Red Hat OpenShift Serverless 1.33

함수

OpenShift Serverless Functions 설정 및 사용

Last Updated: 2024-09-18

Red Hat OpenShift Serverless 1.33 함수

OpenShift Serverless Functions 설정 및 사용

법적 공지

초록

이 문서에서는 OpenShift Serverless Functions 시작하기 및 Quarkus, Node.js, TypeScript 및 Python 을 사용하여 함수 개발 및 배포에 대한 정보를 제공합니다.

차례

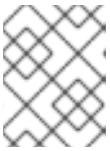
1장. 함수 시작하기

함수 라이프사이클 관리에는 함수 생성 및 배포가 포함되며 그 후에는 해당 함수를 호출할 수 있습니다. **kn func** 툴을 사용하여 OpenShift Serverless에서 이러한 모든 작업을 수행할 수 있습니다.

1.1. 사전 요구 사항

클러스터에서 OpenShift Serverless Functions을 사용하려면 다음 단계를 완료해야 합니다.

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.



참고

함수는 Knative 서비스로 배포됩니다. 함수와 함께 이벤트 중심 아키텍처를 사용하려면 Knative Eventing도 설치해야 합니다.

- **oc** CLI 가 설치되어 있어야 합니다.
- Knative(**kn**) CLI 가 설치되어 있어야 합니다. Knative CLI를 설치하면 함수를 생성하고 관리하는 데 사용할 수 있는 **kn func** 명령을 사용할 수 있습니다.
- Docker Container Engine 또는 Podman 버전 3.4.7 이상을 설치했습니다.
- 사용 가능한 이미지 레지스트리(예: OpenShift Container Registry)에 액세스할 수 있습니다.
- Quay.io 를 이미지 레지스트리로 사용하는 경우 리포지토리가 비공개가 아니거나 Pod가 다른 보안 레지스트리의 이미지를 참조하도록 허용하는 OpenShift Container Platform 설명서를 따라야 합니다.
- OpenShift Container Registry를 사용하는 경우 클러스터 관리자가 레지스트리를 공개해야 합니다.

1.2. 함수 생성, 배포 및 호출

OpenShift Serverless에서 **kn func** 를 사용하여 함수를 생성, 배포 및 호출할 수 있습니다.

프로세스

1. 함수 프로젝트를 생성합니다.

```
$ kn func create -l <runtime> -t <template> <path>
```

명령 예

```
$ kn func create -l typescript -t cloudevents examplefunc
```

출력 예

```
Created typescript function in /home/user/demo/examplefunc
```

2. 함수 프로젝트 디렉터리로 이동합니다.

명령 예

```
$ cd examplefunc
```

3. 함수를 로컬로 빌드하고 실행합니다.

명령 예

```
$ kn func run
```

4. 클러스터에 함수를 배포합니다.

```
$ kn func deploy
```

출력 예

```
Function deployed at: http://func.example.com
```

5. 함수를 호출합니다.

```
$ kn func invoke
```

로컬 또는 원격으로 실행 중인 함수를 호출합니다. 둘 다 실행 중인 경우 로컬이 호출됩니다.

1.3. OPENSHIFT CONTAINER PLATFORM에 대한 추가 리소스

- 기본 레지스트리 수동 노출
- Intellij Knative 플러그인의 Marketplace 페이지
- Visual Studio Code Knative 플러그인의 Marketplace 페이지
- 개발자 화면을 사용하여 애플리케이션 생성

1.4. 다음 단계

- Knative Eventing에서 함수 사용을 참조하십시오.

2장. 함수 생성

함수를 빌드하고 배포하려면 먼저 생성해야 합니다. Knative(**kn**) CLI를 사용하여 함수를 생성할 수 있습니다.

2.1. KNATIVE CLI를 사용하여 함수 생성

명령줄에서 함수의 경로, 런타임, 템플릿 및 이미지 레지스트리를 지정하거나 **-c** 플래그를 사용하여 터미널에서 대화형 환경을 시작할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(**kn**) CLI가 설치되어 있습니다.

프로세스

- 함수 프로젝트를 생성합니다.

```
$ kn func create -r <repository> -l <runtime> -t <template> <path>
```

  - 허용되는 런타임 값에는 **quarkus**,**node**,**typescript**,**go**,**python**,**springboot**, **rust** 가 포함됩니다.
  - 허용되는 템플릿 값에는 **http** 및 **cloudevents** 가 포함됩니다.

    명령 예

```
$ kn func create -l typescript -t cloudevents examplefunc
```

    출력 예

```
Created typescript function in /home/user/demo/examplefunc
```

  - 또는 사용자 지정 템플릿이 포함된 리포지토리를 지정할 수 있습니다.

    명령 예

```
$ kn func create -r https://github.com/boson-project/templates/ -l node -t hello-world
examplefunc
```

    출력 예

```
Created node function in /home/user/demo/examplefunc
```

2.2. 웹 콘솔에서 함수 생성

OpenShift Container Platform 웹 콘솔의 **개발자** 화면을 사용하여 Git 리포지토리에서 함수를 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 웹 콘솔을 사용하여 함수를 생성하려면 클러스터 관리자가 다음 단계를 완료해야 합니다.
  - 클러스터에 OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving을 설치합니다.
  - 클러스터에 OpenShift Pipelines Operator를 설치합니다.
  - 클러스터의 모든 네임스페이스에서 사용할 수 있도록 다음 파이프라인 작업을 생성합니다.

    func-s2i 작업

    ```
    $ oc apply -f https://raw.githubusercontent.com/openshift-knative/kn-plugin-func/serverless-1.33/pkg/pipelines/resources/tekton/task/func-s2i/0.1/func-s2i.yaml
    ```

    func-deploy 작업

    ```
    $ oc apply -f https://raw.githubusercontent.com/openshift-knative/kn-plugin-func/serverless-1.33/pkg/pipelines/resources/tekton/task/func-deploy/0.1/func-deploy.yaml
    ```

    Node.js 함수

    ```
    $ oc apply -f https://raw.githubusercontent.com/openshift-knative/kn-plugin-func/serverless-1.33/pkg/pipelines/resources/tekton/pipeline/dev-console/0.1/nodejs-pipeline.yaml
    ```

- OpenShift Container Platform 웹 콘솔에 로그인해야 합니다.
- 프로젝트를 생성하거나 OpenShift Container Platform에서 애플리케이션 및 기타 워크로드를 생성하려면 적절한 역할 및 권한이 있는 프로젝트에 액세스할 수 있어야 합니다.
- 함수의 코드가 포함된 Git 리포지토리를 생성하거나 액세스할 수 있어야 합니다. 리포지토리에는 **func.yaml** 파일이 포함되어야 하며 **s2i** 빌드 전략을 사용해야 합니다.

프로세스

1. **개발자** 화면에서 **+추가 → Serverless 생성 기능으로** 이동합니다. **Serverless 기능 생성** 페이지가 표시됩니다.
2. 함수의 코드가 포함된 Git 리포지토리를 가리키는 **Git Repo URL**을 입력합니다.
3. **파이프라인 섹션에서 다음을** 수행합니다.
   a. **빌드, 배포 및 Pipeline Repository**라디오 버튼을 선택하여 함수에 대한 새 파이프라인을 생성합니다.
   b. **이 클러스터 라디오 버튼에서 Use Pipeline**을 선택하여 기능을 클러스터의 기존 파이프라인에 연결합니다.
4. **생성**을 클릭합니다.

검증

- 함수를 생성한 후 **개발자** 화면의 **토폴로지** 보기에서 볼 수 있습니다.

3장. 로컬에서 함수 실행

kn func 툴을 사용하여 로컬에서 함수를 실행할 수 있습니다. 예를 들어, 이 기능은 클러스터에 배포하기 전에 함수를 테스트하는 데 유용할 수 있습니다.

3.1. 로컬에서 함수 실행

kn func run 명령을 사용하여 현재 디렉터리 또는 **--path** 플래그에서 지정한 디렉터리에서 로컬로 함수를 실행할 수 있습니다. 실행 중인 함수가 이전에 빌드되지 않았거나 프로젝트 파일이 마지막으로 빌드된 이후 수정된 경우 **kn func run** 명령은 기본적으로 함수를 빌드하기 전에 함수를 빌드합니다.

현재 디렉터리에서 함수를 실행하는 명령의 예

```
$ kn func run
```

경로로 지정된 디렉터리에서 함수를 실행하는 명령의 예

```
$ kn func run --path=<directory_path>
```

--build 플래그를 사용하여 프로젝트 파일을 변경하지 않은 경우에도 함수를 실행하기 전에 기존 이미지를 강제로 다시 빌드할 수도 있습니다.

build 플래그를 사용한 run 명령의 예

```
$ kn func run --build
```

빌드 플래그를 false로 설정하면 이미지 빌드가 비활성화되고 이전에 빌드된 이미지를 사용하여 함수를 실행합니다.

build 플래그를 사용한 run 명령의 예

```
$ kn func run --build=false
```

help 명령을 사용하여 **kn func run** 명령 옵션에 대해 자세히 알아볼 수 있습니다.

빌드 도움말 명령

```
$ kn func help run
```

4장. 함수 배포

kn func 툴을 사용하여 클러스터에 함수를 배포할 수 있습니다.

4.1. 함수 배포

kn func deploy 명령을 사용하여 Knative 서비스로 클러스터에 함수를 배포할 수 있습니다. 대상 함수가 이미 배포된 경우 컨테이너 이미지 레지스트리로 푸시된 새 컨테이너 이미지로 업데이트되고 Knative 서비스가 업데이트됩니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(**kn**) CLI가 설치되어 있습니다.
- 프로젝트를 생성했거나 OpenShift Container Platform에서 애플리케이션 및 기타 워크로드를 생성하는 데 적절한 역할 및 권한이 있는 프로젝트에 액세스할 수 있습니다.
- 배포하려는 함수를 이미 생성하고 초기화해야 합니다.

프로세스

- 함수를 배포합니다.

```
$ kn func deploy [-n <namespace> -p <path> -i <image>]
```

  출력 예

```
Function deployed at: http://func.example.com
```

  - **namespace**를 지정하지 않으면 함수가 현재 네임스페이스에 배포됩니다.
  - 이 함수는 **path**를 지정하지 않는 한 현재 디렉터리에서 배포됩니다.
  - Knative 서비스 이름은 프로젝트 이름에서 파생되며 이 명령을 사용하여 변경할 수 없습니다.

참고

개발자 화면의 **+추가** 보기에서 Git **에서 가져오기 또는 Serverless Function 생성** 을 사용하여 Git 리포지토리 URL로 서버리스 기능을 생성할 수 있습니다.

5장. 함수 빌드

함수를 실행하려면 먼저 함수 프로젝트를 빌드해야 합니다. 이 작업은 **kn func run** 명령을 사용할 때 자동으로 수행되지만 실행하지 않고 함수를 빌드할 수도 있습니다.

5.1. 함수 빌드

함수를 실행하려면 먼저 함수 프로젝트를 빌드해야 합니다. **kn func run** 명령을 사용하는 경우 함수가 자동으로 빌드됩니다. 그러나 **kn func build** 명령을 사용하여 실행하지 않고 함수를 빌드할 수 있으며 고급 사용자 또는 디버깅 시나리오에 유용할 수 있습니다.

kn func build 명령은 컴퓨터 또는 OpenShift Container Platform 클러스터에서 로컬로 실행할 수 있는 OCI 컨테이너 이미지를 생성합니다. 이 명령은 함수 프로젝트 이름과 이미지 레지스트리 이름을 사용하여 함수의 정규화된 이미지 이름을 구성합니다.

5.1.1. 이미지 컨테이너 유형

기본적으로 **kn func build** 는 Red Hat S2I(Source-to-Image) 기술을 사용하여 컨테이너 이미지를 생성합니다.

Red Hat S2I(Source-to-Image)를 사용하는 빌드 명령 예

```
$ kn func build
```

5.1.2. 이미지 레지스트리 유형

OpenShift Container Registry는 기본적으로 함수 이미지를 저장하기 위해 이미지 레지스트리로 사용됩니다.

OpenShift Container Registry를 사용하는 빌드 명령 예

```
$ kn func build
```

출력 예

```
Building function image
Function image has been built, image: registry.redhat.io/example/example-function:latest
```

--registry 플래그를 사용하여 OpenShift Container Registry를 기본 이미지 레지스트리로 사용하여 재정의할 수 있습니다.

quay.io를 사용하도록 OpenShift Container Registry를 재정의하는 빌드 명령의 예

```
$ kn func build --registry quay.io/username
```

출력 예

```
Building function image
Function image has been built, image: quay.io/username/example-function:latest
```

5.1.3. push 플래그

kn func build 명령에 **--push** 플래그를 추가하여 성공적으로 빌드된 후 함수 이미지를 자동으로 푸시할 수 있습니다.

