Red Hat Service Interconnect 1.9

例

CLI および YAML を使用したサービスネットワークチュートリアル

Last Updated: 2025-05-22

Red Hat Service Interconnect 1.9 例

CLI および YAML を使用したサービスネットワークチュートリアル

法律上の通知

概要

Red Hat Service Interconnect は、オープンソースの Skupper プロジェクトの Red Hat ビルドです。この Skupper ドキュメントは、参考用として複製されたものです。

目次

第1章 サンプルの概要

重要な機能

2章Skupper Hello World
: サイト全体にデプロイされる最小限のマルチサービス HTTP アプリケーション。

8章患者ポータル
: サイト全体にデプロイされるデータベースベースの Web アプリケーション。

9章Trade Zoo
: サイト全体にデプロイされた Kafka ベースの取引アプリケーション。

メッセージング

3章Skupper を使用した ActiveMQ へのアクセス
: ActiveMQ メッセージブローカーにアクセスする。

7章Skupper を使用した Kafka へのアクセス
: Kafka クラスターにアクセスする。

プロトコル

5章Skupper を使用した FTP サーバーへのアクセス
: FTP サーバーにアクセスする。

6章iPerf
: iPerf3 を使用して、リアルタイムのネットワークスループット測定を実行する。

その他

4章Skupper Camel インテグレーションの例
: Camel からのプライベートオンプレミスデータにアクセスする。

第2章 SKUPPER HELLO WORLD

Skupper を使用して Kubernetes クラスター全体にデプロイされた最小限の HTTP アプリケーション

この例は、Skupper を使用してクラウドプロバイダー、データセンター、エッジサイト間でサービスを接続できるさまざまな方法を紹介する 一連の例 の一部です。

概要

この例は、Skupper を使用して Kubernetes クラスター全体にデプロイされた非常にシンプルなマルチサービス HTTP アプリケーションです。

これには 2 つのサービスが含まれます。

- **/api/hello** エンドポイントを公開するバックエンドサービス。これは、**Hi, <your-name>.I am <my-name> (<pod-name>)** という形式のあいさつを返します。
- フロントエンドサービス。バックエンドにあいさつを送信し、応答として新しい挨拶を取得します。

Skupper を使用すると、バックエンドを 1 つのクラスターに配置し、フロントエンドを別のクラスターに配置して、バックエンドをパブリックインターネットに公開することなく、2 つのサービス間の接続を維持できます。

前提条件

- **kubectl** コマンドラインツール、バージョン 1.15 以降 (インストールガイド)
- 任意のプロバイダー から少なくとも 1 つの Kubernetes クラスターにアクセスできる

手順

- この例のリポジトリーのクローンを作成する
- Skupper コマンドラインツールをインストールする
- クラスターを設定する
- フロントエンドとバックエンドをデプロイする
- サイトを作成する
- サイトをリンクする
- バックエンドを公開する
- フロントエンドにアクセスする

1. この例のリポジトリーをクローンします。https://skupper.io/examples/index.html から適切な GitHub リポジトリーに移動し、リポジトリーをクローンします。

2. Skupper コマンドラインツールをインストールします。
   この例では、Skupper コマンドラインツールを使用して Skupper をデプロイします。開発環境ごとに **skupper** コマンドを 1 回だけインストールする必要があります。

   CLI の インストール の詳細は、インストール を参照してください。設定されたシステムの場合は、次のコマンドを使用します。

```
sudo dnf install skupper-cli
```

3. クラスターを設定します。
Skupper は複数の Kubernetes クラスターで使用するように設計されています。**skupper** コマンドと **kubectl** コマンドは、kubeconfig と現在のコンテキストを使用して、動作するクラスターと名前空間を選択します。

   kubeconfig はホームディレクトリーのファイルに保存されます。**skupper** および **kubectl** コマンドは、**KUBECONFIG** 環境変数を使用してこれを検索します。

   1 つの kubeconfig は、ユーザーごとにアクティブコンテキストを 1 つだけサポートします。この演習では複数のコンテキストを一度に使用するため、個別の kubeconfig を作成する必要があります。

   名前空間ごとに、新しいターミナルウィンドウを開きます。各ターミナルで、**KUBECONFIG** 環境変数を別のパスに設定し、クラスターにログインします。次に、使用する名前空間を作成し、現在のコンテキストに名前空間を設定します。

   注記

   ログイン手順はプロバイダーによって異なります。以下のドキュメントを参照してください。

   - Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)
   - Azure Kubernetes Service (AKS)
   - Google Kubernetes Engine (GKE)
   - IBM Kubernetes Service
   - OpenShift

   West:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-west
   # Enter your provider-specific login command
   kubectl create namespace west
   kubectl config set-context --current --namespace west
   ```

   East:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-east
   # Enter your provider-specific login command
   kubectl create namespace east
   kubectl config set-context --current --namespace east
   ```

4. フロントエンドとバックエンドをデプロイします。
この例では、フロントエンドとバックエンドを異なるクラスター上の別々の Kubernetes 名前空間で実行します。

   kubectl create deployment を使用して、フロントエンドを West に、バックエンドを East にデプロイします。

West:

```
kubectl create deployment frontend --image quay.io/skupper/hello-world-frontend
```

East:

```
kubectl create deployment backend --image quay.io/skupper/hello-world-backend --
replicas 3
```

5. サイトを作成します。
Skupper サイトは、アプリケーションのコンポーネントが実行される場所です。サイトは相互にリンクされ、アプリケーションのネットワークを形成します。Kubernetes では、サイトは名前空間に関連付けられます。

名前空間ごとに、**skupper init** を使用してサイトを作成します。これにより、Skupper ルーターとコントローラーがデプロイされます。次に、**skupper status** を使用して結果を確認します。

West:

```
skupper init
skupper status
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
Skupper is now installed in namespace 'west'.  Use 'skupper status' to get more
information.

$ skupper status
Skupper is enabled for namespace "west". It is not connected to any other sites. It has no
exposed services.
```

East:

```
skupper init
skupper status
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
Skupper is now installed in namespace 'east'.  Use 'skupper status' to get more
information.

$ skupper status
Skupper is enabled for namespace "east". It is not connected to any other sites. It has no
exposed services.
```

以下の手順を実行する場合は、いつでも **skupper status** を使用して進捗状況を確認できます。

6. サイトをリンクします。
Skupper リンクは、2 つのサイト間の通信チャネルです。リンクは、アプリケーションの接続と要求のトランスポートとして機能します。

リンクを作成するには、**skupper token create** と **skupper link create** の 2 つの **skupper** コマンドを組み合わせて使用する必要があります。

skupper token create コマンドは、リンクを作成する権限を示す秘密トークンを生成します。トークンにはリンクの詳細も含まれます。次に、リモートサイトで、**skupper link create** コマンドを実行すると、トークンを使用して、トークンを生成したサイトへのリンクを作成します。

注記

リンクトークンは実際にはシークレットです。トークンがある場合は、サイトにリンクできます。信頼できる人だけがアクセスできるようにしてください。

まず、West で **skupper token create** を使用してトークンを生成します。次に、East で **skupper link create** を使用して、サイトをリンクします。

West:

```
skupper token create ~/secret.token
```

出力サンプル

```
$ skupper token create ~/secret.token
Token written to ~/secret.token
```

East:

```
skupper link create ~/secret.token
```

出力サンプル

```
$ skupper link create ~/secret.token
Site configured to link to https://10.105.193.154:8081/ed9c37f6-d78a-11ec-a8c7-04421a4c5042 (name=link1)
Check the status of the link using 'skupper link status'.
```

ターミナルセッションが異なるマシン上にある場合は、トークンを安全に転送するために **scp** または同様のツールを使用する必要がある場合があります。デフォルトでは、トークンは 1 回の使用後、または作成後 15 分後に期限切れになります。

7. バックエンドを公開します。
現在、サイトはリンクされて Skupper ネットワークを形成していますが、そのネットワーク上でサービスは公開されていません。Skupper は、**skupper expose** コマンドを使用して、リンクされたすべてのサイトで公開するサービスを 1 つのサイトから選択します。

skupper expose を使用して、East のバックエンドサービスを West のフロントエンドに公開します。

East:

```
skupper expose deployment/backend --port 8080
```

出力サンプル

```
$ skupper expose deployment/backend --port 8080
deployment backend exposed as backend
```

8. フロントエンドにします。
アプリケーションを使用およびテストするには、フロントエンドへの外部アクセスが必要です。

kubectl port-forward を使用して、フロントエンドを **localhost:8080** で利用できるようにします。

West:

```
kubectl port-forward deployment/frontend 8080:8080
```

ブラウザーで http://localhost:8080 に移動すると、Web インターフェイスにアクセスできるようになります。

第3章 SKUPPER を使用した ACTIVEMQ へのアクセス

パブリッククラウドリソースを使用してプライベートメッセージブローカーからのデータを処理します。

この例は、Skupper を使用してクラウドプロバイダー、データセンター、エッジサイト間でサービスを接続できるさまざまな方法を紹介する 一連の例 の一部です。

概要

この例は、Skupper を使用して、パブリックインターネットに公開せずにリモートサイトの ActiveMQ ブローカーにアクセスする方法を示したシンプルなメッセージングアプリケーションです。

