용하여 소비자 개발

Amazon Managed Service for Apache Flink 애플리케이션을 사용하면 SQL, Java 또는 Scala를 사용하여 Kinesis 스트림의 데이터를 처리하고 분석할 수 있습니다. Managed Service for Apache Flink 애플리케이션은 참조 소스를 사용하여 데이터를 보강하고, 시간 경과에 따라 데이터를 집계하거나, 기계 학습을 사용하여 데이터 이상치를 찾을 수 있습니다. 그 후에는 다른 Kinesis 스트림, Firehose 전송 스트림 또는 Lambda 함수에 분석 결과를 쓸 수 있습니다. 자세한 내용은 SQL 애플리케이션용 Managed Service for Apache Flink 개발자 안내서 또는 Flink 애플리케이션용 Managed Service for Apache Flink 개발자 안내서를 참조하세요.

Amazon Data Firehose를 사용하여 소비자 개발

Firehose를 사용하여 Kinesis 스트림에서 레코드를 읽고 처리할 수 있습니다. Firehose는 Amazon S3, Amazon Redshift, Amazon OpenSearch Service, Splunk 등의 대상으로 실시간 스트리밍 데이터를 전송하는 완전관리형 서비스입니다. 또한 Firehose는 모든 사용자 지정 HTTP 엔드포인트 또는 Datadog, MongoDB, New Relic을 포함하여 지원되는 서드 파티 서비스 제공업체가 소유한 HTTP 엔드포인트를 지원합니다. 또한 Firehose를 구성하여 데이터를 대상으로 전송하기 전에 데이터 레코드와 레코드 형식을 변환할 수 있습니다. 자세한 내용은 Writing to Firehose Using Kinesis Data Streams를 참조하세요.

다른 AWS 서비스를 사용하여 Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기

다음 AWS 서비스는 Amazon Kinesis Data Streams와 직접 통합하여 Kinesis 데이터 스트림에서 데이터를 읽을 수 있습니다. 관심 있는 각 서비스에 대한 정보를 검토하고 제공된 참조를 참조하세요.

주제

- Amazon EMR을 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기
- Amazon EventBridge 파이프를 사용하여 Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기
- 를 사용하여 Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기 AWS Glue
- Amazon Redshift를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기

Amazon EMR을 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기

Amazon EMR 클러스터는 Hive, Pig, MapReduce, Hadoop Streaming API, Cascading 등 Hadoop 에코시스템에서 익숙한 도구를 사용해 Kinesis 스트림을 직접 읽고 처리할 수 있습니다. 실행 중인 클러스터에서 Amazon S3, Amazon DynamoDB 및 HDFS의 기존 데이터와 Kinesis Data Streams의 실시간 데이터를 조인할 수도 있습니다. 사후 처리 활동을 위해 Amazon EMR에서 Amazon S3 또는 DynamoDB로 데이터를 직접 로드할 수 있습니다.

자세한 내용은 Amazon EMR 릴리스 안내서의 Amazon Kinesis를 참조하세요.

Amazon EventBridge 파이프를 사용하여 Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기

Amazon EventBridge 파이프는 Kinesis 데이터 스트림을 소스로 지원합니다. Amazon EventBridge 파이프를 사용하면 선택적 변환, 필터링 및 강화 단계를 통해 이벤트 생산자와 소비자 간에 지점 간 통합을 생성할 수 있습니다. EventBridge 파이프를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림에서 레코드를 수신하고 선택적으로 이러한 레코드를 필터링하거나 개선한 다음 처리에 사용할 수 있는 Kinesis Data Streams 등의 대상 중 하나로 전송할 수 있습니다.

자세한 내용은 Amazon EventBridge Release Guide의 Amazon Kinesis stream as a source를 참조하세요.

를 사용하여 Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기 AWS Glue

AWS Glue 스트리밍 ETL을 사용하면 지속적으로 실행되고 Amazon Kinesis Data Streams의 데이터를 소비하는 스트리밍 추출, 변환 및 로드(ETL) 작업을 생성할 수 있습니다. 작업은 데이터를 정리 및 변환한 다음 결과를 Amazon S3 데이터 레이크 또는 JDBC 데이터 스토어에 로드합니다.

자세한 내용은 AWS Glue 사용 설명서의 AWS Glue에서 스트리밍 ETL 작업을 참조하세요.

Amazon Redshift를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams에서 데이터 읽기

Amazon Redshift는 Amazon Kinesis Data Streams의 스트리밍 수집을 지원합니다. Amazon Redshift 스트리밍 수집 기능은 지연 시간이 짧고 빠른 속도로 Amazon Kinesis Data Streams에서 Amazon Redshift 구체화된 뷰로 스트리밍 데이터를 수집할 수 있습니다. Amazon Redshift 스트리밍 수집을 사용하면 Amazon Redshift로 수집하기 전에 Amazon S3에서 데이터를 준비할 필요가 없습니다.

자세한 내용은 Amazon Redshift 데이터베이스 개발자 안내서의 스트리밍 수집을 참조하세요.

타사 통합을 사용하여 Kinesis Data Streams에서 읽기

Amazon Kinesis Data Streams와 통합되는 다음 타사 옵션 중 하나를 사용하여 Kinesis Data Streams 데이터 스트림에서 데이터를 읽을 수 있습니다. 자세히 알아볼 옵션을 선택하고 리소스와 관련 설명서 링크를 찾습니다.

주제

- Apache Flink
- Adobe Experience Platform
- Apache Druid
- Apache Spark
- Databricks
- Kafka Confluent 플랫폼
- Kinesumer
- Talend

Apache Flink

Apache Flink는 무제한 및 제한 데이터 스트림에 대한 상태 저장 계산을 위한 프레임워크 및 분산 처리 엔진입니다. Apache Flink를 사용하여 Kinesis Data Streams를 소비하는 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams Connector를 참조하세요.

Adobe Experience Platform

Adobe Experience Platform을 통해 조직은 모든 시스템의 고객 데이터를 중앙 집중화하고 표준화할 수 있습니다. 그런 다음 데이터 과학과 기계 학습을 적용하여 풍부하고 개인화된 경험의 설계와 전송을 획

기적으로 개선합니다. Adobe Experience Platform을 사용하여 Kinesis 데이터 스트림을 소비하는 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis 커넥터를 참조하세요.

Apache Druid

Druid는 스트리밍 및 배치 데이터에 대한 1초 미만의 쿼리를 규모와 부하에 맞게 전송하는 고성능 실시간 분석 데이터베이스입니다. Apache Druid를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림을 수집하는 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis 수집을 참조하세요.

Apache Spark

Apache Spark는 대규모 데이터 처리를 위한 통합 분석 엔진으로서, Java, Scala, Python 및 R의 고급 API와 일반 실행 그래프를 지원하는 최적화된 엔진을 제공합니다. Apache Spark를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 소비하는 스트림 처리 애플리케이션을 구축할 수 있습니다.

Apache Spark Structured Streaming을 사용하여 Kinesis 데이터 스트림을 소비하려면 Amazon Kinesis Data Streams 커넥터를 사용합니다. 이 커넥터는 향상된 팬아웃을 사용한 소비를 지원합니다. 이 경우 애플리케이션에 샤드당 초당 최대 2MB 데이터의 전용 읽기 처리량을 제공합니다. 자세한 내용은 Developing Custom Consumers with Dedicated Throughput (Enhanced Fan-Out)을 참조하세요.

Spark Streaming을 사용하여 Kinesis 데이터 스트림을 소비하는 방법에 대한 자세한 내용은 Spark Streaming + Kinesis Integration을 참조하세요.

Databricks

Databricks는 데이터 엔지니어링, 데이터 과학 및 기계 학습을 위한 협업 환경을 제공하는 클라우드 기반 플랫폼입니다. Databricks를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림을 소비하는 방법에 대한 자세한 내용은 Connect Amazon Kinesis를 참조하세요.

Kafka Confluent 플랫폼

Confluent Platform은 Kafka를 기반으로 구축되었으며 기업이 실시간 데이터 파이프라인과 스트리밍 애플리케이션을 구축하고 관리하는 데 도움이 되는 추가 기능을 제공합니다. Confluent Platform을 사용하여 Kinesis 데이터 스트림을 소비하는 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon Kinesis Source Connector for Confluent Platform을 참조하세요.

Kinesumer

Kinesumer는 Kinesis 데이터 스트림을 위한 클라이언트 측 분산 소비자 그룹 클라이언트를 구현하는 Go 클라이언트입니다. 자세한 내용은 Kinesumer GitHub 리포지토리를 참조하세요.

Talend

Talend는 사용자가 확장 가능하고 효율적인 방식으로 다양한 소스의 데이터를 수집, 변환 및 연결할 수 있는 데이터 통합 및 관리 소프트웨어입니다. Talend를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림을 소비하는 방법에 대한 자세한 내용은 Connect talend to an Amazon Kinesis stream을 참조하세요.

Kinesis Data Streams 소비자 문제 해결

다음 주제에서는 Amazon Kinesis Data Streams 소비자의 일반적인 문제에 대한 해결 방법을 제공합니다.

- LeaseManagementConfig constructor의 컴파일 오류
- Kinesis Client Library를 사용할 때 일부 Kinesis Data Streams 레코드를 건너뛰는 경우
- 같은 샤드에 속한 레코드가 동시에 여러 레코드 프로세서에 의해 처리되는 경우
- 소비자 애플리케이션이 예상보다 느린 속도로 읽는 경우
- 스트림에 데이터가 있어도 GetRecords가 빈 레코드 어레이를 반환하는 경우
- 샤드 반복자가 예기치 않게 만료되는 경우
- 소비자 레코드 처리 속도가 느려지는 경우
- 무단 KMS 키 권한 오류
- DynamoDbException: 업데이트 표현식에 제공된 문서 경로가 업데이트에 유효하지 않습니다.
- 소비자에 대한 기타 일반적인 문제 해결

LeaseManagementConfig constructor의 컴파일 오류

Kinesis Client Library(KCL) 버전 3.x 이상으로 업그레이드할 때 `LeaseManagementConfig` 생성자와 관련된 컴파일 오류가 발생할 수 있습니다. KCL 버전 3.x 이상에서 `ConfigsBuilder`를 사용하는 대신 `LeaseManagementConfig` 객체를 직접 생성하여 구성을 설정하는 경우 KCL 애플리케이션 코드를 컴파일하는 동안 다음과 같은 오류 메시지가 표시될 수 있습니다.

```
Cannot resolve constructor 'LeaseManagementConfig(String, DynamoDbAsyncClient,
 KinesisAsyncClient, String)'
```

버전 3.x 이상이 설치된 KCL에서는 tableName 파라미터 뒤에 applicationName(유형: 문자열) 파라미터를 하나 더 추가해야 합니다.

- 이전: leaseManagementConfig = new LeaseManagementConfig(tableName, dynamoDBClient, kinesisClient, streamName, workerIdentifier)
- 이후: leaseManagementConfig = new LeaseManagementConfig(tableName, applicationName, dynamoDBClient, kinesisClient, streamName, workerIdentifier)

KCL 3.x 이상 버전에서는 LeaseManagementConfig 객체를 직접 생성하는 대신 `ConfigsBuilder`를 사용하여 구성을 설정하는 것이 좋습니다. `ConfigsBuilder`는 KCL 애플리케이션을 구성하는 데 더 유연하고 유지 관리가 용이한 방법을 제공합니다.

다음은 `ConfigsBuilder`를 사용하여 KCL 구성을 설정하는 예제입니다.

```
ConfigsBuilder configsBuilder = new ConfigsBuilder(
    streamName,
    applicationName,
    kinesisClient,
    dynamoClient,
    cloudWatchClient,
    UUID.randomUUID().toString(),
    new SampleRecordProcessorFactory()
);

Scheduler scheduler = new Scheduler(
    configsBuilder.checkpointConfig(),
    configsBuilder.coordinatorConfig(),
    configsBuilder.leaseManagementConfig()
    .failoverTimeMillis(60000), // this is an example
    configsBuilder.lifecycleConfig(),
    configsBuilder.metricsConfig(),
    configsBuilder.processorConfig(),
    configsBuilder.retrievalConfig()
);
```

Kinesis Client Library를 사용할 때 일부 Kinesis Data Streams 레코드를 건너뛰는 경우

레코드를 건너뛰는 가장 일반적인 원인은 `processRecords`에서 발생한 예외가 처리되지 않았기 때문입니다. Kinesis Client Library(KCL)는 `processRecords` 코드를 사용하여 데이터 레코드를 처리할 때 발생하는 예외를 처리합니다. `processRecords`에서 발생한 모든 예외는 KCL에 흡수됩니다. 실패가 반복될 때 무제한 재시도를 방지하기 위해 KCL은 예외가 발생할 때 처리되는 레코드 배치를 재전송하지 않습니다. 그런 다음 KCL은 레코드 프로세서를 다시 시작하지 않고 다음 번 데이터 레코드 배치

에 대해 processRecords를 직접적으로 호출합니다. 그래서 소비자 애플리케이션이 건너뛴 레코드를 효과적으로 관찰합니다. 레코드를 건너뛰지 않도록 하려면 processRecords 내의 모든 예외를 적절하게 처리하십시오.

같은 샤드에 속한 레코드가 동시에 여러 레코드 프로세서에 의해 처리되는 경우

실행 중인 Kinesis Client Library(KCL) 애플리케이션의 경우 샤드에 하나의 소유자만 있습니다. 그러나 여러 레코드 프로세서가 같은 샤드를 임시로 처리할 수 있습니다. 네트워크 연결이 끊어지는 워커 인스턴스의 경우 KCL은 장애 조치 시간이 만료된 후 연결할 수 없는 워커가 더 이상 레코드를 처리하지 않는다고 가정하고 다른 워커 인스턴스가 대체하도록 지시합니다. 잠시동안 새로운 레코드 프로세서와 연결할 수 없는 작업자의 레코드 프로세서가 같은 샤드의 데이터를 처리할 수 있습니다.

애플리케이션에 적합한 장애 조치 시간을 설정합니다. 지연 시간이 짧은 애플리케이션이라면 최대로 대기할 시간이 기본값 10초로 충분하지만 연결이 자주 끊어지는 지역에서 호출하는 경우처럼 연결 문제가 예상된다면 이 시간이 너무 짧습니다.

특히 전에 연결할 수 없었던 작업자로 네트워크 연결이 주로 복원되기 때문에 애플리케이션이 이 시나리오를 예측하고 처리해야 합니다. 레코드 프로세서가 다른 레코드 프로세서로 샤드를 인계하면 다음 두 가지 경우를 처리해야 정상적으로 종료됩니다.

1. 현재 processRecords 직접 호출이 완료된 후 KCL은 종료 이유 'ZOMBIE'로 레코드 프로세서에서 종료 메서드를 간접적으로 호출합니다. 레코드 프로세서는 모든 리소스를 적절하게 정리한 후 종료되어야 합니다.
2. 'zombie' 워커에서 체크포인트를 수행하려고 시도하면 KCL에서 ShutdownException이 발생합니다. 이 예외를 받은 후 코드가 현재 메서드를 확실하게 종료해야 합니다.

자세한 내용은 중복 레코드 처리 단원을 참조하십시오.

소비자 애플리케이션이 예상보다 느린 속도로 읽는 경우

읽기 처리량의 속도가 예상보다 느린 가장 일반적인 이유는 다음과 같습니다.

1. 여러 소비자 애플리케이션의 읽기 합계가 샤드당 제한을 초과합니다. 자세한 내용은 할당량 및 제한 단원을 참조하십시오. 이 경우 Kinesis 데이터 스트림의 샤드 수를 늘립니다.
2. 호출당 최대 GetRecords 수를 지정하는 제한이 낮은 값으로 구성되었을 수 있습니다. KCL을 사용하고 있다면 작업자의 maxRecords 속성을 낮은 값으로 구성한 것일 수도 있습니다. 일반적으로 이 속성에 시스템 기본값을 사용하는 것이 좋습니다.

3. 여러 가지 가능한 이유로 processRecords 호출에 포함된 로직이 예상보다 오래 걸릴 수 있습니다. 로직이 CPU 집약적, I/O 차단 또는 동기화에서 병목 현상이 발생한 것일 수 있습니다. 이 경우에 해당하는지 테스트하려면 빈 레코드 프로세서를 테스트 실행하고 읽기 처리량을 비교하십시오. 수신 데이터를 따라 잡는 방법에 대한 자세한 내용은 리샤딩, 규모 조정 및 병렬 처리를 사용하여 샤드 수 변경를 참조하십시오.

소비자 애플리케이션이 하나뿐이면 넣기 속도보다 항상 최소한 2배 더 빠르게 읽을 수 있습니다. 쓰기를 위해 초당 최대 1,000개의 레코드를 쓸 수 있고 최대 총 데이터 쓰기 속도는 초당 1MB(파티션 키 포함)이기 때문입니다. 열린 각 샤드는 읽기에 대해 초당 최대 5개의 트랜잭션을 지원할 수 있으며, 최대 총 데이터 읽기 속도는 초당 2MB입니다. 각 읽기(GetRecords 호출)는 레코드 배치를 가져옵니다. GetRecords가 반환하는 데이터 크기는 샤드 사용률에 따라 다릅니다. GetRecords가 반환할 수 있는 최대 데이터 크기는 10MB입니다. 호출이 그 한도를 반환하면 다음 5초 안에 이루어지는 호출에서 ProvisionedThroughputExceededException이 발생합니다.

스트림에 데이터가 있어도 GetRecords가 빈 레코드 어레이를 반환하는 경우

레코드를 소비하거나 가져오는 것은 가져오기(pull) 모델입니다. 개발자는 백오프 없이 연속 루프에서 GetRecords를 호출해야 합니다. 또한 모든 GetRecords 호출은 다음 루프 반복에서 사용해야 하는 ShardIterator 값을 반환합니다.

GetRecords 작업은 차단하지 않습니다. 관련 데이터 레코드나 빈 Records 요소를 즉시 반환합니다. 다음 두 가지 조건에서 빈 Records 요소가 반환됩니다.

1. 현재 샤드에 데이터가 더 이상 없습니다.
2. ShardIterator가 가리키는 샤드 부분 근처에 데이터가 없습니다.

두 번째 조건은 미미한 편이지만 레코드를 검색할 때 무한 탐색 시간(지연 시간)을 피하기 위해 설계상 필요한 사항입니다. 따라서 스트림을 소비하는 애플리케이션은 GetRecords를 반복하고 호출하여 당연히 비어 있는 레코드를 처리해야 합니다.

프로덕션 시나리오에서는 NextShardIterator 값이 NULL이어야 연속 루프가 종료됩니다. NextShardIterator가 NULL이면 현재 샤드가 닫혀 있고 ShardIterator 값이 마지막 레코드를 지나 다른 항목을 가리킵니다. 소비하는 애플리케이션이 SplitShard 또는 MergeShards를 호출하지 않으면 샤드는 계속 열려 있으며 GetRecords 호출은 NULL인 NextShardIterator 값을 반환하지 않습니다.

Kinesis Client Library(KCL)를 사용하는 경우 앞의 소비 패턴이 추상화됩니다. 동적으로 변화하는 샤드 세트의 자동 처리가 여기에 포함됩니다. KCL에서 개발자는 수신 레코드를 처리하기 위한 로직만 제공합니다. 이러한 상태는 라이브러리가 GetRecords를 연속으로 호출하기 때문에 가능합니다.

샤드 반복자가 예기치 않게 만료되는 경우

모든 GetRecords 요청에서 새로운 반복자가 `NextShardIterator`로 반환되며, 다음 GetRecords 요청에서 이 샤드 반복자를 `ShardIterator`로 사용합니다. 대개 이 샤드 반복자는 사용하기 전에 만료되지 않지만 하지만 5분 이상 GetRecords를 호출하지 않거나 소비자 애플리케이션의 다시 시작을 수행하면 샤드 반복자가 만료될 수 있습니다.

사용하기 전에 샤드 반복자가 즉시 만료되는 경우 Kinesis에 사용된 DynamoDB 테이블에 리스 데이터를 저장할 용량이 충분하지 않을 수 있습니다. 샤드 수가 많으면 이런 문제가 생기기 쉽습니다. 이 문제를 해결하려면 샤드 테이블에 할당된 쓰기 용량을 늘리십시오. 자세한 내용은 리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리한 샤드 추적 단원을 참조하십시오.

소비자 레코드 처리 속도가 느려지는 경우

대다수 사용 사례에서 소비자 애플리케이션은 스트림에서 최신 데이터를 읽습니다. 바람직하지는 않지만 상황에 따라 소비자가 읽는 속도가 느려지기도 합니다. 소비자가 얼마나 느리게 읽는지 파악한 후에 속도가 느려지는 가장 일반적인 이유를 알아보십시오.

스트림의 모든 샤드와 소비자에서 읽기 위치를 추적하는 `GetRecords.IteratorAgeMilliseconds` 측정치를 시작합니다. 반복자 수명이 보존 기간(기본적으로 24시간, 최대 365일까지 구성 가능)의 50%를 경과하면 레코드 만료로 인해 데이터가 손실될 위험이 있음을 알아 두세요. 보존 기간을 늘리는 것이 신속한 임시 조치입니다. 그러면 문제를 해결하는 동안 중요한 데이터가 손실되지 않습니다. 자세한 내용은 Amazon CloudWatch를 사용한 Amazon Kinesis Data Streams 서비스 모니터링 단원을 참조하십시오. 그런 다음, Kinesis Client Library(KCL), `MillisBehindLatest`에서 내보내는 사용자 지정 CloudWatch 지표를 사용하여 소비자 애플리케이션이 각 샤드에서 읽는 속도가 얼마나 뒤쳐져 있는지 확인합니다. 자세한 내용은 Amazon CloudWatch를 사용한 Kinesis Client Library 모니터링 단원을 참조하십시오.

다음은 소비자 속도가 늘려지는 가장 일반적인 이유입니다.

- `GetRecords.IteratorAgeMilliseconds` 또는 `MillisBehindLatest`가 갑자기 크게 증가하면 대개 다운스트림 애플리케이션에 API 작업 실패와 같은 일시적인 문제가 있는 것입니다. 두 지표 중 하나가 지속적으로 이 동작을 나타내면 갑작스러운 증가를 조사합니다.
- 이 측정치가 점차 증가하면 소비자가 충분히 빠른 속도로 레코드를 처리하지 않아 스트림을 따라 잡지 못하는 것입니다. 이 동작이 나타나는 가장 일반적인 근본 원인은 물리적 리소스

가 부족하거나 레코드 처리 로직이 스트림 처리량의 증가에 따라 조정되지 않기 때문입니다. `RecordProcessor.processRecords.Time`, `Success` 및 `RecordsProcessed`를 포함하여 `processTask` 작업과 관련해 KCL이 내보내는 기타 사용자 지정 CloudWatch 지표를 살펴보면 이 동작을 확인할 수 있습니다.

- 증가한 처리량과 상관 관계가 있는 `processRecords.Time` 측정치의 증가가 발견되면 레코드 처리 로직을 분석하여 이 로직이 증가한 처리량에 따라 조정되지 않는 이유를 파악해야 합니다.
- 증가한 처리량과 상관 관계가 없는 `processRecords.Time` 값의 증가가 발견되면 중요한 경로에서 차단 호출이 이루어지고 있는지 확인하십시오. 차단 호출은 종종 레코드 처리가 종료되는 원인입니다. 샤드 수를 늘려 병렬 처리를 늘리는 것도 또 다른 방법입니다. 마지막으로, 최고 수요 기간에 기본 처리 노드에 충분한 양의 물리적 리소스(메모리, CPU 사용률 등)가 있는지 확인합니다.

무단 KMS 키 권한 오류

이 오류는 소비자 애플리케이션이 AWS KMS 키에 대한 권한 없이 암호화된 스트림에서 읽을 때 발생합니다. KMS 키에 대한 액세스 권한을 애플리케이션에 할당하려면 AWS KMS에서 키 정책 사용 및 AWS KMS에서 IAM 정책 사용을 참조하세요.

DynamoDbException: 업데이트 표현식에 제공된 문서 경로가 업데이트에 유효하지 않습니다.

AWS SDK for Java 버전 2.27.19~2.27.23에서 KCL 3.x를 사용하는 경우 다음과 같은 DynamoDB 예외가 발생할 수 있습니다.

"software.amazon.awssdk.services.dynamodb.model.DynamoDbException: 업데이트 표현식에 제공된 문서 경로가 업데이트에 유효하지 않습니다(서비스: DynamoDb, 상태 코드: 400, 요청 ID: xxx)"

이 오류는 KCL 3.x에서 관리하는 DynamoDB 메타데이터 테이블에 영향을 AWS SDK for Java 미치는의 알려진 문제로 인해 발생합니다. 이 문제는 버전 2.27.19에 도입되었으며 2.27.23까지의 모든 버전에 영향을 미칩니다. 이 문제는 AWS SDK for Java 버전 2.27.24에서 해결되었습니다. 최적의 성능과 안정성을 위해 버전 2.28.0 이상으로 업그레이드하는 것이 좋습니다.

소비자에 대한 기타 일반적인 문제 해결

- Kinesis Data Streams 트리거로 Lambda 함수를 간접적으로 호출할 수 없는 이유는 무엇인가요?
- Kinesis Data Streams에서 ReadProvisionedThroughputExceeded 예외를 감지하고 문제를 해결하려면 어떻게 해야 합니까?
- Kinesis Data Streams에서 긴 지연 시간 문제가 발생하는 이유는 무엇입니까?

- Kinesis 데이터 스트림이 500 내부 서버 오류를 반환하는 이유는 무엇인가요?
- Kinesis Data Streams용 KCL 애플리케이션의 차단 또는 중단 문제를 해결하려면 어떻게 해야 합니까?
- 동일한 Amazon DynamoDB 테이블로 다른 Amazon Kinesis Client Library 애플리케이션을 사용하려면 어떻게 해야 하나요?

Amazon Kinesis Data Streams 소비자 최적화

표시되는 특정 동작에 따라 Amazon Kinesis Data Streams 소비자를 추가로 최적화할 수 있습니다.

다음 주제를 검토하여 솔루션을 식별하세요.

주제

- 짧은 처리 지연 처리 개선
- Amazon Kinesis 생산자 라이브러리 AWS Lambda 에서를 사용하여 직렬화된 데이터 처리
- 리샤딩, 규모 조정 및 병렬 처리를 사용하여 샤드 수 변경
- 중복 레코드 처리
- 시작, 종료 및 스로틀링 처리

짧은 처리 지연 처리 개선

전파 지연은 레코드가 스트림에 쓰여진 후 소비자 애플리케이션에서 이 레코드를 읽을 때까지 종단 간 지연 시간입니다. 이 지연은 여러 요인에 따라 달라지만 주로 소비자 애플리케이션 폴링 간격의 영향을 받습니다.

대다수 애플리케이션에서 애플리케이션마다 각 샤드를 초당 1회씩 폴링하는 것이 좋습니다. 그러면 Amazon Kinesis Data Streams의 초당 5회 `GetRecords` 호출 제한을 초과하지 않고 여러 소비자 애플리케이션에서 동시에 스트림을 처리할 수 있습니다. 또한 더 큰 데이터 배치를 처리하는 것이 네트워크와 애플리케이션의 다른 다운스트림 지연 시간을 줄이는 데 보다 효율적입니다.

1초 마다 폴링하는 모범 사례에 따라 KCL 기본값이 설정됩니다. 이 기본값을 사용하면 일반적으로 평균 전파 지연이 1초 미만입니다.

Kinesis Data Streams 레코드를 쓴 후 즉시 읽을 수 있습니다. 이 점을 이용해 데이터를 사용할 수 있게 되면 즉시 스트림에서 데이터를 소비해야 하는 몇몇 사용 사례가 있습니다. 다음 예제와 같이 더 자주 폴링하도록 KCL 기본 설정을 재정의하여 전파 지연을 크게 줄일 수 있습니다.

Java KCL 구성 코드는 다음과 같습니다.

```
kinesisClientLibConfiguration = new
        KinesisClientLibConfiguration(applicationName,
        streamName,
        credentialsProvider,

 workerId).withInitialPositionInStream(initialPositionInStream).withIdleTimeBetweenReadsInMilli
```

Python 및 Ruby KCL의 속성 파일 설정은 다음과 같습니다.

```
idleTimeBetweenReadsInMillis = 250
```

> **Note**
>
> Kinesis Data Streams에는 샤드별로 초당 5회의 `GetRecords` 호출 제한이 있으므로 `idleTimeBetweenReadsInMillis` 속성을 200ms보다 낮게 설정하면 애플리케이션에 `ProvisionedThroughputExceededException` 예외가 관찰될 수 있습니다. 이 예외가 너무 많으면 지수 백오프가 발생하여 예기치 않게 처리가 많이 지연됩니다. 이 속성을 200ms 또는 더 높게 설정하고 처리 애플리케이션이 2개 이상인 경우 유사한 조절이 발생합니다.

Amazon Kinesis 생산자 라이브러리 AWS Lambda 에서를 사용하여 직렬화된 데이터 처리

Amazon Kinesis Producer Library(KPL)는 사용자 형식의 작은 레코드를 최대 1MB의 대형 레코드로 집계하여 Amazon Kinesis Data Streams 처리량을 효율적으로 활용할 수 있게 합니다. Java용 KCL은 이러한 레코드의 분해를 지원하지만를 스트림의 소비자 AWS Lambda 로 사용할 때는 특수 모듈을 사용하여 레코드를 분해해야 합니다. Lambda용 Amazon Kinesis Producer Library 분해 모듈의 GitHub에서 필요한 프로젝트 코드와 지침을 얻을 수 있습니다. Amazon Kinesis AWS 이 프로젝트의 구성 요소를 사용하면 Java AWS Lambda, Node.js 및 Python 내에서 직렬화된 KPL 데이터를 처리할 수 있습니다. 다중 언어 KCL 애플리케이션의 일부로 이러한 구성 요소를 사용할 수도 있습니다.