OpenShift Container Registry를 사용하는 빌드 명령 예

```
$ kn func build --push
```

5.1.4. 도움말 명령

help 명령을 사용하여 **kn func build** 명령 옵션에 대해 자세히 알아볼 수 있습니다.

빌드 도움말 명령

```
$ kn func help build
```

6장. 기존 함수 나열

기존 함수를 나열할 수 있습니다. **kn func** 툴을 사용하여 수행할 수 있습니다.

6.1. 기존 함수 나열

kn func list를 사용하여 기존 함수를 나열할 수 있습니다. Knative 서비스로 배포된 함수를 나열하려면 **kn service list**를 사용할 수도 있습니다.

프로세스

- 기존 함수를 나열합니다.

```
$ kn func list [-n <namespace> -p <path>]
```

출력 예

```
NAME            NAMESPACE  RUNTIME  URL
READY
example-function  default    node     http://example-function.default.apps.ci-ln-g9f36hb-
d5d6b.origin-ci-int-aws.dev.rhcloud.com  True
```

- Knative 서비스로 배포된 함수를 나열합니다.

```
$ kn service list -n <namespace>
```

출력 예

```
NAME            URL                                                                LATEST
AGE   CONDITIONS   READY   REASON
example-function   http://example-function.default.apps.ci-ln-g9f36hb-d5d6b.origin-ci-int-
aws.dev.rhcloud.com   example-function-gzl4c   16m   3 OK / 3     True
```

7장. 함수 호출

배포된 함수를 호출하여 테스트할 수 있습니다. **kn func** 툴을 사용하여 수행할 수 있습니다.

7.1. 테스트 이벤트와 함께 배포된 함수 호출

kn func invoke CLI 명령을 사용하여 로컬 또는 OpenShift Container Platform 클러스터에서 함수를 호출하는 테스트 요청을 보낼 수 있습니다. 이 명령을 사용하여 함수가 작동하고 이벤트를 올바르게 수신할 수 있는지 테스트할 수 있습니다. 함수를 로컬로 호출하면 함수 개발 중에 빠른 테스트에 유용합니다. 클러스터에서 함수를 호출하면 프로덕션 환경에 더 가까운 테스트를 수행하는 데 유용합니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(**kn**) CLI가 설치되어 있습니다.
- 프로젝트를 생성했거나 OpenShift Container Platform에서 애플리케이션 및 기타 워크로드를 생성하는 데 적절한 역할 및 권한이 있는 프로젝트에 액세스할 수 있습니다.
- 호출하려는 함수를 이미 배포해야 합니다.

프로세스

- 함수를 호출합니다.

```
$ kn func invoke
```

  - **kn func invoke** 명령은 현재 실행 중인 로컬 컨테이너 이미지가 있거나 클러스터에 배포된 함수가 있는 경우에만 작동합니다.
  - **kn func invoke** 명령은 기본적으로 로컬 디렉터리에서 실행되며 이 디렉터리는 함수 프로젝트라고 가정합니다.

8장. 함수 삭제

함수를 삭제할 수 있습니다. **kn func** 툴을 사용하여 수행할 수 있습니다.

8.1. 함수 삭제

kn func delete 명령을 사용하여 함수를 삭제할 수 있습니다. 이 기능은 더 이상 함수가 필요하지 않을 때 유용하며 클러스터에 리소스를 저장하는 데 도움이 될 수 있습니다.

프로세스

- 함수를 삭제합니다.

```
$ kn func delete [<function_name> -n <namespace> -p <path>]
```

  - 삭제할 함수의 이름 또는 경로가 지정되지 않은 경우 현재 디렉터리에서 **func.yaml** 파일을 검색하고 삭제할 함수를 결정합니다.
  - 네임스페이스를 지정하지 않으면 기본값은 **func.yaml** 파일의 **namespace** 값으로 설정됩니다.

9장. 클러스터에서 함수 빌드 및 배포

로컬로 함수를 빌드하는 대신 클러스터에서 직접 함수를 빌드할 수 있습니다. 로컬 개발 머신에서 이 워크플로를 사용하는 경우 함수 소스 코드로만 작업하면 됩니다. 예를 들어 docker 또는 podman과 같은 클러스터의 기능 빌드 툴을 설치할 수 없는 경우 유용합니다.

9.1. 클러스터에서 함수 빌드 및 배포

Knative(**kn**) CLI를 사용하여 함수 프로젝트 빌드를 시작한 다음 클러스터에 직접 함수를 배포할 수 있습니다. 이러한 방식으로 함수 프로젝트를 빌드하려면 함수 프로젝트의 소스 코드가 클러스터에서 액세스할 수 있는 Git 리포지토리 분기에 있어야 합니다.

사전 요구 사항

- Red Hat OpenShift Pipelines가 클러스터에 설치되어 있어야 합니다.
- OpenShift CLI(**oc**)가 설치되어 있습니다.
- Knative(**kn**) CLI가 설치되어 있습니다.

프로세스

1. 함수를 생성합니다.

```
$ kn func create <function_name> -l <runtime>
```

2. 함수의 비즈니스 논리를 구현합니다. 그런 다음 Git을 사용하여 변경 사항을 커밋하고 내보냅니다.
3. 함수를 배포합니다.

```
$ kn func deploy --remote
```

함수 구성에서 참조된 컨테이너 레지스트리에 로그인하지 않은 경우 함수 이미지를 호스팅하는 원격 컨테이너 레지스트리에 대한 인증 정보를 제공하라는 메시지가 표시됩니다.

출력 및 프롬프트 예

```
  Creating Pipeline resources
Please provide credentials for image registry used by Pipeline.
? Server: https://index.docker.io/v1/
? Username: my-repo
? Password: ********
  Function deployed at URL: http://test-function.default.svc.cluster.local
```

4. 함수를 업데이트하려면 Git을 사용하여 새 변경 사항을 커밋하고 푸시한 다음 **kn func deploy --remote** 명령을 다시 실행합니다.
5. 선택 사항: pipelines-as-code를 사용하여 모든 Git 푸시 후 클러스터에 빌드되도록 함수를 구성할 수 있습니다.
   a. 기능에 대한 Tekton **Pipelines** 및 **PipelineRuns** 구성을 생성합니다.

```
$ kn func config git set
```

구성 파일을 생성하는 것 외에도 이 명령은 클러스터에 연결하여 파이프라인이 설치되었는지 확인합니다. 토큰을 사용하면 함수 리포지토리에 대한 웹 후크도 사용자를 대신하여 생성합니다. 해당 Webhook는 변경 사항을 리포지토리로 내보낼 때마다 클러스터에서 파이프라인을 트리거합니다.

이 명령을 사용하려면 리포지토리 액세스 권한이 있는 유효한 GitHub 개인 액세스 토큰이 있어야 합니다.

b. 생성된 **.tekton/pipeline.yaml** 및 **.tekton/pipeline-run.yaml** 파일을 커밋하고 내보냅니다.

```
$ git add .tekton/pipeline.yaml .tekton/pipeline-run.yaml
$ git commit -m 'Add the Pipelines and PipelineRuns configuration'
$ git push
```

c. 함수를 변경한 후 커밋하고 내보냅니다. 생성된 파이프라인을 사용하여 함수가 자동으로 다시 빌드됩니다.

9.2. 함수 버전 지정

클러스터에서 함수를 빌드하고 배포할 때 리포지토리 내에서 Git 리포지토리, 분기 및 하위 디렉터리를 지정하여 함수 코드의 위치를 지정해야 합니다. **기본** 분기를 사용하는 경우 분기를 지정할 필요가 없습니다. 마찬가지로 함수가 리포지토리의 루트에 있는 경우 하위 디렉터리를 지정할 필요가 없습니다. **func.yaml** 구성 파일에서 이러한 매개변수를 지정하거나 **kn func deploy** 명령과 함께 플래그를 사용하여 지정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- Red Hat OpenShift Pipelines가 클러스터에 설치되어 있어야 합니다.
- OpenShift(**oc**) CLI가 설치되어 있습니다.
- Knative(**kn**) CLI가 설치되어 있습니다.

프로세스

- 함수를 배포합니다.

```
$ kn func deploy --remote \ 1
                 --git-url <repo-url> \ 2
                 [--git-branch <branch>] \ 3
                 [--git-dir <function-dir>] 4
```

1. **--remote** 플래그를 사용하면 빌드가 원격으로 실행됩니다.
2. & **lt;repo-url&** gt;을 Git 리포지토리의 URL로 바꿉니다.
3. & **lt;branch&** gt;를 Git 분기, 태그 또는 커밋으로 바꿉니다. **기본** 분기에서 최신 커밋을 사용하는 경우 이 플래그를 건너뛸 수 있습니다.
4. & **lt;function-dir** >을 리포지토리 루트 디렉터리와 다른 경우 함수가 포함된 디렉터리로 바꿉니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

-

```
$ kn func deploy --remote \
            --git-url https://example.com/alice/myfunc.git \
            --git-branch my-feature \
            --git-dir functions/example-func/
```

9.3. 사용자 정의 볼륨 크기 설정

빌드해야 하는 볼륨이 필요한 프로젝트의 경우 클러스터에 빌드할 때 PVC(영구 볼륨 클레임)를 사용자 지정해야 할 수 있습니다. 기본 PVC 크기는 256 메비 바이트입니다.

사전 요구 사항

- Red Hat OpenShift Pipelines가 클러스터에 설치되어 있어야 합니다.
- OpenShift(**oc**) CLI가 설치되어 있습니다.
- Knative(**kn**) CLI가 설치되어 있습니다.

프로세스

- 다음 명령을 실행하여 **--pvc-size** 플래그 및 PVC 크기 사양을 사용하여 함수를 배포합니다.

  ```
  $ kn func deploy --remote --pvc-size='2Gi'
  ```

  이 예에서 PVC는 2GB로 설정됩니다.

9.4. 웹 콘솔에서 함수 테스트

Red Hat OpenShift Serverless 웹 콘솔의 **개발자** 화면에서 이를 호출하여 배포된 서버리스 기능을 테스트할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 Red Hat OpenShift Serverless 클러스터에 설치되어 있습니다.
- 웹 콘솔에 로그인한 후 **개발자** 화면으로 갑니다.
- 함수를 생성하고 배포했습니다.

프로세스

1. **개발자** 화면에서 **토폴로지**로 이동합니다.
2. 기능을 클릭한 다음 **세부 정보** 패널의 **작업** 드롭다운 목록에서 **Test Serverless Function** 을 클릭합니다. 그러면 **Test Serverless Function** 대화 상자가 열립니다.
3. **Test Serverless Function** 대화 상자에서 필요에 따라 테스트 설정을 수정합니다.
   a. 테스트에 **사용할** 형식을 선택합니다. **CloudEvent** 또는 **HTTP** 일 수 있습니다.
   b. **Content-Type** 의 기본값은 **Content-Type** HTTP 헤더 값입니다.

c. **고급** 설정을 사용하여 **Type** 또는 **Source** for CloudEvent 테스트를 수정하거나 선택적 헤더를 추가할 수 있습니다.

d. 테스트에 대한 입력 데이터를 수정할 수 있습니다.

4. **테스트를** 실행하려면 테스트를 클릭합니다.

5. 테스트가 완료되면 **Test Serverless Function** 대화 상자에 상태 코드가 표시되고 테스트가 성공했는지 여부를 알리는 메시지가 표시됩니다.

6. **Back** 을 클릭하여 다른 테스트를 수행하거나 **닫기** 를 클릭하여 테스트 대화 상자를 종료합니다.

10장. 함수에 이벤트 소스 연결

함수는 OpenShift Container Platform 클러스터에 Knative 서비스로 배포됩니다. 함수를 Knative Eventing 구성 요소에 연결하여 들어오는 이벤트를 수신할 수 있습니다.

10.1. 개발자 화면을 사용하여 이벤트 소스를 기능에 연결

함수는 OpenShift Container Platform 클러스터에 Knative 서비스로 배포됩니다. OpenShift Container Platform 웹 콘솔을 사용하여 이벤트 소스를 생성할 때 해당 소스에서 이벤트가 전송되는 배포된 함수를 지정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator, Knative Serving, Knative Eventing이 OpenShift Container Platform 클러스터에 설치되어 있습니다.
- 웹 콘솔에 로그인한 후 **개발자** 화면으로 갑니다.
- 프로젝트를 생성했거나 OpenShift Container Platform에서 애플리케이션 및 기타 워크로드를 생성하는 데 적절한 역할 및 권한이 있는 프로젝트에 액세스할 수 있습니다.
- 함수를 생성하고 배포했습니다.

프로세스

1. **+추가** → 이벤트 소스로 이동하고 생성할 **이벤트** 소스 유형을 선택하여 모든 유형의 이벤트 소스를 생성합니다.
2. **이벤트 소스 생성** 양식 보기의 **대상** 섹션에서 **리소스** 목록에서 함수를 선택합니다.
3. **생성**을 클릭합니다.