これには 2 つのサービスが含まれます。

- プライベートデータセンターで実行されている ActiveMQ ブローカー。ブローカーには、"notifications" という名前のキューがあります。
- パブリッククラウドで実行している AMQP クライアント。"notifications" に 10 個のメッセージを送信し、再度受信します。

この例では、ブローカーとして ArtemisCloud.io の Apache ActiveMQ Artemis イメージを使用します。クライアントはシンプルな Quarkus アプリケーションです。

この例では、プライベートデータセンターとパブリッククラウドを表すために、"private" と "public" という 2 つの Kubernetes 名前空間を使用します。

前提条件

- **kubectl** コマンドラインツール、バージョン 1.15 以降 (インストールガイド)
- 任意のプロバイダー から少なくとも 1 つの Kubernetes クラスターにアクセスできる

手順

- この例のリポジトリーのクローンを作成する
- Skupper コマンドラインツールをインストールする
- 名前空間を設定する
- メッセージブローカーをデプロイする
- サイトを作成する
- サイトをリンクする
- メッセージブローカーを公開する
- クライアントを実行する

1. この例のリポジトリーをクローンします。https://skupper.io/examples/index.html から適切な GitHub リポジトリーに移動し、リポジトリーをクローンします。

2. Skupper コマンドラインツールをインします。
   この例では、Skupper コマンドラインツールを使用して Skupper をデプロイします。開発環境ごとに **skupper** コマンドを 1 回だけインストールする必要があります。

CLI の インストール の詳細は、インストール を参照してください。設定されたシステムの場合は、次のコマンドを使用します。

```
sudo dnf install skupper-cli
```

3. 名前空間を設定します。
Skupper は、通常は異なるクラスター上の複数の Kubernetes 名前空間で使用するように設計されています。**skupper** コマンドと **kubectl** コマンドは、kubeconfig と現在のコンテキストを使用して、動作する名前空間を選択します。

kubeconfig はホームディレクトリーのファイルに保存されます。**skupper** および **kubectl** コマンドは、**KUBECONFIG** 環境変数を使用してこれを検索します。

1 つの kubeconfig は、ユーザーごとにアクティブコンテキストを 1 つだけサポートします。この演習では複数のコンテキストを一度に使用するため、個別の kubeconfig を作成する必要があります。

名前空間ごとに、新しいターミナルウィンドウを開きます。各ターミナルで、**KUBECONFIG** 環境変数を別のパスに設定し、クラスターにログインします。次に、使用する名前空間を作成し、現在のコンテキストに名前空間を設定します。

注記

ログイン手順はプロバイダーによって異なります。以下のドキュメントを参照してください。

- Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)
- Azure Kubernetes Service (AKS)
- Google Kubernetes Engine (GKE)
- IBM Kubernetes Service
- OpenShift

パブリック:

```
export KUBECONFIG=~/.kube/config-public
# Enter your provider-specific login command
kubectl create namespace public
kubectl config set-context --current --namespace public
```

プライベート:

```
export KUBECONFIG=~/.kube/config-private
# Enter your provider-specific login command
kubectl create namespace private
kubectl config set-context --current --namespace private
```

4. メッセージブローカーをデプロイします。
プライベートでは、**kubectl apply** コマンドを使用してブローカーをインストールします。

プライベート:

```
kubectl apply -f server
```

出力サンプル

```
$ kubectl apply -f server
deployment.apps/broker created
```

5. サイトを作成します。
Skupper サイトは、アプリケーションのコンポーネントが実行される場所です。サイトは相互にリンクされ、アプリケーションのネットワークを形成します。Kubernetes では、サイトは名前空間に関連付けられます。

名前空間ごとに、**skupper init** を使用してサイトを作成します。これにより、Skupper ルーターとコントローラーがデプロイされます。次に、**skupper status** を使用して結果を確認します。

パブリック:

```
skupper init
skupper status
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
Skupper is now installed in namespace 'public'.  Use 'skupper status' to get more information.

$ skupper status
Skupper is enabled for namespace "public". It is not connected to any other sites. It has no exposed services.
```

プライベート:

```
skupper init
skupper status
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
Skupper is now installed in namespace 'private'.  Use 'skupper status' to get more information.

$ skupper status
Skupper is enabled for namespace "private". It is not connected to any other sites. It has no exposed services.
```

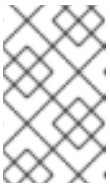
以下の手順を実行する場合は、いつでも **skupper status** を使用して進捗状況を確認できます。

6. サイトをリンクします。

Skupper リンクは、2 つのサイト間の通信チャネルです。リンクは、アプリケーションの接続と要求のトランスポートとして機能します。

リンクを作成するには、**skupper token create** と **skupper link create** の 2 つの **skupper** コマンドを組み合わせて使用する必要があります。

skupper token create コマンドは、リンクを作成する権限を示す秘密トークンを生成します。トークンにはリンクの詳細も含まれます。次に、リモートサイトで、**skupper link create** コマンドを実行すると、トークンを使用して、トークンを生成したサイトへのリンクを作成します。



注記

リンクトークンは実際にはシークレットです。トークンがある場合は、サイトにリンクできます。信頼できる人だけがアクセスできるようにしてください。

まず、パブリックサイトの **skupper token create** を使用してトークンを生成します。次に、プライベートサイトで **skupper link create** を使用して、サイトをリンクします。

パブリック:

```
skupper token create ~/secret.token
```

出力サンプル

```
$ skupper token create ~/secret.token
Token written to ~/secret.token
```

プライベート:

```
skupper link create ~/secret.token
```

出力サンプル

```
$ skupper link create ~/secret.token
Site configured to link to https://10.105.193.154:8081/ed9c37f6-d78a-11ec-a8c7-04421a4c5042 (name=link1)
Check the status of the link using 'skupper link status'.
```

ターミナルセッションが異なるマシン上にある場合は、トークンを安全に転送するために **scp** または同様のツールを使用する必要がある場合があります。デフォルトでは、トークンは 1 回の使用後、または作成後 15 分後に期限切れになります。

7. メッセージブローカーを公開します。
プライベートでは、**skupper expose** を使用して、ブローカーを Skupper ネットワーク上に公開します。

次に、Public で **kubectl get service/broker** を使用して、しばらくするとサービスが表示されることを確認します。

プライベート:

```
skupper expose deployment/broker --port 5672
```

出力サンプル

```
$ skupper expose deployment/broker --port 5672
deployment broker exposed as broker
```

パブリック:

```
kubectl get service/broker
```

出力サンプル

```
$ kubectl get service/broker
NAME     TYPE        CLUSTER-IP     EXTERNAL-IP   PORT(S)    AGE
broker   ClusterIP   10.100.58.95   <none>        5672/TCP   2s
```

8. クライアントを実行します。
パブリックでは、**kubectl run** を使用してクライアントを実行します。

パブリック:

```
kubectl run client --attach --rm --restart Never --image quay.io/skupper/activemq-example-client --env SERVER=broker
```

出力サンプル

```
$ kubectl run client --attach --rm --restart Never --image quay.io/skupper/activemq-example-client --env SERVER=broker
  ____  __  _____   ___  __ ____  ____
 --/ __ \/ / / _ | / _ \/ //_/ / / / /
 -/ /_/ / /_/ / __ |/ , / ,< / // /\ \
--\___\_\____/_/ |_/_/|_/_/|_|\____/_/
2022-05-27 11:19:07,149 INFO  [io.sma.rea.mes.amqp] (main) SRMSG16201: AMQP broker configured to broker:5672 for channel incoming-messages
2022-05-27 11:19:07,170 INFO  [io.sma.rea.mes.amqp] (main) SRMSG16201: AMQP broker configured to broker:5672 for channel outgoing-messages
2022-05-27 11:19:07,198 INFO  [io.sma.rea.mes.amqp] (main) SRMSG16212: Establishing connection with AMQP broker
2022-05-27 11:19:07,212 INFO  [io.sma.rea.mes.amqp] (main) SRMSG16212: Establishing connection with AMQP broker
2022-05-27 11:19:07,215 INFO  [io.quarkus] (main) client 1.0.0-SNAPSHOT on JVM (powered by Quarkus 2.9.2.Final) started in 0.397s.
2022-05-27 11:19:07,215 INFO  [io.quarkus] (main) Profile prod activated.
2022-05-27 11:19:07,215 INFO  [io.quarkus] (main) Installed features: [cdi, smallrye-context-propagation, smallrye-reactive-messaging, smallrye-reactive-messaging-amqp, vertx]
Sent message 1
Sent message 2
Sent message 3
Sent message 4
Sent message 5
Sent message 6
Sent message 7
Sent message 8
```

```
Sent message 9
Sent message 10
2022-05-27 11:19:07,434 INFO  [io.sma.rea.mes.amqp] (vert.x-eventloop-thread-0)
SRMSG16213: Connection with AMQP broker established
2022-05-27 11:19:07,442 INFO  [io.sma.rea.mes.amqp] (vert.x-eventloop-thread-0)
SRMSG16213: Connection with AMQP broker established
2022-05-27 11:19:07,468 INFO  [io.sma.rea.mes.amqp] (vert.x-eventloop-thread-0)
SRMSG16203: AMQP Receiver listening address notifications
Received message 1
Received message 2
Received message 3
Received message 4
Received message 5
Received message 6
Received message 7
Received message 8
Received message 9
Received message 10
Result: OK
```

第4章 SKUPPER CAMEL インテグレーションの例

Skupper を使用して Kubernetes クラスター全体に Twitter、Telegram、PostgreSQL インテグレーションルートをデプロイします。