리샤딩, 규모 조정 및 병렬 처리를 사용하여 샤드 수 변경

리샤딩을 사용하면 스트림을 통과하는 데이터의 속도 변화에 맞게 스트림의 샤드 수를 늘리거나 줄일 수 있습니다. 일반적으로 샤드 데이터 처리 측정치를 모니터링하는 관리 애플리케이션에서 리샤딩을

수행합니다. KCL 자체는 리샤딩 작업을 시작하지 않지만 리샤딩으로 인한 샤드 수 변화에 맞게 조정됩니다.

리스 테이블을 사용하여 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리한 샤드 추적에서 언급한 대로 KCL은 Amazon DynamoDB 테이블을 사용하여 스트림의 샤드를 추적합니다. 리샤딩으로 인해 새 샤드가 생성되면 KCL이 새로운 샤드를 찾아 테이블의 새 행을 채웁니다. 작업자가 자동으로 새로운 샤드를 찾고 프로세서를 생성하여 데이터를 처리합니다. KCL은 사용 가능한 모든 워커 및 레코드 프로세서에 스트림의 샤드를 배포합니다.

KCL에서는 리샤딩 전에 샤드에 있던 모든 데이터가 먼저 처리됩니다. 해당 데이터가 처리된 후 새로운 샤드의 데이터가 레코드 프로세서로 전송됩니다. KCL에서는 이 방식으로 특정 파티션 키의 스트림에 데이터 레코드가 추가되는 순서를 유지합니다.

예제: 리샤딩, 규모 조정 및 병렬 처리

다음 예에서는 KCL을 사용하여 크기 조정 및 리샤딩을 처리하는 방법을 보여줍니다.

- 예를 들어, 애플리케이션이 하나의 EC2 인스턴스에서 실행 중이고 4개의 샤드가 있는 Kinesis 데이터 스트림 하나를 처리하는 경우를 생각해 봅니다. 이 인스턴스 하나는 KCL 워커 하나와 레코드 프로세서 4개(샤드마다 레코드 프로세서 1개)가 있습니다. 이 레코드 프로세서 4개가 같은 프로세스에서 병렬로 실행됩니다.
- 그 다음 다른 인스턴스를 사용하기 위해 애플리케이션 크기를 조정하면 인스턴스 2개에서 샤드가 4개인 스트림 하나를 처리합니다. KCL 워커가 두 번째 인스턴스에서 시작될 때 첫 번째 인스턴스와 로드 밸런싱하여 각 인스턴스가 샤드 2개를 처리합니다.
- 샤드 4개를 5개로 분할합니다. KCL은 인스턴스 하나가 샤드 3개를 처리하고 나머지 인스턴스가 2개를 처리하도록 인스턴스 간 처리를 다시 조정합니다. 샤드를 병합할 때도 비슷하게 조정됩니다.

일반적으로 KCL을 사용할 때 인스턴스 수가 샤드 수를 초과하지 않도록 해야 합니다(장애 대기 용도 제외). 각 샤드는 정확히 KCL 워커 하나에 의해 처리되며 해당하는 레코드 프로세서가 하나만 있으므로 샤드 하나를 처리하기 위해 여러 인스턴스가 필요하지 않습니다. 그러나 한 작업자가 처리할 수 있는 샤드 수에는 제한이 없으므로 샤드 수가 인스턴스 수를 초과해도 괜찮습니다.

애플리케이션에서 처리를 확장하려면 다음 방법을 조합해 테스트해야 합니다.

- 인스턴스 크기 늘리기(모든 레코드 프로세서가 프로세스에서 병렬로 실행되기 때문)
- 최대 열린 샤드 수까지 인스턴스 수 늘리기(샤드를 독립적으로 처리할 수 있기 때문)
- 샤드 수 늘리기(병렬 처리 수준 향상)

Auto Scaling을 사용하여 적절한 지표에 따라 자동으로 인스턴스 크기를 조정할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 Auto Scaling 사용 설명서를 참조하세요.

리샤딩으로 스트림의 샤드 수를 늘리면 해당 레코드 프로세서의 수가 증가하여 이를 호스팅하는 EC2 인스턴스의 로드가 커집니다. 인스턴스가 Auto Scaling 그룹의 일부이고 로드가 충분히 커지면 Auto Scaling 그룹이 인스턴스를 추가하여 증가한 로드를 처리합니다. 시작할 때 Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션을 실행하도록 인스턴스를 구성하여 추가 워커 및 레코드 프로세서를 새로운 인스턴스에서 즉시 활성화해야 합니다.

리샤딩에 대한 자세한 내용은 스트림 리샤딩을 참조하십시오.

중복 레코드 처리

Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션에 레코드가 두 번 이상 전송되는 두 가지 주된 이유는 생산자 재시도 및 소비자 재시도입니다. 애플리케이션은 개별 레코드가 여러 번 처리될 것을 예상하고 이 문제를 적절하게 처리해야 합니다.

생산자 재시도

`PutRecord`를 직접적으로 호출한 후 Amazon Kinesis Data Streams에서 승인을 받기 전에 생산자에서 네트워크 관련 시간 초과가 발생한다고 생각해 보세요. 생산자는 레코드가 Kinesis Data Streams에 전송되었는지 확실히 알 수 없습니다. 모든 레코드가 애플리케이션에 중요하다는 가정하에, 동일한 데이터로 호출을 재시도하도록 생산자가 작성되었습니다. 동일한 데이터에 대한 2개의 `PutRecord` 호출이 모두 성공적으로 Kinesis Data Streams에 커밋되면 Kinesis Data Streams 레코드 2개가 생깁니다. 두 레코드의 데이터가 같아도 시퀀스 번호는 고유합니다. 중복을 철저히 방지해야 하는 애플리케이션은 처리할 때 중복 항목을 제거하기 위해 레코드에 기본 키를 포함해야 합니다. 생산자 재시도로 인한 중복 수는 대개 소비자 재시도로 인한 중복 수보다 적습니다.

> **Note**
>
> AWS SDK를 사용하는 경우 SDK AWS 및 도구 사용 설명서에서 SDKs 재시도 동작에 대해 `PutRecord`알아봅니다.

소비자 재시도

레코드 프로세서가 다시 시작될 때 소비자(데이터 처리 애플리케이션) 재시도가 발생합니다. 다음과 같은 경우 동일한 샤드의 레코드 프로세서가 다시 시작됩니다.

1. 작업자가 예기치 않게 종료된 경우

2. 작업자 인스턴스가 추가 또는 제거된 경우
3. 샤드가 병합 또는 분할된 경우
4. 애플리케이션이 배포된 경우

이 모든 경우에 샤드-작업자-레코드 프로세서 간의 매핑이 로드 밸런싱 처리로 계속 업데이트됩니다. 다른 인스턴스로 마이그레이션된 샤드 프로세서가 마지막 체크포인트에서 레코드 처리를 다시 시작합니다. 그 결과 아래의 예와 같이 중복된 레코드가 처리됩니다. 로드 밸런싱에 대한 자세한 내용은 리샤딩, 규모 조정 및 병렬 처리를 사용하여 샤드 수 변경를 참조하십시오.

예제: 다시 전달된 레코드로 인한 소비자 재시도

이 예에서 애플리케이션이 스트림에서 지속적으로 레코드를 읽고 로컬 파일로 레코드를 집계하며 파일을 Amazon S3에 업로드합니다. 간단한 설명을 위해 샤드 1개와 샤드를 처리하는 작업자 1개가 있다고 가정해 보겠습니다. 마지막 체크포인트가 레코드 번호 10000에 있다는 가정하에 다음의 이벤트 시퀀스 예를 살펴보십시오.

1. 작업자가 샤드에서 다음 레코드 배치(레코드 10001부터 20000까지)를 읽습니다.
2. 그런 다음 작업자가 레코드 배치를 연결된 레코드 프로세서로 전달합니다.
3. 레코드 프로세서가 데이터를 집계하고 Amazon S3 파일을 생성하며 파일을 Amazon S3에 성공적으로 업로드합니다.
4. 새로운 체크포인트가 발생하기 전에 작업자가 예기치 않게 종료됩니다.
5. 애플리케이션, 작업자 및 레코드 프로세서가 다시 시작됩니다.
6. 이제 작업자가 마지막으로 성공한 체크포인트(여기서는 10001)에서 읽기 시작합니다.

따라서 레코드 10001 ~ 20000이 두 번 이상 소비됩니다.

소비자 재시도에 대한 복원

레코드가 두 번 이상 처리되더라도 한 번만 처리된 것처럼 보이는 부작용이 애플리케이션에 발생할 수 있습니다(idempotent 처리). 이 문제의 해결 방법은 복잡성과 정확도에 따라 다릅니다. 최종 데이터의 대상이 중복 항목을 잘 처리할 수 있으면 최종 대상을 통해 idempotent 처리를 수행하는 것이 좋습니다. 예를 들어, Opensearch를 통해 버전 관리와 고유 ID를 함께 사용하여 중복 처리를 방지할 수 있습니다.

이전 섹션의 예제 애플리케이션은 스트림에서 계속 레코드를 읽고 로컬 파일로 레코드를 집계하며 파일을 Amazon S3에 업로드합니다. 설명한 대로 레코드 10001~20000이 두 번 이상 소비되어 데이터가

동일한 Amazon S3 파일이 여러 개 생깁니다. 이 예에서 중복을 완화하는 한 가지 방법은 3단계에서 다음 방법을 사용하는 것입니다.

1. 레코드 프로세서가 Amazon S3 파일마다 일정한 수(예: 5000)의 레코드를 사용합니다.
2. 파일 이름에는 Amazon S3 접두사, 샤드 ID 및 `First-Sequence-Num`이라는 스키마가 사용됩니다. 이 경우에는 `sample-shard000001-10001`과 같은 이름일 수 있습니다.
3. Amazon S3 파일을 업로드한 후 `Last-Sequence-Num`을 지정하여 체크포인트를 수행합니다. 이 경우 레코드 번호 15000에서 검사합니다.

이 방법을 사용하면 레코드가 두 번 이상 처리되더라도 Amazon S3 파일의 이름과 데이터가 동일합니다. 재시도가 발생하면 반드시 동일한 데이터가 두 번 이상 같은 파일에 쓰여집니다.

리샤딩 작업에서는 샤드에 남은 레코드 수가 필요한 일정한 수보다 적을 수 있습니다. 이 경우 `shutdown()` 메서드가 Amazon S3 및 마지막 시퀀스 번호의 체크포인트로 파일을 플러시해야 합니다. 위의 방법은 리샤딩 작업에도 적용됩니다.

시작, 종료 및 스로틀링 처리

다음은 Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션 설계에 통합할 몇 가지 추가 고려 사항입니다.

주제

- 데이터 생산자 및 데이터 소비자 시작
- Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션 종료
- 읽기 스로틀링

데이터 생산자 및 데이터 소비자 시작

기본적으로 KCL은 스트림 끝(가장 최근에 추가한 레코드)에서 레코드를 읽기 시작합니다. 이 구성에서 수신 레코드 프로세서가 실행되기 전에 데이터 생성 애플리케이션이 레코드를 스트림에 추가하면 레코드 프로세서가 시작된 후 레코드 프로세서에서 레코드를 읽지 않습니다.

항상 스트림 시작부터 데이터를 읽도록 레코드 프로세서 동작을 변경하려면 Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션의 속성 파일에서 다음 값을 설정하세요.

```
initialPositionInStream = TRIM_HORIZON
```

기본적으로 Amazon Kinesis Data Streams는 모든 데이터를 24시간 동안 저장합니다. 또한 최대 7일의 연장 보존과 최대 365일의 장기 보존을 지원합니다. 이 기간을 보존 기간이라고 합니

다. 시작 위치를 TRIM_HORIZON으로 설정하면 보존 기간에 정의된 대로 스트림의 가장 오래된 데이터부터 레코드 프로세서가 시작됩니다. TRIM_HORIZON 설정을 사용하더라도 보존 기간보다 오랜 시간이 지난 후에 레코드 프로세서가 시작되면 스트림의 일부 레코드를 더 이상 사용할 수 없게 됩니다. 그러므로 소비자 애플리케이션이 항상 스트림에서 읽게 하고, CloudWatch 지표 GetRecords.IteratorAgeMilliseconds를 사용하여 애플리케이션이 수신 데이터를 따라 잡는지 모니터링해야 합니다.

일부 시나리오에서는 레코드 프로세서가 스트림의 처음 레코드 몇 개를 놓쳐도 문제가 되지 않습니다. 예를 들어, 스트림에서 일부 초기 레코드를 실행하여 스트림이 예상대로 종단 간에 작동하는지 테스트할 수 있습니다. 이 초기 확인을 수행한 후 작업자를 시작하고 스트림에 프로덕션 데이터를 입력하기 시작합니다.

TRIM_HORIZON 설정에 관한 자세한 내용은 샤드 반복자 사용를 참조하세요.

Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션 종료

Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션이 의도한 작업을 완료하면 애플리케이션이 실행 중인 EC2 인스턴스를 종료하여 애플리케이션을 끝내야 합니다. AWS Management Console 또는 AWS CLI를 사용하여 인스턴스를 종료할 수 있습니다.

Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션을 종료한 후 KCL이 애플리케이션 상태를 추적하는데 사용한 Amazon DynamoDB 테이블을 삭제해야 합니다.

읽기 스로틀링

스트림 처리량은 샤드 수준에서 프로비저닝됩니다. 각 샤드의 읽기 처리량은 초당 최대 5개의 트랜잭션이며, 최대 총 데이터 읽기 속도는 초당 2MB입니다. 애플리케이션(또는 동일한 스트림에서 작동하는 애플리케이션 그룹)이 더 빠른 속도로 샤드에서 데이터를 가져오려고 시도하면 Kinesis Data Streams가 해당 Get 작업을 조절합니다.

Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션에서 레코드 프로세서가 장애 조치의 경우와 같이 제한보다 빨리 데이터를 처리하면 제한이 발생합니다. KCL이 애플리케이션과 Kinesis Data Streams의 상호 작용을 관리하기 때문에 애플리케이션 코드보다는 KCL 코드에서 제한 예외가 발생합니다. 그러나 KCL이 이러한 예외를 기록하기 때문에 로그에서 예외를 볼 수 있습니다.

애플리케이션이 일관되게 조절되는 경우 스트림의 샤드 수를 늘려야 합니다.

Kinesis Data Streams 모니터링

다음 기능을 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams의 데이터 스트림을 모니터링할 수 있습니다.

- CloudWatch 지표 - Kinesis Data Streams는 각 스트림에 대한 세부 모니터링과 함께 Amazon CloudWatch 사용자 지정 지표를 전송합니다.
- Kinesis 에이전트 - Kinesis 에이전트는 사용자 지정 CloudWatch 지표를 게시하여 에이전트가 예상대로 작동하는지 평가할 수 있도록 지원합니다.
- API 로깅 - Kinesis Data Streams는 AWS CloudTrail 을 사용하여 API 호출을 기록하고 Amazon S3 버킷에 데이터를 저장합니다.
- Kinesis Client Library – Kinesis Client Library(KCL)는 샤드, 워커 및 KCL 애플리케이션별 지표를 제공합니다.
- Kinesis Producer Library - Amazon Kinesis Producer Library(KPL)는 샤드, 워커 및 KPL 애플리케이션별 지표를 제공합니다.

일반적인 모니터링 문제, 질문 및 문제 해결에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요.

- Kinesis Data Streams 문제를 모니터링하고 해결하려면 어떤 지표를 사용해야 합니까?
- Kinesis Data Streams의 IteratorAgeMilliseconds 값이 계속 증가하는 이유는 무엇인가요?

Amazon CloudWatch를 사용한 Amazon Kinesis Data Streams 서비스 모니터링

Amazon Kinesis Data Streams와 Amazon CloudWatch가 통합되어 Kinesis 데이터 스트림에 대한 CloudWatch 지표를 수집, 확인, 분석할 수 있습니다. 예를 들어 샤드 사용을 추적하기 위해 `IncomingBytes` 지표와 `OutgoingBytes` 지표를 모니터링하여 이 값을 스트림의 샤드 수와 비교할 수 있습니다.

구성한 스트림 지표 및 샤드 수준 지표는 1분마다 자동으로 수집되어 CloudWatch에 푸시됩니다. 측정치는 2주 간 보관되고 그 후에는 삭제됩니다.

다음 표에서는 Kinesis 데이터 스트림의 기본 스트림 수준 및 향상된 샤드 수준 모니터링을 설명합니다.

Type	설명
기본(스트림 수준)	자동으로 스트림 수준 데이터가 1분마다 무료로 전송됩니다.
향상(샤드 수준)	추가 비용을 부담하면 샤드 수준 데이터가 1분마다 전송됩니다. 이 수준의 데이터를 가져오려면 EnableEnhancedMonitoring 작업을 사용하여 스트림에 해당 수준을 사용하도록 설정해야 합니다. 요금에 대한 자세한 내용은 Amazon CloudWatch 제품 페이지를 참조하세요.

Amazon Kinesis Data Streams 측정기준 및 지표

Kinesis Data Streams는 스트림 수준과 샤드 수준(선택 사항)이라는 두 가지 수준에서 CloudWatch로 지표를 전송합니다. 스트림 수준 지표는 정상적인 조건에서 가장 일반적인 모니터링 사용 사례를 위한 것입니다. 샤드 수준 지표는 주로 문제 해결과 관련된 특정 모니터링 작업에 사용되며 EnableEnhancedMonitoring 작업을 사용하여 활성화됩니다.

CloudWatch 지표에서 수집한 통계에 대한 설명은 Amazon CloudWatch 사용 설명서의 CloudWatch 통계를 참조하세요.

주제

- 기본적인 스트림 수준 지표
- 향상된 샤드 수준 지표
- Amazon Kinesis Data Streams 지표의 차원
- 권장되는 Amazon Kinesis Data Streams 지표

기본적인 스트림 수준 지표

`AWS/Kinesis` 네임스페이스에는 다음과 같은 스트림 수준 지표가 포함되어 있습니다.

Kinesis Data Streams에서 이러한 스트림 수준 지표를 1분마다 CloudWatch에 전송합니다. 이 지표는 언제든지 사용할 수 있습니다.

지표	설명
GetRecords.Bytes	지정한 기간 동안 측정된, Kinesis 스트림에서 가져온 바이트 수입니다. Minimum, Maximum 및 Average 통계는 지정한 시간에 스트림에 사용된 단일 GetRecords 작업의 바이트 수를 의미합니다. 샤드 수준 지표 이름: OutgoingBytes 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 바이트
GetRecords.IteratorAge	이 지표는 더 이상 사용되지 않습니다. GetRecords.IteratorAgeMilliseconds 를 사용합니다.
GetRecords.IteratorAgeMilliseconds	Kinesis 스트림에 대한 모든 GetRecords 호출에서 지정한 기간 동안 측정된 마지막 레코드의 경과 시간입니다. 여기에서 경과 시간이란 현재 시간과 마지막 GetRecords 호출 레코드가 스트림에 작성된 시간의 차이를 말합니다. Minimum 통계와 Maximum 통계는 Kinesis 소비자 애플리케이션의 진행 상황을 추적하는 데 사용할 수 있습니다. 값이 0이면 읽어오는 레코드가 스트림을 완전히 따라잡았다는 것을 의미합니다. 샤드 수준 지표 이름: IteratorAgeMilliseconds 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Samples 단위: 밀리초
GetRecords.Latency	GetRecords 작업 1건당 지정한 시간 동안 측정된 소요 시간 측정 기준: StreamName

지표	설명
	Statistics: Minimum, Maximum, Average 단위: 밀리초
GetRecords.Records	지정한 시간 동안 측정하며, 샤드에서 가져온 레코드 수. Minimum, Maximum 및 Average 통계는 지정한 시간에 스트림에 사용된 단일 GetRecords 작업의 레코드 수를 의미합니다. 샤드 수준 지표 이름: OutgoingRecords 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개
GetRecords.Success	지정한 시간 동안 측정하며, 스트림 1회마다 성공한 GetRecords 작업 수 측정 기준: StreamName 통계: Average, Sum, Samples 단위: 개
IncomingBytes	지정한 기간 동안 Kinesis 스트림에 성공적으로 입력된 바이트 수입니다. 이 지표에는 PutRecord 작업과 PutRecords 작업의 바이트 수도 포함됩니다. Minimum, Maximum 및 Average 통계는 지정한 시간에 스트림에 사용된 단일 입력 작업의 바이트 수를 의미합니다. 샤드 수준 지표 이름: IncomingBytes 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 바이트

지표	설명
IncomingRecords	지정한 기간 동안 Kinesis 스트림에 성공적으로 입력된 레코드 수입니다. 이 지표에는 PutRecord 작업과 PutRecords 작업의 레코드 수도 포함됩니다. Minimum, Maximum 및 Average 통계는 지정한 시간에 스트림에 사용된 단일 입력 작업의 레코드 수를 의미합니다. 샤드 수준 지표 이름: IncomingRecords 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개
PutRecord.Bytes	지정한 기간 동안 PutRecord 작업을 사용하여 Kinesis 스트림에 입력된 바이트 수입니다. 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 바이트
PutRecord.Latency	PutRecord 작업 1건당 지정한 시간 동안 측정된 소요 시간 측정 기준: StreamName Statistics: Minimum, Maximum, Average 단위: 밀리초

지표	설명
PutRecord.Success	지정한 시간 동안 측정된, Kinesis 스트림당 성공한 PutRecord 작업 수입니다. Average는 스트림에 대한 성공적인 쓰기 작업 비율을 반영합니다. 측정 기준: StreamName 통계: Average, Sum, Samples 단위: 개
PutRecords.Bytes	지정한 기간 동안 PutRecords 작업을 사용하여 Kinesis 스트림에 입력된 바이트 수입니다. 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 바이트
PutRecords.Latency	PutRecords 작업 1건당 지정한 시간 동안 측정된 소요 시간 측정 기준: StreamName Statistics: Minimum, Maximum, Average 단위: 밀리초
PutRecords.Records	이 지표는 더 이상 사용되지 않습니다. PutRecords.SuccessfulRecords 를 사용합니다. 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개

지표	설명
PutRecords.Success	지정한 기간 동안 측정된, Kinesis 스트림당 최소 1개 이상의 레코드가 성공한 PutRecords 작업 수입니다. 측정 기준: StreamName 통계: Average, Sum, Samples 단위: 개
PutRecords.TotalRecords	지정된 기간 동안 측정된, Kinesis 데이터 스트림당 PutRecords 작업에서 전송된 총 레코드 수입니다. 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개
PutRecords.SuccessfulRecords	지정한 기간 동안 측정된, Kinesis 데이터 스트림당 PutRecords 작업에서 성공한 레코드 수입니다. 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개
PutRecords.FailedRecords	지정된 기간 동안 측정된, Kinesis 데이터 스트림당 PutRecords 작업에서 내부 오류로 인해 거부된 레코드 수입니다. 간헐적인 내부 오류가 예상되므로 재시도가 필요합니다. 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개

지표	설명
PutRecords.ThrottledRecords	지정된 기간 동안 측정된, Kinesis 데이터 스트림당 PutRecords 작업에서 제한으로 인해 거부된 레코드 수입니다. 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개
ReadProvisionedThroughputExceeded	지정한 시간 동안 측정하며, 스트림 병목 형상을 초래한 GetRecords 호출 수. 이 지표에서 가장 흔하게 사용되는 통계는 Average입니다. Minimum 통계 값이 1일 때는 지정한 시간 동안 모든 레코드가 스트림 병목 현상을 초래한 것을 의미합니다. Maximum 통계 값이 0(영)일 때는 지정한 시간 동안 스트림 병목 현상을 초래한 레코드가 없다는 것을 의미합니다. 샤드 수준 지표 이름: ReadProvisionedThroughputExceeded 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개
SubscribeToShard.RateExceeded	이 측정치는 동일한 소비자에 의한 활성 구독이 이미 있기 때문에 새로운 구독 시도가 실패할 경우 또는 이 작업에 허용되는 초당 호출 수를 초과할 경우 생성됩니다. 측정 기준: StreamName, ConsumerName

지표	설명
SubscribeToShard.Success	이 측정치는 SubscribeToShard 구독이 성공적으로 설정되었는지 여부를 기록합니다. 구독은 최대 5분간만 지속됩니다. 따라서 이 측정치는 적어도 5분마다 한 번 생성됩니다. 측정 기준: StreamName, ConsumerName
SubscribeToShardEvent.Bytes	지정한 시간 동안 측정하며, 샤드로부터 수신한 바이트 수. Minimum, Maximum 및 Average 통계는 지정한 시간 동안 단일 이벤트에 게시된 바이트 수를 의미합니다. 샤드 수준 지표 이름: OutgoingBytes 측정 기준: StreamName, ConsumerName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 바이트
SubscribeToShardEvent.MillisBehindLatest	읽기 레코드가 스트림 팁보다 뒤처진 시간(밀리초)으로, 소비자가 현재 시간보다 얼마나 뒤처져 있는지를 나타냅니다. 측정 기준: StreamName, ConsumerName 통계: Minimum, Maximum, Average, Samples 단위: 밀리초
SubscribeToShardEvent.Records	지정한 시간 동안 측정하며, 샤드로부터 수신한 레코드 수. Minimum, Maximum 및 Average 통계는 지정한 시간 동안 단일 이벤트의 레코드 수를 의미합니다. 샤드 수준 지표 이름: OutgoingRecords 측정 기준: StreamName, ConsumerName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개

지표	설명
SubscribeToShardEvent.Success	이 측정치는 이벤트가 성공적으로 게시될 때마다 생성됩니다. 활성 구독이 있는 경우에만 생성됩니다. 측정 기준: StreamName, ConsumerName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개
WriteProvisionedThroughputExceeded	지정한 시간 동안 스트림 병목 현상으로 인해 거부된 레코드 수. 이 지표에는 PutRecord 작업과 PutRecords 작업에서 발생하는 병목 현상도 포함됩니다. 이 지표에서 가장 흔하게 사용되는 통계는 Average입니다. Minimum 통계가 0이 아닌 값일 때는 지정한 시간 동안 레코드에 스트림 병목 현상이 발생하였다는 것을 의미합니다. Maximum 통계 값이 0(영)일 때는 지정한 시간 동안 스트림 병목 현상이 발생한 레코드가 없다는 것을 의미합니다. 샤드 수준 지표 이름: WriteProvisionedThroughputExceeded 측정 기준: StreamName 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개

향상된 샤드 수준 지표

AWS/Kinesis 네임스페이스에는 다음과 같은 샤드 수준 지표가 포함되어 있습니다.

Kinesis는 다음 샤드 수준 지표를 1분마다 CloudWatch에 전송합니다. 각 지표 측정기준은 1개의 CloudWatch 지표를 생성하고 매월 약 4만 3,200개의 PutMetricData API 호출을 수행합니다. 이 지표는 기본적으로 활성화되어 있지 않습니다. Kinesis에서 내보낸, 향상된 지표에는 요금이 부과됩니다.

자세한 내용은 제목 Amazon CloudWatch 사용자 지정 지표 아래의 Amazon CloudWatch 요금을 참조하세요. 요금은 매월 지표당 공유마다 부과됩니다.

지표	설명
IncomingBytes	지정한 시간 동안 샤드에 성공적으로 입력된 바이트 수. 이 지표에는 PutRecord 작업과 PutRecords 작업의 바이트 수도 포함됩니다. Minimum, Maximum 및 Average 통계는 지정한 시간에 샤드에 사용된 단일 입력 작업의 바이트 수를 의미합니다. 스트림 수준 지표 이름: IncomingBytes 차원: StreamName, ShardId 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 바이트
IncomingRecords	지정한 시간 동안 샤드에 성공적으로 입력된 레코드 수. 이 지표에는 PutRecord 작업과 PutRecords 작업의 레코드 수도 포함됩니다. Minimum, Maximum 및 Average 통계는 지정한 시간에 샤드에 사용된 단일 입력 작업의 레코드 수를 의미합니다. 스트림 수준 지표 이름: IncomingRecords 차원: StreamName, ShardId 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개
IteratorAgeMilliseconds	샤드에 대한 모든 GetRecords 호출에서 지정한 기간 동안 측정된 마지막 레코드의 경과 시간. 여기에서 경과 시간이란 현재 시간과 마지막 GetRecords 호출 레코드가 스트림에 작성된 시간의 차이를 말합니다. Minimum 통계와 Maximum 통계는 Kinesis 소비자 애플리케이션의 진행 상황을 추적하는 데 사용할 수 있습니다. 값이 0(영)이면 읽

지표	설명
	어오는 레코드가 스트림을 완전히 따라잡았다는 것을 의미합니다. 스트림 수준 지표 이름: `GetRecords.IteratorAgeMilliseconds` 차원: StreamName, ShardId 통계: Minimum, Maximum, Average, Samples 단위: 밀리초
`OutgoingBytes`	지정한 시간 동안 측정하며, 샤드에서 가져온 바이트 수. Minimum, Maximum 및 Average 통계는 지정한 시간 동안 단일 `GetRecords` 작업에서 반환된 또는 샤드의 단일 `SubscribeToShard` 이벤트에서 게시된 바이트 수를 의미합니다. 스트림 수준 지표 이름: `GetRecords.Bytes` 차원: StreamName, ShardId 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 바이트
`OutgoingRecords`	지정한 시간 동안 측정하며, 샤드에서 가져온 레코드 수. Minimum, Maximum 및 Average 통계는 지정한 시간 동안 단일 `GetRecords` 작업에서 반환된 또는 샤드의 단일 `SubscribeToShard` 이벤트에서 게시된 레코드 수를 의미합니다. 스트림 수준 지표 이름: `GetRecords.Records` 차원: StreamName, ShardId 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개

지표	설명
ReadProvisionedThroughputExceeded	지정한 시간 동안 측정하며, 샤드 병목 형상을 초래한 GetRecords 호출 수. 이 예외 수는 1초마다 샤드 1개당 읽기 수가 5개이거나, 샤드 1개마다 초당 읽기 크기가 2MB로 제한되는 모든 차원에 적용됩니다. 이 지표에서 가장 흔하게 사용되는 통계는 Average입니다. Minimum 통계 값이 1일 때는 지정한 시간 동안 모든 레코드가 샤드 병목 현상을 초래한 것을 의미합니다. Maximum 통계 값이 0(영)일 때는 지정한 시간 동안 샤드 병목 현상을 초래한 레코드가 없다는 것을 의미합니다. 스트림 수준 지표 이름: ReadProvisionedThroughputExceeded 차원: StreamName, ShardId 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개

지표	설명
WriteProvisionedThroughputExceeded	지정한 시간 동안 샤드 병목 현상으로 인해 거부된 레코드 수. 이 지표는 PutRecord 작업과 PutRecords 작업의 병목 현상도 포함되며, 샤드 1개마다 초당 레코드 수가 1,000개이거나, 혹은 샤드 1개마다 초당 레코드 크기가 1MB로 제한되는 모든 차원에 적용됩니다. 이 지표에서 가장 흔하게 사용되는 통계는 Average입니다. Minimum 통계가 0이 아닌 값일 때는 지정한 시간 동안 레코드에 샤드 병목 현상이 발생하였다는 것을 의미합니다. Maximum 통계 값이 0(영)일 때는 지정한 시간 동안 샤드 병목 현상이 발생한 레코드가 없다는 것을 의미합니다. 스트림 수준 지표 이름: WriteProvisionedThroughputExceeded 차원: StreamName, ShardId 통계: Minimum, Maximum, Average, Sum, Samples 단위: 개

Amazon Kinesis Data Streams 지표의 차원

차원	설명
StreamName	Kinesis 비디오 스트림의 이름입니다. 사용 가능한 모든 통계는 StreamName 로 필터링됩니다.