검증

토폴로지 페이지를 확인하여 이벤트 소스가 생성되었고 함수에 연결되어 있는지 확인할 수 있습니다.

1. **개발자** 화면에서 **토폴로지**로 이동합니다.
2. 이벤트 소스를 보고 연결된 함수를 클릭하여 오른쪽 패널에서 기능 세부 정보를 확인합니다.

11장. CLOUDEVENTS에 함수 구독

일련의 이벤트에 함수를 구독할 수 있습니다. 이렇게 하면 함수를 필터에서 정의한 **CloudEvent** 오브젝트에 연결하고 자동 응답을 활성화합니다.

11.1. CLOUDEVENTS에 함수 구독

subscribe 명령은 함수를 일련의 이벤트에 연결하고 **CloudEvent** 메타데이터에 대한 일련의 필터와 Knative Broker를 사용하는 위치에서 이벤트 소스로 일치시킵니다.

사전 요구 사항

- 클러스터에 Knative Eventing이 설치되어 있습니다.
- Knative 브로커를 구성했습니다.
- Knative(**kn**) CLI가 설치되어 있습니다.

프로세스

1. 다음 명령을 실행하여 지정된 브로커의 이벤트에 함수를 구독합니다.

   명령 예

   ```
   $ kn func subscribe --filter type=com.example.Hello --source my-broker
   ```

   --source 플래그를 사용하여 브로커와 하나 이상의 **--filter** 플래그를 지정하여 필터를 지정합니다.

   default 브로커를 사용하기 위해 **--source** 플래그를 생략할 수도 있습니다.

   명령 예

   ```
   $ kn func subscribe --filter type=com.example --filter extension=my-extension-value
   ```

2. Knative 트리거를 사용하여 함수를 배포합니다.

   명령 예

   ```
   $ kn func deploy
   ```

   출력 예

   ```
   Function image built: <registry>/hello:latest
   Creating Triggers on the cluster
   Function deployed in namespace "default" and exposed at URL:
   http://hello.default.my-cluster.example.com
   ```

12장. 함수 개발 참조 가이드

12.1. QUARKUS 함수 개발

Quarkus 함수 프로젝트를 생성한 후에는 제공된 템플릿 파일을 수정하여 비즈니스 로직을 기능에 추가할 수 있습니다. 여기에는 함수 호출 구성 및 반환된 헤더 및 상태 코드가 포함됩니다.

12.1.1. 사전 요구 사항

- 함수를 개발하려면 먼저 OpenShift Serverless Functions 구성에서 설정 단계를 완료해야 합니다.

12.1.2. Quarkus 함수 템플릿 구조

Knative(**kn**) CLI를 사용하여 Quarkus 함수를 생성할 때 프로젝트 디렉터리는 일반적인 Maven 프로젝트와 유사합니다. 또한 이 프로젝트에는 함수 구성에 사용되는 **func.yaml** 파일이 포함되어 있습니다.

http 및 **event** 트리거 함수 모두 동일한 템플릿 구조를 갖습니다.

템플릿 구조

```
.
├── func.yaml 1
├── mvnw
├── mvnw.cmd
├── pom.xml 2
├── README.md
└── src
    ├── main
    │   ├── java
    │   │   └── functions
    │   │       ├── Function.java 3
    │   │       ├── Input.java
    │   │       └── Output.java
    │   └── resources
    │       └── application.properties
    └── test
        └── java
            └── functions 4
                ├── FunctionTest.java
                └── NativeFunctionIT.java
```

1. 이미지 이름과 레지스트리를 결정하는 데 사용됩니다.
2. POM(Project Object Model) 파일에는 종속성에 대한 정보와 같은 프로젝트 구성이 포함되어 있습니다. 이 파일을 수정하여 다른 종속 항목을 추가할 수 있습니다.

추가 종속 항목 예

```
...
 <dependencies>
  <dependency>
   <groupId>junit</groupId>
   <artifactId>junit</artifactId>
```

```
      <version>4.13</version>
      <scope>test</scope>
    </dependency>
    <dependency>
      <groupId>org.assertj</groupId>
      <artifactId>assertj-core</artifactId>
      <version>3.8.0</version>
      <scope>test</scope>
    </dependency>
  </dependencies>
...
```

종속성은 첫 번째 컴파일 중에 다운로드됩니다.

3 함수 프로젝트에는 **@Funq** 주석이 추가된 Java 메서드가 포함되어야 합니다. 이 메서드를 **Function.java** 클래스에 배치할 수 있습니다.

4 함수의 로컬 테스트에 사용할 수 있는 간단한 테스트 케이스가 포함되어 있습니다.

12.1.3. Quarkus 함수 호출 정보

클라우드 이벤트에 응답하는 Quarkus 프로젝트 또는 간단한 HTTP 요청에 응답하는 Quarkus 프로젝트를 생성할 수 있습니다. Knative의 클라우드 이벤트는 HTTP를 통해 POST 요청으로 전송되므로 두 기능 유형 모두 들어오는 HTTP 요청을 수신하고 응답할 수 있습니다.

들어오는 요청이 수신되면 Quarkus 함수가 허용된 유형의 인스턴스와 함께 호출됩니다.

표 12.1. 함수 호출 옵션

호출 메소드	인스턴스에 포함된 데이터 유형	데이터 예
HTTP POST 요청	요청 본문에 있는 JSON 오브젝트	**{ "customerId": "0123456", "productId": "6543210" }**
HTTP GET 요청	쿼리 문자열의 데이터	**?customerId=0123456&productId=6543210**
CloudEvent	**data** 속성의 JSON 개체	**{ "customerId": "0123456", "productId": "6543210" }**

다음 예제에서는 이전 표에 나열된 **customerId** 및 **productId** 구매 데이터를 수신하고 처리하는 함수를 보여줍니다.

Quarkus 함수의 예

```
public class Functions {
    @Funq
    public void processPurchase(Purchase purchase) {
        // process the purchase
    }
}
```

구매 데이터를 포함하는 **Purchase** JavaBean 클래스는 다음과 같습니다.

클래스 예

```
public class Purchase {
    private long customerId;
    private long productId;
    // getters and setters
}
```

12.1.3.1. 호출 예

다음 예제 코드는 **withBeans**, **withCloudEvent**, **withBinary**라는 세 가지 함수를 정의합니다.

예제

```
import io.quarkus.funqy.Funq;
import io.quarkus.funqy.knative.events.CloudEvent;

public class Input {
    private String message;

    // getters and setters
}

public class Output {
    private String message;

    // getters and setters
}

public class Functions {
    @Funq
    public Output withBeans(Input in) {
        // function body
    }

    @Funq
    public CloudEvent<Output> withCloudEvent(CloudEvent<Input> in) {
        // function body
    }

    @Funq
    public void withBinary(byte[] in) {
        // function body
    }
}
```

Functions 클래스의 **withBeans** 함수는 다음을 통해 호출할 수 있습니다.

- JSON 본문이 있는 HTTP POST 요청:

```
$ curl "http://localhost:8080/withBeans" -X POST \
    -H "Content-Type: application/json" \
    -d '{"message": "Hello there."}'
```

- 쿼리 매개변수가 있는 HTTP GET 요청:

```
$ curl "http://localhost:8080/withBeans?message=Hello%20there." -X GET
```

- 바이너리 인코딩의 **CloudEvent** 오브젝트:

```
$ curl "http://localhost:8080/" -X POST \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -H "Ce-SpecVersion: 1.0" \
  -H "Ce-Type: withBeans" \
  -H "Ce-Source: cURL" \
  -H "Ce-Id: 42" \
  -d '{"message": "Hello there."}'
```

- 구조화된 인코딩의 **CloudEvent** 오브젝트:

```
$ curl http://localhost:8080/ \
    -H "Content-Type: application/cloudevents+json" \
    -d '{ "data": {"message":"Hello there."},
          "datacontenttype": "application/json",
          "id": "42",
          "source": "curl",
          "type": "withBeans",
          "specversion": "1.0"}'
```

Functions 클래스의 **withCloudEvent** 함수는 **withBeans** 함수와 유사하게 **CloudEvent** 오브젝트를 사용하여 호출할 수 있습니다. 그러나 **withBeans**와 달리**withCloudEvent**는 일반 HTTP 요청으로 호출할 수 없습니다.

Functions 클래스의 **withBinary** 함수는 다음을 통해 호출할 수 있습니다.

- 바이너리 인코딩의 **CloudEvent** 오브젝트:

```
$ curl "http://localhost:8080/" -X POST \
  -H "Content-Type: application/octet-stream" \
  -H "Ce-SpecVersion: 1.0"\
  -H "Ce-Type: withBinary" \
  -H "Ce-Source: cURL" \
  -H "Ce-Id: 42" \
  --data-binary '@img.jpg'
```

- 구조화된 인코딩의 **CloudEvent** 오브젝트:

```
$ curl http://localhost:8080/ \
  -H "Content-Type: application/cloudevents+json" \
  -d "{ \"data_base64\": \"$(base64 --wrap=0 img.jpg)\",
        \"datacontenttype\": \"application/octet-stream\",
        \"id\": \"42\",
        \"source\": \"curl\",
        \"type\": \"withBinary\",
        \"specversion\": \"1.0\"}"
```

12.1.4. CloudEvent 속성

type 또는 **subject**와 같은 CloudEvent의 속성을 읽거나 작성해야 하는 경우 **CloudEvent<T>** 일반 인터페이스와 **CloudEventBuilder** 빌더를 사용할 수 있습니다. **<T>** 유형 매개변수는 허용된 유형 중 하나여야 합니다.

다음 예에서 **CloudEventBuilder**는 구매 처리 성공 또는 실패를 반환하는 데 사용됩니다.

```
public class Functions {

    private boolean _processPurchase(Purchase purchase) {
        // do stuff
    }

    public CloudEvent<Void> processPurchase(CloudEvent<Purchase> purchaseEvent) {
        System.out.println("subject is: " + purchaseEvent.subject());

        if (!_processPurchase(purchaseEvent.data())) {
            return CloudEventBuilder.create()
                    .type("purchase.error")
                    .build();
        }
        return CloudEventBuilder.create()
                .type("purchase.success")
                .build();
    }
}
```

12.1.5. Quarkus 함수 반환 값

함수는 허용된 유형 목록에서 모든 유형의 인스턴스를 반환할 수 있습니다. 또는 **< T> 유형 매개변수가 허용된 유형의 모든 유형일 수 있는 Uni < T >** 유형을 반환할 수 있습니다.

Uni<T> 유형은 반환된 오브젝트가 수신된 오브젝트와 동일한 형식으로 직렬화되기 때문에 함수가 비동기 API를 호출할 때 유용합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- 함수가 HTTP 요청을 수신하면 반환된 오브젝트가 HTTP 응답 본문에 전송됩니다.
- 함수가 바이너리 인코딩으로 **CloudEvent** 오브젝트를 수신하는 경우 반환된 오브젝트는 바이너리 인코딩 **CloudEvent** 오브젝트의 데이터 속성으로 전송됩니다.

다음 예제에서는 구매 목록을 가져오는 함수를 보여줍니다.

명령 예

```
public class Functions {
    @Funq
    public List<Purchase> getPurchasesByName(String name) {
      // logic to retrieve purchases
    }
}
```

- HTTP 요청을 통해 이 함수를 호출하면 응답 본문에서 구매한 목록을 포함하는 HTTP 응답이 생성됩니다.

- 들어오는 **CloudEvent** 오브젝트를 통해 이 함수를 호출하면 **data** 속성에서 구매 목록이 포함된 **CloudEvent** 응답이 생성됩니다.

12.1.5.1. 허용된 유형

함수의 입력 및 출력은 **void**,**string** 또는 **byte[]** 유형 중 하나일 수 있습니다. 또한 기본 유형 및 래퍼(예: **int** 및 **Integer**)일 수 있습니다. Javabeans, map, lists, arrays, special **CloudEvents<T** > 유형 등 복잡한 오브젝트일 수도 있습니다.

CloudEvents< T > 유형의 맵, 목록, 배열, <T > 유형 매개 변수 및 Javabeans의 속성은 여기에 나열된 유형일 수 있습니다.

예

```
public class Functions {
    public List<Integer> getIds();
    public Purchase[] getPurchasesByName(String name);
    public String getNameById(int id);
    public Map<String,Integer> getNameIdMapping();
    public void processImage(byte[] img);
}
```

12.1.6. Quarkus 함수 테스트

Quarkus 함수는 컴퓨터에서 로컬로 테스트할 수 있습니다. **kn func create** 를 사용하여 함수를 생성할 때 생성되는 기본 프로젝트에는 기본 Maven 테스트가 포함된 **src/test/** 디렉터리가 있습니다. 이러한 테스트는 필요에 따라 확장할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- Quarkus 함수를 생성했습니다.
- Knative(**kn**) CLI가 설치되어 있습니다.