この例は、Skupper を使用してクラウドプロバイダー、データセンター、エッジサイト間でサービスを接続できるさまざまな方法を紹介する 一連の例 の一部です。

概要

この例では、Skupper を使用して複数の Kubernetes クラスターにデプロイできるさまざまな Camel インテグレーションルーターを統合する方法を説明します。

このプロジェクトは、パブリッククラスターにデプロイされ、'skupper' という単語を含むツイートを検索する Camel インテグレーションを示すことが主な目的です。これらの結果は、データベースがデプロイされているプライベートクラスターに送信されます。3 番目のパブリッククラスターはデータベースに ping を実行し、新しい結果を Telegram チャネルに送信します。

この例を実行するには、Telegram チャネルとその認証情報を使用する Twitter アカウントを作成する必要があります。

これには、以下のコンポーネントが含まれます。

- Twitter フィード内で **skupper** (public) という単語を含む結果を検索する Twitter Camel インテグレーション。
- Twitter Camel ルーターからデータを受信してデータベース (パブリック) に送信する PostgreSQL Camel シンク。
- 結果を格納する PostgreSQL データベース (プライベート)。
- データベースをポーリングし、その結果を Telegram チャネル (パブリック) に送信する Telegram Camel インテグレーション。

前提条件

- **kubectl** コマンドラインツール、バージョン 1.15 以降
- **skupper** コマンドラインツール、最新バージョン
- 任意のプロバイダーから少なくとも 1 つの Kubernetes クラスターにアクセスできる
- 名前空間ごとに Camel インテグレーションをデプロイするための **Kamel** インストール

```
kamel install
```

- Twitter API を使用するための **Twitter Developer Account** (**config.properties** ファイルに認証情報を追加する必要があります)
- メッセージを公開するために **Telegram** ボットとチャネルを作成する (**config.properties** ファイルに認証情報を追加する必要があります)

手順

- 個別のコンソールセッションを設定する

- クラスターにアクセスする
- 名前空間を設定する
- 名前空間に Skupper をインストールする
- 名前空間のステータスを確認する
- 名前空間をリンクする
- プライベートクラスターにデータベースをデプロイして公開する
- ツイートを保存するテーブルを作成する
- パブリッククラスターに Twitter Camel インテグレーションをデプロイする
- パブリッククラスターに Telegram Camel インテグレーションをデプロイする
- アプリケーションをテストする

1. 個別のコンソールセッションを設定する
   Skupper は、通常は異なるクラスター上の複数の名前空間で使用するように設計されています。**skupper** コマンドは、kubeconfig と現在のコンテキストを使用して、動作する名前空間を選択します。

   kubeconfig はホームディレクトリーのファイルに保存されます。**skupper** および **kubectl** コマンドは、**KUBECONFIG** 環境変数を使用してこれを検索します。

   1 つの kubeconfig は、ユーザーごとにアクティブコンテキストを 1 つだけサポートします。この演習では複数のコンテキストを一度に使用するため、個別の kubeconfig を作成する必要があります。

   各名前空間のコンソールセッションを開始します。各セッションで **KUBECONFIG** 環境変数を異なるパスに設定します。

   private1 のコンソール:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-private1
   ```

   public1 のコンソール:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-public1
   ```

   public2 のコンソール:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-public2
   ```

2. クラスターにアクセスする
   クラスターにアクセスする方法は、Kubernetes プロバイダーによって異なります。選択したプロバイダーの手順を確認し、それを使用して各コンソールセッションのアクセスを認証および設定します。詳細は、次のリンクを参照してください。

   - Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)
   - Azure Kubernetes Service (AKS)

- Google Kubernetes Engine (GKE)
- IBM Kubernetes Service
- OpenShift
- その他のプロバイダー

3. 名前空間を設定する
kubectl create namespace を使用して、使用する名前空間を作成します (または既存の名前空間を使用します)。**kubectl config set-context** を使用して、各セッションの現在の名前空間を設定します。

private1 のコンソール:

```
kubectl create namespace private1
kubectl config set-context --current --namespace private1
```

public1 のコンソール:

```
kubectl create namespace public1
kubectl config set-context --current --namespace public1
```

public2 のコンソール:

```
kubectl create namespace public2
kubectl config set-context --current --namespace public2
```

4. 名前空間に Skupper をインストールする
skupper init コマンドは、現在の名前空間に Skupper ルーターとサービスコントローラーをインストールします。各 namespace で **skupper init** コマンドを実行します。

private1 のコンソール:

```
skupper init
```

public1 のコンソール:

```
skupper init
```

public2 のコンソール:

```
skupper init
```

5. 名前空間のステータスを確認する
各コンソールで **skupper status** を使用して、Skupper がインストールされていることを確認します。

private1 のコンソール:

```
skupper status
```

public1 のコンソール:

```
skupper status
```

public2 のコンソール:

```
skupper status
```

名前空間ごとに次のような出力が表示されます。

```
Skupper is enabled for namespace "<namespace>" in interior mode. It is not connected
to any other sites. It has no exposed services.
The site console url is: http://<address>:8080
The credentials for internal console-auth mode are held in secret: 'skupper-console-
users'
```

以下の手順を実行する場合は、いつでも **skupper status** を使用して進捗状況を確認できます。

6. 名前空間をリンクする
リンクを作成するには、**skupper token create** と **skupper link create** の 2 つの **skupper** コマンドを組み合わせて使用する必要があります。

skupper token create コマンドは、リンクを作成する権限を示す秘密トークンを生成します。トークンにはリンクの詳細も含まれます。次に、リモート名前空間で、**skupper link create** コマンドを実行すると、トークンを使用して、トークンを生成した名前空間へのリンクを作成します。

注記

リンクトークンは実際にはシークレットです。トークンがある場合は、名前空間にリンクできます。信頼できる人だけがアクセスできるようにしてください。

まず、1 つの名前空間で **skupper token create** を使用してトークンを生成します。次に、もう 1 つで **skupper link create** を使用してリンクを作成します。

public1 のコンソール:

```
skupper token create ~/public1.token --uses 2
```

public2 のコンソール:

```
skupper link create ~/public1.token
skupper link status --wait 30
skupper token create ~/public2.token
```

private1 のコンソール:

```
skupper link create ~/public1.token
skupper link create ~/public2.token
skupper link status --wait 30
```

コンソールセッションが異なるマシン上にある場合は、トークンを転送するために **scp** または同様のツールを使用する必要がある場合があります。

7. プライベートクラスターにデータベースをデプロイして公開する
kubectl apply を使用して、**private1** にデータベースをデプロイします。次に、デプロイメントを公開します。

   private1 のコンソール:

   ```
   kubectl create -f src/main/resources/database/postgres-svc.yaml
   skupper expose deployment postgres --address postgres --port 5432 -n private1
   ```

8. ツイートを保存するテーブルを作成する
private1 のコンソール:

   ```
   kubectl run pg-shell -i --tty --image quay.io/skupper/simple-pg --
   env="PGUSER=postgresadmin" --env="PGPASSWORD=admin123" --
   env="PGHOST=$(kubectl get service postgres -o=jsonpath='{.spec.clusterIP}')" -- bash
   psql --dbname=postgresdb
   CREATE EXTENSION IF NOT EXISTS "uuid-ossp";
   CREATE TABLE tw_feedback (id uuid DEFAULT uuid_generatev4 (),sigthning
   VARCHAR(255),created TIMESTAMP default CURRENTTIMESTAMP,PRIMARY
   KEY(id));
   ```

9. パブリッククラスターに Twitter Camel インテグレーションをデプロイする
まず、kamel を使用して **TwitterRoute** コンポーネントを Kubernetes にデプロイする必要があります。このコンポーネントは、5000 ミリ秒ごとに Twitter をポーリングして、**skupper** という単語を含むツイートを検索します。その後、**postgresql-sink** に結果を送信します。この postgresql-sink は、同じクラスター内にインストールしておく必要があります。kamelet シンクは、結果を postgreSQL データベースに挿入します。

   public1 のコンソール:

   ```
   src/main/resources/scripts/setUpPublic1Cluster.sh
   ```

10. パブリッククラスターに Telegram Camel インテグレーションをデプロイする
このステップでは、**TelegramRoute** コンポーネントで使用するために、データベース認証情報を含むシークレットを Kubernetes にインストールします。その後、Kamel を使用して **TelegramRoute** を Kubernetes クラスターにデプロイします。このコンポーネントは 3 秒ごとにデータベースをポーリングし、最後の 3 秒間に挿入された結果を収集します。

    public2 のコンソール:

    ```
    src/main/resources/scripts/setUpPublic2Cluster.sh
    ```

11. アプリケーションをテストする
全体の流れを確認するには、**skupper** という単語を含むツイートを投稿する必要があります。その後、Telegram チャネルに **New feedback about Skupper** というタイトルの新しいメッセージが表示されます。

    private1 のコンソール:

    ```
    kubectl attach pg-shell -c pg-shell -i -t
    psql --dbname=postgresdb
    SELECT * FROM twfeedback;
    ```

出力サンプル

```
id                                   | sigthning       |          created
-------------------------------------+-----------------+--------------------------
 95655229-747a-4787-8133-923ef0a1b2ca | Testing skupper | 2022-03-10
19:35:08.412542
```

public1 のコンソール:

```
kamel logs twitter-route
```

出力サンプル

```
"[1] 2022-03-10 19:35:08,397 INFO  [postgresql-sink-1] (Camel (camel-1) thread #0 -
twitter-search://skupper) Testing skupper"
```

第5章 SKUPPER を使用した FTP サーバーへのアクセス

リモート Kubernetes クラスター上の FTP サーバーに安全に接続します。

この例は、Skupper を使用してクラウドプロバイダー、データセンター、エッジサイト間でサービスを接続できるさまざまな方法を紹介する 一連の例 の一部です。

概要

この例では、Skupper を使用して、ある Kubernetes クラスター上の FTP クライアントを別の Kubernetes クラスター上の FTP サーバーに接続する方法を示します。

FTP などのマルチポートサービスでの Skupper の使用法を示します。これは、パッシブモードの FTP (最近ではより一般的) と 制限されたポート範囲 を使用して、Skupper の設定を簡素化します。

前提条件

- **kubectl** コマンドラインツール、バージョン 1.15 以降 (インストールガイド)
- 任意のプロバイダー から少なくとも 1 つの Kubernetes クラスターにアクセスできる

手順

- この例のリポジトリーのクローンを作成する
- Skupper コマンドラインツールをインストールする
- 名前空間を設定する
- FTP サーバーをデプロイする
- サイトを作成する
- サイトをリンクする
- FTP サーバーを公開する
- FTP クライアントを実行する

1. この例のリポジトリーをクローンします。https://skupper.io/examples/index.html から適切な GitHub リポジトリーに移動し、リポジトリーをクローンします。

2. Skupper コマンドラインツールをインストールします。
   この例では、Skupper コマンドラインツールを使用して Skupper をデプロイします。開発環境ごとに **skupper** コマンドを 1 回だけインストールする必要があります。

   CLI の インストール の詳細は、インストール を参照してください。設定されたシステムの場合は、次のコマンドを使用します。

   ```
   sudo dnf install skupper-cli
   ```

3. 名前空間を設定します。
   Skupper は、通常は異なるクラスター上の複数の Kubernetes 名前空間で使用するように設計されています。**skupper** コマンドと **kubectl** コマンドは、kubeconfig と現在のコンテキストを使用して、動作する名前空間を選択します。

kubeconfig はホームディレクトリーのファイルに保存されます。**skupper** および **kubectl** コマンドは、**KUBECONFIG** 環境変数を使用してこれを検索します。

1 つの kubeconfig は、ユーザーごとにアクティブコンテキストを 1 つだけサポートします。この演習では複数のコンテキストを一度に使用するため、個別の kubeconfig を作成する必要があります。

名前空間ごとに、新しいターミナルウィンドウを開きます。各ターミナルで、**KUBECONFIG** 環境変数を別のパスに設定し、クラスターにログインします。次に、使用する名前空間を作成し、現在のコンテキストに名前空間を設定します。

注記

ログイン手順はプロバイダーによって異なります。以下のドキュメントを参照してください。

- Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)
- Azure Kubernetes Service (AKS)
- Google Kubernetes Engine (GKE)
- IBM Kubernetes Service
- OpenShift

パブリック:

```
export KUBECONFIG=~/.kube/config-public
# Enter your provider-specific login command
kubectl create namespace public
kubectl config set-context --current --namespace public
```

プライベート:

```
export KUBECONFIG=~/.kube/config-private
# Enter your provider-specific login command
kubectl create namespace private
kubectl config set-context --current --namespace private
```

4. FTP サーバーをデプロイします。
プライベートでは、**kubectl apply** を使用して FTP サーバーをデプロイします。

プライベート:

```
kubectl apply -f server
```

出力サンプル

```
$ kubectl apply -f server
deployment.apps/ftp-server created
```

5. サイトを作成します。

Skupper サイトは、アプリケーションのコンポーネントが実行される場所です。サイトは相互にリンクされ、アプリケーションのネットワークを形成します。Kubernetes では、サイトは名前空間に関連付けられます。

名前空間ごとに、**skupper init** を使用してサイトを作成します。これにより、Skupper ルーターとコントローラーがデプロイされます。次に、**skupper status** を使用して結果を確認します。

パブリック:

```
skupper init
skupper status
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
Skupper is now installed in namespace 'public'.  Use 'skupper status' to get more information.

$ skupper status
Skupper is enabled for namespace "public". It is not connected to any other sites. It has no exposed services.
```

プライベート:

```
skupper init
skupper status
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
Skupper is now installed in namespace 'private'.  Use 'skupper status' to get more information.

$ skupper status
Skupper is enabled for namespace "private". It is not connected to any other sites. It has no exposed services.
```

以下の手順を実行する場合は、いつでも **skupper status** を使用して進捗状況を確認できます。

6. サイトをリンクします。
Skupper リンクは、2 つのサイト間の通信チャネルです。リンクは、アプリケーションの接続と要求のトランスポートとして機能します。

リンクを作成するには、**skupper token create** と **skupper link create** の 2 つの **skupper** コマンドを組み合わせて使用する必要があります。

skupper token create コマンドは、リンクを作成する権限を示す秘密トークンを生成します。トークンにはリンクの詳細も含まれます。次に、リモートサイトで、**skupper link create** コマンドを実行すると、トークンを使用して、トークンを生成したサイトへのリン

クを作成します。

注記

リンクトークンは実際にはシークレットです。トークンがある場合は、サイトにリンクできます。信頼できる人だけがアクセスできるようにしてください。

まず、パブリックサイトの **skupper token create** を使用してトークンを生成します。次に、プライベートサイトで **skupper link create** を使用して、サイトをリンクします。

パブリック:

```
skupper token create ~/secret.token
```

出力サンプル

```
$ skupper token create ~/secret.token
Token written to ~/secret.token
```

プライベート:

```
skupper link create ~/secret.token
```

出力サンプル

```
$ skupper link create ~/secret.token
Site configured to link to https://10.105.193.154:8081/ed9c37f6-d78a-11ec-a8c7-04421a4c5042 (name=link1)
Check the status of the link using 'skupper link status'.
```

ターミナルセッションが異なるマシン上にある場合は、トークンを安全に転送するために **scp** または同様のツールを使用する必要がある場合があります。デフォルトでは、トークンは 1 回の使用後、または作成後 15 分後に期限切れになります。

7. FTP サーバーを公開します。
プライベートでは、**skupper expose** を使用して、リンクされたすべてのサイトで FTP サーバーを公開します。

プライベート:

```
skupper expose deployment/ftp-server --port 21100 --port 21
```

出力サンプル

```
$ skupper expose deployment/ftp-server --port 21100 --port 21
deployment ftp-server exposed as ftp-server
```

8. FTP クライアントを実行します。
パブリックでは、**kubectl run** と **curl** イメージを使用して、FTP の put および get 操作を実行します。

パブリック:

```
echo "Hello!" | kubectl run ftp-client --stdin --rm --image=docker.io/curlimages/curl --
restart=Never -- -s -T - ftp://example:example@ftp-server/greeting
kubectl run ftp-client --attach --rm --image=docker.io/curlimages/curl --restart=Never -- -
s ftp://example:example@ftp-server/greeting
```

出力サンプル

```
$ echo "Hello!" | kubectl run ftp-client --stdin --rm --image=docker.io/curlimages/curl --
restart=Never -- -s -T - ftp://example:example@ftp-server/greeting
pod "ftp-client" deleted

$ kubectl run ftp-client --attach --rm --image=docker.io/curlimages/curl --restart=Never --
-s ftp://example:example@ftp-server/greeting
Hello!
pod "ftp-client" deleted
```

第6章 IPERF

iPerf3 を使用しながら、リアルタイムのネットワークスループット測定を実行します。

この例は、Skupper を使用してクラウドプロバイダー、データセンター、エッジサイト間でサービスを接続できるさまざまな方法を紹介する 一連の例 の一部です。

概要

このチュートリアルでは、iperf3 ツールを使用して Kubernetes 全体でリアルタイムのネットワークスループット測定を実行する方法を説明します。このチュートリアルでは、次のことを行います。

- iperf3 を 3 つの別々のクラスターにデプロイする
- iperf3 クライアントテストインスタンスを実行する

前提条件

- **kubectl** コマンドラインツール、バージョン 1.15 以降
- パフォーマンスを確認するために 3 つのクラスターにアクセスできる。たとえば、3 つのクラスターは、以下のような構成になります。
- ローカルマシン上で実行されるプライベートクラウドクラスター (**private1**)
- パブリッククラウドプロバイダーで実行されている 2 つのパブリッククラウドクラスター (**public1** と **public2**)

手順

- この例のリポジトリーのクローンを作成する
- Skupper コマンドラインツールをインストールする
- 個別のコンソールセッションを設定する
- クラスターにアクセスする
- 名前空間を設定する
- 名前空間に Skupper をインストールする
- 名前空間のステータスを確認する
- 名前空間をリンクする
- iperf3 サーバーをデプロイする
- 各名前空間から iperf3 を公開する
- クラスター全体でベンチマークテストを実行する

1. この例のリポジトリーをクローンします。https://skupper.io/examples/index.html から適切な GitHub リポジトリーに移動し、リポジトリーをクローンします。
2. Skupper コマンドラインツールをインストールします。

skupper コマンドラインツールは、Skupper をインストールおよび設定するためのエントリーポイントです。開発環境ごとに **skupper** コマンドを 1 回だけインストールする必要があります。

CLI の インストール の詳細は、インストール を参照してください。設定されたシステムの場合は、次のコマンドを使用します。