권장되는 Amazon Kinesis Data Streams 지표

Kinesis Data Streams 고객은 몇 가지 Amazon Kinesis Data Streams 지표에 특히 관심을 가질 수 있습니다. 다음은 권장되는 측정치와 그 용도 목록입니다.

지표	사용 관련 참고 사항
GetRecords.IteratorAgeMilliseconds	스트림의 모든 샤드와 소비자에서 읽기 위치를 추적합니다. 반복자 수명이 보존 기간(기본적으로 24시간, 최대 7일까지 구성 가능)의 50%를 경과하면 레코드 만료로 인해 데이터가 손실될 위험이 있습니다. 데이터가 손실되기 전에 알리도록 최대 통계에 CloudWatch 경보를 사용하는 것이 좋습니다. 이 측정치가 사용되는 시나리오의 예는 소비자 레코드 처리 속도가 느려지는 경우를 참조하십시오.
ReadProvisionedThroughputExceeded	소비자 측 레코드 처리 속도가 느려질 때 병목 현상이 일어난 위치를 알기 어려울 때가 있습니다. 이 측정치를 사용하여 읽기 처리량 제한 초과로 인해 읽기가 제한되고 있는지 확인하십시오. 이 지표에서 가장 흔하게 사용되는 통계는 Average입니다.
WriteProvisionedThroughputExceeded	ReadProvisionedThroughputExceeded 측정치와 같은 용도지만 스트림의 생산자(넣기) 측에 사용됩니다. 이 지표에서 가장 흔하게 사용되는 통계는 Average입니다.
PutRecord.Success , PutRecords.Success	레코드가 스트림에 대해 실패할지 나타내기 위해 Average 통계에 CloudWatch 경보를 사용하는 것이 좋습니다. 생산자가 무엇을 사용하는지에 따라 put 유형을 한 개 또는 둘 다 선택합니다. Amazon Kinesis Producer Library(KPL)를 사용하는 경우 PutRecords.Success 를 사용합니다.
GetRecords.Success	레코드가 스트림에서 실패할지 나타내기 위해 평균 통계에 CloudWatch 경보를 사용하는 것이 좋습니다.

Kinesis Data Streams에 대한 Amazon CloudWatch 지표에 액세스

CloudWatch 콘솔, 명령줄 또는 CloudWatch API를 사용하여 Kinesis Data Streams에 대한 지표를 모니터링할 수 있습니다. 다음의 절차는 이처럼 다양한 방법을 사용하여 측정치에 액세스하는 방법을 설명합니다.

CloudWatch 콘솔을 사용하여 지표에 액세스

1. https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/에서 CloudWatch 콘솔을 엽니다.

2. 탐색 모음에서 리전을 선택합니다.
3. 탐색 창에서 지표(Metrics)를 선택합니다.
4. CloudWatch Metrics by Category(범주별 CloudWatch 지표) 창에서 Kinesis Metrics(Kinesis 지표)를 선택합니다.
5. 관련 행을 클릭하여 지정된 MetricName 및 StreamName의 통계를 봅니다.

   참고: 대부분의 콘솔 통계 이름은 읽기 처리량과 쓰기 처리량을 제외하고 앞에 나열된 해당 CloudWatch 지표 이름과 일치합니다. 이러한 통계는 5분 간격으로 계산됩니다. 쓰기 처리량은 `IncomingBytes` 지표를 모니터링하고 읽기 처리량은 `GetRecords.Bytes`를 모니터링합니다.
6. (선택 사항) 그래프 창에서 통계와 시간 기간을 선택한 후 다음 설정을 사용하여 CloudWatch 경보를 생성합니다.

를 사용하여 지표에 액세스하려면 AWS CLI

list-metrics 명령과 get-metric-statistics 명령을 사용합니다.

CloudWatch 콘솔을 사용하여 지표에 액세스

mon-list-metrics 명령과 mon-get-stats 명령을 사용합니다.

CloudWatch API를 사용하여 지표에 액세스

ListMetrics 작업과 GetMetricStatistics 작업을 사용합니다.

Amazon CloudWatch를 사용한 Kinesis Data Streams 에이전트 상태 모니터링

에이전트는 AWS KinesisAgent라는 네임스페이스를 사용하여 사용자 지정 CloudWatch 지표를 게시합니다. 이러한 지표는 에이전트가 지정된 대로 Kinesis Data Streams에 데이터를 제출하고 있는지, 에이전트가 정상이며 데이터 생산자에서 적절한 양의 CPU와 메모리 리소스를 소비하고 있는지 평가하는 데 도움이 됩니다. 전송된 레코드 수와 바이트 등의 지표는 에이전트가 스트림에 데이터를 제출하는 속도를 이해하는 데 유용합니다. 이러한 측정치가 예상 임계값에 다소 못 미치거나 0으로 떨어지는 경우, 구성 문제, 네트워크 오류 또는 에이전트 상태 문제를 나타낼 수 있습니다. 호스트 상의 CPU 및 메모리 소비 등의 측정치와 에이전트 오류 카운터는 데이터 생산자의 리소스 사용량을 나타내며, 잠재적인 구성 또는 호스트 오류에 대한 통찰을 제공합니다. 마지막으로 에이전트는 서비스 예외도 로깅하여 에이전트 문제를 조사하는 데 도움을 줍니다. 이러한 측정치는 에이전트 구성 설정 `cloudwatch.endpoint`에 지정된 리전에서 보고됩니다. 여러 Kinesis 에이전트에서 게시된

CloudWatch 지표는 집계되거나 결합됩니다. 에이전트 구성에 대한 자세한 내용은 에이전트 구성 설정 지정 단원을 참조하세요.

CloudWatch를 사용하여 모니터링

Kinesis Data Streams 에이전트는 CloudWatch에 다음 지표를 전송합니다.

지표	설명
BytesSent	지정된 기간 동안 Kinesis Data Streams에 전송된 바이트 수입니다. 단위: 바이트
RecordSendAttempts	지정된 기간 동안 PutRecords 에 대한 호출에서 시도한 레코드 수입니다(처음 또는 다시 시도). 단위: 개
RecordSendErrors	지정한 기간 동안 재시도를 포함해 PutRecords 에 대한 호출에서 실패 상태를 반환한 레코드 수입니다. 단위: 개
ServiceErrors	지정된 기간 동안 서비스 오류(조절 오류 제외)를 일으킨 PutRecords 에 대한 호출 수입니다. 단위: 개

를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams API 호출 로깅 AWS CloudTrail

Amazon Kinesis Data Streams는 Kinesis Data Streams에서 사용자 AWS CloudTrail, 역할 또는 서비스가 수행한 작업에 대한 레코드를 제공하는 AWS 서비스와 통합됩니다. CloudTrail은 Kinesis Data Streams에 대한 모든 API 호출을 이벤트로 캡처합니다. 캡처되는 호출에는 Kinesis Data Streams 콘솔로부터의 호출과 Kinesis Data Streams API 작업에 대한 코드 호출이 포함됩니다. 추적을 생성하면 Kinesis Data Streams 이벤트를 비롯하여 CloudTrail 이벤트를 Amazon S3 버킷으로 지속적으로 배포하도록 할 수 있습니다. 추적을 구성하지 않은 경우에도 이벤트 기록에서 CloudTrail 콘솔의 최신 이벤트를 볼 수 있습니다. CloudTrail에서 수집한 정보를 사용하여 Kinesis Data Streams에 수행된 요청, 요

청이 수행된 IP 주소, 요청을 수행한 사람, 요청이 수행된 시간 및 추가 세부 정보를 확인할 수 있습니다.

구성 및 활성화 방법을 포함하여 CloudTrail에 대한 자세한 내용은 AWS CloudTrail 사용자 안내서를 참조하세요.

CloudTrail의 Kinesis Data Streams 정보

AWS 계정을 생성할 때 계정에서 CloudTrail이 활성화됩니다. 지원되는 이벤트 활동이 Kinesis Data Streams에서 발생하면 해당 활동은 이벤트 기록의 다른 AWS 서비스 이벤트와 함께 CloudTrail 이벤트에 기록됩니다. AWS 계정에서 최근 이벤트를 보고 검색하고 다운로드할 수 있습니다. 자세한 설명은 CloudTrail 이벤트 기록으로 이벤트 보기를 참조하세요.

Kinesis Data Streams에 대한 이벤트를 포함하여 AWS 계정에 이벤트를 지속적으로 기록하려면 추적을 생성합니다. CloudTrail은 추적을 사용하여 Amazon S3 버킷으로 로그 파일을 전송할 수 있습니다. 기본적으로 콘솔에서 추적을 생성하면 추적이 모든 AWS 리전에 적용됩니다. 추적은 AWS 파티션의 모든 리전에서 이벤트를 로깅하고 지정한 Amazon S3 버킷으로 로그 파일을 전송합니다. 또한 CloudTrail 로그에서 수집된 이벤트 데이터를 추가로 분석하고 조치를 취하도록 다른 AWS 서비스를 구성할 수 있습니다. 자세한 내용은 다음 자료를 참조하세요.

- 추적 생성 개요
- CloudTrail 지원 서비스 및 통합
- CloudTrail에서 Amazon SNS 알림 구성
- 여러 리전으로부터 CloudTrail 로그 파일 받기 및 여러 계정으로부터 CloudTrail 로그 파일 받기

Kinesis Data Streams는 CloudTrail 로그 파일에 다음 작업을 이벤트로 로깅합니다.

- AddTagsToStream
- CreateStream
- DecreaseStreamRetentionPeriod
- DeleteStream
- DeregisterStreamConsumer
- DescribeStream
- DescribeStreamConsumer
- DisableEnhancedMonitoring
- EnableEnhancedMonitoring

- GetRecords
- GetShardIterator
- IncreaseStreamRetentionPeriod
- ListStreamConsumers
- ListStreams
- ListTagsForStream
- MergeShards
- PutRecord
- PutRecords
- RegisterStreamConsumer
- RemoveTagsFromStream
- SplitShard
- StartStreamEncryption
- StopStreamEncryption
- SubscribeToShard
- UpdateShardCount
- UpdateStreamMode

모든 이벤트 또는 로그 항목에는 요청을 생성했던 사용자에 관한 정보가 포함됩니다. ID 정보를 이용하면 다음을 쉽게 판단할 수 있습니다.

- 요청이 루트 또는 AWS Identity and Access Management (IAM) 사용자 자격 증명으로 이루어졌는지 여부입니다.
- 역할 또는 페더레이션 사용자의 임시 자격 증명을 사용하여 요청이 생성되었는지 여부.
- 요청이 다른 AWS 서비스에 의해 이루어졌는지 여부입니다.

자세한 설명은 CloudTrail userIdentity 요소를 참조하세요.

예: Kinesis Data Streams 로그 파일 항목

추적이란 지정한 Amazon S3 버킷에 이벤트를 로그 파일로 입력할 수 있게 하는 구성입니다. CloudTrail 로그 파일에는 하나 이상의 로그 항목이 포함될 수 있습니다. 이벤트는 모든 소스로부터의 단일 요청을 나타내며 요청 작업, 작업 날짜와 시간, 요청 파라미터 등에 대한 정보가 들어 있습니다.

CloudTrail 로그 파일은 퍼블릭 API 직접 호출의 주문 스택 트레이스가 아니므로 특정 순서로 표시되지 않습니다.

다음은 `CreateStream`, `DescribeStream`, `ListStreams`, `DeleteStream`, `SplitShard` 및 `MergeShards` 작업을 보여주는 CloudTrail 로그 항목이 나타낸 예입니다.


```
{
    "Records": [
        {
            "eventVersion": "1.01",
            "userIdentity": {
                "type": "IAMUser",
                "principalId": "EX_PRINCIPAL_ID",
                "arn": "arn:aws:iam::012345678910:user/Alice",
                "accountId": "012345678910",
                "accessKeyId": "EXAMPLE_KEY_ID",
                "userName": "Alice"
            },
            "eventTime": "2014-04-19T00:16:31Z",
            "eventSource": "kinesis.amazonaws.com",
            "eventName": "CreateStream",
            "awsRegion": "us-east-1",
            "sourceIPAddress": "127.0.0.1",
            "userAgent": "aws-sdk-java/unknown-version Linux/x.xx",
            "requestParameters": {
                "shardCount": 1,
                "streamName": "GoodStream"
            },
            "responseElements": null,
            "requestID": "db6c59f8-c757-11e3-bc3b-57923b443c1c",
            "eventID": "b7acfcd0-6ca9-4ee1-a3d7-c4e8d420d99b"
        },
        {
            "eventVersion": "1.01",
            "userIdentity": {
                "type": "IAMUser",
                "principalId": "EX_PRINCIPAL_ID",
                "arn": "arn:aws:iam::012345678910:user/Alice",
                "accountId": "012345678910",
                "accessKeyId": "EXAMPLE_KEY_ID",
                "userName": "Alice"
            },
            "eventTime": "2014-04-19T00:17:06Z",
```

```
            "eventSource": "kinesis.amazonaws.com",
            "eventName": "DescribeStream",
            "awsRegion": "us-east-1",
            "sourceIPAddress": "127.0.0.1",
            "userAgent": "aws-sdk-java/unknown-version Linux/x.xx",
            "requestParameters": {
                "streamName": "GoodStream"
            },
            "responseElements": null,
            "requestID": "f0944d86-c757-11e3-b4ae-25654b1d3136",
            "eventID": "0b2f1396-88af-4561-b16f-398f8eaea596"
        },
        {
            "eventVersion": "1.01",
            "userIdentity": {
                "type": "IAMUser",
                "principalId": "EX_PRINCIPAL_ID",
                "arn": "arn:aws:iam::012345678910:user/Alice",
                "accountId": "012345678910",
                "accessKeyId": "EXAMPLE_KEY_ID",
                "userName": "Alice"
            },
            "eventTime": "2014-04-19T00:15:02Z",
            "eventSource": "kinesis.amazonaws.com",
            "eventName": "ListStreams",
            "awsRegion": "us-east-1",
            "sourceIPAddress": "127.0.0.1",
            "userAgent": "aws-sdk-java/unknown-version Linux/x.xx",
            "requestParameters": {
                "limit": 10
            },
            "responseElements": null,
            "requestID": "a68541ca-c757-11e3-901b-cbcfe5b3677a",
            "eventID": "22a5fb8f-4e61-4bee-a8ad-3b72046b4c4d"
        },
        {
            "eventVersion": "1.01",
            "userIdentity": {
                "type": "IAMUser",
                "principalId": "EX_PRINCIPAL_ID",
                "arn": "arn:aws:iam::012345678910:user/Alice",
                "accountId": "012345678910",
                "accessKeyId": "EXAMPLE_KEY_ID",
                "userName": "Alice"
```

```
            },
            "eventTime": "2014-04-19T00:17:07Z",
            "eventSource": "kinesis.amazonaws.com",
            "eventName": "DeleteStream",
            "awsRegion": "us-east-1",
            "sourceIPAddress": "127.0.0.1",
            "userAgent": "aws-sdk-java/unknown-version Linux/x.xx",
            "requestParameters": {
                "streamName": "GoodStream"
            },
            "responseElements": null,
            "requestID": "f10cd97c-c757-11e3-901b-cbcfe5b3677a",
            "eventID": "607e7217-311a-4a08-a904-ec02944596dd"
        },
        {
            "eventVersion": "1.01",
            "userIdentity": {
                "type": "IAMUser",
                "principalId": "EX_PRINCIPAL_ID",
                "arn": "arn:aws:iam::012345678910:user/Alice",
                "accountId": "012345678910",
                "accessKeyId": "EXAMPLE_KEY_ID",
                "userName": "Alice"
            },
            "eventTime": "2014-04-19T00:15:03Z",
            "eventSource": "kinesis.amazonaws.com",
            "eventName": "SplitShard",
            "awsRegion": "us-east-1",
            "sourceIPAddress": "127.0.0.1",
            "userAgent": "aws-sdk-java/unknown-version Linux/x.xx",
            "requestParameters": {
                "shardToSplit": "shardId-000000000000",
                "streamName": "GoodStream",
                "newStartingHashKey": "11111111"
            },
            "responseElements": null,
            "requestID": "a6e6e9cd-c757-11e3-901b-cbcfe5b3677a",
            "eventID": "dcd2126f-c8d2-4186-b32a-192dd48d7e33"
        },
        {
            "eventVersion": "1.01",
            "userIdentity": {
                "type": "IAMUser",
                "principalId": "EX_PRINCIPAL_ID",
```

```
                "arn": "arn:aws:iam::012345678910:user/Alice",
                "accountId": "012345678910",
                "accessKeyId": "EXAMPLE_KEY_ID",
                "userName": "Alice"
            },
            "eventTime": "2014-04-19T00:16:56Z",
            "eventSource": "kinesis.amazonaws.com",
            "eventName": "MergeShards",
            "awsRegion": "us-east-1",
            "sourceIPAddress": "127.0.0.1",
            "userAgent": "aws-sdk-java/unknown-version Linux/x.xx",
            "requestParameters": {
                "streamName": "GoodStream",
                "adjacentShardToMerge": "shardId-000000000002",
                "shardToMerge": "shardId-000000000001"
            },
            "responseElements": null,
            "requestID": "e9f9c8eb-c757-11e3-bf1d-6948db3cd570",
            "eventID": "77cf0d06-ce90-42da-9576-71986fec411f"
        }
    ]
}
```

Amazon CloudWatch를 사용한 Kinesis Client Library 모니터링

Amazon Kinesis Data Streams용 Kinesis Client Library(KCL)는 KCL 애플리케이션의 이름을 네임스페이스로 사용하여 사용자 대신 사용자 지정 Amazon CloudWatch 지표를 게시합니다. CloudWatch 콘솔로 이동하여 사용자 지정 지표를 선택하면 이러한 지표를 볼 수 있습니다. 사용자 지정 지표에 대한 자세한 내용을 알아보려면 Amazon CloudWatch 사용 설명서의 사용자 지정 지표 게시를 참조하세요.

KCL이 CloudWatch에 업로드한 지표에는 일반 요금이 부과됩니다. 특히 Amazon CloudWatch 사용자 지정 지표 및 Amazon CloudWatch API 요청 요금이 적용됩니다. 자세한 내용은 Amazon CloudWatch 요금을 참조하세요.

주제

- 지표 및 네임스페이스
- 지표 수준 및 차원
- 지표 구성
- 메트릭 목록

지표 및 네임스페이스

지표를 업로드하는 데 사용되는 네임스페이스는 KCL을 시작할 때 지정된 애플리케이션 이름입니다.

지표 수준 및 차원

다음 두 가지 옵션을 사용하여 CloudWatch에 업로드되는 지표를 제어할 수 있습니다.

측정치 수준

모든 측정치에는 개별 수준이 할당됩니다. 지표 보고 수준을 설정할 때 보고 수준보다 낮은 개별 수준의 지표는 CloudWatch로 전송되지 않습니다. 수준은 NONE, SUMMARY 및 DETAILED입니다. 기본 설정은 DETAILED이며 이 경우 모든 지표가 CloudWatch에 전송됩니다. 보고 수준이 NONE이면 측정치가 전혀 전송되지 않습니다. 어떤 지표에 어떤 수준이 할당되는지에 대한 자세한 내용은 메트릭 목록 단원을 참조하십시오.

활성화된 차원

모든 KCL 지표에는 CloudWatch로도 전송되는 관련 측정기준이 있습니다. KCL 2.x에서 KCL이 단일 데이터 스트림을 처리하도록 구성된 경우 모든 지표 측정기준(Operation, ShardId 및 WorkerIdentifier)이 기본적으로 활성화됩니다. 또한 KCL 2.x에서 KCL이 단일 데이터 스트림을 처리하도록 구성된 경우 Operation 측정기준을 비활성화할 수 없습니다. KCL 2.x에서 KCL이 여러 데이터 스트림을 처리하도록 구성된 경우 모든 지표 차원(Operation, ShardId, StreamId 및 WorkerIdentifier)이 기본적으로 활성화됩니다. 또한 KCL 2.x에서 KCL이 여러 데이터 스트림을 처리하도록 구성된 경우 Operation 및 StreamId 측정기준을 비활성화할 수 없습니다. StreamId 측정기준은 샤드별 지표에만 사용할 수 있습니다.

KCL 1.x에서 기본적으로 Operation 및 ShardId 측정기준만 활성화되어 있으며 WorkerIdentifier 측정기준은 비활성화되어 있습니다. KCL 1.x에서는 Operation 측정기준을 비활성화할 수 없습니다.

CloudWatch 지표 측정기준에 대한 자세한 내용은 Amazon CloudWatch 사용 설명서의 Amazon CloudWatch 개념의 측정기준 섹션을 참조하세요.

WorkerIdentifier 측정기준이 활성화하면 특정 KCL 워커가 다시 시작될 때마다 다른 값이 워커 ID 속성에 사용되는 경우 새로운 WorkerIdentifier 측정기준 값이 있는 새 지표 집합이 CloudWatch에 전송됩니다. 특정 KCL 워커가 다시 시작될 때 WorkerIdentifier 측정기준 값이 동일해야 하는 경우 각 워커의 초기화 중에 동일한 워커 ID 값을 명시적으로 지정해야 합니다. 각 활성 KCL 워커의 워커 ID 값은 모든 KCL 워커에서 고유해야 합니다.

지표 구성

KCL 애플리케이션을 시작할 때 워커에 전달되는 KinesisClientLibConfiguration 인스턴스를 사용하여 지표 수준 및 활성화된 측정기준을 구성할 수 있습니다. MultiLangDaemon의 경우 MultiLangDaemon KCL 애플리케이션을 시작하는 데 사용되는 .properties 파일에서 `metricsLevel` 및 `metricsEnabledDimensions` 속성을 지정할 수 있습니다.

세 가지 값(NONE, SUMMARY 또는 DETAILED) 중 하나를 측정치 수준에 할당할 수 있습니다. 활성화된 측정기준 값은 CloudWatch 지표에 허용되는 측정기준 목록이 있는 쉼표로 구분된 문자열이어야 합니다. KCL 애플리케이션에서 사용하는 측정기준은 `Operation`, `ShardId` 및 `WorkerIdentifier`입니다.

메트릭 목록

다음 표에는 범위와 작업을 기준으로 그룹화된 KCL 지표가 나와 있습니다.

주제

- KCL 애플리케이션별 지표
- 작업자별 지표
- 샤드별 지표

KCL 애플리케이션별 지표

Amazon CloudWatch 네임스페이스에서 정의한 대로 애플리케이션 범위에 있는 모든 KCL 워커에서 이러한 지표가 집계됩니다.

주제

- LeaseAssignmentManager
- InitializeTask
- ShutdownTask
- ShardSyncTask
- BlockOnParentTask
- PeriodicShardSyncManager
- MultistreamTracker

LeaseAssignmentManager

`LeaseAssignmentManager` 작업은 워커에 리스를 할당하고 워커 간에 리스를 재분배하여 워커 리소스를 균등하게 활용할 수 있도록 합니다. 이 작업의 로직에는 리스 테이블에서 리스 관련 메타데이터를 읽고, 워커 지표 테이블에서 지표를 읽고, 리스 할당을 수행하는 작업이 포함됩니다.

지표	설명
LeaseAndWorkerMetricsLoad.Time	KCL 3.x에 도입된 새로운 리스 할당 및 로드 밸런싱 알고리즘인 리스 할당 관리자(LAM)의 모든 리스 및 워커 지표 항목을 로드하는 데 걸리는 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
TotalLeases	현재 KCL 애플리케이션의 총 리스 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
NumWorkers	현재 KCL 애플리케이션의 총 워커 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
AssignExpiredOrUnassignedLeases.Time	만료된 리스의 메모리 내 할당을 수행하는 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
LeaseSpillover	워커당 최대 리스 수 또는 최대 처리량 한도에 도달하여 할당되지 않은 리스 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개

지표	설명
BalanceWorkerVariance.Time	워커 간 리스의 메모리 내 밸런싱을 수행하는 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
NumOfLeasesReassignment	현재 재할당 반복에서 수행된 총 리스 재할당 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
FailedAssignmentCount	DynamoDB 리스 테이블에 대한 AssignLease 직접 호출의 실패 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
ParallelyAssignLeases.Time	DynamoDB 리스 테이블에 대한 새 할당을 플러시하는 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
ParallelyAssignLeases.Success	새 할당의 성공적인 플러시 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
TotalStaleWorkerMetricsEntry	정리해야 하는 워커 지표 항목의 총 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개

지표	설명
StaleWorkerMetrics Cleanup.Time	DynamoDB 워커 지표 테이블에서 워커 지표 항목 삭제를 수행하는 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
Time	`LeaseAssignmentManager` 작업에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초
Success	`LeaseAssignmentManager` 작업이 성공적으로 완료된 횟수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
ForceLeaderRelease	리스 할당 관리자가 3회 연속으로 실패했으며 리더 워커가 리더십을 해제하고 있음을 나타냅니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
NumWorkersWithInvalidEntry	유효하지 않은 것으로 간주되는 워커 지표 항목 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
NumWorkersWithFailingWorkerMetric	워커 지표의 값 중 하나가 -1(워커 지표 값을 사용할 수 없음)인 워커 지표 항목의 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개

지표	설명
LeaseDeserializationFailureCount	역직렬화에 실패한 리스 테이블의 리스 항목입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개

InitializeTask

`InitializeTask` 작업은 KCL 애플리케이션의 레코드 프로세서를 초기화합니다. 이 작업의 로직에는 Kinesis Data Streams에서 샤드 반복자 가져오기 및 레코드 프로세서 초기화가 포함됩니다.

지표	설명
KinesisDataFetcher.getIterator.Success	KCL 애플리케이션별로 성공한 `GetShardIterator` 작업 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
KinesisDataFetcher.getIterator.Time	지정된 KCL 애플리케이션의 `GetShardIterator` 작업당 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
RecordProcessor.initialize.Time	레코드 프로세서의 초기화 메서드에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초
Success	성공한 레코드 프로세서 초기화 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Time	KCL 워커가 레코드 프로세서를 초기화하는 데 소요된 시간입니다.

지표	설명
	측정치 수준: Summary 단위: 밀리초

ShutdownTask

`ShutdownTask` 작업은 샤드 처리를 위해 종료 시퀀스를 시작합니다. 샤드가 분할되거나 병합되어 또는 작업자에서 샤드 리스가 손실된 경우 발생할 수 있습니다. 두 경우 모두 레코드 프로세서 `shutdown()` 함수가 호출됩니다. 샤드가 분할 또는 합병된 경우 새 샤드가 발견되어 새 샤드가 1개나 2개 생성됩니다.

지표	설명
CreateLease.Success	상위 샤드 종료 후 새로운 하위 샤드가 KCL 애플리케이션 DynamoDB 테이블에 성공적으로 추가된 횟수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
CreateLease.Time	KCL 애플리케이션 DynamoDB 테이블에 새 하위 샤드 정보를 추가하는 데 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
UpdateLease.Success	레코드 프로세서 종료 중 성공한 최종 체크포인트 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
UpdateLease.Time	레코드 프로세서 종료 중 체크포인트 작업에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초

지표	설명
RecordProcessor.shutdown.Time	레코드 프로세서의 종료 메서드에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초
Success	성공한 종료 작업 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Time	KCL 워커가 종료 작업에 소요한 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초

ShardSyncTask

`ShardSyncTask` 작업은 KCL 애플리케이션에서 새로운 샤드를 처리할 수 있도록 Kinesis 데이터 스트림의 샤드 정보 변경 사항을 검색합니다.

지표	설명
CreateLease.Success	KCL 애플리케이션 DynamoDB 테이블에 새 샤드 정보를 추가하려는 시도가 성공한 횟수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
CreateLease.Time	KCL 애플리케이션 DynamoDB 테이블에 새 샤드 정보를 추가하는 데 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초

지표	설명
Success	성공적인 샤드 동기화 작업 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Time	샤드 동기화 작업에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초

BlockOnParentTask

샤드가 분할되거나 다른 샤드와 병합되면 새로운 하위 샤드가 생성됩니다. `BlockOnParentTask` 작업은 KCL이 상위 샤드를 완전히 처리할 때까지 새로운 샤드의 레코드 처리가 시작되지 않도록 보장합니다.

지표	설명
Success	성공적인 상위 샤드 완료 확인 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Time	상위 샤드 완료에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초

PeriodicShardSyncManager

`PeriodicShardSyncManager`는 KCL 소비자 애플리케이션에서 처리 중인 데이터 스트림을 검사하고, 부분 리스가 있는 데이터 스트림을 식별하여 동기화를 위해 전달하는 역할을 합니다.

다음 지표는 KCL이 단일 데이터 스트림을 처리하도록 구성된 경우(NumStreamsToSync 및 NumStreamsWithPartialLeases 값이 1로 설정됨)와 KCL이 여러 데이터 스트림을 처리하도록 구성된 경우에 사용할 수 있습니다.