프로세스

1. 함수의 프로젝트 폴더로 이동합니다.
2. Maven 테스트를 실행합니다.

```
$ ./mvnw test
```

12.1.7. liveness 및 readiness 프로브 값 덮어쓰기

Quarkus 함수의 활성 **상태 및 준비 상태** 프로브 값을 덮어쓸 수 있습니다. **이를 통해 함수에서 수행된 상태 점검을 구성할 수 있습니다.**

사전 요구 사항

- **OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.**

- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- kn func create 를 사용하여 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. /health/liveness 및 /health/readiness 경로를 고유한 값으로 재정의합니다. 함수 소스의 속성을 변경하거나 func.yaml 파일에서 QUARKUS_SMALLRYE_HEALTH_LIVENESS_PATH 및 QUARKUS_SMALLRYE_HEALTH_READINESS_PATH 환경 변수를 설정하여 이 작업을 수행할 수 있습니다.

   a. 함수 소스를 사용하여 경로를 재정의하려면 src/main/resources/application.properties 파일의 경로 속성을 업데이트합니다.

```
quarkus.smallrye-health.root-path=/health (1)
quarkus.smallrye-health.liveness-path=alive (2)
quarkus.smallrye-health.readiness-path=ready (3)
```

(1) 활성 및 준비 경로에 자동으로 추가되는 루트 경로입니다.

(2) 활성 경로, 여기서 /health/alive 로 설정합니다.

(3) 준비 상태 경로(여기서 /health/ready)로 설정합니다.

   b. 환경 변수를 사용하여 경로를 재정의하려면 func.yaml 파일의 build 블록에 경로 변수를 정의합니다.

```
build:
  builder: s2i
  buildEnvs:
  - name: QUARKUS_SMALLRYE_HEALTH_LIVENESS_PATH
    value: alive (1)
  - name: QUARKUS_SMALLRYE_HEALTH_READINESS_PATH
    value: ready (2)
```

1. 활성 경로, 여기서 /health/alive 로 설정합니다.

2. 준비 상태 경로(여기서 /health/ready)로 설정합니다.

2. 새 끝점을 func.yaml 파일에 추가하여 Knative 서비스의 컨테이너에 올바르게 바인딩됩니다.

```
deploy:
  healthEndpoints:
    liveness: /health/alive
    readiness: /health/ready
```

12.1.8. 다음 단계

- 함수를 빌드 하고 배포합니다.

12.2. NODE.JS 함수 개발

Node.js 함수 프로젝트를 생성한 후에는 제공된 템플릿 파일을 수정하여 비즈니스 로직을 함수에 추가할 수 있습니다. 여기에는 함수 호출 구성 및 반환된 헤더 및 상태 코드가 포함됩니다.

12.2.1. 사전 요구 사항

- 함수를 개발하려면 먼저 OpenShift Serverless Functions 구성 단계를 완료해야 합니다.

12.2.2. Node.js 함수 템플릿 구조

Knative(kn) CLI를 사용하여 Node.js 함수를 생성할 때 프로젝트 디렉터리는 일반적인 Node.js 프로젝트와 유사합니다. 유일한 예외는 함수를 구성하는 데 사용되는 추가 func.yaml 파일입니다.

http 및 event 트리거 함수 모두 동일한 템플릿 구조를 갖습니다.

템플릿 구조

```
.
├── func.yaml 1
├── index.js 2
├── package.json 3
├── README.md
└── test 4
    ├── integration.js
    └── unit.js
```

1

func.yaml 구성 파일은 이미지 이름과 레지스트리를 결정하는 데 사용됩니다.

2

프로젝트에는 단일 함수를 내보내는 **index.js** 파일이 포함되어야 합니다.

3

템플릿 **package.json** 파일에 제공된 종속성으로 제한되지 않습니다. 다른 **Node.js** 프로젝트에서와 마찬가지로 추가 종속 항목을 추가할 수 있습니다.

npm 종속성 추가 예

```
npm install --save opossum
```

프로젝트가 배포용으로 빌드되면 이러한 종속 항목은 생성된 런타임 컨테이너 이미지에 포함됩니다.

4

통합 및 테스트 스크립트는 함수 템플릿의 일부로 제공됩니다.

12.2.3. Node.js 함수 호출 정보

Knative(kn) CLI를 사용하여 함수 프로젝트를 생성할 때 CloudEvents에 응답하는 프로젝트 또는 간단한 HTTP 요청에 응답하는 프로젝트를 생성할 수 있습니다. Knative의 CloudEvents는 HTTP를 통해 POST 요청으로 전송되므로 함수 유형 모두 수신되는 HTTP 이벤트를 수신하고 응답합니다.

Node.js 함수는 간단한 HTTP 요청을 사용하여 호출할 수 있습니다. 들어오는 요청이 수신되면 context 오브젝트를 첫 번째 매개 변수로 사용하여 함수가 호출됩니다.

12.2.3.1. Node.js 컨텍스트 오브젝트

함수는 context 오브젝트를 첫 번째 매개 변수로 제공하여 호출됩니다. 이 오브젝트는 들어오는 HTTP 요청 정보에 대한 액세스를 제공합니다.

이 정보에는 HTTP 요청 메서드, 요청과 함께 전송된 쿼리 문자열 또는 헤더, HTTP 버전 및 요청 본문이 포함됩니다. CloudEvent 가 포함된 들어오는 요청은 context.cloudevent 를 사용하여 액세스할 수 있도록 CloudEvent의 들어오는 인스턴스를 컨텍스트 오브젝트에 연결합니다.

12.2.3.1.1. 컨텍스트 오브젝트 메서드

context 오브젝트에는 데이터 값을 수락하고 CloudEvent를 반환하는 단일 메서드 cloudEventResponse()가 있습니다.

Knative 시스템에서 서비스로 배포된 함수가 CloudEvent를 보내는 이벤트 브로커에 의해 호출되는 경우 브로커는 응답을 확인합니다. 응답이 CloudEvent인 경우 브로커가 이 이벤트를 처리합니다.

컨텍스트 오브젝트 메서드 예

```
// Expects to receive a CloudEvent with customer data
function handle(context, customer) {
  // process the customer
  const processed = handle(customer);
  return context.cloudEventResponse(customer)
    .source('/handle')
    .type('fn.process.customer')
    .response();
}
```

12.2.3.1.2. CloudEvent 데이터

들어오는 요청이 CloudEvent인 경우 CloudEvent와 관련된 모든 데이터가 이벤트에서 추출되며 두 번째 매개변수로 제공됩니다. 예를 들어 데이터 속성에 다음과 유사한 JSON 문자열이 포함된 CloudEvent가 수신되는 경우 다음과 같이 됩니다.

```
{
  "customerId": "0123456",
  "productId": "6543210"
}
```

호출될 때 context 오브젝트 다음에 함수에 대한 두 번째 매개 변수는 customerId 및 productId 속성이 있는 JavaScript 오브젝트가 됩니다.

서명 예

```
function handle(context, data)
```

이 예제의 data 매개변수는 customerId 및 productId 속성을 포함하는 JavaScript 오브젝트입니다.

12.2.3.1.3. 임의의 데이터

함수는 CloudEvents 뿐만 아니라 모든 데이터를 수신할 수 있습니다. 예를 들어 본문의 임의의 개체와 POST를 사용하여 함수를 호출할 수 있습니다.For example, you might want to call a function by using POST with an arbitrary object in the body:

```
{
  "id": "12345",
  "contact": {
    "title": "Mr.",
    "firstname": "John",
    "lastname": "Smith"
  }
}
```

이 경우 다음과 같이 함수를 정의할 수 있습니다.

```
function handle(context, customer) {
  return "Hello " + customer.contact.title + " " + customer.contact.lastname;
}
```

함수에 contact 개체를 제공하면 다음과 같은 출력이 반환됩니다.

```
Hello Mr. Smith
```

12.2.3.1.4. 지원되는 데이터 유형

CloudEvents는 JSON, XML, 일반 텍스트 및 바이너리 데이터를 포함한 다양한 데이터 유형을 포함할 수 있습니다. 이러한 데이터 유형은 해당 형식으로 함수에 제공됩니다.

- JSON 데이터: JavaScript 오브젝트로 제공됩니다.
- XML Data: XML 문서로 제공됩니다.
- plain text: 문자열로 제공됩니다.
- 바이너리 데이터: 버퍼 오브젝트로 제공됩니다.

12.2.3.1.5. 함수의 여러 데이터 유형

함수가 Content-Type 헤더를 확인하고 그에 따라 데이터를 구문 분석하여 다양한 데이터 유형을 처리할 수 있는지 확인합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
function handle(context, data) {
  if (context.headers['content-type'] === 'application/json') {
    // handle JSON data
  } else if (context.headers['content-type'] === 'application/xml') {
    // handle XML data
  } else {
    // handle other data types
  }
}
```

12.2.4. Node.js 함수 반환 값

함수는 유효한 JavaScript 유형을 반환하거나 반환 값이 없을 수 있습니다. 함수에 반환 값이 지정되지

않고 실패가 표시되지 않으면 호출자는 **204 No Content** 응답을 받습니다.

또한 함수는 이벤트를 **Knative Eventing** 시스템으로 푸시하기 위해 **CloudEvent** 또는 **Message** 오브젝트를 반환할 수 있습니다. 이 경우 개발자는 **CloudEvent** 메시징 사양을 이해하고 구현할 필요가 없습니다. 반환된 값의 헤더 및 기타 관련 정보는 추출된 응답으로 전송됩니다.

예

```
function handle(context, customer) {
  // process customer and return a new CloudEvent
  return new CloudEvent({
    source: 'customer.processor',
    type: 'customer.processed'
  })
}
```

12.2.4.1. 기본 유형 반환

함수는 문자열, 숫자 및 부울과 같은 프리미티브를 포함하여 모든 유효한 **JavaScript** 유형을 반환할 수 있습니다.

문자열을 반환하는 함수 예

```
function handle(context) {
  return "This function Works!"
}
```

이 함수는 다음 문자열을 반환합니다.

```
$ curl https://myfunction.example.com
```

```
This function Works!
```

숫자를 반환하는 함수의 예

```
function handle(context) {
  let somenumber = 100
  return { body: somenumber }
}
```

이 함수를 호출하면 다음 수가 반환됩니다.

```
$ curl https://myfunction.example.com
```

```
100
```

부울을 반환하는 함수 예

```
function handle(context) {
  let someboolean = false
  return { body: someboolean }
}
```

이 함수는 다음 부울을 반환합니다.

```
$ curl https://myfunction.example.com
```

```
false
```

개체로 래핑하지 않고 프리미티브를 직접 반환하면 빈 본문이 있는 콘텐츠 상태 코드가 **204 No Content** 상태 코드가 발생합니다.

예제 함수는 프리미티브를 직접 반환

```
function handle(context) {
  let someboolean = false
```

```
  return someboolean
}
```

이 함수를 호출하면 다음이 반환됩니다.

```
$ http :8080
```

```
HTTP/1.1 204 No Content
Connection: keep-alive
...
```

12.2.4.2. 헤더 반환

return 오브젝트에 headers 속성을 추가하여 응답 헤더를 설정할 수 있습니다. 이러한 헤더는 추출된 호출에 대한 응답으로 전송됩니다.

응답 헤더의 예

```
function handle(context, customer) {
  // process customer and return custom headers
  // the response will be '204 No content'
  return { headers: { customerid: customer.id } };
}
```

12.2.4.3. 상태 코드 반환

statusCode 속성을 return 오브젝트에 추가하여 호출자에게 반환된 상태 코드를 설정할 수 있습니다.

상태 코드 예

```
function handle(context, customer) {
  // process customer
  if (customer.restricted) {
```

```
    return { statusCode: 451 }
  }
}
```

상태 코드는 함수에서 생성되어 발생하는 오류에 대해 설정할 수 있습니다.

오류 상태 코드의 예

```
function handle(context, customer) {
  // process customer
  if (customer.restricted) {
    const err = new Error('Unavailable for legal reasons');
    err.statusCode = 451;
    throw err;
  }
}
```

12.2.5. Node.js 함수 테스트

Node.js 함수는 컴퓨터에서 로컬로 테스트할 수 있습니다. kn func create 를 사용하여 함수를 생성할 때 생성되는 기본 프로젝트에는 몇 가지 간단한 단위 및 통합 테스트가 포함된 테스트 폴더가 있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- kn func create 를 사용하여 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수의 테스트 폴더로 이동합니다.

2. 테스트를 실행합니다.