```
sudo dnf install skupper-cli
```

Windows およびその他のインストールオプションについては、Installing Skupper を参照してください。

3. 個別のコンソールセッションを設定します。
Skupper は、通常は異なるクラスター上の複数の名前空間で使用するように設計されています。**skupper** コマンドと **kubectl** コマンドは、kubeconfig と現在のコンテキストを使用して、動作する名前空間を選択します。

   kubeconfig はホームディレクトリーのファイルに保存されます。**skupper** および **kubectl** コマンドは、**KUBECONFIG** 環境変数を使用してこれを検索します。

   1 つの kubeconfig は、ユーザーごとにアクティブコンテキストを 1 つだけサポートします。この演習では複数のコンテキストを一度に使用するため、個別の kubeconfig を作成する必要があります。

   各名前空間のコンソールセッションを開始します。各セッションで **KUBECONFIG** 環境変数を異なるパスに設定します。

   public1 のコンソール:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-public1
   ```

   public2 のコンソール:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-public2
   ```

   private1 のコンソール:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-private1
   ```

4. クラスターにアクセスします。
Kubernetes クラスターにアクセスする手順はプロバイダーによって異なります。選択したプロバイダーの手順 を確認し、それを使用して各コンソールセッションのアクセスを認証および設定します。

5. 名前空間を設定します。
kubectl create namespace を使用して、使用する名前空間を作成します (または既存の名前空間を使用します)。**kubectl config set-context** を使用して、各セッションの現在の名前空間を設定します。

   public1 のコンソール:

   ```
   kubectl create namespace public1
   kubectl config set-context --current --namespace public1
   ```

public2 のコンソール:

```
kubectl create namespace public2
kubectl config set-context --current --namespace public2
```

private1 のコンソール:

```
kubectl create namespace private1
kubectl config set-context --current --namespace private1
```

6. 名前空間に Skupper をインストールします。
skupper init コマンドは、現在の名前空間に Skupper ルーターとコントローラーをインストールします。各 namespace で **skupper init** コマンドを実行します。

public1 のコンソール:

```
skupper init --enable-console --enable-flow-collector
```

public2 のコンソール:

```
skupper init
```

private1 のコンソール:

```
skupper init
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
Skupper is now installed in namespace '<namespace>'.  Use 'skupper status' to get more information.
```

7. 名前空間のステータスを確認します。
各コンソールで **skupper status** を使用して、Skupper がインストールされていることを確認します。

public1 のコンソール:

```
skupper status
```

public2 のコンソール:

```
skupper status
```

private1 のコンソール:

```
skupper status
```

出力サンプル

```
Skupper is enabled for namespace "<namespace>" in interior mode. It is connected to 1
other site. It has 1 exposed service.
The site console url is: <console-url>
The credentials for internal console-auth mode are held in secret: 'skupper-console-
users'
```

以下の手順を実行する場合は、いつでも **skupper status** を使用して進捗状況を確認できます。

8. 名前空間をリンクします。
リンクを作成するには、**skupper token create** と **skupper link create** の 2 つの **skupper** コマンドを組み合わせて使用する必要があります。

skupper token create コマンドは、リンクを作成する権限を示す秘密トークンを生成します。トークンにはリンクの詳細も含まれます。次に、リモート名前空間で、**skupper link create** コマンドを実行すると、トークンを使用して、トークンを生成した名前空間へのリンクを作成します。

注記

リンクトークンは実際にはシークレットです。トークンがある場合は、名前空間にリンクできます。信頼できる人だけがアクセスできるようにしてください。

まず、1 つの名前空間で **skupper token create** を使用してトークンを生成します。次に、もう 1 つで **skupper link create** を使用してリンクを作成します。

public1 のコンソール:

```
skupper token create ~/private1-to-public1-token.yaml
skupper token create ~/public2-to-public1-token.yaml
```

public2 のコンソール:

```
skupper token create ~/private1-to-public2-token.yaml
skupper link create ~/public2-to-public1-token.yaml
skupper link status --wait 60
```

private1 のコンソール:

```
skupper link create ~/private1-to-public1-token.yaml
skupper link create ~/private1-to-public2-token.yaml
skupper link status --wait 60
```

コンソールセッションが異なるマシン上にある場合は、トークンを安全に転送するために **scp** または同様のツールを使用する必要がある場合があります。デフォルトでは、トークンは 1 回の使用後、または作成後 15 分後に期限切れになります。

9. iperf3 サーバーをデプロイします。
アプリケーションルーターネットワークを作成したら、各名前空間に **iperf3** をデプロイします。

private1 のコンソール:

```
kubectl apply -f deployment-iperf3-a.yaml
```

public1 のコンソール:

```
kubectl apply -f deployment-iperf3-b.yaml
```

public2 のコンソール:

```
kubectl apply -f deployment-iperf3-c.yaml
```

10. 各名前空間から iperf3 を公開します。
名前空間間の接続を確立し、**iperf3** をデプロイしました。パフォーマンスをテストする前に、各 namespace から **iperf3** にアクセスする必要があります。

private1 のコンソール:

```
skupper expose deployment/iperf3-server-a --port 5201
```

public1 のコンソール:

```
skupper expose deployment/iperf3-server-b --port 5201
```

public2 のコンソール:

```
skupper expose deployment/iperf3-server-c --port 5201
```

11. クラスター全体でベンチマークテストを実行します。
iperf3 サーバーをプライベートクラウドクラスターとパブリッククラウドクラスターにデプロイすると、仮想アプリケーションネットワークでは、サーバーが別々のクラスターで実行されていても通信が可能になります。

private1 のコンソール:

```
kubectl exec $(kubectl get pod -l application=iperf3-server-a -
o=jsonpath='{.items[0].metadata.name}') -- iperf3 -c iperf3-server-a
kubectl exec $(kubectl get pod -l application=iperf3-server-a -
o=jsonpath='{.items[0].metadata.name}') -- iperf3 -c iperf3-server-b
kubectl exec $(kubectl get pod -l application=iperf3-server-a -
o=jsonpath='{.items[0].metadata.name}') -- iperf3 -c iperf3-server-c
```

public1 のコンソール:

```
kubectl exec $(kubectl get pod -l application=iperf3-server-b -
o=jsonpath='{.items[0].metadata.name}') -- iperf3 -c iperf3-server-a
kubectl exec $(kubectl get pod -l application=iperf3-server-b -
o=jsonpath='{.items[0].metadata.name}') -- iperf3 -c iperf3-server-b
kubectl exec $(kubectl get pod -l application=iperf3-server-b -
o=jsonpath='{.items[0].metadata.name}') -- iperf3 -c iperf3-server-c
```

public2 のコンソール:

```
kubectl exec $(kubectl get pod -l application=iperf3-server-c -
```

```
o=jsonpath='{.items[0].metadata.name}') -- iperf3 -c iperf3-server-a
kubectl exec $(kubectl get pod -l application=iperf3-server-c -
o=jsonpath='{.items[0].metadata.name}') -- iperf3 -c iperf3-server-b
kubectl exec $(kubectl get pod -l application=iperf3-server-c -
o=jsonpath='{.items[0].metadata.name}') -- iperf3 -c iperf3-server-c
```

第7章 SKUPPER を使用した KAFKA へのアクセス

パブリッククラウドリソースを使用したプライベート Kafka クラスターからのデータの処理

この例は、Skupper を使用してクラウドプロバイダー、データセンター、エッジサイト間でサービスを接続できるさまざまな方法を紹介する 一連の例 の一部です。

概要

この例は、Skupper を使用して、パブリックインターネットに公開せずにリモートサイトの Kafka クラスターにアクセスする方法を示したシンプルな Kafka アプリケーションです。

これには 2 つのサービスが含まれます。

- プライベートデータセンターで実行されている "cluster1" という名前の Kafka クラスター。クラスターには "topic1" という名前のトピックがあります。
- パブリッククラウドで実行される Kafka クライアント。"topic1" に 10 個のメッセージを送信し、再度受信します。

この例では、Kafka クラスターをセットアップするために、Strimzi プロジェクトの Kubernetes Operator を使用します。Kafka クライアントは、Quarkus を使用して構築された Java アプリケーションです。

この例では、プライベートデータセンターとパブリッククラウドを表すために、"private" と "public" という 2 つの Kubernetes 名前空間を使用します。

前提条件

- **kubectl** コマンドラインツール、バージョン 1.15 以降 (インストールガイド)
- 任意のプロバイダー から少なくとも 1 つの Kubernetes クラスターにアクセスできる

手順

- この例のリポジトリーのクローンを作成する
- Skupper コマンドラインツールをインストールする
- 名前空間を設定する
- Kafka クラスターをデプロイする
- サイトを作成する
- サイトをリンクする
- Kafka クラスターを公開する
- クライアントを実行する

1. この例のリポジトリーをクローンします。https://skupper.io/examples/index.html から適切な GitHub リポジトリーに移動し、リポジトリーをクローンします。
2. Skupper コマンドラインツールをインストールします。
   この例では、Skupper コマンドラインツールを使用して Skupper をデプロイします。開発環境ごとに **skupper** コマンドを 1 回だけインストールする必要があります。

CLI の インストール の詳細は、インストール を参照してください。設定されたシステムの場合は、次のコマンドを使用します。

```
sudo dnf install skupper-cli
```