지표	설명
NumStreamsToSync	부분 임대를 포함하고 동기화를 위해 전달해야 하는 소비자 애플리케이션에서 처리 중인 데이터 스트림(AWS 계정당) 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
NumStreamsWithPartialLeases	부분 임대가 포함된 소비자 애플리케이션이 처리 중인 데이터 스트림(AWS 계정당) 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Success	`PeriodicShardSyncManager` 가 소비자 애플리케이션에서 처리 중인 데이터 스트림에서 부분 리스를 성공적으로 식별할 수 있었던 횟수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Time	샤드 동기화가 필요한 데이터 스트림을 결정하기 위해 `PeriodicShardSyncManager` 가 소비자 애플리케이션에서 처리 중인 데이터 스트림을 검사하는 데 걸리는 시간(밀리초)입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초

MultistreamTracker

`MultistreamTracker` 인터페이스를 사용하면 여러 데이터 스트림을 동시에 처리할 수 있는 KCL 소비자 애플리케이션을 구축할 수 있습니다.

지표	설명
DeletedStreams.Count	이 기간에 삭제된 데이터 스트림 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
ActiveStreams.Count	처리 중인 활성 데이터 스트림 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
StreamsPendingDeletion.Count	`FormerStreamsLeasesDeletionStrategy` 에 따라 삭제 보류 중인 데이터 스트림 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개

작업자별 지표

이러한 지표는 Amazon EC2 인스턴스와 같이 Kinesis 데이터 스트림의 데이터를 사용하는 모든 레코드 프로세서에서 집계됩니다.

주제

- WorkerMetricStatsReporter
- LeaseDiscovery
- RenewAllLeases
- TakeLeases

WorkerMetricStatsReporter

`WorkerMetricStatReporter` 작업은 현재 워커의 지표를 워커 지표 테이블에 주기적으로 게시하는 역할을 합니다. 이러한 지표는 `LeaseAssignmentManager` 작업에서 리스 할당을 수행하는 데 사용됩니다.

지표	설명
InMemoryMetricStatsReporterFailure	일부 워커 지표의 실패로 인해 메모리 내 워커 지표 값을 캡처하지 못한 횟수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
WorkerMetricStatsReporter.Time	`WorkerMetricsStats` 작업에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초
WorkerMetricStatsReporter.Success	`WorkerMetricsStats` 작업이 성공적으로 완료된 횟수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개

LeaseDiscovery

`LeaseDiscovery` 작업은 `LeaseAssignmentManager` 작업에 의해 현재 워커에게 할당된 새 리스를 식별하는 역할을 합니다. 이 작업의 로직에는 리스 테이블의 글로벌 보조 인덱스를 읽어 현재 워커에게 할당된 리스를 식별하는 작업이 포함됩니다.

지표	설명
ListLeaseKeysForWorker.Time	리스 테이블에서 글로벌 보조 인덱스를 직접 호출하고 현재 워커에 할당된 리스 키를 가져오는 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
FetchNewLeases.Time	리스 테이블에서 모든 새 리스를 가져오는 시간입니다. 측정치 수준: Detailed

지표	설명
	단위: 밀리초
NewLeasesDiscovered	워커에 할당된 새 리스의 총 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
Time	`LeaseDiscovery` 작업에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초
Success	`LeaseDiscovery` 작업이 성공적으로 완료된 횟수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
OwnerMismatch	GSI 응답과 리스 테이블의 일관된 읽기에서 소유자가 불일치한 횟수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개

RenewAllLeases

`RenewAllLeases` 작업은 특정 작업자 인스턴스가 소유한 샤드 리스를 주기적으로 갱신합니다.

지표	설명
RenewLease.Success	작업자의 성공한 리스 갱신 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
RenewLease.Time	리스 갱신 작업에 소요된 시간입니다.

지표	설명
	측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
CurrentLeases	모든 리스가 갱신된 후 작업자가 소유한 샤드 리스 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
LostLeases	작업자가 소유한 모든 리스를 갱신하려는 시도 후에 손실된 샤드 리스 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Success	워커의 리스 갱신 작업 성공 횟수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Time	작업자의 모든 리스 갱신에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초

TakeLeases

TakeLeases 작업은 모든 KCL 워커 간에 레코드 처리의 균형을 유지합니다. 현재 KCL 워커가 필요한 것보다 적은 샤드 리스를 보유하면 오버로드된 다른 KCL 워커에서 샤드 리스를 가져옵니다.

지표	설명
ListLeases.Success	KCL 애플리케이션 DynamoDB 테이블에서 모든 샤드 리스가 성공적으로 검색된 횟수입니다.

지표	설명
	측정치 수준: Detailed 단위: 개
ListLeases.Time	KCL 애플리케이션 DynamoDB 테이블에서 모든 샤드 리스를 검색하는 데 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
TakeLease.Success	워커가 다른 KCL 워커에서 샤드 리스를 성공적으로 가져온 횟수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
TakeLease.Time	작업자가 가져온 리스로 리스 테이블을 업데이트하는데 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
NumWorkers	특정 작업자가 식별한 총 작업자 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
NeededLeases	밸런싱된 샤드 처리 로드를 위해 현재 작업자에 필요한 샤드 리스 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개

지표	설명
LeasesToTake	작업자가 가져오려고 시도할 리스 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
TakenLeases	작업자가 성공적으로 가져온 리스 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
TotalLeases	KCL 애플리케이션에서 처리 중인 총 샤드 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
ExpiredLeases	특정 작업자가 식별한 대로 임의의 작업자가 처리하지 않는 총 샤드 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Success	`TakeLeases` 작업이 성공적으로 완료된 횟수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Time	작업자의 `TakeLeases` 작업에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초

샤드별 지표

이 측정치는 단일 레코드 프로세서에서 집계됩니다.

ProcessTask

`ProcessTask` 작업은 스트림에서 레코드를 검색하기 위해 현재 반복자 위치로 GetRecords를 직접적으로 호출하고 레코드 프로세서 `processRecords` 함수를 간접적으로 호출합니다.

지표	설명
KinesisDataFetcher.getRecords.Success	Kinesis 데이터 스트림 샤드별로 성공한 `GetRecords` 작업 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
KinesisDataFetcher.getRecords.Time	Kinesis 데이터 스트림 샤드의 `GetRecords` 작업당 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
UpdateLease.Success	지정된 샤드의 레코드 프로세서가 성공적으로 수행한 체크포인트 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 개
UpdateLease.Time	지정된 샤드의 각 체크포인트 작업에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
DataBytesProcessed	각 `ProcessTask` 호출에서 바이트 단위로 처리된 레코드의 총 크기입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 바이트
RecordsProcessed	각 `ProcessTask` 호출에서 처리된 레코드 수입니다. 측정치 수준: Summary

지표	설명
	단위: 개
ExpiredIterator	`GetRecords` 를 호출할 때 수신된 ExpiredIteratorException 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
MillisBehindLatest	현재 반복자가 샤드의 최신 레코드(팁)에서 뒤쳐진 시간입니다. 이 값은 응답의 최신 레코드와 현재 시간의 시간 차이보다 작거나 같습니다. 마지막 응답 레코드의 타임스탬프와 비교하는 것보다 팁에서 샤드가 얼마나 멀리 있는지 반영하는 것이 더 정확합니다. 각 레코드에 있는 모든 타임스탬프의 평균이 아니라 최신 레코드 배치에 이 값이 적용됩니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초
RecordProcessor.processRecords.Time	레코드 프로세서의 `processRecords` 메서드에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초
Success	성공적인 process task 작업 수입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 개
Time	process task 작업에 소요된 시간입니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초

Amazon CloudWatch를 사용한 Kinesis Producer Library 모니터링

Amazon Kinesis Data Streams용 Amazon Kinesis Producer Library(KPL)는 사용자를 대신하여 사용자 지정 Amazon CloudWatch 지표를 게시합니다. CloudWatch 콘솔로 이동하여 사용자 지정 지표를 선택하면 이러한 지표를 볼 수 있습니다. 사용자 지정 지표에 대한 자세한 내용을 알아보려면 Amazon CloudWatch 사용 설명서의 사용자 지정 지표 게시를 참조하세요.

KPL이 CloudWatch에 업로드한 지표에는 일반 요금이 부과됩니다. 특히 Amazon CloudWatch 사용자 지정 지표 및 Amazon CloudWatch API 요청 요금이 적용됩니다. 자세한 내용은 Amazon CloudWatch 요금을 참조하세요. 로컬 지표 수집에는 CloudWatch 요금이 부과되지 않습니다.

주제

지표, 차원 및 네임스페이스

KPL을 시작할 때 애플리케이션 이름을 지정할 수 있으며, 이 이름은 지표를 업로드할 때 네임스페이스의 일부로 사용됩니다. 이 이름은 선택 사항이며 애플리케이션 이름을 설정하지 않으면 KPL에서 기본값을 제공합니다.

지표에 임의의 다른 측정기준을 추가하도록 KPL을 구성할 수도 있습니다. CloudWatch 지표의 데이터를 세분화하려는 경우 이 방법이 유용합니다. 예를 들어, 호스트 이름을 차원으로 추가하여 플릿에서 고르지 못한 로드 분산을 식별할 수 있습니다. 모든 KPL 구성 설정은 변경할 수 없으므로 KPL 인스턴스가 초기화된 후에는 이 추가 측정기준을 변경할 수 없습니다.

지표 수준 및 세부 수준

다음 두 가지 옵션을 사용하여 CloudWatch에 업로드된 지표 수를 제어할 수 있습니다.

지표 수준

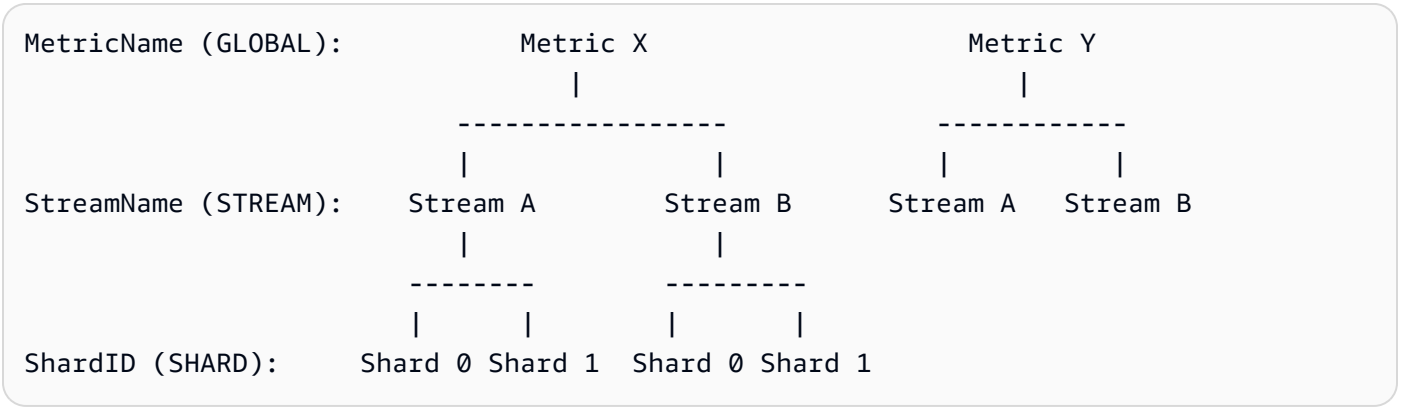
> 측정치의 중요성을 나타내는 대략적인 게이지입니다. 모든 측정치에는 수준이 할당됩니다. 수준을 설정하면 해당 값보다 낮은 수준의 지표는 CloudWatch에 전송되지 않습니다. 수준은 `NONE`, `SUMMARY` 및 `DETAILED`입니다. 기본 설정은 `DETAILED`, 즉 모든 지표입니다. `NONE`은 지표가 전혀 없음을 의미하므로 실제로 해당 수준에 지표가 할당되지 않습니다.

세부 수준

추가 세부 수준에서 동일한 측정치를 내보내는지 여부를 제어합니다. 수준은 GLOBAL, STREAM 및 SHARD입니다. 기본 설정은 가장 세분화된 측정치를 포함하는 SHARD입니다.

SHARD를 선택하면 스트림 이름과 샤드 ID를 차원으로 하여 측정치를 내보냅니다. 또한 스트림 이름이 없는 측정치와 스트림 이름 차원만으로도 동일한 측정치를 내보냅니다. 특정 지표에 대해 샤드가 2개씩 있는 스트림 2개가 CloudWatch 지표 7개(각 샤드에 1개, 각 스트림에 1개, 전체적으로 1개)를 생성한다는 의미입니다. 서로 다른 세수 수준에서 모두 동일한 통계를 나타냅니다. 다음 다이어그램을 참조하십시오.

여러 세부 수준이 계층 구조를 형성하고 시스템의 모든 지표는 지표 이름을 토대로 트리를 형성합니다.



모든 측정치를 샤드 수준에서 사용할 수 있는 것은 아니며 본질적으로 스트림 수준이나 전역 수준에서 사용할 수 있는 측정치도 있습니다. 샤드 수준 지표를 활성화한 경우에도 이 측정치가 샤드 수준에서 생성되지 않습니다(위 다이어그램의 `Metric Y`).

추가 차원을 지정할 때 `tuple:<DimensionName, DimensionValue, Granularity>`에 값을 제공해야 합니다. 사용자 지정 차원이 계층 구조에 삽입되는 위치를 결정하기 위해 세부 수준을 사용합니다. GLOBAL은 지표 이름 뒤, STREAM은 스트림 이름 뒤, SHARD는 샤드 ID 뒤에 추가 차원을 삽입한다는 의미입니다. 여러 추가 차원이 세부 수준별로 제공되면 지정된 순서대로 삽입됩니다.

로컬 액세스 및 Amazon CloudWatch 업로드

현재 KPL 인스턴스의 지표는 로컬에서 실시간으로 사용할 수 있으며 언제든지 KPL을 쿼리하여 가져올 수 있습니다. KPL은 CloudWatch와 마찬가지로 모든 지표의 합계, 평균, 최소값, 최대값 및 개수를 로컬에서 컴퓨팅합니다.

프로그램 시작부터 현재 시점까지 누적된 통계를 가져오거나 지난 N초(N은 1~60 사이의 정수) 동안 롤링 윈도우를 사용하여 통계를 가져올 수 있습니다.

모든 지표를 CloudWatch에 업로드할 수 있습니다. 특히 여러 호스트의 데이터 집계, 모니터링 및 경보에 유용합니다. 로컬에서는 이 기능을 사용할 수 없습니다.

전에 설명한 대로 측정치 수준 및 세부 수준 설정으로 업로드할 측정치를 선택할 수 있습니다. 업로드되지 않은 측정치를 로컬에서 사용할 수 있습니다.

트래픽이 많을 때 초당 수백만 개의 업로드가 이루어지기 때문에 데이터 요소를 개별적으로 업로드하는 것은 적절하지 않습니다. 그래서 KPL은 로컬에서 지표를 1분 버킷으로 집계하고 활성화된 지표별로 분당 1회 CloudWatch에 통계 객체를 업로드합니다.

메트릭 목록

지표	설명
`UserRecordsReceived`	넣기 작업을 위해 KPL 코어에 수신된 논리적 사용자 레코드 수입니다. 샤드 수준에서 사용할 수 없습니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 수
`UserRecordsPending`	현재 대기 중인 사용자 레코드 수의 주기적 샘플입니다. 레코드가 현재 버퍼되고 전송을 기다리고 있거나 백엔드 서비스로 전송 및 이동 중일 경우 레코드는 대기 중 상태입니다. 샤드 수준에서 사용할 수 없습니다. KPL은 전용 메서드를 제공하여 고객이 넣기 속도를 관리할 수 있도록 전역 수준에서 이 지표를 검색합니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 수
`UserRecordsPut`	성공적으로 입력된 논리적 사용자 레코드 수입니다. KPL은 실패한 레코드에 대해 0을 출력합니다. 평균을 통해 성공률을, 개수를 통해 총 시도 수를, 개수와 합계의 차이를 통해 실패 수를 알 수 있습니다.

지표	설명
	측정치 수준: Summary 단위: 수
UserRecordsDataPut	성공적으로 입력된 논리적 사용자 레코드의 바이트입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 바이트
KinesisRecordsPut	성공적으로 입력된 Kinesis Data Streams 레코드 수입니다. 각 Kinesis Data Streams 레코드에는 여러 사용자 레코드가 포함될 수 있습니다. KPL은 실패한 레코드에 대해 0을 출력합니다. 평균을 통해 성공률을, 개수를 통해 총 시도 수를, 개수와 합계의 차이를 통해 실패 수를 알 수 있습니다. 측정치 수준: Summary 단위: 수
KinesisRecordsDataPut	Kinesis Data Streams 레코드의 바이트 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 바이트

지표	설명
ErrorsByCode	각 오류 코드 유형의 개수입니다. ErrorCode 및 StreamName 와 같은 일반 차원 이외에 ShardId의 추가 차원이 있습니다. 모든 오류를 샤드로 추적할 수 있는 것은 아닙니다. 스트림 또는 전역 수준에서만 추적할 수 없는 오류를 내보냅니다. 조절, 샤드 맵 변경, 내부 오류, 서비스 사용 불가, 시간 초과 등에 대한 정보가 이 측정치에 캡처됩니다. Kinesis Data Streams API 오류는 Kinesis Data Streams 레코드당 한 번 계산됩니다. Kinesis Data Streams 레코드에 있는 여러 사용자 레코드는 여러 번 계산되지 않습니다. 측정치 수준: Summary 단위: 수
AllErrors	Errors by Code(코드별 오류)와 동일한 오류로 트리거되지만 유형을 구별하지 않습니다. 다른 모든 유형의 오류 개수 합계를 수동으로 계산하지 않고도 오류 비율을 전반적으로 모니터링할 수 있어 유용합니다. 측정치 수준: Summary 단위: 수
RetriesPerRecord	사용자 레코드마다 수행한 재시도 수입니다. 레코드가 한 번에 성공하면 0을 내보냅니다. 사용자 레코드가 완료(성공하거나 더 이상 재시도할 수 없는 경우)되면 데이터를 내보냅니다. 레코드 time-to-live가 큰 값인 경우 이 측정치가 상당히 지연될 수 있습니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 수

지표	설명
BufferingTime	사용자 레코드가 KPL에 도착했다가 백엔드로 나가는 사이의 시간입니다. 레코드별로 이 정보를 사용자에게 다시 전송하지만 집계된 통계로 사용할 수도 있습니다. 측정치 수준: Summary 단위: 밀리초
Request Time	PutRecordsRequests 를 수행하는 데 소요되는 시간입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 밀리초
User Records per Kinesis Record	단일 Kinesis Data Streams 레코드에 집계된 논리적 사용자 레코드 수입니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 수
Amazon Kinesis Records per PutRecordsRequest	단일 PutRecordsRequest 에 집계된 Kinesis Data Streams 레코드 수입니다. 샤드 수준에서 사용할 수 없습니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 수
User Records per PutRecordsRequest	PutRecordsRequest 에 포함된 총 사용자 레코드 수입니다. 앞의 두 측정치의 결과와 거의 비슷합니다. 샤드 수준에서 사용할 수 없습니다. 측정치 수준: Detailed 단위: 수

Amazon Kinesis Data Streams의 보안

의 클라우드 보안 AWS 이 최우선 순위입니다. AWS 고객은 보안에 가장 민감한 조직의 요구 사항을 충족하도록 구축된 데이터 센터 및 네트워크 아키텍처의 이점을 누릴 수 있습니다.

보안은 AWS 와 사용자 간의 공동 책임입니다. 공동 책임 모델은 이를 클라우드의 보안과 클라우드 내 보안으로 설명합니다.

- 클라우드 보안 - AWS 는 AWS 클라우드에서 AWS 서비스를 실행하는 인프라를 보호할 책임이 있습니다. AWS 또한는 안전하게 사용할 수 있는 서비스를 제공합니다. 서드 파티 감사원은 정기적으로 AWS 규정 준수 프로그램의 일환으로 보안 효과를 테스트하고 검증합니다. Kinesis Data Streams에 적용되는 규정 준수 프로그램에 대한 자세한 내용은 규정 준수 프로그램 제공 범위 내의AWS 서비스를 참조하세요.
- 클라우드의 보안 - 사용자의 책임은 사용하는 AWS 서비스에 따라 결정됩니다. 또한 데이터의 민감도, 조직의 요건 및 관련 법률 및 규정을 비롯한 기타 요소에 대해서도 책임이 있습니다.

이 설명서는 Kinesis Data Streams 사용 시 책임 분담 모델을 적용하는 방법을 이해하는 데 도움이 됩니다. 다음 항목에서는 보안 및 규정 준수 목표를 충족하도록 Kinesis Data Streams를 구성하는 방법을 보여줍니다. 또한 Kinesis Data Streams 리소스를 모니터링하고 보호하는 데 도움이 되는 다른 AWS 서비스를 사용하는 방법을 알아봅니다.

주제

- Amazon Kinesis Data Streams의 데이터 보호
- IAM을 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams 리소스에 대한 액세스 제어
- Amazon Kinesis Data Streams의 규정 준수 확인
- Amazon Kinesis Data Streams의 복원력
- Amazon Kinesis Data Streams의 인프라 보안
- Kinesis Data Streams의 보안 모범 사례

Amazon Kinesis Data Streams의 데이터 보호

AWS Key Management Service (AWS KMS) 키를 사용한 서버 측 암호화를 사용하면 Amazon Kinesis Data Streams 내에서 저장 데이터를 암호화하여 엄격한 데이터 관리 요구 사항을 쉽게 충족할 수 있습니다.

> **Note**
>
> 명령줄 인터페이스 또는 API를 AWS 통해에 액세스할 때 FIPS 140-2 검증 암호화 모듈이 필요한 경우 FIPS 엔드포인트를 사용합니다. 사용 가능한 FIPS 엔드포인트에 대한 자세한 내용은 Federal Information Processing Standard(FIPS) 140-2를 참조하세요.

주제

Kinesis Data Streams용 서버 측 암호화란?

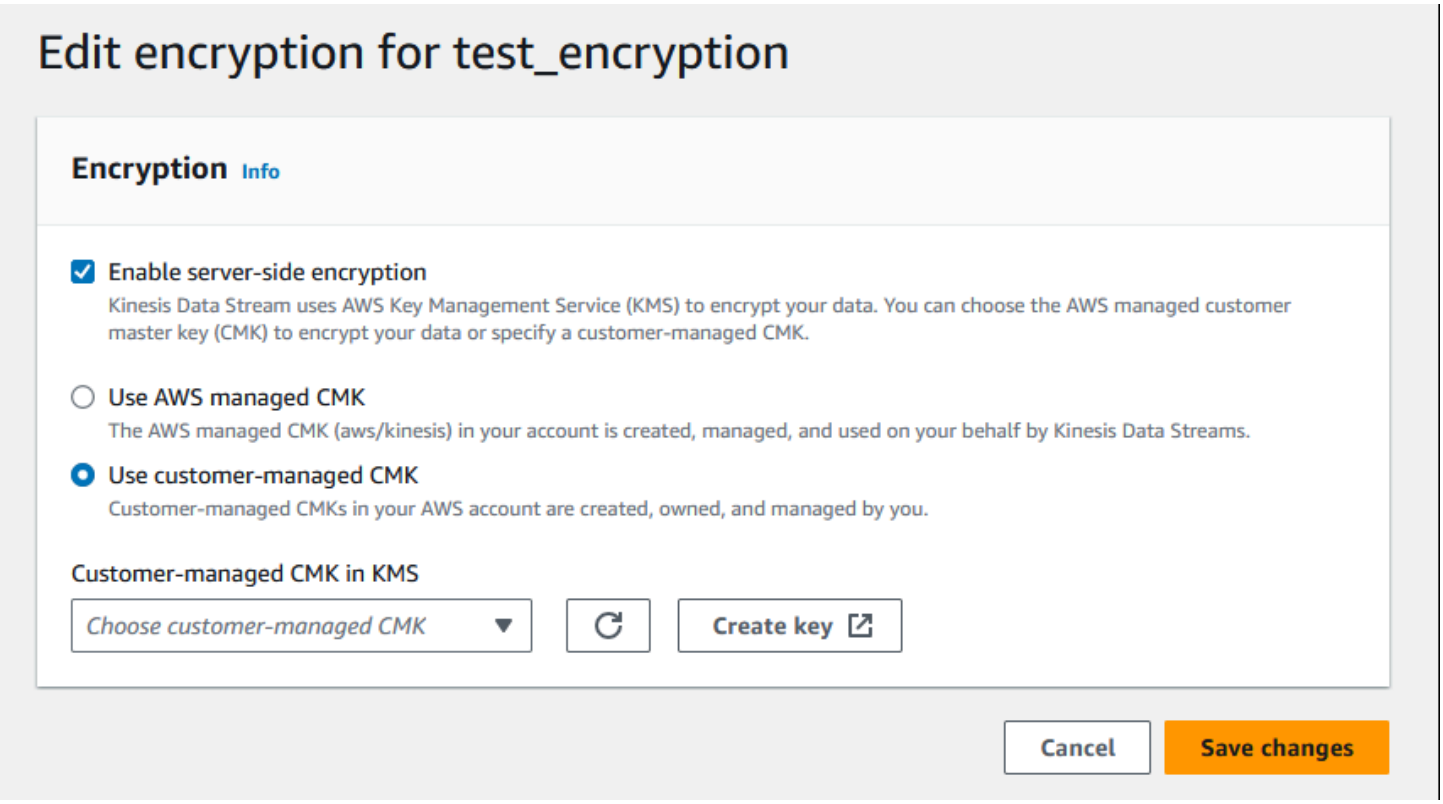
서버 측 암호화는 지정한 AWS KMS 고객 마스터 키(CMK)를 사용하여 저장되기 전에 데이터를 자동으로 암호화하는 Amazon Kinesis Data Streams의 기능입니다. 데이터는 Kinesis 스트림 스토리지 계층에 쓰여지기 전에 암호화되고 스토리지에서 검색된 후 해독됩니다. 결과적으로 데이터는 Kinesis Data Streams 서비스에서 유휴 시 암호화되어 엄격한 규제 요구 사항을 충족시키고 데이터 보안을 강화할 수 있습니다.

서버 측 암호화를 사용하면 Kinesis 스트림 생산자 및 소비자가 마스터 키나 암호화 작업을 관리할 필요가 없습니다. 데이터는 Kinesis Data Streams 서비스에 들어오고 나갈 때 자동으로 암호화되므로 저장 데이터는 암호화됩니다. AWS KMS 는 서버 측 암호화 기능에 사용되는 모든 마스터 키를 제공합니다. AWS KMS 를 사용하면에서 관리하는 Kinesis용 CMK, AWS사용자 지정 AWS KMS CMK 또는 AWS KMS 서비스로 가져온 마스터 키를 쉽게 사용할 수 있습니다.

> **Note**
>
> 서버 측 암호화는 암호화가 활성화된 직후에 수신되는 데이터만 암호화합니다. 암호화되지 않은 스트림의 기존 데이터는 서버 측 암호화가 활성화 된 후에도 암호화되지 않습니다.

데이터 스트림을 암호화하고 다른 보안 주체와 액세스를 공유할 때는 키에 대한 키 정책과 외부 계정 AWS KMS 의 IAM 정책 모두에서 권한을 부여해야 합니다. 자세한 내용은 다른 계정의 사용자가 KMS 키를 사용하도록 허용을 참조하세요.

AWS 관리형 KMS 키를 사용하여 데이터 스트림에 대한 서버 측 암호화를 활성화하고 리소스 정책을 통해 액세스를 공유하려는 경우 다음과 같이 고객 관리형 키(CMK) 사용으로 전환해야 합니다.



또한 KMS 크로스 계정 공유 기능을 사용하여 공유 보안 주체 엔터티가 CMK에 액세스할 수 있도록 허용해야 합니다. 공유 보안 주체 엔터티에 대한 IAM 정책도 변경해야 합니다. 자세한 내용은 다른 계정의 사용자가 KMS 키를 사용하도록 허용을 참조하세요.

비용, 리전 및 성능 고려 사항

서버 측 암호화를 적용하면 AWS KMS API 사용 및 키 비용이 부과됩니다. 사용자 지정 KMS 마스터 키와는 달리 `(Default) aws/kinesis` 사용자 지정 마스터 키(CMK)는 무료로 제공됩니다. 하지만 Amazon Kinesis Data Streams가 사용자를 대신하여 초래하는 API 사용 비용을 지불해야 합니다.

API 사용 비용은 사용자 지정을 포함한 모든 CMK에 적용됩니다. Kinesis Data Streams는 데이터 키를 교체할 때 약 5분마다 한 번씩 AWS KMS 를 직접적으로 호출합니다. 30일 동안 Kinesis 스트림에 의해 시작되는 AWS KMS API 호출의 총 비용은 몇 달러 미만이어야 합니다. 각 사용자 자격 증명에는 고유한 API 호출이 필요하기 때문에이 비용은 데이터 생산자 및 소비자에서 사용하는 사용자 자격 증명 수

에 따라 조정됩니다 AWS KMS. IAM 역할을 권한 부여에 사용하면 각 역할 수임 호출은 결국 고유의 사용자 보안 인증이 됩니다. KMS 비용 절감을 위해 역할 수임 호출에 의해 반환된 사용자 자격 증명을 캐시하고자 할 수 있습니다.

다음은 리소스별 비용에 대한 설명입니다.

키

- (AWS 별칭 = `aws/kinesis`)에서 관리하는 Kinesis용 CMK는 무료입니다.
- 사용자 생성 KMS 키에는 KMS 키 비용이 적용됩니다. 자세한 내용은 AWS Key Management Service 요금을 참조하세요.

API 사용 비용은 사용자 지정을 포함한 모든 CMK에 적용됩니다. Kinesis Data Streams는 데이터 키를 교체할 때 약 5분마다 한 번씩 KMS를 직접적으로 호출합니다. 월 30일 동안 Kinesis 데이터 스트림을 통해 시작된 KMS API 호출의 총 비용은 몇 달러 미만이어야 합니다. 각 사용자 자격 증명에는 AWS KMS에 대한 고유한 API 호출이 필요하므로이 비용은 데이터 생산자 및 소비자에서 사용하는 사용자 자격 증명 수에 따라 조정됩니다. IAM 역할을 인증에 사용하면 역할 수임을 호출할 때마다 고유한 사용자 보안 인증이 생성되며 KMS 비용을 절약하기 위해 역할 수임 호출에서 반환된 사용자 보안 인증을 캐시할 수 있습니다.