```
$ npm test
```

12.2.6. liveness 및 readiness 프로브 값 덮어쓰기

Node.js 함수 의 활성 상태 및 준비 상태 프로브 값을 덮어쓸 수 있습니다. 이를 통해 함수에서 수행된 상태 점검을 구성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- kn func create 를 사용하여 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수 코드에서 다음 인터페이스를 구현하는 Function 개체를 만듭니다.In your function code, create the Function object, which implements the following interface:

```
export interface Function {
  init?: () => any; 1

  shutdown?: () => any; 2

  liveness?: HealthCheck; 3

  readiness?: HealthCheck; 4

  logLevel?: LogLevel;

  handle: CloudEventFunction | HTTPFunction; 5
}
```

1

2

서버가 중지되면 호출되는 **shutdown** 함수입니다. 이 함수는 선택 사항이며 동기여야 합니다.

3

서버가 활성 상태인지 확인하기 위해 호출되는 활성 함수입니다. 이 기능은 선택 사항이며 서버가 활성 상태인 경우 **200/OK**를 반환해야 합니다.

4

서버가 요청을 수락할 준비가 되었는지 확인하기 위해 라는 준비 함수입니다. 이 기능은 선택 사항이며 서버가 준비되면 **200/OK**를 반환해야 합니다.

5

HTTP 요청을 처리하는 함수입니다.

예를 들어 **index.js** 파일에 다음 코드를 추가합니다.

```
const Function = {

 handle: (context, body) => {
  // The function logic goes here
  return 'function called'
 },

 liveness: () => {
  process.stdout.write('In liveness\n');
  return 'ok, alive';
 }, 1

 readiness: () => {
  process.stdout.write('In readiness\n');
  return 'ok, ready';
 } 2
};

Function.liveness.path = '/alive'; 3
Function.readiness.path = '/ready'; 4

module.exports = Function;
```

1

2

사용자 정의 준비 기능.

3

사용자 정의 활성 엔드 포인트.

4

사용자 정의 준비 엔드 포인트.

Function.liveness.path 및 **Function.readiness.path** 의 대안으로 **LIVENESS_URL** 및 **READINESS_URL** 환경 변수를 사용하여 사용자 정의 끝점을 지정할 수 있습니다.

```
run:
  envs:
  - name: LIVENESS_URL
    value: /alive 1
  - name: READINESS_URL
    value: /ready 2
```

1

활성 경로, 여기서 **/alive** 로 설정합니다.

2

준비 상태 경로입니다. **/ready** 로 설정합니다.

2. 새 끝점을 **func.yaml** 파일에 추가하여 **Knative** 서비스의 컨테이너에 올바르게 바인딩됩니다.

```
deploy:
  healthEndpoints:
    liveness: /alive
    readiness: /ready
```

12.2.7. Node.js 컨텍스트 오브젝트 참조

context 오브젝트에는 함수 개발자가 액세스할 수 있는 여러 속성이 있습니다. 이러한 속성에 액세스

하면 HTTP 요청에 대한 정보를 제공하고 클러스터 로그에 출력을 작성할 수 있습니다.

12.2.7.1. log

클러스터 로그에 출력을 작성하는 데 사용할 수 있는 로깅 오브젝트를 제공합니다. 로그는 Pino 로깅 API를 따릅니다.

로그 예

```
function handle(context) {
  context.log.info(“Processing customer”);
}
```

kn func invoke 명령을 사용하여 함수에 액세스할 수 있습니다.

명령 예

```
$ kn func invoke --target 'http://example.function.com'
```

출력 예

```
{"level":30,"time":1604511655265,"pid":3430203,"hostname":"localhost.localdomain","reqId":
1,"msg":"Processing customer"}
```

로그 수준을 fatal,error,warn,info,debug,trace 또는 silent 중 하나로 변경할 수 있습니다. 이렇게 하려면 config 명령을 사용하여 해당 값 중 하나를 환경 변수 FujiNC _LOG_LEVEL에 할당하여 logLevel 값을 변경합니다.

12.2.7.2. query

요청에 대한 쿼리 문자열을 키-값 쌍으로 반환합니다. 이러한 속성은 컨텍스트 오브젝트 자체에서도 확인할 수 있습니다.

예제 쿼리

```
function handle(context) {
  // Log the 'name' query parameter
  context.log.info(context.query.name);
  // Query parameters are also attached to the context
  context.log.info(context.name);
}
```

kn func invoke 명령을 사용하여 함수에 액세스할 수 있습니다.

명령 예

```
$ kn func invoke --target 'http://example.com?name=tiger'
```

출력 예

```
{"level":30,"time":1604511655265,"pid":3430203,"hostname":"localhost.localdomain","reqId":
1,"msg":"tiger"}
```

12.2.7.3. body

필요한 경우 요청 본문을 반환합니다. 요청 본문에 **JSON** 코드가 포함된 경우 속성을 직접 사용할 수 있도록 구문 분석됩니다.

본문의 예

```
function handle(context) {
  // log the incoming request body's 'hello' parameter
  context.log.info(context.body.hello);
}
```

curl 명령을 사용하여 이를 호출하여 함수에 액세스할 수 있습니다.

명령 예

```
$ kn func invoke -d '{"Hello": "world"}'
```

출력 예

```
{"level":30,"time":1604511655265,"pid":3430203,"hostname":"localhost.localdomain","reqId":
1,"msg":"world"}
```

12.2.7.4. headers

HTTP 요청 헤더를 오브젝트로 반환합니다.

헤더 예

```
function handle(context) {
  context.log.info(context.headers["custom-header"]);
}
```

kn func invoke 명령을 사용하여 함수에 액세스할 수 있습니다.

명령 예

```
$ kn func invoke --target 'http://example.function.com'
```

출력 예

```
{"level":30,"time":1604511655265,"pid":3430203,"hostname":"localhost.localdomain","reqId":
1,"msg":"some-value"}
```

12.2.7.5. HTTP 요청

method

HTTP 요청 메서드를 문자열로 반환합니다.

httpVersion

HTTP 버전을 문자열로 반환합니다.

httpVersionMajor

HTTP 주요 버전 번호를 문자열로 반환합니다.

httpVersionMinor

HTTP 마이너 버전 번호를 문자열로 반환합니다.

12.2.8. 다음 단계

- 함수를 빌드 하고 배포합니다.

12.3. TYPESCRIPT 함수 개발

TypeScript 함수 프로젝트를 생성한 후 제공된 템플릿 파일을 수정하여 비즈니스 로직을 기능에 추가할 수 있습니다. 여기에는 함수 호출 구성 및 반환된 헤더 및 상태 코드가 포함됩니다.

12.3.1. 사전 요구 사항

- 함수를 개발하려면 먼저 OpenShift Serverless Functions 구성 단계를 완료해야 합니다.

12.3.2. TypeScript 함수 템플릿 구조

Knative(kn) CLI를 사용하여 TypeScript 함수를 생성할 때 프로젝트 디렉터리는 일반적인 TypeScript 프로젝트와 유사합니다. 유일한 예외는 함수 구성에 사용되는 추가 func.yaml 파일입니다.

http 및 event 트리거 함수 모두 동일한 템플릿 구조를 갖습니다.

템플릿 구조

```
.
├── func.yaml 1
├── package.json 2
├── package-lock.json
├── README.md
├── src
│   └── index.ts 3
├── test 4
│   ├── integration.ts
│   └── unit.ts
└── tsconfig.json
```

1 func.yaml 구성 파일은 이미지 이름과 레지스트리를 결정하는 데 사용됩니다.

2

템플릿 **package.json** 파일에 제공된 종속성으로 제한되지 않습니다. 다른 **TypeScript** 프로젝트에서와 마찬가지로 종속 항목을 추가할 수 있습니다.

npm 종속성 추가 예

```
npm install --save opossum
```

프로젝트가 배포용으로 빌드되면 이러한 종속 항목은 생성된 런타임 컨테이너 이미지에 포함됩니다.

3

프로젝트에는 **handle**라는 함수를 내보내는 **src/index.js** 파일이 포함되어야 합니다.

4

통합 및 테스트 스크립트는 함수 템플릿의 일부로 제공됩니다.

12.3.3. TypeScript 함수 호출 정보

Knative(kn) CLI를 사용하여 함수 프로젝트를 생성할 때 **CloudEvents**에 응답하는 프로젝트 또는 간단한 **HTTP** 요청에 응답하는 프로젝트를 생성할 수 있습니다. **Knative**의 **CloudEvents**는 **HTTP**를 통해 **POST** 요청으로 전송되므로 함수 유형 모두 수신되는 **HTTP** 이벤트를 수신하고 응답합니다.

간단한 **HTTP** 요청을 사용하여 **TypeScript** 함수를 호출할 수 있습니다. 들어오는 요청이 수신되면 **context** 오브젝트를 첫 번째 매개 변수로 사용하여 함수가 호출됩니다.

12.3.3.1. TypeScript 컨텍스트 오브젝트

함수를 호출하려면 **context** 오브젝트를 첫 번째 매개 변수로 제공합니다. 컨텍스트 오브젝트의 속성에 액세스하면 들어오는 **HTTP** 요청에 대한 정보를 제공할 수 있습니다.

컨텍스트 오브젝트의 예

```
function handle(context:Context): string
```

이 정보에는 HTTP 요청 메서드, 요청과 함께 전송된 쿼리 문자열 또는 헤더, HTTP 버전 및 요청 본문이 포함됩니다. CloudEvent 가 포함된 들어오는 요청은 context.cloudevent 를 사용하여 액세스할 수 있도록 CloudEvent의 들어오는 인스턴스를 컨텍스트 오브젝트에 연결합니다.

12.3.3.1.1. 컨텍스트 오브젝트 메서드

context 오브젝트에는 데이터 값을 수락하고 CloudEvent를 반환하는 단일 메서드 cloudEventResponse()가 있습니다.

Knative 시스템에서 서비스로 배포된 함수가 CloudEvent를 보내는 이벤트 브로커에 의해 호출되는 경우 브로커는 응답을 확인합니다. 응답이 CloudEvent인 경우 브로커가 이 이벤트를 처리합니다.

컨텍스트 오브젝트 메서드 예

```
// Expects to receive a CloudEvent with customer data
export function handle(context: Context, cloudevent?: CloudEvent): CloudEvent {
  // process the customer
  const customer = cloudevent.data;
  const processed = processCustomer(customer);
  return context.cloudEventResponse(customer)
    .source('/customer/process')
    .type('customer.processed')
    .response();
}
```

12.3.3.1.2. 컨텍스트 유형

TypeScript 유형 정의 파일은 함수에 사용하기 위해 다음 유형을 내보냅니다.

내보낸 유형 정의

```
// Invokable is the expeted Function signature for user functions
export interface Invokable {
    (context: Context, cloudevent?: CloudEvent): any
}

// Logger can be used for structural logging to the console
export interface Logger {
  debug: (msg: any) => void,
  info:  (msg: any) => void,
  warn:  (msg: any) => void,
  error: (msg: any) => void,
  fatal: (msg: any) => void,
  trace: (msg: any) => void,
}

// Context represents the function invocation context, and provides
// access to the event itself as well as raw HTTP objects.
export interface Context {
    log: Logger;
    req: IncomingMessage;
    query?: Record<string, any>;
    body?: Record<string, any>|string;
    method: string;
    headers: IncomingHttpHeaders;
    httpVersion: string;
    httpVersionMajor: number;
    httpVersionMinor: number;
    cloudevent: CloudEvent;
    cloudEventResponse(data: string|object): CloudEventResponse;
}

// CloudEventResponse is a convenience class used to create
// CloudEvents on function returns
export interface CloudEventResponse {
    id(id: string): CloudEventResponse;
    source(source: string): CloudEventResponse;
    type(type: string): CloudEventResponse;
    version(version: string): CloudEventResponse;
    response(): CloudEvent;
}
```

12.3.3.1.3. CloudEvent 데이터

들어오는 요청이 **CloudEvent**인 경우 **CloudEvent**와 관련된 모든 데이터가 이벤트에서 추출되며 두 번째 매개변수로 제공됩니다. 예를 들어 데이터 속성에 다음과 유사한 **JSON** 문자열이 포함된 **CloudEvent**가 수신되는 경우 다음과 같이 됩니다.