3. 名前空間を設定します。
Skupper は、通常は異なるクラスター上の複数の Kubernetes 名前空間で使用するように設計されています。**skupper** コマンドと **kubectl** コマンドは、kubeconfig と現在のコンテキストを使用して、動作する名前空間を選択します。

kubeconfig はホームディレクトリーのファイルに保存されます。**skupper** および **kubectl** コマンドは、**KUBECONFIG** 環境変数を使用してこれを検索します。

1 つの kubeconfig は、ユーザーごとにアクティブコンテキストを 1 つだけサポートします。この演習では複数のコンテキストを一度に使用するため、個別の kubeconfig を作成する必要があります。

名前空間ごとに、新しいターミナルウィンドウを開きます。各ターミナルで、**KUBECONFIG** 環境変数を別のパスに設定し、クラスターにログインします。次に、使用する名前空間を作成し、現在のコンテキストに名前空間を設定します。

注記

ログイン手順はプロバイダーによって異なります。以下のドキュメントを参照してください。

- Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)
- Azure Kubernetes Service (AKS)
- Google Kubernetes Engine (GKE)
- IBM Kubernetes Service
- OpenShift

パブリック:

```
export KUBECONFIG=~/.kube/config-public
# Enter your provider-specific login command
kubectl create namespace public
kubectl config set-context --current --namespace public
```

プライベート:

```
export KUBECONFIG=~/.kube/config-private
# Enter your provider-specific login command
kubectl create namespace private
kubectl config set-context --current --namespace private
```

4. Kafka クラスターをデプロイします。
プライベートでは、リストされた YAML ファイルを使用して **kubectl create** コマンドと **kubectl apply** コマンドを使用し、Operator をインストールしてクラスターとトピックをデプロイします。

プライベート:

```
kubectl create -f server/strimzi.yaml
kubectl apply -f server/cluster1.yaml
kubectl wait --for condition=ready --timeout 900s kafka/cluster1
```

出力サンプル

```
$ kubectl create -f server/strimzi.yaml
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/kafkas.kafka.strimzi.io created
rolebinding.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-cluster-operator-entity-operator-delegation
created
clusterrolebinding.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-cluster-operator created
rolebinding.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-cluster-operator-topic-operator-delegation
created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/kafkausers.kafka.strimzi.io created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/kafkarebalances.kafka.strimzi.io created
deployment.apps/strimzi-cluster-operator created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/kafkamirrormaker2s.kafka.strimzi.io
created
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-entity-operator created
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-cluster-operator-global created
clusterrolebinding.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-cluster-operator-kafka-broker-
delegation created
rolebinding.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-cluster-operator created
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-cluster-operator-namespaced created
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-topic-operator created
clusterrolebinding.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-cluster-operator-kafka-client-
delegation created
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-kafka-client created
serviceaccount/strimzi-cluster-operator created
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/strimzi-kafka-broker created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/kafkatopics.kafka.strimzi.io created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/kafkabridges.kafka.strimzi.io created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/kafkaconnectors.kafka.strimzi.io created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/kafkaconnects2is.kafka.strimzi.io created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/kafkaconnects.kafka.strimzi.io created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/kafkamirrormakers.kafka.strimzi.io
created
configmap/strimzi-cluster-operator created

$ kubectl apply -f server/cluster1.yaml
kafka.kafka.strimzi.io/cluster1 created
kafkatopic.kafka.strimzi.io/topic1 created

$ kubectl wait --for condition=ready --timeout 900s kafka/cluster1
kafka.kafka.strimzi.io/cluster1 condition met
```

注記:

デフォルトでは、Kafka ブートストラップサーバーは、ドメイン名に Kubernetes 名前空間が含まれるブローカーアドレスを返します。この例のように、Kafka クライアントが Kafka クラスターとは異なる名前の名前空間で実行されている場合、クライアントは Kafka ブローカーを解決できなくなります。

Kafka ブローカーにアクセスできるようにするには、各ブローカーの **advertisedHost** プロパティーを、Kafka クライアントがリモートサイトで解決できるドメイン名に設定します。この例では、次のリスナー設定を使用してこれを行います。

```
spec:
  kafka:
    listeners:
      - name: plain
        port: 9092
        type: internal
        tls: false
        configuration:
          brokers:
            - broker: 0
              advertisedHost: cluster1-kafka-0.cluster1-kafka-brokers
```

詳細は、Advertised addresses for brokers を参照してください。

5. サイトを作成します。
Skupper サイトは、アプリケーションのコンポーネントが実行される場所です。サイトは相互にリンクされ、アプリケーションのネットワークを形成します。Kubernetes では、サイトは名前空間に関連付けられます。

名前空間ごとに、**skupper init** を使用してサイトを作成します。これにより、Skupper ルーターとコントローラーがデプロイされます。次に、**skupper status** を使用して結果を確認します。

パブリック:

```
skupper init
skupper status
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
Skupper is now installed in namespace 'public'.  Use 'skupper status' to get more information.

$ skupper status
Skupper is enabled for namespace "public". It is not connected to any other sites. It has no exposed services.
```

プライベート:

```
skupper init
skupper status
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
```

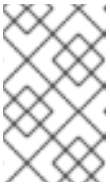
```
Skupper is now installed in namespace 'private'.  Use 'skupper status' to get more
information.

$ skupper status
Skupper is enabled for namespace "private". It is not connected to any other sites. It has
no exposed services.
```

以下の手順を実行する場合は、いつでも **skupper status** を使用して進捗状況を確認できます。

6. サイトをリンクします。
Skupper リンクは、2 つのサイト間の通信チャネルです。リンクは、アプリケーションの接続と要求のトランスポートとして機能します。

リンクを作成するには、**skupper token create** と **skupper link create** の 2 つの **skupper** コマンドを組み合わせて使用する必要があります。

skupper token create コマンドは、リンクを作成する権限を示す秘密トークンを生成します。トークンにはリンクの詳細も含まれます。次に、リモートサイトで、**skupper link create** コマンドを実行すると、トークンを使用して、トークンを生成したサイトへのリンクを作成します。



注記

リンクトークンは実際にはシークレットです。トークンがある場合は、サイトにリンクできます。信頼できる人だけがアクセスできるようにしてください。

まず、パブリックサイトの **skupper token create** を使用してトークンを生成します。次に、プライベートサイトで **skupper link create** を使用して、サイトをリンクします。

パブリック:

```
skupper token create ~/secret.token
```

出力サンプル

```
$ skupper token create ~/secret.token
Token written to ~/secret.token
```

プライベート:

```
skupper link create ~/secret.token
```

出力サンプル

```
$ skupper link create ~/secret.token
Site configured to link to https://10.105.193.154:8081/ed9c37f6-d78a-11ec-a8c7-
04421a4c5042 (name=link1)
Check the status of the link using 'skupper link status'.
```

ターミナルセッションが異なるマシン上にある場合は、トークンを安全に転送するために **scp** または同様のツールを使用する必要がある場合があります。デフォルトでは、トークンは 1 回の使用後、または作成後 15 分後に期限切れになります。

7. Kafka クラスターを公開します。
プライベートでは、**--headless** オプションを指定した **skupper expose** を使用して、Kafka クラスターを Skupper ネットワーク上のヘッドレスサービスとして公開します。

次に、パブリックで **kubectl get service** コマンドを使用して、しばらくすると **cluster1-kafka-brokers** サービスが表示されることを確認します。

プライベート:

```
skupper expose statefulset/cluster1-kafka --headless --port 9092
```

出力サンプル

```
$ skupper expose statefulset/cluster1-kafka --headless --port 9092
statefulset cluster1-kafka exposed as cluster1-kafka-brokers
```

パブリック:

```
kubectl get service/cluster1-kafka-brokers
```

出力サンプル

```
$ kubectl get service/cluster1-kafka-brokers
NAME                  TYPE       CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP   PORT(S)    AGE
cluster1-kafka-brokers   ClusterIP   None         <none>        9092/TCP   2s
```

8. クライアントを実行します。
kubectl run コマンドを使用して、パブリクでクライアントプログラムを実行します。

パブリック:

```
kubectl run client --attach --rm --restart Never --image quay.io/skupper/kafka-example-client --env BOOTSTRAPSERVERS=cluster1-kafka-brokers:9092
```

出力サンプル

```
$ kubectl run client --attach --rm --restart Never --image quay.io/skupper/kafka-example-client --env BOOTSTRAPSERVERS=cluster1-kafka-brokers:9092
[...]
Received message 1
Received message 2
Received message 3
Received message 4
Received message 5
Received message 6
Received message 7
Received message 8
Received message 9
Received message 10
Result: OK
[...]
```

クライアントコードを確認するには、このプロジェクトの クライアントディレクトリー を参照してください。

第8章 患者ポータル

パブリッククラウドで実行され、データをプライベートデータベースに保存する、シンプルなデータベースベースの Web アプリケーションです。

この例は、Skupper を使用してクラウドプロバイダー、データセンター、エッジサイト間でサービスを接続できるさまざまな方法を紹介する 一連の例 の一部です。

概要

この例は、Skupper を使用して、パブリックインターネットに公開せずにリモートサイトのデータベースにアクセスする方法を示す、データベースをバックアップしたシンプルな Web アプリケーションです。