KMS API 사용

모든 암호화된 스트림에 대해 TIP에서 읽고 리더와 라이터 전체에서 단일 IAM 계정/사용자 액세스 키를 사용할 때 Kinesis 서비스는 5분마다 약 12번 AWS KMS 서비스를 직접적으로 호출합니다. TIP에서 읽지 않으면 AWS KMS 서비스에 대한 호출이 증가할 수 있습니다. 새 데이터 암호화 키를 생성하기 위한 API 요청에는 AWS KMS 사용 비용이 부과됩니다. 자세한 내용은 AWS Key Management Service 요금: 사용량을 참조하세요.

리전별 서버 측 암호화 가용성

현재 Kinesis 스트림의 서버 측 암호화는 AWS GovCloud(미국 서부) 및 중국 리전을 포함하여 Kinesis Data Streams에 지원되는 모든 리전에서 사용할 수 있습니다. Kinesis Data Streams가 지원되는 리전에 대한 자세한 내용은 https://docs.aws.amazon.com/general/latest/gr/ak.html을 참조하세요.

성능 고려 사항

암호화를 적용할 경우 생기는 서비스 오버헤드로 인해 서버 측 암호화를 적용하면 `PutRecord`, `PutRecords` 및 `GetRecords`의 일반적인 지연 시간이 100µs 미만 증가합니다.

서버 측 암호화를 시작하는 방법

서버 측 암호화를 시작하는 가장 쉬운 방법은 AWS Management Console 및 Amazon Kinesis KMS 서비스 키를 사용하는 것입니다`aws/kinesis`.

다음 절차는 Kinesis 스트림에 서버 측 암호화를 사용하도록 설정하는 방법을 보여줍니다.

Kinesis 스트림에 서버 측 암호화를 사용하도록 설정

1. 에 로그인 AWS Management Console 하고 Amazon Kinesis Data Streams 콘솔을 엽니다.
2. AWS Management Console에서 Kinesis 스트림을 생성하거나 선택합니다.
3. details(세부 정보) 탭을 선택합니다.
4. Server-side encryption(서버 측 암호화)에서 edit(편집)를 선택합니다.
5. 사용자 생성 KMS 마스터 키를 사용하려는 경우가 아니라면 (Default) aws/kinesis KMS 마스터 키를 선택해야 합니다. 이 키는 Kinesis 서비스에서 생성한 KMS 마스터 키입니다. Enabled(활성)를 선택한 다음 Save(저장)를 선택합니다.

   > **Note**
   >
   > 기본 Kinesis 서비스 마스터 키는 무료이지만 서비스에 대한 Kinesis의 API 호출 AWS KMS 에는 KMS 사용 비용이 적용됩니다.

6. 스트림이 보류 중 상태로 전환됩니다. 암호화가 활성화된 상태에서 스트림이 활성 상태로 전환되면 스트림에 쓰여진 모든 수신 데이터는 선택한 KMS 마스터 키를 사용하여 암호화됩니다.
7. 서버 측 암호화를 비활성화하려면의 서버 측 암호화에서 비활성화됨을 선택한 AWS Management Console다음 저장을 선택합니다.

사용자 생성 KMS 키 생성 및 사용

이 섹션에서는 Amazon Kinesis에서 관리하는 마스터 키 대신 자체 KMS 키를 생성하고 사용하는 방법을 설명합니다.

사용자 생성 KMS 키 생성

자체 키 생성에 대한 지침은 AWS Key Management Service 개발자 안내서의 Creating Keys를 참조하세요. 계정 키를 생성하면 Kinesis Data Streams 서비스가 KMS 마스터 키 목록에 이 키를 반환합니다.

사용자 생성 KMS 키 사용

소비자, 생산자 및 관리자에게 올바른 권한이 적용된 후 사용자 계정 또는 다른 AWS 계정에서 사용자 지정 KMS 키를 사용할 수 있습니다 AWS . 계정의 모든 KMS 마스터 키는 AWS Management Console의 KMS 마스터 키 목록에 표시됩니다.

다른 계정에 있는 사용자 지정 KMS 마스터 키를 사용하려면 해당 키를 사용할 수 있는 권한이 필요합니다. 또한 AWS Management Console의 ARN 입력란에서 KMS 마스터 키의 ARN을 지정해야 합니다.

사용자 생성 KMS 키 사용 권한

사용자 생성 KMS 키로 서버 측 암호화를 사용하려면 먼저 스트림 암호화와 스트림 레코드 암호화 및 복호화를 허용하도록 AWS KMS 키 정책을 구성해야 합니다. AWS KMS 권한에 대한 예제와 자세한 내용은 AWS KMS API 권한: 작업 및 리소스 참조를 참조하세요.

> **Note**
>
> 암호화에 기본 서비스 키를 사용할 때는 사용자 지정 IAM 권한을 적용할 필요가 없습니다.

사용자 생성 KMS 마스터 키를 사용하려면 먼저 Kinesis 스트림 생산자 및 소비자(IAM 보안 주체)가 KMS 마스터 키 정책에 속한 사용자여야 합니다. 그렇지 않으면 스트림에서 읽기 및 쓰기가 실패하여 궁극적으로 데이터 손실, 처리 지연 또는 애플리케이션 중단이 발생할 수 있습니다. IAM 정책을 사용하여 KMS 키 권한을 관리할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS KMS에서 IAM 정책 사용을 참조하세요.

Kinesis Data Streams 암호화 컨텍스트

Amazon Kinesis Data Streams가 AWS KMS 사용자를 대신하여를 호출하면 키 정책 및 권한 부여에서 권한 부여 조건으로 사용할 수 AWS KMS 있는 암호화 컨텍스트를에 전달합니다. Kinesis Data Streams는 모든 AWS KMS 호출에서 스트림 ARN을 암호화 컨텍스트로 사용합니다.

```
"encryptionContext": {
    "aws:kinesis:arn": "arn:aws:kinesis:region:account-id:stream/stream-name"
}
```

암호화 컨텍스트를 사용하여 감사 레코드 및 로그에서 KMS 키의 사용을 식별할 수 있습니다. 와 같은 로그의 일반 텍스트로도 표시됩니다 AWS CloudTrail.

KMS 키 사용을 특정 스트림에 대한 Kinesis Data Streams의 요청으로 제한하려면 KMS 키 정책 또는 IAM 정책의 `kms:EncryptionContext:aws:kinesis:arn` 조건 키를 사용합니다.

예제 생산자 권한

Kinesis 스트림 생산자에 `kms:GenerateDataKey` 권한이 있어야 합니다.

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "kms:GenerateDataKey"
        ],
        "Resource": "arn:aws:kms:us-
west-2:123456789012:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab"
    },
    {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "kinesis:PutRecord",
            "kinesis:PutRecords"
        ],
        "Resource": "arn:aws:kinesis:*:123456789012:MyStream"
    }
  ]
}
```

예제 소비자 권한

Kinesis 스트림 소비자에 `kms:Decrypt` 권한이 있어야 합니다.

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
```

```
    {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "kms:Decrypt"
        ],
        "Resource": "arn:aws:kms:us-
west-2:123456789012:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab"
    },
    {
        "Effect": "Allow",
        "Action": [
            "kinesis:GetRecords",
            "kinesis:DescribeStream"
        ],
        "Resource": "arn:aws:kinesis:*:123456789012:MyStream"
    }
  ]
}
```

Amazon Managed Service for Apache Flink 및는 역할을 AWS Lambda 사용하여 Kinesis 스트림을 사용합니다. 이 소비자가 사용하는 역할에 `kms:Decrypt` 권한을 추가해야 합니다.

스트림 관리자 권한

Kinesis 스트림 관리자는 `kms:List*` 및 `kms:DescribeKey*`를 직접적으로 호출할 수 있는 권한 부여가 필요합니다.

KMS 키 권한 확인 및 문제 해결

Kinesis 스트림에 암호화를 사용하도록 설정한 후에는 다음 Amazon CloudWatch 지표를 사용하여 `putRecord`, `putRecords` 및 `getRecords` 호출 성공을 모니터링하는 것이 좋습니다.

- `PutRecord.Success`
- `PutRecords.Success`
- `GetRecords.Success`

자세한 내용은 Kinesis Data Streams 모니터링 섹션을 참조하세요.

인터페이스 VPC 엔드포인트와 함께 Amazon Kinesis Data Streams 사용

인터페이스 VPC 엔드포인트를 사용하여 Amazon VPC와 Kinesis Data Streams 간 트래픽이 Amazon 네트워크를 벗어나지 않도록 할 수 있습니다. 인터페이스 VPC 엔드포인트에는 인터넷 게이트웨이, NAT 디바이스, VPN 연결 또는 Direct Connect 연결이 필요하지 않습니다. 인터페이스 VPC 엔드포인트는 Amazon VPC의 프라이빗 IPs와 함께 탄력적 네트워크 인터페이스를 사용하여 AWS 서비스 간의 프라이빗 통신을 지원하는 AWS 기술인 PrivateLink로 AWS 구동됩니다. 자세한 내용은 Amazon Virtual Private Cloud 및 인터페이스 VPC 엔드포인트(AWS PrivateLink)를 참조하세요.

주제

- Kinesis Data Streams에 인터페이스 VPC 엔드포인트 사용
- Kinesis Data Streams의 VPCE 엔드포인트에 대한 액세스 제어
- Kinesis Data Streams에 대한 VPC 엔드포인트 정책 가용성

Kinesis Data Streams에 인터페이스 VPC 엔드포인트 사용

시작할 때 스트림, 생산자 또는 소비자에 대한 설정을 변경할 필요가 없습니다. 인터페이스 VPC 엔드포인트를 통해 Amazon VPC 리소스에서 나오고 들어가는 트래픽 흐름을 시작하려면 Kinesis Data Streams에 대한 인터페이스 VPC 엔드포인트를 생성하세요. FIPS 사용 인터페이스 VPC 엔드포인트는 미국 리전에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 인터페이스 엔드포인트 생성을 참조하세요.

Amazon Kinesis Producer Library(KPL) 및 Kinesis Consumer Library(KCL)는 퍼블릭 엔드포인트 또는 프라이빗 인터페이스 VPC 엔드포인트 중 사용 중인 엔드포인트를 사용하여 Amazon CloudWatch 및 Amazon DynamoDB와 같은 AWS 서비스를 호출합니다. 예를 들어 DynamoDB 인터페이스 VPC 엔드포인트가 활성화된 VPC에서 KCL 애플리케이션이 실행 중인 경우 DynamoDB와 KCL 애플리케이션 간의 호출은 인터페이스 VPC 엔드포인트를 통해 흐릅니다.

Kinesis Data Streams의 VPCE 엔드포인트에 대한 액세스 제어

VPC 엔드포인트 정책을 사용하면 정책을 VPC 엔드포인트에 연결하거나 IAM 사용자, 그룹 또는 역할에 연결된 정책의 추가 필드를 사용하여 액세스를 제어할 수 있습니다. 이를 통해 지정된 VPC 엔드포인트를 통해서만 발생하도록 액세스를 제한할 수 있습니다. 이러한 정책을 사용하면 IAM 정책과 함께 사용하여 지정된 VPC 엔드포인트를 통해 Kinesis 데이터 스트림 작업에 대한 액세스 권한만 부여하는 경우 특정 스트림에 대한 액세스를 지정된 VPC 엔드포인트로 제한할 수 있습니다.

다음은 Kinesis 데이터 스트림에 액세스하기 위한 엔드포인트 정책의 예입니다.

- VPC 정책 예제: 읽기 전용 액세스 - 이 샘플 정책은 VPC 엔드포인트에 연결할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon VPC 리소스에 대한 액세스 제어를 참조하십시오. 연결된 VPC 엔드포인트를 통해서만 Kinesis 데이터 스트림을 나열하고 설명할 수 있도록 작업을 제한합니다.

```
{
  "Statement": [
    {
      "Sid": "ReadOnly",
      "Principal": "*",
      "Action": [
        "kinesis:List*",
        "kinesis:Describe*"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

- VPC 정책 예: 특정 Kinesis 데이터 스트림에 대한 액세스 제한 - 이 샘플 정책은 VPC 엔드포인트에 연결할 수 있습니다. 연결된 VPC 엔드포인트를 통한 특정 데이터 스트림에 대한 액세스를 제한합니다.

```
{
  "Statement": [
    {
      "Sid": "AccessToSpecificDataStream",
      "Principal": "*",
      "Action": "kinesis:*",
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "arn:aws:kinesis:us-east-1:123456789012:stream/MyStream"
    }
  ]
}
```

- IAM 정책 예: 특정 VPC 엔드포인트의 특정 스트림에 대한 액세스만 제한 - 이 샘플 정책은 IAM 사용자, 역할 또는 그룹에 연결할 수 있습니다. 지정된 VPC 엔드포인트에서만 발생하도록 지정된 Kinesis 데이터 스트림에 대한 액세스를 제한합니다.

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement": [
      {
         "Sid": "AccessFromSpecificEndpoint",
         "Action": "kinesis:*",
         "Effect": "Deny",
         "Resource": "arn:aws:kinesis:us-east-1:123456789012:stream/MyStream",
         "Condition": { "StringNotEquals" : { "aws:sourceVpce":
 "vpce-11aa22bb" } }
      }
   ]
}
```

Kinesis Data Streams에 대한 VPC 엔드포인트 정책 가용성

정책이 포함된 Kinesis Data Streams 인터페이스 VPC 엔드포인트는 다음 리전에서 지원됩니다.

- 유럽(파리)
- 유럽(아일랜드)
- 미국 동부(버지니아 북부)
- 유럽(스톡홀름)
- 미국 동부(오하이오)
- 유럽(프랑크푸르트)
- 남아메리카(상파울루)
- 유럽(런던)
- 아시아 태평양(도쿄)
- 미국 서부(캘리포니아 북부)
- 아시아 태평양(싱가포르)
- 아시아 태평양(시드니)
- 중국(베이징)
- 중국(닝샤)

- 아시아 태평양(홍콩)
- Middle East (Bahrain)
- 중동(UAE)
- 유럽(밀라노)
- 아프리카(케이프타운)
- 아시아 태평양(뭄바이)
- 아시아 태평양(서울)
- 캐나다(중부)
- usw2-az4를 제외한 미국 서부(오레곤)
- AWS GovCloud(미국 동부)
- AWS GovCloud(미국 서부)
- 아시아 태평양(오사카)
- 유럽(취리히)
- 아시아 태평양(하이데라바드)

IAM을 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams 리소스에 대한 액세스 제어

AWS Identity and Access Management (IAM)를 사용하면 다음을 수행할 수 있습니다.

- AWS 계정에서 사용자 및 그룹 생성
- AWS 계정의 각 사용자에게 고유한 보안 자격 증명 할당
- AWS 리소스를 사용하여 작업을 수행할 수 있는 각 사용자의 권한 제어
- 다른 AWS 계정의 사용자가 AWS 리소스를 공유하도록 허용
- AWS 계정에 대한 역할을 생성하고 해당 역할을 수임할 수 있는 사용자 또는 서비스를 정의합니다.
- 엔터프라이즈의 기존 자격 증명을 사용하여 AWS 리소스를 사용하여 작업을 수행할 수 있는 권한 부여

IAM과 Kinesis Data Streams를 함께 사용하면 조직 내 사용자별로 특정 Kinesis Data Streams API 작업을 사용하여 작업을 수행할 수 있는지 여부와 특정 AWS 리소스를 사용할 수 있는지 여부를 제어할 수 있습니다.

Kinesis Client Library(KCL)를 사용하여 애플리케이션을 개발하는 경우 정책에 Amazon DynamoDB 및 Amazon CloudWatch에 대한 권한이 포함되어 있어야 합니다. KCL은 DynamoDB를 사용하여 애플리케이션에 대한 상태 정보를 추적하고, CloudWatch를 사용하여 사용자 대신 KCL 지표를 CloudWatch에 전송합니다. KCL에 대한 자세한 내용은 KCL 1.x 소비자 개발 단원을 참조하십시오.

IAM에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오.

- AWS Identity and Access Management (IAM)
- IAM 시작하기
- IAM 사용 설명서

IAM 및 Amazon DynamoDB에 대한 자세한 내용은 Amazon DynamoDB 개발자 안내서의 Using IAM to Control Access to Amazon DynamoDB Resources를 참조하세요.

IAM 및 Amazon CloudWatch에 대한 자세한 내용은 Amazon CloudWatch 사용 설명서의 AWS 계정에 대한 사용자 액세스 제어를 참조하세요.

내용

- 정책 구문
- Kinesis Data Streams에 대한 작업
- Kinesis Data Streams용 Amazon 리소스 이름(ARN)
- Kinesis Data Streams에 대한 예제 정책
- 다른 계정과 데이터 스트림 공유
- 다른 계정의 Kinesis Data Streams에서 읽도록 AWS Lambda 함수 구성
- 리소스 기반 정책을 사용하여 액세스 공유

정책 구문

IAM 정책은 하나 이상의 문으로 구성된 JSON 문서입니다. 각 명령문의 구조는 다음과 같습니다.

```
{
  "Statement":[{
    "Effect":"effect",
    "Action":"action",
    "Resource":"arn",
    "Condition":{
```

```
      "condition":{
        "key":"value"
        }
      }
    }
  ]
}
```

명령문을 이루는 요소는 다양합니다.

- 효과: effect는 `Allow` 또는 `Deny`일 수 있습니다. 기본적으로 IAM 사용자에게는 리소스 및 API 작업을 사용할 권한이 없으므로 모든 요청이 거부됩니다. 명시적 허용은 기본 설정을 무시합니다. 명시적 거부는 모든 허용을 무시합니다.
- 작업: 작업은 권한을 부여하거나 거부할 특정 API 작업입니다.
- 리소스: 작업의 영향을 받는 리소스입니다. 문에서 리소스를 지정하려면 Amazon 리소스 이름(ARN)을 사용해야 합니다.
- 조건(Condition): 조건(Condition)은 선택 사항입니다. 정책이 적용되는 시점을 제어하는 데 사용할 수 있습니다.

IAM 정책을 생성하고 관리할 때 IAM 정책 생성기 및 IAM 정책 시뮬레이터를 사용하려고 할 수 있습니다.

Kinesis Data Streams에 대한 작업

IAM 정책 설명에는 IAM을 지원하는 모든 서비스의 모든 API 작업을 지정할 수 있습니다. Kinesis Data Streams의 경우 접두사 `kinesis:`와 함께 API 작업 이름을 사용합니다. 예를 들어, `kinesis:CreateStream`, `kinesis:ListStreams` 및 `kinesis:DescribeStreamSummary`입니다.

문 하나에 여러 작업을 지정하려면 다음과 같이 쉼표로 구분합니다.

```
"Action": ["kinesis:action1", "kinesis:action2"]
```

와일드카드를 사용하여 여러 작업을 지정할 수도 있습니다. 예를 들어 다음과 같이 이름이 "Get"으로 시작되는 모든 작업을 지정할 수 있습니다.

```
"Action": "kinesis:Get*"
```

모든 Kinesis Data Streams 작업을 지정하려면 다음과 같이 * 와일드카드를 사용하세요.

```
"Action": "kinesis:*"
```

Kinesis Data Streams API 작업의 전체 목록은 Amazon Kinesis API 참조를 확인하세요.

Kinesis Data Streams용 Amazon 리소스 이름(ARN)

각 IAM 정책 명령문은 ARN을 사용하여 지정한 리소스에 적용됩니다.

Kinesis 데이터 스트림에는 다음 ARN 리소스 형식을 사용합니다.

```
arn:aws:kinesis:region:account-id:stream/stream-name
```

예제:

```
"Resource": arn:aws:kinesis:*:111122223333:stream/my-stream
```

Kinesis Data Streams에 대한 예제 정책

다음은 Kinesis 데이터 스트림에 대한 사용자 액세스를 제어하는 방법을 설명하는 예제 정책입니다.

Example 1: Allow users to get data from a stream

Example

이 정책을 사용하면 사용자 또는 그룹이 지정된 스트림에 대해 `DescribeStreamSummary`, `GetShardIterator` 및 `GetRecords`를 수행할 수 있으며 모든 스트림에 대해 `ListStreams`를 수행할 수 있습니다. 이 정책은 특정 스트림에서 데이터를 가져올 수 있는 사용자에 적용할 수 있습니다.

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:Get*",
```

```
                "kinesis:DescribeStreamSummary"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/stream1"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:ListStreams"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

Example 2: Allow users to add data to any stream in the account

Example

이 정책을 사용하면 사용자 또는 그룹이 계정의 스트림에 PutRecord 작업을 사용할 수 있습니다. 이 정책은 계정의 모든 스트림에 데이터 레코드를 추가할 수 있는 사용자에 적용할 수 있습니다.

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:PutRecord"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/*"
            ]
        }
    ]
}
```

Example 3: Allow any Kinesis Data Streams action on a specific stream

Example

이 정책을 사용하면 사용자 또는 그룹이 지정된 스트림에 대해 Kinesis Data Streams 작업을 사용할 수 있습니다. 이 정책은 특정 스트림에 대해 관리 제어 권한이 있는 사용자에 적용할 수 있습니다.

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "kinesis:*",
            "Resource": [
            "arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/stream1"
            ]
        }
    ]
}
```

Example 4: Allow any Kinesis Data Streams action on any stream

Example

이 정책을 사용하면 사용자 또는 그룹이 계정의 모든 스트림에 대해 Kinesis Data Streams 작업을 사용할 수 있습니다. 이 정책은 모든 스트림에 대한 모든 액세스 권한을 부여하므로 관리자에게만 해당하도록 제한해야 합니다.

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "kinesis:*",
            "Resource": [
```

```
                "arn:aws:kinesis:*:111122223333:stream/*"
            ]
        }
    ]
}
```

다른 계정과 데이터 스트림 공유

> **Note**
>
> Kinesis Producer Library에서는 현재 데이터 스트림에 쓸 때 스트림 ARN 지정을 지원하지 않습니다. 교차 계정 데이터 스트림에 쓰려면 AWS SDK를 사용합니다.

리소스 기반 정책을 데이터 스트림에 연결하여 다른 계정, IAM 사용자 또는 IAM 역할에 액세스 권한을 부여합니다. 리소스 기반 정책은 데이터 스트림과 같은 리소스에 연결하는 JSON 정책 문서입니다. 이 정책은 지정된 보안 주체에 해당 리소스에 대한 특정 작업을 수행할 수 있는 권한을 부여하고 이 권한이 적용되는 조건을 정의합니다. 정책에는 여러 명령문이 있을 수 있습니다. 리소스 기반 정책에서 보안 주체를 지정해야 합니다. 보안 주체에는 계정, 사용자, 역할, 페더레이션 사용자 또는 AWS 서비스가 포함될 수 있습니다. Kinesis Data Streams 콘솔, API 또는 SDK에서 정책을 구성할 수 있습니다.

향상된 팬아웃과 같은 등록된 소비자와에 대한 액세스를 공유하려면 데이터 스트림 ARN 및 소비자 ARN 모두에 정책이 필요합니다.

교차 계정 액세스 활성화

교차 계정 액세스를 활성화하려는 경우, 전체 계정이나 다른 계정의 IAM 엔터티를 리소스 기반 정책의 위탁자로 지정할 수 있습니다. 리소스 기반 정책에 교차 계정 위탁자를 추가하는 것은 트러스트 관계 설정의 절반밖에 되지 않는다는 것을 유념하세요. 보안 주체와 리소스가 별도의 AWS 계정에 있는 경우 자격 증명 기반 정책을 사용하여 보안 주체에게 리소스에 대한 액세스 권한을 부여해야 합니다. 하지만 리소스 기반 정책이 동일 계정의 위탁자에 액세스를 부여하는 경우 추가 자격 증명 기반 정책이 필요하지 않습니다.

크로스 계정 액세스에 대해 리소스 기반 정책을 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 IAM에서 크로스 계정 리소스 액세스를 참조하세요.

데이터 스트림 관리자는 AWS Identity and Access Management 정책을 사용하여 누가 무엇에 액세스할 수 있는지 지정할 수 있습니다. 즉, 어떤 보안 주체가 어떤 리소스와 어떤 조건에서 작업을 수행할 수 있는지를 지정할 수 있습니다. JSON 정책의 `Action`요소는 정책에서 액세스를 허용하거나 거부하는

데 사용할 수 있는 작업을 설명합니다. 정책 작업은 일반적으로 연결된 AWS API 작업과 이름이 동일합니다.

공유할 수 있는 Kinesis Data Streams 작업:

작업	액세스 수준
DescribeStreamConsumer	소비자
DescribeStreamSummary	데이터 스트림
GetRecords	데이터 스트림
GetShardIterator	데이터 스트림
ListShards	데이터 스트림
PutRecord	데이터 스트림
PutRecords	데이터 스트림
SubscribeToShard	소비자

다음은 리소스 기반 정책을 사용하여 데이터 스트림 또는 등록된 소비자에게 크로스 계정 액세스 권한을 부여하는 예제입니다.

크로스 계정 작업을 수행하려면 데이터 스트림 액세스를 위한 스트림 ARN과 등록된 소비자 액세스를 위한 소비자 ARN을 지정해야 합니다.

Kinesis Data Streams에 대한 리소스 기반 정책 예제

등록된 소비자를 공유하려면 필요한 조치 때문에 데이터 스트림 정책과 소비자 정책이 모두 포함됩니다.

> **Note**
>
> 다음은 `Principal`에 대한 유효한 값의 예제입니다.
>
> - `{"AWS": "123456789012"}`

- IAM 사용자 – `{"AWS": "arn:aws:iam::123456789012:user/user-name"}`
- IAM 역할 – `{"AWS":["arn:aws:iam::123456789012:role/role-name"]}`
- 여러 보안 주체(계정, 사용자, 역할의 조합일 수 있음) - `{"AWS":["123456789012", "123456789013", "arn:aws:iam::123456789012:user/user-name"]}`

Example 1: Write access to the data stream

Example

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Id": "__default_write_policy_ID",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "writestatement",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "Account12345"
            },
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStreamSummary",
                "kinesis:ListShards",
                "kinesis:PutRecord",
                "kinesis:PutRecords"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/
datastreamABC"
        }
    ]
}
```

Example 2: Read access to the data stream

Example

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Id": "__default_sharedthroughput_read_policy_ID",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "sharedthroughputreadstatement",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "Account12345"
            },
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStreamSummary",
                "kinesis:ListShards",
                "kinesis:GetRecords",
                "kinesis:GetShardIterator"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/
datastreamABC"
        }
    ]
}
```

Example 3: Share enhanced fan-out read access to a registered consumer

Example

데이터 스트림 정책 명령문:

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Id": "__default_sharedthroughput_read_policy_ID",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Sid": "consumerreadstatement",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::111122223333:role/role-name"
            },
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStreamSummary",
                "kinesis:ListShards"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/
datastreamABC"
        }
    ]
}
```

소비자 정책 명령문:

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Id": "__default_efo_read_policy_ID",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "eforeadstatement",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::111122223333:role/role-name"
            },
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStreamConsumer",
                "kinesis:SubscribeToShard"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/
datastreamABC/consumer/consumerDEF:1674696300"
        }
    ]
}
```

최소 권한 원칙을 유지하기 위해 작업 또는 보안 주체 필드에서는 와일드카드(*)가 지원되지 않습니다.

프로그래밍 방식으로 데이터 스트림에 대한 정책 관리

외부에서 AWS Management Console Kinesis Data Streams에는 데이터 스트림 정책을 관리하기 위한 세 가지 APIS가 있습니다.

- PutResourcePolicy
- GetResourcePolicy
- DeleteResourcePolicy

데이터 스트림 또는 소비자에 대한 정책을 연결하거나 덮어쓰려면 `PutResourePolicy`를 사용합니다. 지정된 데이터 스트림 또는 소비자에 대한 정책을 확인하고 조회하려면 `GetResourcePolicy`를 사용합니다. 지정된 데이터 스트림 또는 소비자에 대한 정책을 삭제하려면 `DeleteResourcePolicy`를 사용합니다.

정책 제한

Kinesis Data Streams 리소스 정책에는 다음과 같은 제한이 있습니다.

- 와일드카드(*)는 데이터 스트림 또는 등록된 소비자에 직접 연결된 리소스 정책을 통해 광범위한 액세스 권한이 부여되는 것을 방지하기 위해 지원되지 않습니다. 또한 다음 정책을 주의 깊게 검토하여 광범위한 액세스를 허용하지 않는지 확인하세요.
  - 연결된 AWS 보안 주체에 연결된 자격 증명 기반 정책(예: IAM 역할)
  - 연결된 리소스에 연결된 AWS 리소스 기반 정책(예: AWS Key Management Service KMS 키)
- AWS 서비스 보안 주체는 잠재적인 혼동된 대리자를 방지하기 위해 보안 주체에 대해 지원되지 않습니다.
- 페더레이션 보안 주체는 지원되지 않습니다.
- 정식 사용자 ID는 지원되지 않습니다.
- 정책 크기는 20KB를 초과할 수 없습니다.

암호화된 데이터에 대한 액세스 공유

AWS 관리형 KMS 키를 사용하여 데이터 스트림에 대해 서버 측 암호화를 활성화하고 리소스 정책을 통해 액세스를 공유하려는 경우 고객 관리형 키(CMK) 사용으로 전환해야 합니다. 자세한 내용은

Kinesis Data Streams용 서버 측 암호화란? 단원을 참조하십시오. 또한 KMS 크로스 계정 공유 기능을 사용하여 공유 보안 주체 엔터티가 CMK에 액세스할 수 있도록 허용해야 합니다. 공유 보안 주체 엔터티에 대한 IAM 정책도 변경해야 합니다. 자세한 내용은 다른 계정의 사용자가 KMS 키를 사용하도록 허용을 참조하세요.

다른 계정의 Kinesis Data Streams에서 읽도록 AWS Lambda 함수 구성

다른 계정의 Kinesis Data Streams에서 읽도록 Lambda 함수를 구성하는 방법에 대한 예는 교차 계정 AWS Lambda 함수와 액세스 공유 섹션을 참조하세요.

리소스 기반 정책을 사용하여 액세스 공유

> **Note**
>
> 기존 리소스 기반 정책을 업데이트하면 기존 정책을 교체하므로, 새 정책에 필요한 모든 정보를 포함해야 합니다.

교차 계정 AWS Lambda 함수와 액세스 공유

Lambda 연산자

1. IAM 콘솔로 이동하여 AWS Lambda 함수의 Lambda 실행 역할로 사용할 IAM 역할을 생성합니다. 필수 Kinesis Data Streams 및 Lambda 간접 호출 권한을 가지는 관리형 IAM 정책 `AWSLambdaKinesisExecutionRole`을 추가합니다. 또한 이 정책은 액세스 권한이 있는 모든 잠재적 Kinesis Data Streams 리소스에 대한 액세스 권한을 부여합니다.
2. AWS Lambda 콘솔에서 Kinesis Data Streams 데이터 스트림의 레코드를 처리하는 AWS Lambda 함수를 생성하고 실행 역할을 설정하는 동안 이전 단계에서 생성한 역할을 선택합니다. https://docs.aws.amazon.com/lambda/latest/dg/with-kinesis.html
3. 리소스 정책 구성을 위해 Kinesis Data Streams 리소스 소유자에게 실행 역할을 제공합니다.
4. Lambda 함수 설정을 마칩니다.

Kinesis Data Streams 리소스 소유자

1. Lambda 함수를 간접 호출할 크로스 계정 Lambda 실행 역할을 가져옵니다.
2. =Amazon Kinesis Data Streams 콘솔에서 데이터 스트림을 선택합니다. 데이터 스트림 공유 탭을 선택하고 공유 정책 생성 버튼을 선택하여 시각적 정책 편집기를 시작합니다. 데이터 스트림 내에

서 등록된 소비자를 공유하려면 소비자를 선택하고 공유 정책 생성을 선택합니다. JSON 정책을 직접 작성할 수도 있습니다.

3. 크로스 계정 Lambda 실행 역할을 보안 주체로 지정하고 액세스를 공유하는 정확한 Kinesis Data Streams 작업을 지정합니다. `kinesis:DescribeStream` 작업도 포함해야 합니다. Kinesis Data Streams의 리소스 정책 예제에 대한 자세한 내용은 Kinesis Data Streams에 대한 리소스 기반 정책 예제 섹션을 참조하세요.
4. 정책 생성을 선택하거나 PutResourcePolicy를 사용하여 정책을 리소스에 연결합니다.

교차 계정 KCL 소비자와 액세스 공유

- KCL 1.x를 사용하는 경우 KCL 1.15.0 이상을 사용하는지 확인합니다.
- KCL 2.x를 사용하는 경우 KCL 2.5.3 이상을 사용하는지 확인합니다.

KCL 연산자

1. KCL 애플리케이션을 실행할 IAM 사용자 또는 IAM 역할을 리소스 소유자에게 제공합니다.
2. 리소스 소유자에게 데이터 스트림 또는 소비자 ARN을 요청합니다.
3. 제공된 스트림 ARN을 KCL 구성의 일부로 지정해야 합니다.
   - KCL 1.x의 경우: KinesisClientLibConfiguration 생성자를 사용하고 스트림 ARN을 제공합니다.
   - KCL 2.x의 경우: Kinesis Client Library ConfigsBuilder에 스트림 ARN 또는 StreamTracker만 제공할 수 있습니다. StreamTracker의 경우 라이브러리에서 생성한 DynamoDB 리스 테이블에서 스트림 ARN 및 생성 Epoch를 제공합니다. 향상된 팬아웃과 같은 등록된 공유 소비자의 데이터를 읽으려면 StreamTracker를 사용하고 소비자 ARN도 제공합니다.

Kinesis Data Streams 리소스 소유자

1. KCL 애플리케이션을 실행할 크로스 계정 IAM 사용자 또는 IAM 역할을 가져옵니다.
2. =Amazon Kinesis Data Streams 콘솔에서 데이터 스트림을 선택합니다. 데이터 스트림 공유 탭을 선택하고 공유 정책 생성 버튼을 선택하여 시각적 정책 편집기를 시작합니다. 데이터 스트림 내에서 등록된 소비자를 공유하려면 소비자를 선택하고 공유 정책 생성을 선택합니다. JSON 정책을 직접 작성할 수도 있습니다.
3. 크로스 계정 KCL 애플리케이션의 IAM 사용자 또는 IAM 역할을 보안 주체로 지정하고 액세스를 공유하는 정확한 Kinesis Data Streams 작업을 지정합니다. Kinesis Data Streams의 리소스 정책

예제에 대한 자세한 내용은 Kinesis Data Streams에 대한 리소스 기반 정책 예제 섹션을 참조하세요.

4. 정책 생성을 선택하거나 PutResourcePolicy를 사용하여 정책을 리소스에 연결합니다.

암호화된 데이터에 대한 액세스 공유

AWS 관리형 KMS 키를 사용하여 데이터 스트림에 대해 서버 측 암호화를 활성화하고 리소스 정책을 통해 액세스를 공유하려는 경우 고객 관리형 키(CMK) 사용으로 전환해야 합니다. 자세한 내용은 Kinesis Data Streams용 서버 측 암호화란? 단원을 참조하십시오. 또한 KMS 크로스 계정 공유 기능을 사용하여 공유 보안 주체 엔터티가 CMK에 액세스할 수 있도록 허용해야 합니다. 공유 보안 주체 엔터티에 대한 IAM 정책도 변경해야 합니다. 자세한 내용은 다른 계정의 사용자가 KMS 키를 사용하도록 허용을 참조하세요.

Amazon Kinesis Data Streams의 규정 준수 확인

AWS 서비스 가 특정 규정 준수 프로그램의 범위 내에 있는지 알아보려면 AWS 서비스 규정 준수 프로그램 범위 내를 참조하고 관심 있는 규정 준수 프로그램을 선택합니다. 일반 정보는 AWS 규정 준수 프로그램.

를 사용하여 타사 감사 보고서를 다운로드할 수 있습니다 AWS Artifact. 자세한 내용은 Downloading Reports inDownloading AWS Artifact을 참조하세요.

사용 시 규정 준수 책임은 데이터의 민감도, 회사의 규정 준수 목표 및 관련 법률과 규정에 따라 AWS 서비스 결정됩니다. 사용 시 규정 준수 책임에 대한 자세한 내용은 AWS 보안 설명서를 AWS 서비스참조하세요.

Amazon Kinesis Data Streams의 복원력

AWS 글로벌 인프라는 AWS 리전 및 가용 영역을 중심으로 구축됩니다. AWS 리전은 물리적으로 분리되고 격리된 여러 가용 영역을 제공하며,이 가용 영역은 지연 시간이 짧고 처리량이 높으며 중복성이 높은 네트워킹과 연결됩니다. 가용 영역을 사용하면 중단 없이 가용 영역 간에 자동으로 장애 조치가 이루어지는 애플리케이션 및 데이터베이스를 설계하고 운영할 수 있습니다. 가용 영역은 기존의 단일 또는 복수 데이터 센터 인프라보다 가용성, 내결함성, 확장성이 뛰어납니다.

AWS 리전 및 가용 영역에 대한 자세한 내용은 AWS 글로벌 인프라를 참조하세요.

AWS 글로벌 인프라 외에도 Kinesis Data Streams는 데이터 복원력 및 백업 요구 사항을 지원하는 데 도움이 되는 여러 기능을 제공합니다.

Amazon Kinesis Data Streams의 재해 복구

Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션을 사용하여 스트림의 데이터를 처리할 때 다음 수준의 장애가 발생할 수 있습니다.

- 레코드 프로세서가 실패할 수 있습니다.
- 작업자 또는 작업자를 인스턴스화한 애플리케이션 인스턴스가 실패할 수 있습니다.
- 애플리케이션 인스턴스를 1개 이상 호스팅하는 EC2 인스턴스가 실패할 수 있습니다.

레코드 프로세서 장애

작업자는 Java ExecutorService 작업을 사용하여 레코드 프로세서 메서드를 호출합니다. 작업이 실패하면 작업자가 레코드 프로세서에서 처리하던 샤드를 제어하게 됩니다. 작업자는 새로운 레코드 프로세서 작업을 시작하여 해당 샤드를 처리합니다. 자세한 내용은 읽기 스로틀링 단원을 참조하십시오.

작업자 또는 애플리케이션 장애

워커 또는 Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션의 인스턴스가 실패하면 상황을 감지하고 처리해야 합니다. 예를 들어, `Worker.run` 메서드에서 예외가 발생하면 이를 파악하고 처리해야 합니다.

애플리케이션 자체가 실패하면 이를 감지하고 애플리케이션을 다시 시작해야 합니다. 애플리케이션이 시작되면 새 작업자를 인스턴스화하고, 처리할 샤드가 자동으로 할당된 새 레코드 프로세서를 인스턴스화합니다. 장애가 발생하기 전에 이 레코드 프로세서가 처리한 것과 동일한 샤드이거나 이 프로세서에 처음 할당된 샤드일 수 있습니다.

작업자 또는 애플리케이션에 장애가 발생했지만 장애가 감지되지 않고, 다른 EC2 인스턴스에서 실행 중인 애플리케이션의 다른 인스턴스가 있는 경우 이러한 다른 인스턴스의 작업자가 장애를 처리합니다. 이러한 작업자는 실패한 작업자가 더 이상 처리하지 않는 샤드를 처리하기 위해 추가 레코드 프로세서를 만듭니다. 따라서 이 다른 EC2 인스턴스의 로드가 증가합니다.

여기서 설명하는 시나리오에서는 워커 또는 애플리케이션이 실패해도 호스팅 EC2 인스턴스가 계속 실행되어 오토 스케일링이 이 인스턴스를 다시 시작하지 않는다고 가정합니다.

Amazon EC2 인스턴스 장애

오토 스케일링의 애플리케이션을 위해 EC2 인스턴스를 실행하는 것이 좋습니다. 그러면 EC2 인스턴스 중 하나가 실패할 경우 오토 스케일링이 자동으로 새 인스턴스를 시작하여 이를 대체합니다. 시작 시 Amazon Kinesis Data Streams 애플리케이션을 시작하도록 인스턴스를 구성해야 합니다.

Amazon Kinesis Data Streams의 인프라 보안

관리형 서비스인는 AWS 글로벌 네트워크 보안으로 보호됩니다. AWS 보안 서비스 및가 인프라를 AWS 보호하는 방법에 대한 자세한 내용은 AWS 클라우드 보안을 참조하세요. 인프라 보안 모범 사례를 사용하여 환경을 설계하려면 보안 원칙 AWS Well-Architected Framework의 인프라 보호를 참조하세요 AWS .

AWS 게시된 API 호출을 사용하여 네트워크를 통해에 액세스합니다. 클라이언트는 다음을 지원해야 합니다.

- Transport Layer Security(TLS). TLS 1.2는 필수이며 TLS 1.3을 권장합니다.
- DHE(Ephemeral Diffie-Hellman) 또는 ECDHE(Elliptic Curve Ephemeral Diffie-Hellman)와 같은 완전 전송 보안(PFS)이 포함된 암호 제품군. Java 7 이상의 최신 시스템은 대부분 이러한 모드를 지원합니다.

Kinesis Data Streams의 보안 모범 사례

Amazon Kinesis Data Streams는 자체 보안 정책을 개발하고 구현할 때 고려해야 할 여러 보안 기능을 제공합니다. 다음 모범 사례는 일반적인 지침이며 완벽한 보안 솔루션을 나타내지는 않습니다. 이러한 모범 사례는 환경에 적절하지 않거나 충분하지 않을 수 있으므로 참고용으로만 사용해 주세요.

최소 권한 액세스 구현

권한을 부여할 때 누가 어떤 Kinesis Data Streams 리소스에 대해 어떤 권한을 갖는지 결정합니다. 해당 리소스에서 허용할 작업을 사용 설정합니다. 따라서 작업을 수행하는 데 필요한 권한만 부여해야 합니다. 최소 권한 액세스를 구현하는 것이 오류 또는 악의적인 의도로 인해 발생할 수 있는 보안 위험과 영향을 최소화할 수 있는 근본적인 방법입니다.

IAM 역할 사용

Kinesis 데이터 스트림에 액세스하려면 생산자 및 클라이언트 애플리케이션에 유효한 보안 인증이 있어야 합니다. 자격 AWS 증명을 클라이언트 애플리케이션 또는 Amazon S3 버킷에 직접 저장해서는 안 됩니다. 이러한 보안 인증은 자동으로 교체되지 않으며 손상된 경우 비즈니스에 큰 영향을 줄 수 있는 장기 보안 인증입니다.

대신 IAM 역할을 사용하여 생산자 및 클라이언트 애플리케이션이 Kinesis 데이터 스트림에 액세스하기 위한 임시 보안 인증을 관리해야 합니다. 역할을 사용하면 장기 자격 증명(예: 사용자 이름과 암호 또는 액세스 키)을 사용하여 다른 리소스에 액세스할 필요가 없습니다.

자세한 설명은 IAM 사용자 가이드에서 다음 주제를 참조하세요:

- IAM 역할
- 역할에 대한 일반적인 시나리오: 사용자, 애플리케이션 및 서비스

종속 리소스에서 서버 측 암호화 구현

Kinesis Data Streams에서 저장 데이터와 전송 중 데이터를 암호화할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams의 데이터 보호 단원을 참조하십시오.

CloudTrail을 사용하여 API 직접 호출 모니터링

Kinesis Data Streams는 Kinesis Data Streams에서 사용자 AWS CloudTrail, 역할 또는 서비스가 수행한 작업에 대한 레코드를 제공하는 AWS 서비스와 통합됩니다.

CloudTrail에서 수집한 정보를 사용하여 Kinesis Data Streams에 수행된 요청, 요청이 수행된 IP 주소, 요청을 수행한 사람, 요청이 수행된 시간 및 추가 세부 정보를 확인할 수 있습니다.

자세한 내용은 the section called “를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams API 호출 로깅 AWS CloudTrail” 단원을 참조하십시오.

AWS SDK에서이 서비스 사용

AWS 소프트웨어 개발 키트(SDKs)는 널리 사용되는 많은 프로그래밍 언어에 사용할 수 있습니다. 각 SDK는 개발자가 선호하는 언어로 애플리케이션을 쉽게 구축할 수 있도록 하는 API, 코드 예제 및 설명서를 제공합니다.

SDK 설명서	코드 예제
AWS SDK for C++	AWS SDK for C++ 코드 예제
AWS CLI	AWS CLI 코드 예제
AWS SDK for Go	AWS SDK for Go 코드 예제
AWS SDK for Java	AWS SDK for Java 코드 예제
AWS SDK for JavaScript	AWS SDK for JavaScript 코드 예제
AWS SDK for Kotlin	AWS SDK for Kotlin 코드 예제
AWS SDK for .NET	AWS SDK for .NET 코드 예제
AWS SDK for PHP	AWS SDK for PHP 코드 예제
AWS Tools for PowerShell	AWS Tools for PowerShell 코드 예제
AWS SDK for Python (Boto3)	AWS SDK for Python (Boto3) 코드 예제
AWS SDK for Ruby	AWS SDK for Ruby 코드 예제
AWS SDK for Rust	AWS SDK for Rust 코드 예제
AWS SDK for SAP ABAP	AWS SDK for SAP ABAP 코드 예제
AWS SDK for Swift	AWS SDK for Swift 코드 예제

예제 사용 가능 여부

필요한 예제를 찾을 수 없습니까? 이 페이지 하단의 피드백 제공 링크를 사용하여 코드 예시를 요청하세요.

AWS SDKs를 사용한 Kinesis 코드 예제

다음 코드 예제에서는 Kinesis를 AWS 소프트웨어 개발 키트(SDK)와 함께 사용하는 방법을 보여줍니다.

기본 사항은 서비스 내에서 필수 작업을 수행하는 방법을 보여주는 코드 예제입니다.

작업은 대규모 프로그램에서 발췌한 코드이며 컨텍스트에 맞춰 실행해야 합니다. 작업은 개별 서비스 함수를 직접 호출하는 방법을 보여주며, 관련 시나리오의 컨텍스트에 맞는 작업을 볼 수 있습니다.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

코드 예시

- AWS SDKs 사용한 Kinesis의 기본 예제
  - AWS SDK를 사용하여 Kinesis의 기본 사항 알아보기
  - AWS SDKs를 사용한 Kinesis 작업
    - AWS SDK 또는 CLI와 AddTagsToStream 함께 사용
    - AWS SDK 또는 CLI와 CreateStream 함께 사용
    - AWS SDK 또는 CLI와 DeleteStream 함께 사용
    - AWS SDK 또는 CLI와 DeregisterStreamConsumer 함께 사용
    - AWS SDK 또는 CLI와 DescribeStream 함께 사용
    - AWS SDK 또는 CLI와 GetRecords 함께 사용
    - CLI로 GetShardIterator 사용
    - AWS SDK와 ListStreamConsumers 함께 사용
    - AWS SDK 또는 CLI와 ListStreams 함께 사용
    - AWS SDK 또는 CLI와 ListTagsForStream 함께 사용
    - AWS SDK 또는 CLI와 PutRecord 함께 사용
    - AWS SDK 또는 CLI와 PutRecords 함께 사용
    - AWS SDK 또는 CLI와 RegisterStreamConsumer 함께 사용
- Kinesis의 서버리스 예제
  - Kinesis 트리거에서 간접적으로 Lambda 함수 호출
  - Kinesis 트리거로 Lambda 함수에 대한 배치 항목 실패 보고

AWS SDKs 사용한 Kinesis의 기본 예제

다음 코드 예제에서는 AWS SDK와 함께 Amazon Kinesis의 기본 사항을 사용하는 방법을 보여줍니다.

예제

- AWS SDK를 사용하여 Kinesis의 기본 사항 알아보기
- AWS SDKs를 사용한 Kinesis 작업
  - AWS SDK 또는 CLI와 AddTagsToStream 함께 사용
  - AWS SDK 또는 CLI와 CreateStream 함께 사용
  - AWS SDK 또는 CLI와 DeleteStream 함께 사용
  - AWS SDK 또는 CLI와 DeregisterStreamConsumer 함께 사용
  - AWS SDK 또는 CLI와 DescribeStream 함께 사용
  - AWS SDK 또는 CLI와 GetRecords 함께 사용
  - CLI로 GetShardIterator 사용
  - AWS SDK와 ListStreamConsumers 함께 사용
  - AWS SDK 또는 CLI와 ListStreams 함께 사용
  - AWS SDK 또는 CLI와 ListTagsForStream 함께 사용
  - AWS SDK 또는 CLI와 PutRecord 함께 사용
  - AWS SDK 또는 CLI와 PutRecords 함께 사용
  - AWS SDK 또는 CLI와 RegisterStreamConsumer 함께 사용

AWS SDK를 사용하여 Kinesis의 기본 사항 알아보기

다음 코드 예제에서는 다음과 같은 작업을 수행하는 방법을 보여줍니다.

- 스트림을 생성하고 그 안에 레코드를 넣습니다.
- 샤드 반복자를 생성합니다.
- 레코드를 읽은 다음 리소스를 정리합니다.

SAP ABAP

SDK for SAP ABAP API

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
   DATA lo_stream_describe_result TYPE REF TO /aws1/cl_knsdescrstreamoutput.
   DATA lo_stream_description TYPE REF TO /aws1/cl_knsstreamdescription.
   DATA lo_sharditerator TYPE REF TO /aws1/cl_knsgetsharditerator01.
   DATA lo_record_result TYPE REF TO /aws1/cl_knsputrecordoutput.

   "Create stream."
   TRY.
       lo_kns->createstream(
           iv_streamname = iv_stream_name
           iv_shardcount = iv_shard_count ).
       MESSAGE 'Stream created.' TYPE 'I'.
     CATCH /aws1/cx_knsinvalidargumentex.
       MESSAGE 'The specified argument was not valid.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knslimitexceededex.
       MESSAGE 'The request processing has failed because of a limit exceeded
exception.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knsresourceinuseex.
       MESSAGE 'The request processing has failed because the resource is in
use.' TYPE 'E'.
   ENDTRY.

   "Wait for stream to becomes active."
   lo_stream_describe_result = lo_kns->describestream( iv_streamname =
iv_stream_name ).
   lo_stream_description = lo_stream_describe_result->get_streamdescription( ).
   WHILE lo_stream_description->get_streamstatus( ) <> 'ACTIVE'.
     IF sy-index = 30.
       EXIT.               "maximum 5 minutes"
     ENDIF.
     WAIT UP TO 10 SECONDS.
```

```
      lo_stream_describe_result = lo_kns->describestream( iv_streamname =
 iv_stream_name ).
      lo_stream_description = lo_stream_describe_result-
>get_streamdescription( ).
    ENDWHILE.

    "Create record."
    TRY.
        lo_record_result = lo_kns->putrecord(
            iv_streamname = iv_stream_name
            iv_data       = iv_data
            iv_partitionkey = iv_partition_key ).
        MESSAGE 'Record created.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_knsinvalidargumentex.
        MESSAGE 'The specified argument was not valid.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsaccessdeniedex.
        MESSAGE 'You do not have permission to perform this AWS KMS action.' TYPE
 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsdisabledex.
        MESSAGE 'KMS key used is disabled.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsinvalidstateex.
        MESSAGE 'KMS key used is in an invalid state. ' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsnotfoundex.
        MESSAGE 'KMS key used is not found.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsoptinrequired.
        MESSAGE 'KMS key option is required.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsthrottlingex.
        MESSAGE 'The rate of requests to AWS KMS is exceeding the request
 quotas.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsprovthruputexcdex.
        MESSAGE 'The request rate for the stream is too high, or the requested
 data is too large for the available throughput.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'Resource being accessed is not found.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.

    "Create a shard iterator in order to read the record."
    TRY.
        lo_sharditerator = lo_kns->getsharditerator(
          iv_shardid = lo_record_result->get_shardid( )
          iv_sharditeratortype = iv_sharditeratortype
          iv_streamname = iv_stream_name ).
        MESSAGE 'Shard iterator created.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_knsinvalidargumentex.
```

```
        MESSAGE 'The specified argument was not valid.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsprovthruputexcdex.
        MESSAGE 'The request rate for the stream is too high, or the requested
data is too large for the available throughput.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_sgmresourcenotfound.
        MESSAGE 'Resource being accessed is not found.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.

    "Read the record."
    TRY.
        oo_result = lo_kns->getrecords(                    " oo_result is
returned for testing purposes. "
            iv_sharditerator   = lo_sharditerator->get_sharditerator( ) ).
        MESSAGE 'Shard iterator created.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_knsexpirediteratorex.
        MESSAGE 'Iterator expired.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsinvalidargumentex.
        MESSAGE 'The specified argument was not valid.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsaccessdeniedex.
        MESSAGE 'You do not have permission to perform this AWS KMS action.' TYPE
'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsdisabledex.
        MESSAGE 'KMS key used is disabled.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsinvalidstateex.
        MESSAGE 'KMS key used is in an invalid state. ' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsnotfoundex.
        MESSAGE 'KMS key used is not found.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsoptinrequired.
        MESSAGE 'KMS key option is required.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsthrottlingex.
        MESSAGE 'The rate of requests to AWS KMS is exceeding the request
quotas.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsprovthruputexcdex.
        MESSAGE 'The request rate for the stream is too high, or the requested
data is too large for the available throughput.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'Resource being accessed is not found.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.

    "Delete stream."
    TRY.
        lo_kns->deletestream(
            iv_streamname = iv_stream_name ).
        MESSAGE 'Stream deleted.' TYPE 'I'.
```

```
      CATCH /aws1/cx_knslimitexceededex.
        MESSAGE 'The request processing has failed because of a limit exceeded
exception.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsresourceinuseex.
        MESSAGE 'The request processing has failed because the resource is in
use.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for SAP ABAP API 참조의 다음 주제를 참조하세요.
  - CreateStream
  - DeleteStream
  - GetRecords
  - GetShardIterator
  - PutRecord

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDKs를 사용한 Kinesis 작업

다음 코드 예제에서는 AWS SDKs를 사용하여 개별 Kinesis 작업을 수행하는 방법을 보여줍니다. 각 예시에는 GitHub에 대한 링크가 포함되어 있습니다. 여기에서 코드 설정 및 실행에 대한 지침을 찾을 수 있습니다.

다음 예제에는 가장 일반적으로 사용되는 작업만 포함되어 있습니다. 전체 목록은 Amazon Kinesis API 참조를 참조하세요.

예제

- AWS SDK 또는 CLI와 AddTagsToStream 함께 사용
- AWS SDK 또는 CLI와 CreateStream 함께 사용
- AWS SDK 또는 CLI와 DeleteStream 함께 사용
- AWS SDK 또는 CLI와 DeregisterStreamConsumer 함께 사용
- AWS SDK 또는 CLI와 DescribeStream 함께 사용
- AWS SDK 또는 CLI와 GetRecords 함께 사용
- CLI로 GetShardIterator 사용

- AWS SDK와 ListStreamConsumers 함께 사용
- AWS SDK 또는 CLI와 ListStreams 함께 사용
- AWS SDK 또는 CLI와 ListTagsForStream 함께 사용
- AWS SDK 또는 CLI와 PutRecord 함께 사용
- AWS SDK 또는 CLI와 PutRecords 함께 사용
- AWS SDK 또는 CLI와 RegisterStreamConsumer 함께 사용

AWS SDK 또는 CLI와 **AddTagsToStream** 함께 사용

다음 코드 예시는 AddTagsToStream의 사용 방법을 보여 줍니다.

.NET

SDK for .NET

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Threading.Tasks;
using Amazon.Kinesis;
using Amazon.Kinesis.Model;

/// <summary>
/// This example shows how to apply key/value pairs to an Amazon Kinesis
/// stream.
/// </summary>
public class TagStream
{
    public static async Task Main()
    {
        IAmazonKinesis client = new AmazonKinesisClient();

        string streamName = "AmazonKinesisStream";
        var tags = new Dictionary<string, string>
```

```
            {
                { "Project", "Sample Kinesis Project" },
                { "Application", "Sample Kinesis App" },
            };

            var success = await ApplyTagsToStreamAsync(client, streamName, tags);

            if (success)
            {
                Console.WriteLine($"Taggs successfully added to {streamName}.");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Tags were not added to the stream.");
            }
        }

        /// <summary>
        /// Applies the set of tags to the named Kinesis stream.
        /// </summary>
        /// <param name="client">The initialized Kinesis client.</param>
        /// <param name="streamName">The name of the Kinesis stream to which
        /// the tags will be attached.</param>
        /// <param name="tags">A sictionary containing key/value pairs which
        /// will be used to create the Kinesis tags.</param>
        /// <returns>A Boolean value which represents the success or failure
        /// of AddTagsToStreamAsync.</returns>
        public static async Task<bool> ApplyTagsToStreamAsync(
            IAmazonKinesis client,
            string streamName,
            Dictionary<string, string> tags)
        {
            var request = new AddTagsToStreamRequest
            {
                StreamName = streamName,
                Tags = tags,
            };

            var response = await client.AddTagsToStreamAsync(request);

            return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
        }
    }
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for .NET API 참조의 AddTagsToStream을 참조하세요.

CLI

AWS CLI

데이터 스트림에 태그를 추가하려면

다음 `add-tags-to-stream` 예시에서는 키 `samplekey` 및 값 `example`이 있는 태그를 지정된 스트림에 할당합니다.

```
aws kinesis add-tags-to-stream \
    --stream-name samplestream \
    --tags samplekey=example
```

이 명령은 출력을 생성하지 않습니다.

자세한 설명은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 스트림 태그 지정을 참조하세요.

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 AddTagsToStream을 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK 또는 CLI와 **`CreateStream`** 함께 사용

다음 코드 예시는 `CreateStream`의 사용 방법을 보여 줍니다.

작업 예제는 대규모 프로그램에서 발췌한 코드이며 컨텍스트에 맞춰 실행해야 합니다. 다음 코드 예제에서는 컨텍스트 내에서 이 작업을 확인할 수 있습니다.

- 기본 사항 알아보기

.NET

SDK for .NET

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
using System;
using System.Threading.Tasks;
using Amazon.Kinesis;
using Amazon.Kinesis.Model;

/// <summary>
/// This example shows how to create a new Amazon Kinesis stream.
/// </summary>
public class CreateStream
{
    public static async Task Main()
    {
        IAmazonKinesis client = new AmazonKinesisClient();

        string streamName = "AmazonKinesisStream";
        int shardCount = 1;

        var success = await CreateNewStreamAsync(client, streamName,
shardCount);
        if (success)
        {
            Console.WriteLine($"The stream, {streamName} successfully
created.");
        }
    }

    /// <summary>
    /// Creates a new Kinesis stream.
    /// </summary>
    /// <param name="client">An initialized Kinesis client.</param>
    /// <param name="streamName">The name for the new stream.</param>
    /// <param name="shardCount">The number of shards the new stream will
```

```
        /// use. The throughput of the stream is a function of the number of
        /// shards; more shards are required for greater provisioned
        /// throughput.</param>
        /// <returns>A Boolean value indicating whether the stream was created.</
returns>
        public static async Task<bool> CreateNewStreamAsync(IAmazonKinesis
 client, string streamName, int shardCount)
        {
            var request = new CreateStreamRequest
            {
                StreamName = streamName,
                ShardCount = shardCount,
            };

            var response = await client.CreateStreamAsync(request);

            return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
        }
    }
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for .NET API 참조의 CreateStream을 참조하세요.

CLI

AWS CLI

데이터 스트림을 생성하는 방법

다음 `create-stream` 예시에서는 샤드 3개가 포함된 samplestream이라는 데이터 스트림을 생성합니다.