-

```
{
  "customerId": "0123456",
  "productId": "6543210"
}
```

호출될 때 context 오브젝트 다음에 함수에 대한 두 번째 매개 변수는 customerId 및 productId 속성이 있는 JavaScript 오브젝트가 됩니다.

서명 예

```
function handle(context: Context, cloudevent?: CloudEvent): CloudEvent
```

이 예제의 cloudevent 매개 변수는 customerId 및 productId 속성이 포함된 JavaScript 오브젝트입니다.

12.3.4. TypeScript 함수 반환 값

함수는 유효한 JavaScript 유형을 반환하거나 반환 값이 없을 수 있습니다. 함수에 반환 값이 지정되지 않고 실패가 표시되지 않으면 호출자는 204 No Content 응답을 받습니다.

또한 함수는 이벤트를 Knative Eventing 시스템으로 푸시하기 위해 CloudEvent 또는 Message 오브젝트를 반환할 수 있습니다. 이 경우 개발자는 CloudEvent 메시징 사양을 이해하고 구현할 필요가 없습니다. 반환된 값의 헤더 및 기타 관련 정보는 추출된 응답으로 전송됩니다.

예

```
export const handle: Invokable = function (
  context: Context,
  cloudevent?: CloudEvent
): Message {
  // process customer and return a new CloudEvent
  const customer = cloudevent.data;
  return HTTP.binary(
    new CloudEvent({
      source: 'customer.processor',
      type: 'customer.processed'
```

```
    })
  );
};
```

12.3.4.1. 헤더 반환

return 오브젝트에 headers 속성을 추가하여 응답 헤더를 설정할 수 있습니다. 이러한 헤더는 추출된 호출에 대한 응답으로 전송됩니다.

응답 헤더의 예

```
export function handle(context: Context, cloudevent?: CloudEvent): Record<string, any> {
  // process customer and return custom headers
  const customer = cloudevent.data as Record<string, any>;
  return { headers: { 'customer-id': customer.id } };
}
```

12.3.4.2. 상태 코드 반환

statusCode 속성을 return 오브젝트에 추가하여 호출자에게 반환된 상태 코드를 설정할 수 있습니다.

상태 코드 예

```
export function handle(context: Context, cloudevent?: CloudEvent): Record<string, any> {
  // process customer
  const customer = cloudevent.data as Record<string, any>;
  if (customer.restricted) {
    return {
      statusCode: 451
    }
  }
  // business logic, then
  return {
    statusCode: 240
  }
}
```

상태 코드는 함수에서 생성되어 발생하는 오류에 대해 설정할 수 있습니다.

오류 상태 코드의 예

```
export function handle(context: Context, cloudevent?: CloudEvent): Record<string, string> {
  // process customer
  const customer = cloudevent.data as Record<string, any>;
  if (customer.restricted) {
    const err = new Error('Unavailable for legal reasons');
    err.statusCode = 451;
    throw err;
  }
}
```

12.3.5. TypeScript 함수 테스트

TypeScript 함수는 컴퓨터에서 로컬에서 테스트할 수 있습니다. kn func create를 사용하여 함수를 만들 때 생성되는 기본 프로젝트에는 몇 가지 간단한 단위 및 통합 테스트가 포함된 테스트 폴더가 있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- kn func create 를 사용하여 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 이전에 테스트를 실행하지 않은 경우 먼저 종속성을 설치합니다.

```
$ npm install
```

2. 함수의 테스트 폴더로 이동합니다.

3. 테스트를 실행합니다.

```
$ npm test
```

12.3.6. liveness 및 readiness 프로브 값 덮어쓰기

TypeScript 함수의 liveness 및 readiness 프로브 값을 덮어쓸 수 있습니다. 이를 통해 함수에서 수행된 상태 점검을 구성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- kn func create 를 사용하여 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수 코드에서 다음 인터페이스를 구현하는 Function 개체를 만듭니다.In your function code, create the Function object, which implements the following interface:

```
export interface Function {
  init?: () => any; 1

  shutdown?: () => any; 2

  liveness?: HealthCheck; 3

  readiness?: HealthCheck; 4

  logLevel?: LogLevel;

  handle: CloudEventFunction | HTTPFunction; 5
}
```

1

서버가 시작되기 전에 호출되는 초기화 함수입니다. 이 함수는 선택 사항이며 동기여야 합니다.

2

서버가 중지되면 호출되는 **shutdown** 함수입니다. 이 함수는 선택 사항이며 동기여야 합니다.

3

서버가 활성 상태인지 확인하기 위해 호출되는 활성 함수입니다. 이 기능은 선택 사항이며 서버가 활성 상태인 경우 **200/OK**를 반환해야 합니다.

4

서버가 요청을 수락할 준비가 되었는지 확인하기 위해 라는 준비 함수입니다. 이 기능은 선택 사항이며 서버가 준비되면 **200/OK**를 반환해야 합니다.

5

HTTP 요청을 처리하는 함수입니다.

예를 들어 **index.js** 파일에 다음 코드를 추가합니다.

```
const Function = {

  handle: (context, body) => {
    // The function logic goes here
    return 'function called'
  },

  liveness: () => {
    process.stdout.write('In liveness\n');
    return 'ok, alive';
  }, 1

  readiness: () => {
    process.stdout.write('In readiness\n');
    return 'ok, ready';
  } 2
};

Function.liveness.path = '/alive'; 3
Function.readiness.path = '/ready'; 4

module.exports = Function;
```

1

사용자 정의 활성 기능.

2

사용자 정의 준비 기능.

3

사용자 정의 활성 엔드 포인트.

4

사용자 정의 준비 엔드 포인트.

Function.liveness.path 및 **Function.readiness.path** 의 대안으로 **LIVENESS_URL** 및 **READINESS_URL** 환경 변수를 사용하여 사용자 정의 끝점을 지정할 수 있습니다.

```
run:
  envs:
  - name: LIVENESS_URL
    value: /alive 1
  - name: READINESS_URL
    value: /ready 2
```

1

활성 경로, 여기서 **/alive** 로 설정합니다.

2

준비 상태 경로입니다. **/ready** 로 설정합니다.

2. 새 끝점을 **func.yaml** 파일에 추가하여 **Knative** 서비스의 컨테이너에 올바르게 바인딩됩니다.

```
deploy:
  healthEndpoints:
    liveness: /alive
    readiness: /ready
```

12.3.7. TypeScript 컨텍스트 오브젝트 참조

context 오브젝트에는 함수 개발자가 액세스할 수 있는 여러 속성이 있습니다. 이러한 속성에 액세스하면 들어오는 HTTP 요청에 대한 정보를 제공하고 클러스터 로그에 출력을 작성할 수 있습니다.

12.3.7.1. log

클러스터 로그에 출력을 작성하는 데 사용할 수 있는 로깅 오브젝트를 제공합니다. 로그는 Pino 로깅 API를 따릅니다.

로그 예

```
export function handle(context: Context): string {
  // log the incoming request body's 'hello' parameter
  if (context.body) {
    context.log.info((context.body as Record<string, string>).hello);
  } else {
    context.log.info('No data received');
  }
  return 'OK';
}
```

kn func invoke 명령을 사용하여 함수에 액세스할 수 있습니다.

명령 예

```
$ kn func invoke --target 'http://example.function.com'
```

출력 예

```
{"level":30,"time":1604511655265,"pid":3430203,"hostname":"localhost.localdomain","reqId":
1,"msg":"Processing customer"}
```

로그 수준을 **fatal,error,warn,info,debug,trace** 또는 **silent** 중 하나로 변경할 수 있습니다. 이렇게 하려면 **config** 명령을 사용하여 해당 값 중 하나를 환경 변수 **FujiNC _LOG_LEVEL**에 할당하여 **logLevel** 값을 변경합니다.

12.3.7.2. query

요청에 대한 쿼리 문자열을 키-값 쌍으로 반환합니다. 이러한 속성은 컨텍스트 오브젝트 자체에서도 확인할 수 있습니다.

예제 쿼리

```
export function handle(context: Context): string {
    // log the 'name' query parameter
  if (context.query) {
    context.log.info((context.query as Record<string, string>).name);
  } else {
    context.log.info('No data received');
  }
  return 'OK';
}
```

kn func invoke 명령을 사용하여 함수에 액세스할 수 있습니다.

명령 예

```
$ kn func invoke --target 'http://example.function.com' --data '{"name": "tiger"}'
```

출력 예

```
{"level":30,"time":1604511655265,"pid":3430203,"hostname":"localhost.localdomain","reqId":
1,"msg":"tiger"}
{"level":30,"time":1604511655265,"pid":3430203,"hostname":"localhost.localdomain","reqId":
1,"msg":"tiger"}
```

12.3.7.3. body

요청 본문(있는 경우)을 반환합니다. 요청 본문에 JSON 코드가 포함된 경우 속성을 직접 사용할 수 있도록 구문 분석됩니다.

본문의 예

```
export function handle(context: Context): string {
  // log the incoming request body's 'hello' parameter
  if (context.body) {
    context.log.info((context.body as Record<string, string>).hello);
  } else {
    context.log.info('No data received');
  }
  return 'OK';
}
```

kn func invoke 명령을 사용하여 함수에 액세스할 수 있습니다.

명령 예

```
$ kn func invoke --target 'http://example.function.com' --data '{"hello": "world"}'
```

출력 예

```
{"level":30,"time":1604511655265,"pid":3430203,"hostname":"localhost.localdomain","reqId":
1,"msg":"world"}
```

12.3.7.4. headers

HTTP 요청 헤더를 오브젝트로 반환합니다.

헤더 예

```
export function handle(context: Context): string {
  // log the incoming request body's 'hello' parameter
  if (context.body) {
    context.log.info((context.headers as Record<string, string>)['custom-header']);
  } else {
    context.log.info('No data received');
  }
  return 'OK';
}
```

curl 명령을 사용하여 이를 호출하여 함수에 액세스할 수 있습니다.

명령 예

```
$ curl -H'x-custom-header: some-value'' http://example.function.com
```

출력 예

```
{"level":30,"time":1604511655265,"pid":3430203,"hostname":"localhost.localdomain","reqId":
1,"msg":"some-value"}
```

12.3.7.5. HTTP 요청

method

HTTP 요청 메서드를 문자열로 반환합니다.

httpVersion

HTTP 버전을 문자열로 반환합니다.

httpVersionMajor

HTTP 주요 버전 번호를 문자열로 반환합니다.

httpVersionMinor

HTTP 마이너 버전 번호를 문자열로 반환합니다.

12.3.8. 다음 단계

- 함수를 빌드 하고 배포합니다.
- 함수 를 사용한 로깅에 대한 자세한 내용은 Pino API 설명서 를 참조하십시오.

12.4. PYTHON 함수 개발

중요

Python을 사용한 OpenShift Serverless Functions는 기술 프리뷰 기능 전용입니다. 기술 프리뷰 기능은 Red Hat 프로덕션 서비스 수준 계약(SLA)에서 지원되지 않으며 기능적으로 완전하지 않을 수 있습니다. 따라서 프로덕션 환경에서 사용하는 것은 권장하지 않습니다. 이러한 기능을 사용하면 향후 제품 기능을 조기에 이용할 수 있어 개발 과정에서 고객이 기능을 테스트하고 피드백을 제공할 수 있습니다.

Red Hat 기술 프리뷰 기능의 지원 범위에 대한 자세한 내용은 기술 프리뷰 기능 지원 범위를 참조하십시오.

Python 함수 프로젝트를 생성한 후에는 제공된 템플릿 파일을 수정하여 비즈니스 로직을 함수에 추가할 수 있습니다. 여기에는 함수 호출 구성 및 반환된 헤더 및 상태 코드가 포함됩니다.

12.4.1. 사전 요구 사항

- 함수를 개발하려면 먼저 OpenShift Serverless Functions 구성 단계를 완료해야 합니다.

12.4.2. Python 함수 템플릿 구조

Knative(kn) CLI를 사용하여 Python 함수를 생성할 때 프로젝트 디렉터리는 일반적인 Python 프로젝트와 유사합니다. Python 함수는 약간의 제한 사항이 있습니다. 유일한 요구 사항은 프로젝트에 main() 함수와 func.yaml 구성 파일이 포함된 func.py 파일이 포함되어 있다는 것입니다.

개발자는 템플릿 requirements.txt 파일에 제공된 종속성으로 제한되지 않습니다. 추가 종속 항목은 다른 Python 프로젝트에서 추가될 수 있습니다. 프로젝트가 배포용으로 빌드되면 이러한 종속성이 생성된 런타임 컨테이너 이미지에 포함됩니다.

http 및 event 트리거 함수 모두 동일한 템플릿 구조를 갖습니다.

템플릿 구조

```
fn
├── func.py 1
├── func.yaml 2
├── requirements.txt 3
└── test_func.py 4
```

1

main() 함수를 포함합니다.

2

이미지 이름과 레지스트리를 결정하는 데 사용됩니다.

3

4

함수의 로컬 테스트에 사용할 수 있는 간단한 단위 테스트가 포함되어 있습니다.

12.4.3. Python 함수 호출 정보

Python 함수는 간단한 HTTP 요청으로 호출할 수 있습니다. 들어오는 요청이 수신되면 context 오브젝트를 첫 번째 매개 변수로 사용하여 함수가 호출됩니다.

context 오브젝트는 두 개의 속성이 있는 Python 클래스입니다.

- request 속성은 항상 존재하며 Flask request 오브젝트를 포함합니다.
- 들어오는 요청이 CloudEvent 오브젝트인 경우 두 번째 속성 cloud_event가 채워집니다.

개발자는 컨텍스트 오브젝트에서 모든 CloudEvent 데이터에 액세스할 수 있습니다.

컨텍스트 오브젝트의 예

```
def main(context: Context):
    """
    The context parameter contains the Flask request object and any
    CloudEvent received with the request.
    """
    print(f"Method: {context.request.method}")
    print(f"Event data {context.cloud_event.data}")
    # ... business logic here
```

12.4.4. Python 함수 반환 값

함수는 Flask 에서 지원하는 모든 값을 반환할 수 있습니다. 호출 프레임워크가 이러한 값을 Flask 서버에 직접 프록시하기 때문입니다.

예

```
def main(context: Context):
    body = { "message": "Howdy!" }
    headers = { "content-type": "application/json" }
    return body, 200, headers
```

함수는 함수 호출에서 헤더와 응답 코드를 모두 2차 및 3차 응답 값으로 설정할 수 있습니다.

12.4.4.1. CloudEvents 반환

개발자는 @event 데코레이터를 사용하여 응답을 보내기 전에 함수 반환 값을 CloudEvent로 변환해야 함을 호출자에게 알릴 수 있습니다.

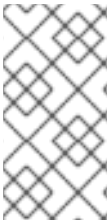
예

```
@event("event_source"="/my/function", "event_type"="my.type")
def main(context):
    # business logic here
    data = do_something()
    # more data processing
    return data
```

이 예제에서는 "my.type" 유형과 "/my/function" 소스를 사용하여 CloudEvent를 응답 값으로 보냅니다. CloudEvent data 속성은 반환된 data 변수로 설정됩니다. event_source 및 event_type 데코레이터 속성은 선택 사항입니다.

12.4.5. Python 함수 테스트

컴퓨터에서 Python 함수를 로컬로 테스트할 수 있습니다. 기본 프로젝트에는 기능에 대한 간단한 단위 테스트를 제공하는 test_proxyc.py 파일이 포함되어 있습니다.



참고

Python 함수의 기본 테스트 프레임워크는 unittest입니다. 필요에 따라 다른 테스트 프레임워크를 사용할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- Python 함수 테스트를 로컬에서 실행하려면 필요한 종속 항목을 설치해야 합니다.