これには、3 つのサービスが含まれます。

- プライベートデータセンター内のベアメタルまたは仮想マシン上で実行される PostgreSQL データベース。
- プライベートデータセンターの Kubernetes 上で実行される支払い処理サービス。
- パブリッククラウドの Kubernetes 上で実行される Web フロントエンドサービス。PostgreSQL データベースと支払い処理サービスを使用します。

この例では、**private** と **public** という 2 つの Kubernetes 名前空間を使用して、プライベートデータセンター内の Kubernetes クラスターとパブリッククラウド内のクラスターを表します。Podman を使用してデータベースを実行します。

前提条件

- **kubectl** コマンドラインツール、バージョン 1.15 以降 (インストールガイド)
- 任意のプロバイダー から少なくとも 1 つの Kubernetes クラスターにアクセスできる

手順

- この例のリポジトリーのクローンを作成する
- Skupper コマンドラインツールをインストールする
- Kubernetes 名前空間を設定する
- Podman ネットワークを設定する
- アプリケーションのデプロイ
- サイトを作成する
- サイトをリンクする
- アプリケーションサービスを公開する
- フロントエンドにアクセスする

1. この例のリポジトリーをクローンします。https://skupper.io/examples/index.html から適切な GitHub リポジトリーに移動し、リポジトリーをクローンします。

2. Skupper コマンドラインツールをインストールします。
この例では、Skupper コマンドラインツールを使用して Skupper をデプロイします。開発環境ごとに **skupper** コマンドを 1 回だけインストールする必要があります。

   CLI の インストール の詳細は、インストール を参照してください。設定されたシステムの場合は、次のコマンドを使用します。

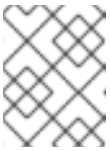
   ```
   sudo dnf install skupper-cli
   ```

3. Kubernetes 名前空間を設定します。
Skupper は、通常は異なるクラスター上の複数の Kubernetes 名前空間で使用するように設計されています。**skupper** コマンドと **kubectl** コマンドは、kubeconfig と現在のコンテキストを使用して、動作する名前空間を選択します。

   kubeconfig はホームディレクトリーのファイルに保存されます。**skupper** および **kubectl** コマンドは、**KUBECONFIG** 環境変数を使用してこれを検索します。

   1 つの kubeconfig は、ユーザーごとにアクティブコンテキストを 1 つだけサポートします。この演習では複数のコンテキストを一度に使用するため、個別の kubeconfig を作成する必要があります。

   名前空間ごとに、新しいターミナルウィンドウを開きます。各ターミナルで、**KUBECONFIG** 環境変数を別のパスに設定し、クラスターにログインします。次に、使用する名前空間を作成し、現在のコンテキストに名前空間を設定します。

   注記

   ログイン手順はプロバイダーによって異なります。以下のドキュメントを参照してください。

   - Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)
   - Azure Kubernetes Service (AKS)
   - Google Kubernetes Engine (GKE)
   - IBM Kubernetes Service
   - OpenShift

   パブリック:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-public
   # Enter your provider-specific login command
   kubectl create namespace public
   kubectl config set-context --current --namespace public
   ```

   プライベート:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-private
   # Enter your provider-specific login command
   kubectl create namespace private
   kubectl config set-context --current --namespace private
   ```

4. Podman ネットワークを設定します。
   新しいターミナルウィンドウを開き、**SKUPPERPLATFORM** 環境変数を **podman** に設定します。これにより、このターミナルセッションの Skupper プラットフォームが Podman に設定されます。

   podman network create を使用して、Skupper が使用する Podman ネットワークを作成します。

   systemctl を使用して Podman API サービスを有効にします。

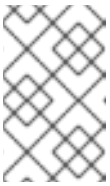
   Podman:

   ```
   export SKUPPERPLATFORM=podman
   podman network create skupper
   systemctl --user enable --now podman.socket
   ```

   systemctl コマンドが機能しない場合は、代わりに **podman system service** コマンドを試してください。

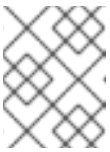
   ```
   podman system service --time=0 unix://$XDGRUNTIMEDIR/podman/podman.sock &
   ```

5. アプリケーションをデプロイします。
   kubectl apply を使用して、フロントエンドと支払いプロセッサーを Kubernetes にデプロイします。**podman run** を使用して、ローカルマシンでデータベースを起動します。

   注記

   Skupper がサービスにアクセスするために作成するコンテナーとの衝突を避けるために、実行中のコンテナーに **--name** を使用して名前を付けることが重要です。

   注記

   podman run コマンドでは **--network skupper** を使用する必要があります。

   パブリック:

   ```
   kubectl apply -f frontend/kubernetes.yaml
   ```

   プライベート:

   ```
   kubectl apply -f payment-processor/kubernetes.yaml
   ```

   Podman:

   ```
   podman run --name database-target --network skupper --detach --rm -p 5432:5432
   quay.io/skupper/patient-portal-database
   ```

6. サイトを作成します。
   パブリック:

```
skupper init
```

プライベート:

```
skupper init --ingress none
```

Podman:

```
skupper init --ingress none
```

7. サイトをリンクします。
リンクを作成するには、**skupper token create** と **skupper link create** の 2 つの **skupper** コマンドを組み合わせて使用する必要があります。

skupper token create コマンドは、リンクを作成する権限を示す秘密トークンを生成します。トークンにはリンクの詳細も含まれます。次に、リモートサイトで、**skupper link create** コマンドを実行すると、トークンを使用して、トークンを生成したサイトへのリンクを作成します。

注記

リンクトークンは実際にはシークレットです。トークンがある場合は、サイトにリンクできます。信頼できる人だけがアクセスできるようにしてください。

まず、パブリックサイトの **skupper token create** を使用してトークンを生成します。次に、プライベートサイトで **skupper link create** を使用して、サイトをリンクします。

パブリック:

```
skupper token create --uses 2 ~/secret.token
```

プライベート:

```
skupper link create ~/secret.token
```

Podman:

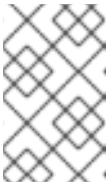
```
skupper link create ~/secret.token
```

ターミナルセッションが異なるマシン上にある場合は、トークンを安全に転送するために **scp** または同様のツールを使用する必要がある場合があります。デフォルトでは、トークンは 1 回の使用後、または作成後 15 分後に期限切れになります。

8. アプリケーションサービスを公開します。
プライベートでは、**skupper expose** を使用して支払い処理サービスを公開します。

Podman では、**skupper service create** と **skupper service bind** を使用して、Skupper ネットワーク上のデータベースを公開します。

次に、パブリックで **skupper service create** を使用して利用できるようにします。



注記

Podman サイトは、リモートサイトにサービスを自動的に複製しません。サービスを利用可能にする各サイトで **skupper service create** を使用する必要があります。

プライベート:

```
skupper expose deployment/payment-processor --port 8080
```

Podman:

```
skupper service create database 5432
skupper service bind database host database-target --target-port 5432
```

パブリック:

```
skupper service create database 5432
```

9. フロントエンドにアクセスします。
アプリケーションを使用およびテストするには、フロントエンドへの外部アクセスが必要です。

--type LoadBalancer を指定した **kubectl expose** を使用して、フロントエンドサービスへのネットワークアクセスを開放します。

フロントエンドが公開されたら、**kubectl get service/frontend** を使用して、フロントエンドサービスの外部 IP を検索します。外部 IP が **<pending>** の場合は、しばらくしてからもう一度お試しください。

外部 IP を取得したら、**curl** または同様のツールを使用して、そのアドレスの **/api/health** エンドポイントを要求します。

注記

次のコマンドの **<external-ip>** フィールドはプレースホルダーです。実際の値は IP アドレスです。

パブリック:

```
kubectl expose deployment/frontend --port 8080 --type LoadBalancer
kubectl get service/frontend
curl http://<external-ip>:8080/api/health
```

出力サンプル

```
$ kubectl expose deployment/frontend --port 8080 --type LoadBalancer
service/frontend exposed

$ kubectl get service/frontend
NAME       TYPE           CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP     PORT(S)          AGE
frontend   LoadBalancer   10.103.232.28   <external-ip>   8080:30407/TCP   15s
```

```
$ curl http://<external-ip>:8080/api/health
OK
```

すべてが正常であれば、ブラウザーで **http://<external-ip>:8080/** に移動して Web インターフェイスにアクセスできるようになります。

第9章 TRADE ZOO

パブリッククラウドで実行され、データはプライベート Kafka クラスターに保存されるシンプルな取引アプリケーションです。

この例は、Skupper を使用してクラウドプロバイダー、データセンター、エッジサイト間でサービスを接続できるさまざまな方法を紹介する 一連の例 の一部です。

概要

この例は、Skupper を使用して、パブリックインターネットに公開せずにリモートサイトの Kafka クラスターにアクセスする方法を示したシンプルな Kafka アプリケーションです。

これには、4 つのサービスが含まれています。

- プライベートデータセンターで実行されている Kafka クラスター。クラスターには、"orders" と "updates" という 2 つのトピックがあります。
- パブリッククラウドで実行される order プロセッサー。"orders" から消費され、買いと売りのオファーをマッチングさせて取引を行います。新規および更新された注文と取引を "updates" として公開します。
- パブリッククラウドで実行される市場データサービス。完了した取引を調べて最新の価格と平均価格を計算し、それを "updates" として公開します。
- パブリッククラウドで実行される Web フロントエンドサービス。売買注文を "orders" に送信し、"updates" から消費して、何が起こっているかを表示します。