```
aws kinesis create-stream \
    --stream-name samplestream \
    --shard-count 3
```

이 명령은 출력을 생성하지 않습니다.

자세한 설명은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 스트림 생성을 참조하세요.

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 CreateStream을 참조하세요.

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.KinesisClient;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.CreateStreamRequest;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.KinesisException;

/**
 * Before running this Java V2 code example, set up your development
 * environment, including your credentials.
 *
 * For more information, see the following documentation topic:
 *
 * https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 */
public class CreateDataStream {
    public static void main(String[] args) {

        final String usage = """

                Usage:
                    <streamName>

                Where:
                    streamName - The Amazon Kinesis data stream (for example,
 StockTradeStream).
                """;

        if (args.length != 1) {
            System.out.println(usage);
            System.exit(1);
        }
```

```
        String streamName = args[0];
        Region region = Region.US_EAST_1;
        KinesisClient kinesisClient = KinesisClient.builder()
                .region(region)
                .build();
        createStream(kinesisClient, streamName);
        System.out.println("Done");
        kinesisClient.close();
    }

    public static void createStream(KinesisClient kinesisClient, String
 streamName) {
        try {
            CreateStreamRequest streamReq = CreateStreamRequest.builder()
                    .streamName(streamName)
                    .shardCount(1)
                    .build();

            kinesisClient.createStream(streamReq);

        } catch (KinesisException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for Java 2.x API 참조의 CreateStream을 참조하세요.

PowerShell

Tools for PowerShell V4

예제 1: 새 스트림을 생성합니다. 기본적으로 이 cmdlet은 출력을 반환하지 않으므로 이후에 사용할 수 있게 -StreamName 파라미터에 제공된 값을 반환하기 위해 -PassThru 스위치가 추가됩니다.

```
$streamName = New-KINStream -StreamName "mystream" -ShardCount 1 -PassThru
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V4)의 CreateStream을 참조하세요.

Tools for PowerShell V5

예제 1: 새 스트림을 생성합니다.

```
New-KINStream -StreamName "mystream" -ShardCount 1
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V5)의 CreateStream을 참조하세요.

Python

SDK for Python(Boto3)

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
class KinesisStream:
    """Encapsulates a Kinesis stream."""

    def __init__(self, kinesis_client):
        """
        :param kinesis_client: A Boto3 Kinesis client.
        """
        self.kinesis_client = kinesis_client
        self.name = None
        self.details = None
        self.stream_exists_waiter = kinesis_client.get_waiter("stream_exists")


    def create(self, name, wait_until_exists=True):
        """
        Creates a stream.

        :param name: The name of the stream.
        :param wait_until_exists: When True, waits until the service reports that
                                  the stream exists, then queries for its
 metadata.
        """
        try:
```

```
            self.kinesis_client.create_stream(StreamName=name, ShardCount=1)
            self.name = name
            logger.info("Created stream %s.", name)
            if wait_until_exists:
                logger.info("Waiting until exists.")
                self.stream_exists_waiter.wait(StreamName=name)
                self.describe(name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't create stream %s.", name)
            raise
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Python (Boto3) API 참조의 CreateStream을 참조하십시오.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
async fn make_stream(client: &Client, stream: &str) -> Result<(), Error> {
    client
        .create_stream()
        .stream_name(stream)
        .shard_count(4)
        .send()
        .await?;

    println!("Created stream");

    Ok(())
}
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Rust API 참조의 CreateStream을 참조하십시오.

SAP ABAP

SDK for SAP ABAP API

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
   TRY.
       lo_kns->createstream(
           iv_streamname = iv_stream_name
           iv_shardcount = iv_shard_count ).
       MESSAGE 'Stream created.' TYPE 'I'.
     CATCH /aws1/cx_knsinvalidargumentex.
       MESSAGE 'The specified argument was not valid.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knslimitexceededex.
       MESSAGE 'The request processing has failed because of a limit exceed
exception.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knsresourceinuseex.
       MESSAGE 'The request processing has failed because the resource is in
use.' TYPE 'E'.
   ENDTRY.
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for SAP ABAP API 참조의 CreateStream을 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK 또는 CLI와 **DeleteStream** 함께 사용

다음 코드 예시는 DeleteStream의 사용 방법을 보여 줍니다.

작업 예제는 대규모 프로그램에서 발췌한 코드이며 컨텍스트에 맞춰 실행해야 합니다. 다음 코드 예제에서는 컨텍스트 내에서 이 작업을 확인할 수 있습니다.

- 기본 사항 알아보기

.NET

SDK for .NET

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
using System;
using System.Threading.Tasks;
using Amazon.Kinesis;
using Amazon.Kinesis.Model;

/// <summary>
/// Shows how to delete an Amazon Kinesis stream.
/// </summary>
public class DeleteStream
{
    public static async Task Main()
    {
        IAmazonKinesis client = new AmazonKinesisClient();
        string streamName = "AmazonKinesisStream";

        var success = await DeleteStreamAsync(client, streamName);

        if (success)
        {
            Console.WriteLine($"Stream, {streamName} successfully deleted.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine("Stream not deleted.");
        }
    }

    /// <summary>
    /// Deletes a Kinesis stream.
    /// </summary>
    /// <param name="client">An initialized Kinesis client object.</param>
    /// <param name="streamName">The name of the string to delete.</param>
```

```
        /// <returns>A Boolean value representing the success of the operation.</
returns>
        public static async Task<bool> DeleteStreamAsync(IAmazonKinesis client,
 string streamName)
        {
            // If EnforceConsumerDeletion is true, any consumers
            // of this stream will also be deleted. If it is set
            // to false and this stream has any consumers, the
            // call will fail with a ResourceInUseException.
            var request = new DeleteStreamRequest
            {
                StreamName = streamName,
                EnforceConsumerDeletion = true,
            };

            var response = await client.DeleteStreamAsync(request);

            return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
        }
    }
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for .NET API 참조의 DeleteStream을 참조하세요.

CLI

AWS CLI

데이터 스트림을 삭제하는 방법

다음 `delete-stream` 예시에서는 지정된 데이터 스트림을 삭제합니다.

```
aws kinesis delete-stream \
    --stream-name samplestream
```

이 명령은 출력을 생성하지 않습니다.

자세한 설명은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 스트림 삭제를 참조하세요.

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 DeleteStream을 참조하세요.

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.KinesisClient;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.DeleteStreamRequest;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.KinesisException;

/**
 * Before running this Java V2 code example, set up your development
 * environment, including your credentials.
 *
 * For more information, see the following documentation topic:
 *
 * https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 */
public class DeleteDataStream {

    public static void main(String[] args) {
        final String usage = """

                Usage:
                    <streamName>

                Where:
                    streamName - The Amazon Kinesis data stream (for example,
 StockTradeStream)
                """;

        if (args.length != 1) {
            System.out.println(usage);
            System.exit(1);
        }
```

```
        String streamName = args[0];
        Region region = Region.US_EAST_1;
        KinesisClient kinesisClient = KinesisClient.builder()
                .region(region)
                .build();

        deleteStream(kinesisClient, streamName);
        kinesisClient.close();
        System.out.println("Done");
    }

    public static void deleteStream(KinesisClient kinesisClient, String
 streamName) {
        try {
            DeleteStreamRequest delStream = DeleteStreamRequest.builder()
                    .streamName(streamName)
                    .build();

            kinesisClient.deleteStream(delStream);

        } catch (KinesisException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for Java 2.x API 참조의 DeleteStream을 참조하세요.

PowerShell

Tools for PowerShell V4

예 1: 지정된 스트림을 삭제합니다. 명령이 실행되기 전에 확인 프롬프트가 표시됩니다. 확인 프롬프트를 차단하려면 -Force 스위치를 사용합니다.

```
Remove-KINStream -StreamName "mystream"
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V4)의 DeleteStream을 참조하세요.

Tools for PowerShell V5

예 1: 지정된 스트림을 삭제합니다. 명령이 실행되기 전에 확인 프롬프트가 표시됩니다. 확인 프롬프트를 차단하려면 -Force 스위치를 사용합니다.

```
Remove-KINStream -StreamName "mystream"
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V5)의 DeleteStream을 참조하세요.

Python

SDK for Python(Boto3)

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
class KinesisStream:
    """Encapsulates a Kinesis stream."""

    def __init__(self, kinesis_client):
        """
        :param kinesis_client: A Boto3 Kinesis client.
        """
        self.kinesis_client = kinesis_client
        self.name = None
        self.details = None
        self.stream_exists_waiter = kinesis_client.get_waiter("stream_exists")


    def delete(self):
        """
        Deletes a stream.
        """
        try:
            self.kinesis_client.delete_stream(StreamName=self.name)
            self._clear()
            logger.info("Deleted stream %s.", self.name)
        except ClientError:
```

```
            logger.exception("Couldn't delete stream %s.", self.name)
            raise
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Python (Boto3) API 참조의 DeleteStream을 참조하십시오.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
async fn remove_stream(client: &Client, stream: &str) -> Result<(), Error> {
    client.delete_stream().stream_name(stream).send().await?;

    println!("Deleted stream.");

    Ok(())
}
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Rust API 참조의 DeleteStream을 참조하십시오.

SAP ABAP

SDK for SAP ABAP API

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
    TRY.
```

```
        lo_kns->deletestream(
            iv_streamname = iv_stream_name ).
        MESSAGE 'Stream deleted.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_knslimitexceededex.
        MESSAGE 'The request processing has failed because of a limit exceed
exception.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsresourceinuseex.
        MESSAGE 'The request processing has failed because the resource is in
use.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for SAP ABAP API 참조의 DeleteStream을 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK 또는 CLI와 `DeregisterStreamConsumer` 함께 사용

다음 코드 예시는 `DeregisterStreamConsumer`의 사용 방법을 보여 줍니다.

.NET

SDK for .NET

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
using System;
using System.Threading.Tasks;
using Amazon.Kinesis;
using Amazon.Kinesis.Model;

/// <summary>
/// Shows how to deregister a consumer from an Amazon Kinesis stream.
/// </summary>
public class DeregisterConsumer
{
```

```
        public static async Task Main(string[] args)
        {
            IAmazonKinesis client = new AmazonKinesisClient();

            string streamARN = "arn:aws:kinesis:us-west-2:000000000000:stream/
AmazonKinesisStream";
            string consumerName = "CONSUMER_NAME";
            string consumerARN = "arn:aws:kinesis:us-west-2:000000000000:stream/
AmazonKinesisStream/consumer/CONSUMER_NAME:000000000000";

            var success = await DeregisterConsumerAsync(client, streamARN,
 consumerARN, consumerName);

            if (success)
            {
                Console.WriteLine($"{consumerName} successfully deregistered.");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine($"{consumerName} was not successfully
 deregistered.");
            }
        }

        /// <summary>
        /// Deregisters a consumer from a Kinesis stream.
        /// </summary>
        /// <param name="client">An initialized Kinesis client object.</param>
        /// <param name="streamARN">The ARN of a Kinesis stream.</param>
        /// <param name="consumerARN">The ARN of the consumer.</param>
        /// <param name="consumerName">The name of the consumer.</param>
        /// <returns>A Boolean value representing the success of the operation.</
returns>
        public static async Task<bool> DeregisterConsumerAsync(
            IAmazonKinesis client,
            string streamARN,
            string consumerARN,
            string consumerName)
        {
            var request = new DeregisterStreamConsumerRequest
            {
                StreamARN = streamARN,
                ConsumerARN = consumerARN,
                ConsumerName = consumerName,
```

```
            };

            var response = await client.DeregisterStreamConsumerAsync(request);

            return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
        }
    }
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for .NET API 참조의 DeregisterStreamConsumer를 참조하세요.

CLI

AWS CLI

데이터 스트림 소비자 등록을 취소하려면

다음 `deregister-stream-consumer` 예시에서는 지정된 데이터 스트림에서 지정된 소비자의 등록을 취소합니다.

```
aws kinesis deregister-stream-consumer \
    --stream-arn arn:aws:kinesis:us-west-2:123456789012:stream/samplestream \
    --consumer-name KinesisConsumerApplication
```

이 명령은 출력을 생성하지 않습니다.

자세한 설명은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 Kinesis Data Streams API를 사용하여 향상된 팬아웃으로 소비자 개발을 참조하세요.

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 DeregisterStreamConsumer를 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK 또는 CLI와 `DescribeStream` 함께 사용

다음 코드 예시는 `DescribeStream`의 사용 방법을 보여 줍니다.

CLI

AWS CLI

데이터 스트림 설명

다음 `describe-stream` 예시에서는 지정된 데이터 스트림의 세부 정보를 반환합니다.

```
aws kinesis describe-stream \
    --stream-name samplestream
```

출력:

```
{
    "StreamDescription": {
        "Shards": [
            {
                "ShardId": "shardId-000000000000",
                "HashKeyRange": {
                    "StartingHashKey": "0",
                    "EndingHashKey": "113427455640312821154458202477256070484"
                },
                "SequenceNumberRange": {
                    "StartingSequenceNumber":
 "49600871682957036442365024926191073437251060580128653314"
                }
            },
            {
                "ShardId": "shardId-000000000001",
                "HashKeyRange": {
                    "StartingHashKey": "113427455640312821154458202477256070485",
                    "EndingHashKey": "226854911280625642308916404954512140969"
                },
                "SequenceNumberRange": {
                    "StartingSequenceNumber":
 "49600871682979337187563555549332609155523708941634633746"
                }
            },
            {
                "ShardId": "shardId-000000000002",
                "HashKeyRange": {
                    "StartingHashKey": "226854911280625642308916404954512140970",
                    "EndingHashKey": "340282366920938463463374607431768211455"
```

```
                },
                "SequenceNumberRange": {
                    "StartingSequenceNumber":
 "496008716830016379327620861724741448737963573031406141 78"
                }
            }
        ],
        "StreamARN": "arn:aws:kinesis:us-west-2:123456789012:stream/
samplestream",
        "StreamName": "samplestream",
        "StreamStatus": "ACTIVE",
        "RetentionPeriodHours": 24,
        "EnhancedMonitoring": [
            {
                "ShardLevelMetrics": []
            }
        ],
        "EncryptionType": "NONE",
        "KeyId": null,
        "StreamCreationTimestamp": 1572297168.0
    }
}
```

자세한 설명은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 스트림 생성 및 관리를 참조하세요.

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 DescribeStream을 참조하세요.

PowerShell

Tools for PowerShell V4

예제 1: 지정된 스트림의 세부 정보를 반환합니다.

```
Get-KINStream -StreamName "mystream"
```

출력:

```
HasMoreShards        : False
RetentionPeriodHours : 24
Shards               : {}
StreamARN            : arn:aws:kinesis:us-west-2:123456789012:stream/mystream
```

```
StreamName           : mystream
StreamStatus         : ACTIVE
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V4)의 DescribeStream을 참조하세요.

Tools for PowerShell V5

예제 1: 지정된 스트림의 세부 정보를 반환합니다.

```
Get-KINStream -StreamName "mystream"
```

출력:

```
HasMoreShards        : False
RetentionPeriodHours : 24
Shards               : {}
StreamARN            : arn:aws:kinesis:us-west-2:123456789012:stream/mystream
StreamName           : mystream
StreamStatus         : ACTIVE
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V5)의 DescribeStream을 참조하세요.

Python

SDK for Python(Boto3)

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
class KinesisStream:
    """Encapsulates a Kinesis stream."""

    def __init__(self, kinesis_client):
        """
        :param kinesis_client: A Boto3 Kinesis client.
```

```
        """
        self.kinesis_client = kinesis_client
        self.name = None
        self.details = None
        self.stream_exists_waiter = kinesis_client.get_waiter("stream_exists")


    def describe(self, name):
        """
        Gets metadata about a stream.

        :param name: The name of the stream.
        :return: Metadata about the stream.
        """
        try:
            response = self.kinesis_client.describe_stream(StreamName=name)
            self.name = name
            self.details = response["StreamDescription"]
            logger.info("Got stream %s.", name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't get %s.", name)
            raise
        else:
            return self.details
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Python (Boto3) API 참조의 DescribeStream을 참조하십시오.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
async fn show_stream(client: &Client, stream: &str) -> Result<(), Error> {
    let resp = client.describe_stream().stream_name(stream).send().await?;
```

```
    let desc = resp.stream_description.unwrap();

    println!("Stream description:");
    println!("  Name:              {}:", desc.stream_name());
    println!("  Status:            {:?}", desc.stream_status());
    println!("  Open shards:       {:?}", desc.shards.len());
    println!("  Retention (hours): {}", desc.retention_period_hours());
    println!("  Encryption:        {:?}", desc.encryption_type.unwrap());

    Ok(())
}
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Rust API 참조의 DescribeStream을 참조하십시오.

SAP ABAP

SDK for SAP ABAP API

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
    TRY.
        oo_result = lo_kns->describestream(
            iv_streamname = iv_stream_name ).
        DATA(lt_stream_description) = oo_result->get_streamdescription( ).
        MESSAGE 'Streams retrieved.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_knslimitexceededex.
        MESSAGE 'The request processing has failed because of a limit exceed
exception.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'Resource being accessed is not found.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for SAP ABAP API 참조의 DescribeStream을 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK 또는 CLI와 **GetRecords** 함께 사용

다음 코드 예시는 GetRecords의 사용 방법을 보여 줍니다.

작업 예제는 대규모 프로그램에서 발췌한 코드이며 컨텍스트에 맞춰 실행해야 합니다. 다음 코드 예제에서는 컨텍스트 내에서 이 작업을 확인할 수 있습니다.

- 기본 사항 알아보기

CLI

AWS CLI

샤드에서 레코드를 가져오는 방법

다음 get-records 예시에서는 지정된 샤드 반복자를 사용하여 Kinesis 데이터 스트림의 샤드에서 데이터 레코드를 가져옵니다.

```
aws kinesis get-records \
    --shard-iterator AAAAAAAAAAF7/0mWD7IuHj1yGv/
TKuNgx2ukD5xipCY4cy4gU96orWwZwcSXh3K9tAmGYeOZyLZrvzzeOFVf9iN99hUPw/w/
b0YWYeehfNvnf1DYt5XpDJghLKr3DzgznkTmMymDP3R+3wRKeuEw6/kdxY2yKJH0veaiekaVc4N2VwK/
GvaGP2Hh9Fg7N++q0Adg6fIDQPt4p8RpavDbk+A4sL9SWGE1
```

출력:

```
{
    "Records": [],
    "MillisBehindLatest": 80742000
}
```

자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 AWS SDK for Java와 함께 Kinesis Data Streams API를 사용하여 소비자 개발을 참조하세요. Amazon Kinesis

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 GetRecords를 참조하세요.

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
import software.amazon.awssdk.core.SdkBytes;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.KinesisClient;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.DescribeStreamResponse;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.DescribeStreamRequest;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.Shard;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.GetShardIteratorRequest;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.GetShardIteratorResponse;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.Record;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.GetRecordsRequest;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.GetRecordsResponse;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

/**
 * Before running this Java V2 code example, set up your development
 * environment, including your credentials.
 *
 * For more information, see the following documentation topic:
 *
 * https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 */
public class GetRecords {
    public static void main(String[] args) {
        final String usage = """

                Usage:
                    <streamName>

                Where:
```

```
                    streamName - The Amazon Kinesis data stream to read from (for
example, StockTradeStream).
                """;

        if (args.length != 1) {
            System.out.println(usage);
            System.exit(1);
        }

        String streamName = args[0];
        Region region = Region.US_EAST_1;
        KinesisClient kinesisClient = KinesisClient.builder()
                .region(region)
                .build();

        getStockTrades(kinesisClient, streamName);
        kinesisClient.close();
    }

    public static void getStockTrades(KinesisClient kinesisClient, String
streamName) {
        String shardIterator;
        String lastShardId = null;
        DescribeStreamRequest describeStreamRequest =
DescribeStreamRequest.builder()
                .streamName(streamName)
                .build();

        List<Shard> shards = new ArrayList<>();
        DescribeStreamResponse streamRes;
        do {
            streamRes = kinesisClient.describeStream(describeStreamRequest);
            shards.addAll(streamRes.streamDescription().shards());

            if (shards.size() > 0) {
                lastShardId = shards.get(shards.size() - 1).shardId();
            }
        } while (streamRes.streamDescription().hasMoreShards());

        GetShardIteratorRequest itReq = GetShardIteratorRequest.builder()
                .streamName(streamName)
                .shardIteratorType("TRIM_HORIZON")
                .shardId(lastShardId)
                .build();
```

```
        GetShardIteratorResponse shardIteratorResult =
 kinesisClient.getShardIterator(itReq);
        shardIterator = shardIteratorResult.shardIterator();

        // Continuously read data records from shard.
        List<Record> records;

        // Create new GetRecordsRequest with existing shardIterator.
        // Set maximum records to return to 1000.
        GetRecordsRequest recordsRequest = GetRecordsRequest.builder()
                .shardIterator(shardIterator)
                .limit(1000)
                .build();

        GetRecordsResponse result = kinesisClient.getRecords(recordsRequest);

        // Put result into record list. Result may be empty.
        records = result.records();

        // Print records
        for (Record record : records) {
            SdkBytes byteBuffer = record.data();
            System.out.printf("Seq No: %s - %s%n", record.sequenceNumber(), new
 String(byteBuffer.asByteArray()));
        }
    }
}
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Java 2.x API 참조의 GetRecords를 참조하세요.

PowerShell

Tools for PowerShell V4

예제 1: 이 예제에서는 일련의 하나 이상 레코드에서 데이터를 반환 및 추출하는 방법을 보여줍니다. Get-KINRecord에 제공되는 반복자는 반환할 레코드의 시작 위치를 결정하며, 이 예제에서 이들 레코드,는 변수인 $records에 캡처됩니다. 그런 다음 $records 컬렉션을 인덱싱하여 개별 레코드에 액세스할 수 있습니다. 레코드의 데이터가 UTF-8 인코딩된 텍스트라고 가정하면 최종 명령은 객체의 MemoryStream에서 데이터를 추출하여 콘솔에 텍스트로 반환하는 방법을 보여줍니다.

```
$records
$records = Get-KINRecord -ShardIterator "AAAAAAAAAAGIc....9VnbiRNaP"
```

출력:

```
MillisBehindLatest NextShardIterator            Records
------------------ -----------------            -------
0                  AAAAAAAAAAERNIq...uDn11HuUs  {Key1, Key2}
```

```
$records.Records[0]
```

출력:

```
ApproximateArrivalTimestamp Data                    PartitionKey SequenceNumber
--------------------------- ----                    ------------ --------------
3/7/2016 5:14:33 PM         System.IO.MemoryStream Key1
 4955986459776...931586
```

```
[Text.Encoding]::UTF8.GetString($records.Records[0].Data.ToArray())
```

출력:

```
test data from string
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V4)의 GetRecords를 참조하세요.

Tools for PowerShell V5

예제 1: 이 예제에서는 일련의 하나 이상 레코드에서 데이터를 반환 및 추출하는 방법을 보여줍니다. Get-KINRecord에 제공되는 반복자는 반환할 레코드의 시작 위치를 결정하며, 이 예제에서 이들 레코드,는 변수인 $records에 캡처됩니다. 그런 다음 $records 컬렉션을 인덱싱하여 개별 레코드에 액세스할 수 있습니다. 레코드의 데이터가 UTF-8 인코딩된 텍스트라고 가정하면 최종 명령은 객체의 MemoryStream에서 데이터를 추출하여 콘솔에 텍스트로 반환하는 방법을 보여줍니다.

```
$records
$records = Get-KINRecord -ShardIterator "AAAAAAAAAAGIc....9VnbiRNaP"
```

출력:

```
MillisBehindLatest NextShardIterator            Records
------------------ -----------------            -------
0                  AAAAAAAAAAERNIq...uDn11HuUs  {Key1, Key2}
```

```
$records.Records[0]
```

출력:

```
ApproximateArrivalTimestamp Data                    PartitionKey SequenceNumber
--------------------------- ----                    ------------ --------------
3/7/2016 5:14:33 PM         System.IO.MemoryStream Key1
 4955986459776...931586
```

```
[Text.Encoding]::UTF8.GetString($records.Records[0].Data.ToArray())
```

출력:

```
test data from string
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V5)의 GetRecords를 참조하세요.

Python

SDK for Python(Boto3)

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
class KinesisStream:
    """Encapsulates a Kinesis stream."""

    def __init__(self, kinesis_client):
        """
        :param kinesis_client: A Boto3 Kinesis client.
        """
        self.kinesis_client = kinesis_client
```

```
        self.name = None
        self.details = None
        self.stream_exists_waiter = kinesis_client.get_waiter("stream_exists")


    def get_records(self, max_records):
        """
        Gets records from the stream. This function is a generator that first
gets
        a shard iterator for the stream, then uses the shard iterator to get
records
        in batches from the stream. The shard iterator can be accessed through
the
        'details' property, which is populated using the 'describe' function of
this class.
        Each batch of records is yielded back to the caller until the specified
        maximum number of records has been retrieved.

        :param max_records: The maximum number of records to retrieve.
        :return: Yields the current batch of retrieved records.
        """
        try:
            response = self.kinesis_client.get_shard_iterator(
                StreamName=self.name,
                ShardId=self.details["Shards"][0]["ShardId"],
                ShardIteratorType="LATEST",
            )
            shard_iter = response["ShardIterator"]
            record_count = 0
            while record_count < max_records:
                response = self.kinesis_client.get_records(
                    ShardIterator=shard_iter, Limit=10
                )
                shard_iter = response["NextShardIterator"]
                records = response["Records"]
                logger.info("Got %s records.", len(records))
                record_count += len(records)
                yield records
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't get records from stream %s.", self.name)
            raise
```

```
    def describe(self, name):
        """
        Gets metadata about a stream.

        :param name: The name of the stream.
        :return: Metadata about the stream.
        """
        try:
            response = self.kinesis_client.describe_stream(StreamName=name)
            self.name = name
            self.details = response["StreamDescription"]
            logger.info("Got stream %s.", name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't get %s.", name)
            raise
        else:
            return self.details
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Python (Boto3) API 참조의 GetRecords를 참조하세요.

SAP ABAP

SDK for SAP ABAP API

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
   TRY.
       oo_result = lo_kns->getrecords(             " oo_result is returned for
testing purposes. "
           iv_sharditerator = iv_shard_iterator ).
       DATA(lt_records) = oo_result->get_records( ).
       MESSAGE 'Record retrieved.' TYPE 'I'.
     CATCH /aws1/cx_knsexpirediteratorex.
       MESSAGE 'Iterator expired.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knsinvalidargumentex.
       MESSAGE 'The specified argument was not valid.' TYPE 'E'.
```

```
      CATCH /aws1/cx_knskmsaccessdeniedex.
        MESSAGE 'You do not have permission to perform this AWS KMS action.' TYPE
'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsdisabledex.
        MESSAGE 'KMS key used is disabled.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsinvalidstateex.
        MESSAGE 'KMS key used is in an invalid state. ' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsnotfoundex.
        MESSAGE 'KMS key used is not found.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsoptinrequired.
        MESSAGE 'KMS key option is required.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knskmsthrottlingex.
        MESSAGE 'The rate of requests to AWS KMS is exceeding the request
quotas.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsprovthruputexcdex.
        MESSAGE 'The request rate for the stream is too high, or the requested
data is too large for the available throughput.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_knsresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'Resource being accessed is not found.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for SAP ABAP API 참조의 GetRecords를 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

CLI로 **GetShardIterator** 사용

다음 코드 예시는 GetShardIterator의 사용 방법을 보여 줍니다.

작업 예제는 대규모 프로그램에서 발췌한 코드이며 컨텍스트에 맞춰 실행해야 합니다. 다음 코드 예제에서는 컨텍스트 내에서 이 작업을 확인할 수 있습니다.

- 기본 사항 알아보기

CLI

AWS CLI

샤드 반복자를 가져오려면

다음 get-shard-iterator 예시에서는 AT_SEQUENCE_NUMBER 샤드 반복자 유형을 사용하고 샤드 반복자를 생성하여 지정된 시퀀스 번호로 표시된 위치에서 데이터 레코드를 정확히 읽기 시작합니다.

```
aws kinesis get-shard-iterator \
    --stream-name samplestream \
    --shard-id shardId-000000000001 \
    --shard-iterator-type LATEST
```

출력:

```
{
    "ShardIterator": "AAAAAAAAAAFEvJjIYI+3jw/4aqgH9FifJ+n48XWTh/
IFIsbILP6o5eDueD39NXNBfpZ10WL5K6ADXk8w+5H+Qhd9cFA9k268CPXCz/kebq1TGYI7Vy
+lUkA9BuN3xvATxMBGxRY3zYK05gqgvaIRn94O8SqeEqwhigwZxNWxID3Ej7YYYcxQi8Q/fIrCjGAy/
n2r5Z9G864YpWDfN9upNNQAR/iiOWKs"
}
```

자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 AWS SDK for Java와 함께 Kinesis Data Streams API를 사용하여 소비자 개발을 참조하세요. Amazon Kinesis

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 GetShardIterator를 참조하세요.

PowerShell

Tools for PowerShell V4

예제 1: 지정된 샤드 및 시작 위치에 대한 샤드 반복자를 반환합니다. 샤드 식별자 및 시퀀스 번호에 대한 세부 정보는 Get-KINStream cmdlet의 출력에서 반환된 스트림 객체의 샤드 컬렉션을 참조하여 얻을 수 있습니다. 반환된 반복자를 Get-KINRecord cmdlet과 함께 사용하여 샤드의 데이터 레코드를 가져올 수 있습니다.

```
Get-KINShardIterator -StreamName "mystream" -ShardId "shardId-000000000000" -
ShardIteratorType AT_SEQUENCE_NUMBER -StartingSequenceNumber "495598645..."
```

출력:

```
AAAAAAAAAAGIc....9VnbiRNaP
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V4)의 GetShardIterator를 참조하세요.