```
$ pip install -r requirements.txt
```

프로세스

1. test_func.py 파일이 포함된 함수의 폴더로 이동합니다.

2. 테스트를 실행합니다.

```
$ python3 test_func.py
```

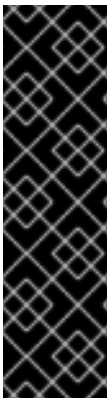
12.4.6. 다음 단계

- 함수를 빌드 하고 배포합니다.

13장. 함수 구성

13.1. CLI를 사용하여 함수에서 시크릿 및 구성 맵에 액세스

기능이 클러스터에 배포되면 시크릿 및 구성 맵에 저장된 데이터에 액세스할 수 있습니다. 이 데이터는 볼륨으로 마운트하거나 환경 변수에 할당할 수 있습니다. Knative CLI를 사용하거나 함수 구성 YAML 파일을 편집하여 수동으로 이 액세스를 대화식으로 구성할 수 있습니다.



중요

시크릿 및 구성 맵에 액세스하려면 함수를 클러스터에 배포해야 합니다. 이 기능은 로컬에서 실행되는 함수에 사용할 수 없습니다.

시크릿 또는 구성 맵 값에 액세스할 수 없는 경우 액세스할 수 없는 값을 지정하는 오류 메시지와 함께 배포가 실패합니다.

13.1.1. 시크릿 및 구성 맵에 대한 함수 액세스의 상호 작용 변경

kn func config 대화형 유틸리티를 사용하여 함수에서 액세스하는 시크릿 및 구성 맵을 관리할 수 있습니다. 사용 가능한 작업에는 구성 맵과 시크릿에 저장된 값을 환경 변수로 나열, 추가, 제거하고 볼륨을 나열, 추가 및 제거하는 작업이 포함됩니다. 이 기능을 사용하면 기능을 통해 클러스터에 저장된 데이터에 액세스할 수 있는 데이터를 관리할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수 프로젝트에서 다음 명령을 실행합니다.

```
$ kn func config
```

또는 **--path** 또는 **-p** 옵션을 사용하여 함수 프로젝트 디렉터리를 지정할 수 있습니다.

2. 대화형 인터페이스를 사용하여 필요한 작업을 수행합니다. 예를 들어 유틸리티를 사용하여 구성된 볼륨을 나열하면 다음과 유사한 출력이 생성됩니다.

```
$ kn func config
? What do you want to configure? Volumes
? What operation do you want to perform? List
Configured Volumes mounts:
- Secret "mysecret" mounted at path: "/workspace/secret"
- Secret "mysecret2" mounted at path: "/workspace/secret2"
```

이 스키마는 대화형 유틸리티에서 사용할 수 있는 모든 작업과 해당 유틸리티로 이동하는 방법을 보여줍니다.

```
kn func config
  ├─> Environment variables
  │           ├─> Add
  │           │    ├─> ConfigMap: Add all key-value pairs from a config map
  │           │    ├─> ConfigMap: Add value from a key in a config map
  │           │    ├─> Secret: Add all key-value pairs from a secret
  │           │    └─> Secret: Add value from a key in a secret
  │           ├─> List: List all configured environment variables
  │           └─> Remove: Remove a configured environment variable
  └─> Volumes
        ├─> Add
        │    ├─> ConfigMap: Mount a config map as a volume
        │    └─> Secret: Mount a secret as a volume
        ├─> List: List all configured volumes
        └─> Remove: Remove a configured volume
```

3. 선택 사항: 함수를 배포하여 변경 사항을 적용합니다.

```
$ kn func deploy -p test
```

13.1.2. 특수 명령을 사용하여 시크릿 및 구성 맵에 대한 함수 액세스 수정

kn func config 유틸리티를 실행할 때마다 전체 대화 상자를 탐색하여 이전 섹션에서와 같이 필요한 작업을 선택해야 합니다. 단계를 저장하려면 **kn func config** 명령 보다 구체적인 양식을 실행하여 특정 작업을 직접 수행합니다.

- 구성된 환경 변수를 나열하려면 다음을 수행합니다.
  -

```
$ kn func config envs [-p <function-project-path>]
```

- 함수 구성에 환경 변수를 추가하려면 다음을 수행합니다.

```
$ kn func config envs add [-p <function-project-path>]
```

- 함수 구성에서 환경 변수를 제거하려면 다음을 수행합니다.

```
$ kn func config envs remove [-p <function-project-path>]
```

- 구성된 볼륨을 나열하려면 다음을 수행합니다.

```
$ kn func config volumes [-p <function-project-path>]
```

- 함수 구성에 볼륨을 추가하려면 다음을 수행합니다.

```
$ kn func config volumes add [-p <function-project-path>]
```

- 함수 구성에서 볼륨을 제거하려면 다음을 수행합니다.

```
$ kn func config volumes remove [-p <function-project-path>]
```

13.2. FUNC.YAML 파일을 사용하여 함수 프로젝트 구성

func.yaml 파일에는 함수 프로젝트의 구성이 포함되어 있습니다. **func.yaml** 에 지정된 값은 **kn func** 명령을 실행할 때 사용됩니다. 예를 들어 **kn func build** 명령을 실행하면 **build** 필드의 값이 사용됩니다. 경우에 따라 명령줄 플래그 또는 환경 변수를 사용하여 이러한 값을 덮어쓸 수 있습니다.

13.2.1. func.yaml 필드의 로컬 환경 변수 참조

함수 구성에 **API** 키와 같은 중요한 정보를 저장하지 않으려면 로컬 환경에서 사용 가능한 환경 변수에 참조를 추가할 수 있습니다. **func.yaml** 파일의 **envs** 필드를 수정하여 이 작업을 수행할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 함수 프로젝트를 생성해야 합니다.

- 로컬 환경에는 참조하려는 변수를 포함해야 합니다.

프로세스

- 로컬 환경 변수를 참조하려면 다음 구문을 사용합니다.

```
{{ env:ENV_VAR }}
```

  ENV_VAR을 사용하려는 로컬 환경의 변수 이름으로 바꿉니다.

  예를 들어 로컬 환경에서 사용할 수 있는 **API_KEY** 변수가 있을 수 있습니다. **MY_API_KEY** 변수에 해당 값을 할당하면 함수 내에서 직접 사용할 수 있습니다.

  함수 예

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
envs:
- name: MY_API_KEY
  value: '{{ env:API_KEY }}'
...
```

13.2.2. 함수에 주석 추가

배포된 **Serverless** 함수에 **Kubernetes** 주석을 추가할 수 있습니다. 주석을 사용하면 임의의 메타데이터를 함수에 연결할 수 있습니다(예: 함수의 목적에 대한 참고). 주석은 **func.yaml** 구성 파일의 **annotations** 섹션에 추가됩니다.

함수 주석 기능에는 다음 두 가지 제한 사항이 있습니다.

- 함수 주석이 클러스터의 해당 **Knative** 서비스로 전파되면 **func.yaml** 파일에서 삭제하여 서비스에서 제거할 수 없습니다. 서비스의 **YAML** 파일을 직접 수정하거나 **OpenShift Container**

Platform 웹 콘솔을 사용하여 Knative 서비스에서 주석을 제거해야 합니다.

- Knative에서 설정한 주석(예: autoscaling 주석)을 설정할 수 없습니다.

13.2.3. 함수에 주석 추가

함수에 주석을 추가할 수 있습니다. 레이블과 유사하게 주석은 키-값 맵으로 정의됩니다. 주석은 예를 들어 함수 작성자와 같은 함수에 대한 메타데이터를 제공하는 데 유용합니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수에 사용할 func.yaml 파일을 엽니다.
2. 추가할 모든 주석에 대해 annotations 섹션에 다음 YAML을 추가합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
annotations:
  <annotation_name>: "<annotation_value>" 1
```

1. <annotation_name>: "<annotation_value>"를 주석으로 바꿉니다.

예를 들어 Alice에서 함수가 생성되었음을 나타내기 위해 다음 주석을 포함할 수 있습니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
annotations:
  author: "alice@example.com"
```

3. 설정을 저장합니다.

다음에 함수를 클러스터에 배포할 때 해당 Knative 서비스에 주석이 추가됩니다.

13.2.4. 추가 리소스

- 함수 시작하기
- 자동 확장에 대한 Knative 문서
- 컨테이너의 리소스 관리에 대한 Kubernetes 문서
- 동시성 구성에 대한 Knative 문서

13.2.5. 시크릿 및 구성 맵에 수동으로 함수 액세스 추가

시크릿 및 구성 맵에 액세스하는 구성을 함수에 수동으로 추가할 수 있습니다. 예를 들어 기존 구성 스니펫이 있는 경우 kn func config 대화형 유틸리티 및 명령을 사용하는 것이 좋습니다.

13.2.5.1. 시크릿을 볼륨으로 마운트

보안을 볼륨으로 마운트할 수 있습니다. 보안이 마운트되면 함수에서 일반 파일로 액세스할 수 있습니다. 이를 통해 함수에 필요한 클러스터 데이터(예: 함수에서 액세스해야 하는 URI 목록을 저장할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.

- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수에 사용할 **func.yaml** 파일을 엽니다.
2. 볼륨으로 마운트하려는 각 시크릿에 대해 **volumes** 섹션에 다음 **YAML**을 추가합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
volumes:
- secret: mysecret
  path: /workspace/secret
```

   - **mysecret**을 대상 시크릿의 이름으로 대체합니다.
   - 시크릿을 마운트하려는 경로로 **/workspace/secret**을 대체합니다.

   예를 들어 주소 시크릿을 마운트하려면 다음 **YAML**을 사용합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
volumes:
- configMap: addresses
  path: /workspace/secret-addresses
```

3. 설정을 저장합니다.

13.2.5.2. 구성 맵을 볼륨으로 마운트

구성 맵을 볼륨으로 마운트할 수 있습니다. 구성 맵이 마운트되면 함수에서 일반 파일로 액세스할 수 있습니다. 이를 통해 함수에 필요한 클러스터 데이터(예: 함수에서 액세스해야 하는 **URI** 목록을 저장할 수

있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수에 사용할 func.yaml 파일을 엽니다.
2. 볼륨으로 마운트하려는 각 구성 맵에 대해 volumes 섹션에 다음 YAML을 추가합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
volumes:
- configMap: myconfigmap
  path: /workspace/configmap
```

   - myconfigmap을 대상 구성 맵의 이름으로 대체합니다.
   - /workspace/configmap을 구성 맵을 마운트하려는 경로로 바꿉니다.

     예를 들어 주소 구성 맵을 마운트하려면 다음 YAML을 사용합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
volumes:
- configMap: addresses
  path: /workspace/configmap-addresses
```

3. 설정을 저장합니다.

13.2.5.3. 시크릿에 정의된 키 값에서 환경 변수 설정

보안으로 정의된 키 값에서 환경 변수를 설정할 수 있습니다. 이전에 시크릿에 저장된 값은 런타임 시 함수를 통해 환경 변수로 액세스할 수 있습니다. 이는 사용자의 ID와 같이 시크릿에 저장된 값에 대한 액세스 권한을 얻는 데 유용할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수에 사용할 func.yaml 파일을 엽니다.
2. 환경 변수에 할당할 시크릿 키-값 쌍의 각 값에 대해 envs 섹션에 다음 YAML을 추가합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
envs:
- name: EXAMPLE
  value: '{{ secret:mysecret:key }}'
```

   - EXAMPLE을 환경 변수 이름으로 대체합니다.
   - mysecret을 대상 시크릿의 이름으로 대체합니다.
   - key를 대상 값에 매핑된 키로 대체합니다.

예를 들어 **userdetailssecret** 에 저장된 사용자 **ID**에 액세스하려면 다음 **YAML**을 사용합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
envs:
- value: '{{ configMap:userdetailssecret:userid }}'
```

3. 설정을 저장합니다.