この例では、Kafka クラスターをセットアップするために、Strimzi プロジェクトの Kubernetes Operator を使用します。その他のサービスは小さな Python プログラムです。

この例では、プライベートデータセンターとパブリッククラウドを表すために、"private" と "public" という 2 つの Kubernetes 名前空間を使用します。

前提条件

- **kubectl** コマンドラインツール、バージョン 1.15 以降 (インストールガイド)
- 任意のプロバイダー から少なくとも 1 つの Kubernetes クラスターにアクセスできる

手順

- この例のリポジトリーのクローンを作成する
- Skupper コマンドラインツールをインストールする
- 名前空間を設定する
- Kafka クラスターをデプロイする
- アプリケーションサービスをデプロイする
- サイトを作成する
- サイトをリンクする
- Kafka クラスターを公開する

- フロントエンドにアクセスする

1. この例のリポジトリーをクローンします。https://skupper.io/examples/index.html から適切な GitHub リポジトリーに移動し、リポジトリーをクローンします。

2. Skupper コマンドラインツールをインストールします。
この例では、Skupper コマンドラインツールを使用して Skupper をデプロイします。開発環境ごとに **skupper** コマンドを 1 回だけインストールする必要があります。

   CLI の インストール の詳細は、インストール を参照してください。設定されたシステムの場合は、次のコマンドを使用します。

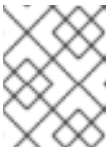
   ```
   sudo dnf install skupper-cli
   ```

3. 名前空間を設定します。
Skupper は、通常は異なるクラスター上の複数の Kubernetes 名前空間で使用するように設計されています。**skupper** コマンドと **kubectl** コマンドは、kubeconfig と現在のコンテキストを使用して、動作する名前空間を選択します。

   kubeconfig はホームディレクトリーのファイルに保存されます。**skupper** および **kubectl** コマンドは、**KUBECONFIG** 環境変数を使用してこれを検索します。

   1 つの kubeconfig は、ユーザーごとにアクティブコンテキストを 1 つだけサポートします。この演習では複数のコンテキストを一度に使用するため、個別の kubeconfig を作成する必要があります。

   名前空間ごとに、新しいターミナルウィンドウを開きます。各ターミナルで、**KUBECONFIG** 環境変数を別のパスに設定し、クラスターにログインします。次に、使用する名前空間を作成し、現在のコンテキストに名前空間を設定します。

   注記

   ログイン手順はプロバイダーによって異なります。以下のドキュメントを参照してください。

   - Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)
   - Azure Kubernetes Service (AKS)
   - Google Kubernetes Engine (GKE)
   - IBM Kubernetes Service
   - OpenShift

   パブリック:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-public
   # Enter your provider-specific login command
   kubectl create namespace public
   kubectl config set-context --current --namespace public
   ```

   プライベート:

   ```
   export KUBECONFIG=~/.kube/config-private
   ```

```
# Enter your provider-specific login command
kubectl create namespace private
kubectl config set-context --current --namespace private
```

4. Kafka クラスターをデプロイします。
プライベートでは、リストされた YAML ファイルを使用して **kubectl create** コマンドと **kubectl apply** コマンドを使用し、Operator をインストールしてクラスターとトピックをデプロイします。

プライベート:

```
kubectl create -f kafka-cluster/strimzi.yaml
kubectl apply -f kafka-cluster/cluster1.yaml
kubectl wait --for condition=ready --timeout 900s kafka/cluster1
```

注記:

デフォルトでは、Kafka ブートストラップサーバーは、ドメイン名に Kubernetes 名前空間が含まれるブローカーアドレスを返します。この例のように、Kafka クライアントが Kafka クラスターとは異なる名前の名前空間で実行されている場合、クライアントは Kafka ブローカーを解決できなくなります。

Kafka ブローカーにアクセスできるようにするには、各ブローカーの **advertisedHost** プロパティーを、Kafka クライアントがリモートサイトで解決できるドメイン名に設定します。この例では、次のリスナー設定を使用してこれを行います。

```
spec:
  kafka:
    listeners:
      - name: plain
        port: 9092
        type: internal
        tls: false
        configuration:
          brokers:
            - broker: 0
              advertisedHost: cluster1-kafka-0.cluster1-kafka-brokers
```

詳細は、Advertised addresses for brokers を参照してください。

5. アプリケーションサービスをデプロイします。
パブリックでは、リストされた YAML ファイルとともに **kubectl apply** コマンドを使用して、アプリケーションサービスをインストールします。

パブリック:

```
kubectl apply -f order-processor/kubernetes.yaml
kubectl apply -f market-data/kubernetes.yaml
kubectl apply -f frontend/kubernetes.yaml
```

6. サイトを作成します。
Skupper サイトは、アプリケーションのコンポーネントが実行される場所です。サイトは相互にリンクされ、アプリケーションのネットワークを形成します。Kubernetes では、サイトは名前空間に関連付けられます。

名前空間ごとに、**skupper init** を使用してサイトを作成します。これにより、Skupper ルーターとコントローラーがデプロイされます。次に、**skupper status** を使用して結果を確認します。

パブリック:

```
skupper init
skupper status
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
Skupper is now installed in namespace 'public'.  Use 'skupper status' to get more information.

$ skupper status
Skupper is enabled for namespace "public". It is not connected to any other sites. It has no exposed services.
```

プライベート:

```
skupper init
skupper status
```

出力サンプル

```
$ skupper init
Waiting for LoadBalancer IP or hostname...
Waiting for status...
Skupper is now installed in namespace 'private'.  Use 'skupper status' to get more information.

$ skupper status
Skupper is enabled for namespace "private". It is not connected to any other sites. It has no exposed services.
```

以下の手順を実行する場合は、いつでも **skupper status** を使用して進捗状況を確認できます。

7. サイトをリンクします。
Skupper リンクは、2 つのサイト間の通信チャネルです。リンクは、アプリケーションの接続と要求のトランスポートとして機能します。

リンクを作成するには、**skupper token create** と **skupper link create** の 2 つの **skupper** コマンドを組み合わせて使用する必要があります。

skupper token create コマンドは、リンクを作成する権限を示す秘密トークンを生成します。トークンにはリンクの詳細も含まれます。次に、リモートサイトで、**skupper link create** コマンドを実行すると、トークンを使用して、トークンを生成したサイトへのリンクを作成します。

注記

リンクトークンは実際にはシークレットです。トークンがある場合は、サイトにリンクできます。信頼できる人だけがアクセスできるようにしてください。

まず、パブリックサイトの **skupper token create** を使用してトークンを生成します。次に、プライベートサイトで **skupper link create** を使用して、サイトをリンクします。

パブリック:

```
skupper token create ~/secret.token
```

出力サンプル

```
$ skupper token create ~/secret.token
Token written to ~/secret.token
```

プライベート:

```
skupper link create ~/secret.token
```

出力サンプル

```
$ skupper link create ~/secret.token
Site configured to link to https://10.105.193.154:8081/ed9c37f6-d78a-11ec-a8c7-04421a4c5042 (name=link1)
Check the status of the link using 'skupper link status'.
```

ターミナルセッションが異なるマシン上にある場合は、トークンを安全に転送するために **scp** または同様のツールを使用する必要がある場合があります。デフォルトでは、トークンは 1 回の使用後、または作成後 15 分後に期限切れになります。

8. Kafka クラスターを公開します。
プライベートでは、**--headless** オプションを指定した **skupper expose** を使用して、Kafka クラスターを Skupper ネットワーク上のヘッドレスサービスとして公開します。

   次に、Public で **kubectl get service** を使用して、しばらくすると **cluster1-kafka-brokers** サービスが表示されることを確認します。

   プライベート:

   ```
   skupper expose statefulset/cluster1-kafka --headless --port 9092
   ```

   パブリック:

   ```
   kubectl get service/cluster1-kafka-brokers
   ```

9. フロントエンドにアクセスします。
アプリケーションを使用およびテストするには、フロントエンドへの外部アクセスが必要です。

   type LoadBalancer を指定した **kubectl expose** を使用して、フロントエンドサービスへ

--type LoadBalancer を指定した **kubectl expose** を使用して、フロントエンドサービスへのネットワークアクセスを開放します。

フロントエンドが公開されたら、**kubectl get service/frontend** を使用して、フロントエンドサービスの外部 IP を検索します。外部 IP が **<pending>** の場合は、しばらくしてからもう一度お試しください。

外部 IP を取得したら、**curl** または同様のツールを使用して、そのアドレスの **/api/health** エンドポイントを要求します。

注記

次のコマンドの **<external-ip>** フィールドはプレースホルダーです。実際の値は IP アドレスです。

パブリック:

```
kubectl expose deployment/frontend --port 8080 --type LoadBalancer
kubectl get service/frontend
curl http://<external-ip>:8080/api/health
```

出力サンプル

```
$ kubectl expose deployment/frontend --port 8080 --type LoadBalancer
service/frontend exposed

$ kubectl get service/frontend
NAME       TYPE           CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP     PORT(S)          AGE
frontend   LoadBalancer   10.103.232.28   <external-ip>   8080:30407/TCP   15s

$ curl http://<external-ip>:8080/api/health
OK
```

すべてが正常であれば、ブラウザーで **http://<external-ip>:8080/** に移動して Web インターフェイスにアクセスできるようになります。