Tools for PowerShell V5

예제 1: 지정된 샤드 및 시작 위치에 대한 샤드 반복자를 반환합니다. 샤드 식별자 및 시퀀스 번호에 대한 세부 정보는 Get-KINStream cmdlet의 출력에서 반환된 스트림 객체의 샤드 컬렉션을 참조하여 얻을 수 있습니다. 반환된 반복자를 Get-KINRecord cmdlet과 함께 사용하여 샤드의 데이터 레코드를 가져올 수 있습니다.

```
Get-KINShardIterator -StreamName "mystream" -ShardId "shardId-000000000000" -
ShardIteratorType AT_SEQUENCE_NUMBER -StartingSequenceNumber "495598645..."
```

출력:

```
AAAAAAAAAAGIc....9VnbiRNaP
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V5)의 GetShardIterator를 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK와 `ListStreamConsumers` 함께 사용

다음 코드 예시는 `ListStreamConsumers`의 사용 방법을 보여 줍니다.

.NET

SDK for .NET

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Threading.Tasks;
```

```
    using Amazon.Kinesis;
    using Amazon.Kinesis.Model;

    /// <summary>
    /// List the consumers of an Amazon Kinesis stream.
    /// </summary>
    public class ListConsumers
    {
        public static async Task Main()
        {
            IAmazonKinesis client = new AmazonKinesisClient();

            string streamARN = "arn:aws:kinesis:us-east-2:000000000000:stream/
AmazonKinesisStream";
            int maxResults = 10;

            var consumers = await ListConsumersAsync(client, streamARN,
 maxResults);

            if (consumers.Count > 0)
            {
                consumers
                    .ForEach(c => Console.WriteLine($"Name: {c.ConsumerName} ARN:
 {c.ConsumerARN}"));
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("No consumers found.");
            }
        }

        /// <summary>
        /// Retrieve a list of the consumers for a Kinesis stream.
        /// </summary>
        /// <param name="client">An initialized Kinesis client object.</param>
        /// <param name="streamARN">The ARN of the stream for which we want to
        /// retrieve a list of clients.</param>
        /// <param name="maxResults">The maximum number of results to return.</
param>
        /// <returns>A list of Consumer objects.</returns>
        public static async Task<List<Consumer>>
 ListConsumersAsync(IAmazonKinesis client, string streamARN, int maxResults)
        {
            var request = new ListStreamConsumersRequest
```

```
            {
                StreamARN = streamARN,
                MaxResults = maxResults,
            };

            var response = await client.ListStreamConsumersAsync(request);

            return response.Consumers;
        }
    }
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for .NET API 참조의 ListStreamConsumers를 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK 또는 CLI와 `ListStreams` 함께 사용

다음 코드 예시는 `ListStreams`의 사용 방법을 보여 줍니다.

.NET

SDK for .NET

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Threading.Tasks;
using Amazon.Kinesis;
using Amazon.Kinesis.Model;

/// <summary>
/// Retrieves and displays a list of existing Amazon Kinesis streams.
/// </summary>
```

```
    public class ListStreams
    {
        public static async Task Main(string[] args)
        {
            IAmazonKinesis client = new AmazonKinesisClient();
            var response = await client.ListStreamsAsync(new
 ListStreamsRequest());

            List<string> streamNames = response.StreamNames;

            if (streamNames.Count > 0)
            {
                streamNames
                    .ForEach(s => Console.WriteLine($"Stream name: {s}"));
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("No streams were found.");
            }
        }
    }
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for .NET API 참조의 ListStreams를 참조하세요.

CLI

AWS CLI

데이터 스트림을 나열하는 방법

다음 `list-streams` 예시에서는 현재 계정 및 리전의 모든 활성 데이터 스트림을 나열합니다.

```
aws kinesis list-streams
```

출력:

```
{
    "StreamNames": [
        "samplestream",
        "samplestream1"
```

```
    ]
}
```

자세한 설명은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 스트림 나열을 참조하세요.

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 ListStreams를 참조하세요.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
async fn show_streams(client: &Client) -> Result<(), Error> {
    let resp = client.list_streams().send().await?;

    println!("Stream names:");

    let streams = resp.stream_names;
    for stream in &streams {
        println!("  {}", stream);
    }

    println!("Found {} stream(s)", streams.len());

    Ok(())
}
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Rust API 참조의 ListStreams을 참조하십시오.

SAP ABAP

SDK for SAP ABAP API

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
   TRY.
       oo_result = lo_kns->liststreams(        " oo_result is returned for
testing purposes. "
           "Set Limit to specify that a maximum of streams should be returned."
           iv_limit = iv_limit ).
       DATA(lt_streams) = oo_result->get_streamnames( ).
       MESSAGE 'Streams listed.' TYPE 'I'.
     CATCH /aws1/cx_knslimitexceededex.
       MESSAGE 'The request processing has failed because of a limit exceed
exception.' TYPE 'E'.
   ENDTRY.
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for SAP ABAP API 참조의 ListStreams을 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK 또는 CLI와 `ListTagsForStream` 함께 사용

다음 코드 예시는 `ListTagsForStream`의 사용 방법을 보여 줍니다.

.NET

SDK for .NET

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
   using System;
   using System.Collections.Generic;
   using System.Threading.Tasks;
   using Amazon.Kinesis;
   using Amazon.Kinesis.Model;

   /// <summary>
   /// Shows how to list the tags that have been attached to an Amazon Kinesis
   /// stream.
   /// </summary>
   public class ListTags
   {
       public static async Task Main()
       {
           IAmazonKinesis client = new AmazonKinesisClient();
           string streamName = "AmazonKinesisStream";

           await ListTagsAsync(client, streamName);
       }

       /// <summary>
       /// List the tags attached to a Kinesis stream.
       /// </summary>
       /// <param name="client">An initialized Kinesis client object.</param>
       /// <param name="streamName">The name of the Kinesis stream for which you
       /// wish to display tags.</param>
       public static async Task ListTagsAsync(IAmazonKinesis client, string
streamName)
       {
           var request = new ListTagsForStreamRequest
           {
               StreamName = streamName,
               Limit = 10,
           };

           var response = await client.ListTagsForStreamAsync(request);
           DisplayTags(response.Tags);

           while (response.HasMoreTags)
           {
               request.ExclusiveStartTagKey = response.Tags[response.Tags.Count
- 1].Key;
               response = await client.ListTagsForStreamAsync(request);
```

```
            }
        }

        /// <summary>
        /// Displays the items in a list of Kinesis tags.
        /// </summary>
        /// <param name="tags">A list of the Tag objects to be displayed.</param>
        public static void DisplayTags(List<Tag> tags)
        {
            tags
                .ForEach(t => Console.WriteLine($"Key: {t.Key} Value:
 {t.Value}"));
        }
    }
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for .NET API 참조의 ListTagsForStream을 참조하세요.

CLI

AWS CLI

데이터 스트림에 대한 태그를 나열하려면

다음 `list-tags-for-stream` 예시에서는 지정된 데이터 스트림에 연결된 태그를 나열합니다.

```
aws kinesis list-tags-for-stream \
    --stream-name samplestream
```

출력:

```
{
    "Tags": [
        {
            "Key": "samplekey",
            "Value": "example"
        }
    ],
    "HasMoreTags": false
}
```

자세한 설명은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 스트림 태그 지정을 참조하세요.

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 ListTagsForStream을 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK 또는 CLI와 **PutRecord** 함께 사용

다음 코드 예시는 PutRecord의 사용 방법을 보여 줍니다.

작업 예제는 대규모 프로그램에서 발췌한 코드이며 컨텍스트에 맞춰 실행해야 합니다. 다음 코드 예제에서는 컨텍스트 내에서 이 작업을 확인할 수 있습니다.

- 기본 사항 알아보기

CLI

AWS CLI

데이터 스트림에 레코드를 쓰는 방법

다음 put-record 예시에서는 지정된 파티션 키를 사용하여 지정된 데이터 스트림에 단일 데이터 레코드를 씁니다.

```
aws kinesis put-record \
    --stream-name samplestream \
    --data sampledatarecord \
    --partition-key samplepartitionkey
```

출력:

```
{
    "ShardId": "shardId-000000000009",
    "SequenceNumber": "49600902273357540915989931256901506243878407835297513618",
    "EncryptionType": "KMS"
}
```

자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 Java용 AWS SDK와 함께 Amazon Kinesis Data Streams API를 사용하여 생산자 개발을 참조하세요. Amazon Kinesis

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 PutRecord를 참조하세요.

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
import software.amazon.awssdk.core.SdkBytes;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.KinesisClient;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.PutRecordRequest;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.KinesisException;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.DescribeStreamRequest;
import software.amazon.awssdk.services.kinesis.model.DescribeStreamResponse;

/**
 * Before running this Java V2 code example, set up your development
 * environment, including your credentials.
 *
 * For more information, see the following documentation topic:
 *
 * https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 */
public class StockTradesWriter {
    public static void main(String[] args) {
        final String usage = """

                Usage:
                    <streamName>

                Where:
                    streamName - The Amazon Kinesis data stream to which records
 are written (for example, StockTradeStream)
                """;

        if (args.length != 1) {
```

```
            System.out.println(usage);
            System.exit(1);
        }

        String streamName = args[0];
        Region region = Region.US_EAST_1;
        KinesisClient kinesisClient = KinesisClient.builder()
                .region(region)
                .build();

        // Ensure that the Kinesis Stream is valid.
        validateStream(kinesisClient, streamName);
        setStockData(kinesisClient, streamName);
        kinesisClient.close();
    }

    public static void setStockData(KinesisClient kinesisClient, String
streamName) {
        try {
            // Repeatedly send stock trades with a 100 milliseconds wait in
between.
            StockTradeGenerator stockTradeGenerator = new StockTradeGenerator();

            // Put in 50 Records for this example.
            int index = 50;
            for (int x = 0; x < index; x++) {
                StockTrade trade = stockTradeGenerator.getRandomTrade();
                sendStockTrade(trade, kinesisClient, streamName);
                Thread.sleep(100);
            }

        } catch (KinesisException | InterruptedException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
        System.out.println("Done");
    }

    private static void sendStockTrade(StockTrade trade, KinesisClient
kinesisClient,
            String streamName) {
        byte[] bytes = trade.toJsonAsBytes();
```

```
        // The bytes could be null if there is an issue with the JSON
 serialization by
        // the Jackson JSON library.
        if (bytes == null) {
            System.out.println("Could not get JSON bytes for stock trade");
            return;
        }

        System.out.println("Putting trade: " + trade);
        PutRecordRequest request = PutRecordRequest.builder()
                .partitionKey(trade.getTickerSymbol()) // We use the ticker
 symbol as the partition key, explained in
                                                       // the Supplemental
 Information section below.
                .streamName(streamName)
                .data(SdkBytes.fromByteArray(bytes))
                .build();

        try {
            kinesisClient.putRecord(request);
        } catch (KinesisException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
        }
    }

    private static void validateStream(KinesisClient kinesisClient, String
 streamName) {
        try {
            DescribeStreamRequest describeStreamRequest =
 DescribeStreamRequest.builder()
                    .streamName(streamName)
                    .build();

            DescribeStreamResponse describeStreamResponse =
 kinesisClient.describeStream(describeStreamRequest);

            if (!
describeStreamResponse.streamDescription().streamStatus().toString().equals("ACTIVE"))
 {
                System.err.println("Stream " + streamName + " is not active.
 Please wait a few moments and try again.");
                System.exit(1);
            }
```

```
        } catch (KinesisException e) {
            System.err.println("Error found while describing the stream " +
 streamName);
            System.err.println(e);
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for Java 2.x API 참조의 PutRecord를 참조하세요.

PowerShell

Tools for PowerShell V4

예제 1: -Text 파라미터에 제공된 문자열이 포함된 레코드를 씁니다.

```
Write-KINRecord -Text "test data from string" -StreamName "mystream" -
PartitionKey "Key1"
```

예제 2: 지정된 파일에 포함된 데이터가 포함된 레코드를 씁니다. 이 파일은 바이트 시퀀스로 취급되므로 텍스트가 포함된 경우 이 cmdlet과 함께 사용하기 전에 필요한 인코딩을 사용하여 작성해야 합니다.

```
Write-KINRecord -FilePath "C:\TestData.txt" -StreamName "mystream" -PartitionKey
 "Key2"
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V4)의 PutRecord를 참조하세요.

Tools for PowerShell V5

예제 1: -Text 파라미터에 제공된 문자열이 포함된 레코드를 씁니다.

```
Write-KINRecord -Text "test data from string" -StreamName "mystream" -
PartitionKey "Key1"
```

예제 2: 지정된 파일에 포함된 데이터가 포함된 레코드를 씁니다. 이 파일은 바이트 시퀀스로 취급되므로 텍스트가 포함된 경우 이 cmdlet과 함께 사용하기 전에 필요한 인코딩을 사용하여 작성해야 합니다.

```
Write-KINRecord -FilePath "C:\TestData.txt" -StreamName "mystream" -PartitionKey
 "Key2"
```

- API 세부 정보는 AWS Tools for PowerShell Cmdlet 참조(V5)의 PutRecord를 참조하세요.

Python

SDK for Python(Boto3)

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
class KinesisStream:
    """Encapsulates a Kinesis stream."""

    def __init__(self, kinesis_client):
        """
        :param kinesis_client: A Boto3 Kinesis client.
        """
        self.kinesis_client = kinesis_client
        self.name = None
        self.details = None
        self.stream_exists_waiter = kinesis_client.get_waiter("stream_exists")


    def put_record(self, data, partition_key):
        """
        Puts data into the stream. The data is formatted as JSON before it is
 passed
        to the stream.

        :param data: The data to put in the stream.
        :param partition_key: The partition key to use for the data.
        :return: Metadata about the record, including its shard ID and sequence
 number.
        """
        try:
            response = self.kinesis_client.put_record(
```

```
                StreamName=self.name, Data=json.dumps(data),
 PartitionKey=partition_key
            )
            logger.info("Put record in stream %s.", self.name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't put record in stream %s.", self.name)
            raise
        else:
            return response
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Python (Boto3) API 참조의 PutRecord를 참조하십시오.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
async fn add_record(client: &Client, stream: &str, key: &str, data: &str) ->
 Result<(), Error> {
    let blob = Blob::new(data);

    client
        .put_record()
        .data(blob)
        .partition_key(key)
        .stream_name(stream)
        .send()
        .await?;

    println!("Put data into stream.");

    Ok(())
}
```

- API 세부 정보는 AWS SDK for Rust API 참조의 PutRecord를 참조하십시오.

SAP ABAP

SDK for SAP ABAP API

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
   TRY.
       oo_result = lo_kns->putrecord(            " oo_result is returned for
testing purposes. "
           iv_streamname = iv_stream_name
           iv_data       = iv_data
           iv_partitionkey = iv_partition_key ).
       MESSAGE 'Record created.' TYPE 'I'.
     CATCH /aws1/cx_knsinvalidargumentex.
       MESSAGE 'The specified argument was not valid.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knskmsaccessdeniedex.
       MESSAGE 'You do not have permission to perform this AWS KMS action.' TYPE
'E'.
     CATCH /aws1/cx_knskmsdisabledex.
       MESSAGE 'KMS key used is disabled.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knskmsinvalidstateex.
       MESSAGE 'KMS key used is in an invalid state. ' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knskmsnotfoundex.
       MESSAGE 'KMS key used is not found.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knskmsoptinrequired.
       MESSAGE 'KMS key option is required.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knskmsthrottlingex.
       MESSAGE 'The rate of requests to AWS KMS is exceeding the request
quotas.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knsprovthruputexcdex.
       MESSAGE 'The request rate for the stream is too high, or the requested
data is too large for the available throughput.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_knsresourcenotfoundex.
       MESSAGE 'Resource being accessed is not found.' TYPE 'E'.
   ENDTRY.
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for SAP ABAP API 참조의 PutRecord를 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK 또는 CLI와 **PutRecords** 함께 사용

다음 코드 예시는 PutRecords의 사용 방법을 보여 줍니다.

CLI

AWS CLI

데이터 스트림에 여러 레코드를 쓰려면

다음 put-records 예시에서는 단일 직접 호출에서 지정된 파티션 키를 사용하여 데이터 레코드를 쓰고 다른 파티션 키를 사용하여 또 하나의 데이터 레코드를 씁니다.

```
aws kinesis put-records \
    --stream-name samplestream \
    --
records Data=blob1,PartitionKey=partitionkey1 Data=blob2,PartitionKey=partitionkey2
```

출력:

```
{
    "FailedRecordCount": 0,
    "Records": [
        {
            "SequenceNumber":
 "49600883331171471519674795588238531498465399900093808706",
            "ShardId": "shardId-000000000004"
        },
        {
            "SequenceNumber":
 "49600902273357540915989931256902715169698037101720764562",
            "ShardId": "shardId-000000000009"
        }
    ],
```

```
    "EncryptionType": "KMS"
}
```

자세한 내용은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 Java용 AWS SDK와 함께 Amazon Kinesis Data Streams API를 사용하여 생산자 개발을 참조하세요. Amazon Kinesis

- API 세부 정보는 AWS CLI 명령 참조의 PutRecords를 참조하세요.

JavaScript

SDK for JavaScript (v3)

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
import { PutRecordsCommand, KinesisClient } from "@aws-sdk/client-kinesis";

/**
 * Put multiple records into a Kinesis stream.
 * @param {{ streamArn: string }} config
 */
export const main = async ({ streamArn }) => {
  const client = new KinesisClient({});
  try {
    await client.send(
      new PutRecordsCommand({
        StreamARN: streamArn,
        Records: [
          {
            Data: new Uint8Array(),
            /**
             * Determines which shard in the stream the data record is assigned
 to.
             * Partition keys are Unicode strings with a maximum length limit of
 256
             * characters for each key. Amazon Kinesis Data Streams uses the
 partition
             * key as input to a hash function that maps the partition key and
```

```
             * associated data to a specific shard.
             */
            PartitionKey: "TEST_KEY",
          },
          {
            Data: new Uint8Array(),
            PartitionKey: "TEST_KEY",
          },
        ],
      }),
    );
  } catch (caught) {
    if (caught instanceof Error) {
      //
    } else {
      throw caught;
    }
  }
};

// Call function if run directly.
import { fileURLToPath } from "node:url";
import { parseArgs } from "node:util";

if (process.argv[1] === fileURLToPath(import.meta.url)) {
  const options = {
    streamArn: {
      type: "string",
      description: "The ARN of the stream.",
    },
  };

  const { values } = parseArgs({ options });
  main(values);
}
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for JavaScript API 참조의 PutRecords를 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

AWS SDK 또는 CLI와 **RegisterStreamConsumer** 함께 사용

다음 코드 예시는 RegisterStreamConsumer의 사용 방법을 보여 줍니다.

.NET

SDK for .NET

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
    using System;
    using System.Threading.Tasks;
    using Amazon.Kinesis;
    using Amazon.Kinesis.Model;

    /// <summary>
    /// This example shows how to register a consumer to an Amazon Kinesis
    /// stream.
    /// </summary>
    public class RegisterConsumer
    {
        public static async Task Main()
        {
            IAmazonKinesis client = new AmazonKinesisClient();
            string consumerName = "NEW_CONSUMER_NAME";
            string streamARN = "arn:aws:kinesis:us-east-2:000000000000:stream/
AmazonKinesisStream";

            var consumer = await RegisterConsumerAsync(client, consumerName,
 streamARN);

            if (consumer is not null)
            {
                Console.WriteLine($"{consumer.ConsumerName}");
            }
        }

        /// <summary>
```

```
        /// Registers the consumer to a Kinesis stream.
        /// </summary>
        /// <param name="client">The initialized Kinesis client object.</param>
        /// <param name="consumerName">A string representing the consumer.</
param>
        /// <param name="streamARN">The ARN of the stream.</param>
        /// <returns>A Consumer object that contains information about the
 consumer.</returns>
        public static async Task<Consumer> RegisterConsumerAsync(IAmazonKinesis
 client, string consumerName, string streamARN)
        {
            var request = new RegisterStreamConsumerRequest
            {
                ConsumerName = consumerName,
                StreamARN = streamARN,
            };

            var response = await client.RegisterStreamConsumerAsync(request);
            return response.Consumer;
        }
    }
```

- 자세한 내용은 AWS SDK for .NET API 참조의 RegisterStreamConsumer를 참조하세요.

CLI

AWS CLI

데이터 스트림 소비자를 등록하려면

다음 `register-stream-consumer` 예시에서는 `KinesisConsumerApplication`이라는 소비자를 지정된 데이터 스트림에 등록합니다.

```
aws kinesis register-stream-consumer \
    --stream-arn arn:aws:kinesis:us-west-2:012345678912:stream/samplestream \
    --consumer-name KinesisConsumerApplication
```

출력:

```
{
```

```
    "Consumer": {
        "ConsumerName": "KinesisConsumerApplication",
        "ConsumerARN": "arn:aws:kinesis:us-west-2: 123456789012:stream/
samplestream/consumer/KinesisConsumerApplication:1572383852",
        "ConsumerStatus": "CREATING",
        "ConsumerCreationTimestamp": 1572383852.0
    }
}
```

자세한 설명은 Amazon Kinesis Data Streams 개발자 안내서의 Kinesis Data Streams API를 사용하여 향상된 팬아웃으로 소비자 개발을 참조하세요.

- 자세한 내용은 AWS CLI 명령 참조의 RegisterStreamConsumer를 참조하세요.

SAP ABAP

SDK for SAP ABAP API

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. AWS 코드 예 리포지토리에서 전체 예를 찾고 설정 및 실행하는 방법을 배워보세요.

```
   TRY.
       oo_result = lo_kns->registerstreamconsumer(       " oo_result is returned
for testing purposes. "
           iv_streamarn = iv_stream_arn
           iv_consumername = iv_consumer_name ).
       MESSAGE 'Stream consumer registered.' TYPE 'I'.
     CATCH /aws1/cx_knsinvalidargumentex.
       MESSAGE 'The specified argument was not valid.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_sgmresourcelimitexcd.
       MESSAGE 'You have reached the limit on the number of resources.' TYPE
'E'.
     CATCH /aws1/cx_sgmresourceinuse.
       MESSAGE 'Resource being accessed is in use.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_sgmresourcenotfound.
       MESSAGE 'Resource being accessed is not found.' TYPE 'E'.
   ENDTRY.
```

- API에 대한 세부 정보는 AWS SDK for SAP ABAP API 참조의 RegisterStreamConsumer를 참조하세요.

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

Kinesis의 서버리스 예제

다음 코드 예제에서는 Kinesis를 AWS SDKs 함께 사용하는 방법을 보여줍니다.

예제

- Kinesis 트리거에서 간접적으로 Lambda 함수 호출
- Kinesis 트리거로 Lambda 함수에 대한 배치 항목 실패 보고

Kinesis 트리거에서 간접적으로 Lambda 함수 호출

다음 코드 예제에서는 Kinesis 스트림에서 레코드를 받아 트리거된 이벤트를 수신하는 Lambda 함수를 구현하는 방법을 보여줍니다. 이 함수는 Kinesis 페이로드를 검색하고, Base64에서 디코딩하고, 레코드 콘텐츠를 로깅합니다.

.NET

SDK for .NET

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

.NET을 사용하여 Lambda로 Kinesis 이벤트 사용

```
// 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 for Go V2

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Go를 사용하여 Lambda로 Kinesis 이벤트를 사용합니다.

```
// 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 for Java 2.x

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Java를 사용하여 Lambda에서 Kinesis 이벤트를 사용합니다.

```
// 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 for JavaScript (v3)

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

JavaScript를 사용하여 Lambda로 Kinesis 이벤트 사용

```
// 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;
}
```

TypeScript를 사용하여 Lambda로 Kinesis 이벤트 사용

```
// 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 for PHP

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

PHP를 사용하여 Lambda로 Kinesis 이벤트를 사용합니다.

```
// 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 for Python(Boto3)

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Python을 사용하여 Lambda로 Kinesis 이벤트를 사용합니다.

```
# 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 for Ruby

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Ruby를 사용하여 Lambda로 Kinesis 이벤트를 사용합니다.

```
# 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 for Rust

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Rust를 사용하여 Lambda로 Kinesis 이벤트를 사용합니다.

```
// 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
}
```

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

Kinesis 트리거로 Lambda 함수에 대한 배치 항목 실패 보고

다음 코드 예제에서는 Kinesis 스트림에서 이벤트를 수신하는 Lambda 함수에 대한 부분 배치 응답을 구현하는 방법을 보여줍니다. 이 함수는 응답으로 배치 항목 실패를 보고하고 나중에 해당 메시지를 다시 시도하도록 Lambda에 신호를 보냅니다.

.NET

SDK for .NET

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

.NET을 사용하여 Lambda로 Kinesis 배치 항목 실패 보고

```
// 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 for Go V2

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Go를 사용하여 Lambda로 Kinesis 배치 항목 실패를 보고합니다.

```
// 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 for Java 2.x

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Java를 사용하여 Lambda로 Kinesis 배치 항목 실패 보고.

```
// 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 for JavaScript (v3)

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Javascript를 사용하여 Lambda로 Kinesis 배치 항목 실패 보고

```
// 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;
}
```

TypeScript를 사용하여 Lambda로 Kinesis 배치 항목 실패 보고

```
// 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 for PHP

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

PHP를 사용하여 Lambda로 Kinesis 배치 항목 실패를 보고합니다.

```
// 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 for Python(Boto3)

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Python을 사용하여 Lambda로 Kinesis 배치 항목 실패 보고.

```
# 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 for Ruby

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Ruby를 사용하여 Lambda로 Kinesis 배치 항목 실패를 보고합니다.

```
# 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 for Rust

> **Note**
>
> GitHub에 더 많은 내용이 있습니다. 서버리스 예제 리포지토리에서 전체 예제를 찾아보고 설정 및 실행 방법을 알아봅니다.

Rust를 사용하여 Lambda로 Kinesis 배치 항목 실패를 보고합니다.

```
// 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
}
```

AWS SDK 개발자 안내서 및 코드 예제의 전체 목록은 섹션을 참조하세요AWS SDK에서이 서비스 사용. 이 주제에는 시작하기에 대한 정보와 이전 SDK 버전에 대한 세부 정보도 포함되어 있습니다.

문서 기록

다음 표에서는 Amazon Kinesis Data Streams 설명서의 주요 변경 사항에 대해 설명합니다.

변경	설명	변경 날짜
를 사용한 복원력 테스트에 대한 지원이 추가되었습니다 AWS Fault Injection Service.	를 사용하여 복원력 테스트 수행 AWS Fault Injection Service 추가.	2025년 10월 15일
최대 10MiB의 대형 레코드 지원이 추가되었습니다.	대형 레코드 처리 추가.	2025년 10월 27일
KPL 및 KCL의 지원 종료 날짜 및 버전 수명 주기 정책.	Amazon Kinesis Producer Library(KPL) 및 Amazon Kinesis Client Library(KCL)의 지원 종료 날짜 및 버전 수명 주기 정책에 대한 정보가 추가되었습니다. 자세한 내용은 KPL 버전 수명 주기 정책 및 KCL 버전 수명 주기 정책 섹션을 참조하세요.	2025년 3월 13일
계정 간 데이터 스트림 공유에 대한 지원이 추가되었습니다.	다른 계정과 데이터 스트림 공유 추가.	2023년 11월 22일
온디맨드 및 프로비저닝된 데이터 스트림 용량 모드에 대한 지원이 추가되었습니다.	스트리밍할 올바른 모드 선택 추가.	2021년 11월 29일
서버 측 암호화의 새로운 콘텐츠	Amazon Kinesis Data Streams의 데이터 보호 추가.	2017년 7월 7일

변경	설명	변경 날짜
CloudWatch 지표 향상을 위한 새로운 콘텐츠	Kinesis Data Streams 모니터링 업데이트됨	2016년 4월 19일
Kinesis 에이전트 향상을 위한 새로운 콘텐츠	Kinesis 에이전트를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams에 쓰기 업데이트됨	2016년 4월 11일
Kinesis 에이전트 사용을 위한 새로운 콘텐츠	Kinesis 에이전트를 사용하여 Amazon Kinesis Data Streams에 쓰기 추가.	2015년 10월 2일
릴리스 0.10.0의 KPL 콘텐츠 업데이트	Amazon KPL(Kinesis Producer Library)을 사용하여 생산자 개발 추가.	2015년 7월 15일
구성 가능한 측정치의 KCL 측정치 주제 업데이트	Amazon CloudWatch를 사용한 Kinesis Client Library 모니터링 추가.	2015년 7월 9일
내용 재구성	더욱 간결한 트리 보기와 보다 논리적인 그룹화를 위해 콘텐츠 주제를 대폭 재구성했습니다.	2015년 7월 01일
새로운 KPL 개발자 안내서 주제	Amazon KPL(Kinesis Producer Library)을 사용하여 생산자 개발 추가.	2015년 6월 02일
새로운 KCL 측정치 주제	Amazon CloudWatch를 사용한 Kinesis Client Library 모니터링 추가.	2015년 5월 19일
KCL .NET 지원	.NET으로 Kinesis Client Library 소비자 개발 추가.	2015년 5월 1일
KCL Node.js 지원	Node.js로 Kinesis Client Library 소비자 개발 추가.	2015년 3월 26일
KCL Ruby 지원	KCL Ruby 라이브러리 링크를 추가했습니다.	2015년 1월 12일

변경	설명	변경 날짜
새로운 API PutRecords	새로운 PutRecords API에 대한 정보를 the section called “PutRecords를 사용하여 여러 레코드 추가”에 추가했습니다.	2014년 12월 15일
태그 지정 지원	Amazon Kinesis Data Streams 리소스에 태그 지정 추가.	2014년 9월 11일
새로운 CloudWatch 지표	측정치 `GetRecords.IteratorAgeMilliseconds` 를 Amazon Kinesis Data Streams 측정기준 및 지표에 추가했습니다.	2014년 9월 3일
새로운 모니터링 장	Kinesis Data Streams 모니터링 및 Amazon CloudWatch를 사용한 Amazon Kinesis Data Streams 서비스 모니터링가 추가되었습니다.	2014년 7월 30일
기본 샤드 제한	할당량 및 제한을 업데이트했습니다. 기본 샤드 제한이 5에서 10으로 높아졌습니다.	2014년 2월 25일
기본 샤드 제한	할당량 및 제한을 업데이트했습니다. 기본 샤드 제한이 2에서 5로 높아졌습니다.	2014년 1월 28일
API 버전 업데이트	Kinesis Data Streams API의 버전 2013-12-02용 업데이트	2013년 12월 12일
초기 릴리스	Amazon Kinesis 개발자 안내서의 최초 릴리스.	2013년 11월 14일

기계 번역으로 제공되는 번역입니다. 제공된 번역과 원본 영어의 내용이 상충하는 경우에는 영어 버전이 우선합니다.