13.2.5.4. 구성 맵에 정의된 키 값에서 환경 변수 설정

구성 맵으로 정의된 키 값에서 환경 변수를 설정할 수 있습니다. 그런 다음 구성 맵에 이전에 저장된 값은 런타임 시 함수를 통해 환경 변수로 액세스할 수 있습니다. 이는 사용자 **ID**와 같이 구성 맵에 저장된 값에 대한 액세스 권한을 얻는 데 유용할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **OpenShift Serverless Operator** 및 **Knative Serving**이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- **Knative(kn) CLI**가 설치되어 있습니다.
- 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수에 사용할 **func.yaml** 파일을 엽니다.
2. 환경 변수에 할당할 구성 맵 키-값 쌍의 각 값에 대해 **envs** 섹션에 다음 **YAML**을 추가합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
envs:
- name: EXAMPLE
  value: '{{ configMap:myconfigmap:key }}'
```

- **EXAMPLE**을 환경 변수 이름으로 대체합니다.
- **myconfigmap**을 대상 구성 맵의 이름으로 대체합니다.
- **key**를 대상 값에 매핑된 키로 대체합니다.

예를 들어 **userdetailsmap** 에 저장된 사용자 **ID**에 액세스하려면 다음 **YAML**을 사용합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
envs:
- value: '{{ configMap:userdetailsmap:userid }}'
```

3. 설정을 저장합니다.

13.2.5.5. 시크릿에 정의된 모든 값에서 환경 변수 설정

시크릿에 정의된 모든 값에서 환경 변수를 설정할 수 있습니다. 이전에 시크릿에 저장된 값은 런타임 시 함수를 통해 환경 변수로 액세스할 수 있습니다. 이는 시크릿에 저장된 값 컬렉션에 동시에 액세스하는 데 유용할 수 있습니다(예: 사용자와 관련된 데이터 세트).

사전 요구 사항

- **OpenShift Serverless Operator** 및 **Knative Serving**이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- **Knative(kn) CLI**가 설치되어 있습니다.
- 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수에 사용할 **func.yaml** 파일을 엽니다.

2. 모든 키-값 쌍을 환경 변수로 가져오려는 모든 시크릿에 다음 YAML을 envs 섹션에 추가합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
envs:
- value: '{{ secret:mysecret }}' (1)
```

(1) mysecret을 대상 시크릿의 이름으로 대체합니다.

예를 들어 userdetailssecret 에 저장된 모든 사용자 데이터에 액세스하려면 다음 YAML을 사용합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
envs:
- value: '{{ configMap:userdetailssecret }}'
```

3. 설정을 저장합니다.

13.2.5.6. 구성 맵에 정의된 모든 값에서 환경 변수 설정

구성 맵에 정의된 모든 값에서 환경 변수를 설정할 수 있습니다. 그런 다음 구성 맵에 이전에 저장된 값은 런타임 시 함수를 통해 환경 변수로 액세스할 수 있습니다. 이는 구성 맵에 저장된 값 컬렉션에 동시에 액세스하는 데 유용할 수 있습니다(예: 사용자와 관련된 데이터 세트).

사전 요구 사항

- OpenShift Serverless Operator 및 Knative Serving이 클러스터에 설치되어 있습니다.
- Knative(kn) CLI가 설치되어 있습니다.
- 함수를 생성했습니다.

프로세스

1. 함수에 사용할 **func.yaml** 파일을 엽니다.

2. 모든 키-값 쌍을 환경 변수로 가져오려는 모든 구성 맵에 대해 **envs** 섹션에 다음 **YAML**을 추가합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
envs:
- value: '{{ configMap:myconfigmap }}' (1)
```

(1) **myconfigmap**을 대상 구성 맵의 이름으로 대체합니다.

예를 들어 **userdetailsmap** 에 저장된 모든 사용자 데이터에 액세스하려면 다음 **YAML**을 사용합니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
envs:
- value: '{{ configMap:userdetailsmap }}'
```

3. 파일을 저장합니다.

13.3. FUNC.YAML의 구성 가능한 필드

일부 **func.yaml** 필드를 구성할 수 있습니다.

13.3.1. func.yaml의 구성 가능한 필드

func.yaml의 대부분의 필드는 함수를 생성, 빌드 및 배포할 때 자동으로 생성됩니다. 그러나 함수 이름 또는 이미지 이름과 같은 사항을 변경하기 위해 수동으로 변경하는 필드도 있습니다.

13.3.1.1. buildEnvs

buildEnvs 필드를 사용하면 함수를 빌드하는 환경에서 환경 변수를 사용할 수 있도록 설정할 수 있습니다. envs 를 사용하여 설정한 변수와 달리 buildEnv 를 사용하여 설정된 변수는 함수 런타임 중에 사용할 수 없습니다.

값에서 직접 buildEnv 변수를 설정할 수 있습니다. 다음 예에서 EXAMPLE1 이라는 buildEnv 변수에는 하나의 값이 직접 할당됩니다.

```
buildEnvs:
- name: EXAMPLE1
  value: one
```

로컬 환경 변수에서 buildEnv 변수를 설정할 수도 있습니다. 다음 예제에서 EXAMPLE2 라는 buildEnv 변수에는 LOCAL_ENV_VAR 로컬 환경 변수의 값이 할당됩니다.

```
buildEnvs:
- name: EXAMPLE1
  value: '{{ env:LOCAL_ENV_VAR }}'
```

13.3.1.2. envs

envs 필드를 사용하면 런타임 시 사용할 수 있는 환경 변수를 설정할 수 있습니다. 환경 변수를 여러 가지 방법으로 설정할 수 있습니다.

1. 값을 직접 설정할 수 있습니다.
2. 로컬 환경 변수에 할당 된 값에서 설정합니다. 자세한 내용은 func.yaml 필드에서 로컬 환경 변수 참조 섹션을 참조하십시오.
3. 시크릿 또는 구성 맵에 저장된 키-값 쌍에서 설정합니다.
4. 생성된 환경 변수의 이름으로 사용되는 키를 사용하여 시크릿 또는 구성 맵에 저장된 모든 키-값 쌍을 가져올 수도 있습니다.

이 예제에서는 환경 변수를 설정하는 다양한 방법을 보여줍니다.

```
name: test
namespace: ""
```

```
runtime: go
...
envs:
- name: EXAMPLE1 (1)
  value: value
- name: EXAMPLE2 (2)
  value: '{{ env:LOCAL_ENV_VALUE }}'
- name: EXAMPLE3 (3)
  value: '{{ secret:mysecret:key }}'
- name: EXAMPLE4 (4)
  value: '{{ configMap:myconfigmap:key }}'
- value: '{{ secret:mysecret2 }}' (5)
- value: '{{ configMap:myconfigmap2 }}' (6)
```

(1) 값에서 직접 설정된 환경 변수.

(2) 로컬 환경 변수에 할당된 값에서 설정된 환경 변수.

(3) 시크릿에 저장된 키-값 쌍에서 할당된 환경 변수.

(4) 구성 맵에 저장된 키-값 쌍에서 할당된 환경 변수.

(5) 시크릿의 키-값 쌍에서 가져온 환경 변수 세트.

(6) 구성 맵의 키-값 쌍에서 가져온 환경 변수 세트.

13.3.1.3. builder

builder 필드는 함수에서 이미지를 빌드하는 데 사용하는 전략을 지정합니다. **pack** 또는 **s2i** 의 값을 허용합니다.

13.3.1.4. Build

build 필드는 함수를 빌드하는 방법을 나타냅니다. **local** 값은 함수가 시스템에 로컬로 빌드됨을 나타냅니다. 값 **git** 은 함수가 **git** 필드에 지정된 값을 사용하여 클러스터에 빌드되었음을 나타냅니다.

13.3.1.5. volumes

volumes 필드를 사용하면 다음 예와 같이 지정된 경로에서 기능에 액세스할 수 있는 볼륨으로 시크릿 및 구성 맵을 마운트할 수 있습니다.

```
name: test
namespace: ""
runtime: go
...
volumes:
- secret: mysecret (1)
  path: /workspace/secret
- configMap: myconfigmap (2)
  path: /workspace/configmap
```

(1) **mysecret** 시크릿은 **/workspace/secret**에 있는 볼륨으로 마운트됩니다.

(2) **myconfigmap** 구성 맵은 **/workspace/configmap**에 있는 볼륨으로 마운트됩니다.

13.3.1.6. options

options 필드를 사용하면 자동 스케일링과 같이 배포된 함수에 대한 **Knative Service** 속성을 수정할 수 있습니다. 이러한 옵션이 설정되어 있지 않으면 기본 옵션이 사용됩니다.

다음 옵션을 사용할 수 있습니다.

- **scale**
  - **min:** 최소 복제 수입니다. 음수가 아닌 정수여야 합니다. 기본값은 **0**입니다.
  - **max:** 최대 복제본 수입니다. 음수가 아닌 정수여야 합니다. 기본값은 **0**이며 이는 제한이 없음을 의미합니다.

- **metric: Autoscaler**에서 감시하는 메트릭 유형을 정의합니다. 기본값인 **concurrency** 또는 **rps**로 설정할 수 있습니다.

- **target:** 동시에 수신되는 요청 수에 따라 버전을 확장할 시기에 대한 권장 사항을 제공합니다. **target** 옵션은 **0.01**보다 큰 부동 소수점 값을 지정할 수 있습니다. **options.resources.limits.concurrency**가 설정되지 않는 한 기본값은 **100**입니다. 이 경우 **target**은 기본값으로 설정됩니다.

- **utilization:** 스케일 업하기 전에 허용된 동시 요청 사용률(백분율)입니다. **1**에서 **100**까지의 부동 소수점 값을 지정할 수 있습니다. 기본값은 **70**입니다.

- **resources**

  - **requests**

    - **cpu:** 배포된 함수가 있는 컨테이너에 대한 **CPU** 리소스 요청입니다.

    - **memory:** 배포된 함수가 있는 컨테이너에 대한 메모리 리소스 요청입니다.

  - **limits**

    - **cpu:** 배포된 함수가 있는 컨테이너의 **CPU** 리소스 제한입니다.

    - **memory:** 배포된 함수가 있는 컨테이너의 메모리 리소스 제한입니다.

    - **concurrency:** 단일 복제본에 의해 처리되는 동시 요청 수에 대한 하드 제한입니다. **0**보다 크거나 같은 정수 값이 될 수 있습니다. 기본값은 **0**이며 이는 제한이 없음을 의미합니다.

다음은 **scale** 옵션 구성의 예입니다.

```
name: test
namespace: ""
```

```
runtime: go
...
options:
  scale:
    min: 0
    max: 10
    metric: concurrency
    target: 75
    utilization: 75
  resources:
    requests:
      cpu: 100m
      memory: 128Mi
    limits:
      cpu: 1000m
      memory: 256Mi
      concurrency: 100
```

13.3.1.7. image

image 필드는 해당 함수의 이미지 이름을 빌드한 후 설정합니다. 이 필드는 필요에 따라 수정할 수 있습니다. 이 경우 다음에 **kn func build** 또는 **kn func deploy**를 실행하면 함수 이미지가 새 이름으로 생성됩니다.

13.3.1.8. imageDigest

imageDigest 필드에는 함수가 배포될 때 이미지 매니페스트의 **SHA256** 해시가 포함됩니다. 이 값은 변경하지 마십시오.

13.3.1.9. labels

labels 필드를 사용하면 배포된 함수에 라벨을 설정할 수 있습니다.

값에서 직접 레이블을 설정할 수 있습니다. 다음 예에서 역할 키가 있는 레이블에는 백엔드 값이 직접 할당됩니다.

```
labels:
- key: role
  value: backend
```

로컬 환경 변수에서 레이블을 설정할 수도 있습니다. 다음 예에서 **author** 키가 있는 레이블에는 **USER** 로컬 환경 변수의 값이 할당됩니다.

```
labels:
- key: author
  value: '{{ env:USER }}'
```

13.3.1.10. name

name 필드는 함수의 이름을 정의합니다. 이 값은 배포 시 **Knative** 서비스의 이름으로 사용됩니다. 이 필드를 변경하여 후속 배포의 함수 이름을 변경할 수 있습니다.

13.3.1.11. namespace

namespace 필드는 함수가 배포되는 네임스페이스를 지정합니다.

13.3.1.12. runtime

runtime 필드는 기능에 대한 언어 런타임(예: **python**)을 지정합니다.