記事
Toshihiko Minamoto · 2020年11月26日 17m read

Open Exchange

CircleCI ビルドで GKE の作成を自動化する

前回は GKE サービスを使用して IRIS アプリケーションを Google Cloud 上で起動しました。

また、クラスターを手動で（または gcloud を介して）作成するのは簡単ですが、最新の Infrastructure-as-Code（IaC）手法では、Kubernetesクラスターの説明もコードとしてリポジトリに格納する必要があります。
このコードの記述方法は、IaC に使用されるツールによって決まります。

Google Cloud の場合は複数のオプションが存在し、その中には Deployment Manager と Terraform があります。
どちらが優れているかについては意見が分かれています。詳細を知りたい場合は、この Reddit のスレッド「Opinions on Terraform vs. Deployment Manager?」と Medium の記事「Comparing GCP Deployment Manager and Terraform」を参照してください。

この記事では特定のベンダーとの結びつきが少なく、さまざまなクラウドプロバイダーで IaC を使用できる Terraform を選択します。

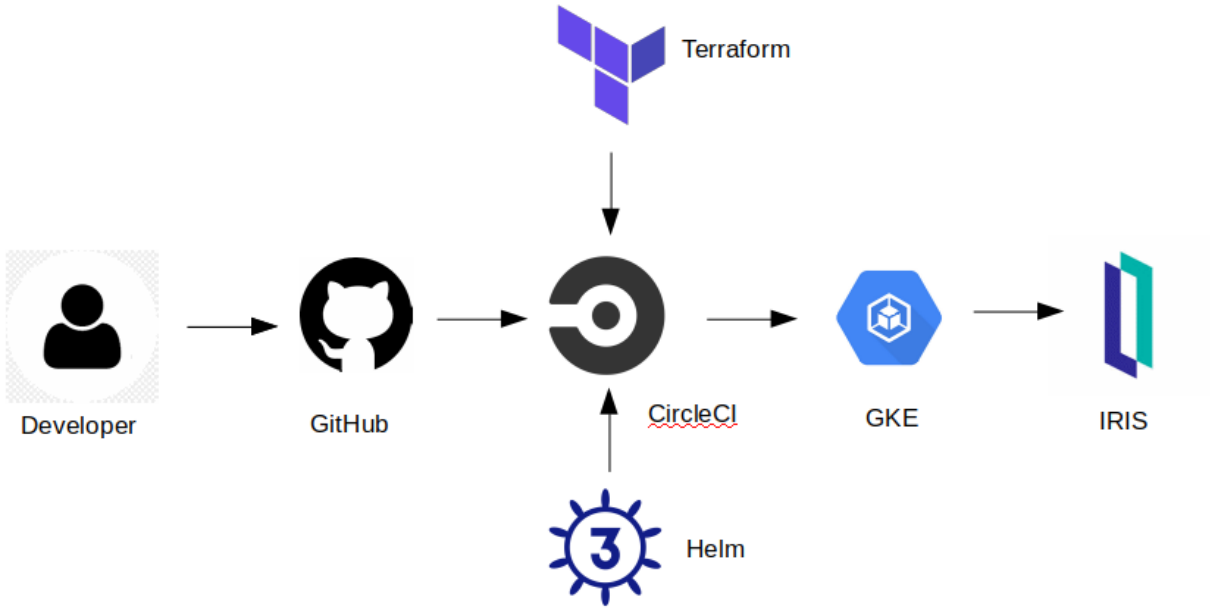
ここでは過去の記事を読み、Googleアカウント
を作成し、前回の記事と同様に「開発」という名前のプロジェクトを作成しているものと仮定します。
この記事ではその ID は <PROJECTID> として表示されます。 以下の例では、それを 自分のプロジェクトの ID に変更してください。

Google には無料枠がありますが、無料ではないことに注意してください。
必ず出費をコントロールするようにしてください。

また、ここではすでに元のリポジトリをフォークしていることを前提にしています。 この記事全体を通してこのフォークを「my-objectscript-rest-docker-template」と呼び、そのルートディレクトリを「<rootrepodir>」として参照します。

コピーと貼り付けを簡単にするため、すべてのコードサンプルをこのリポジトリに格納しています。

次の図では、デプロイプロセス全体を 1 つの図で表しています。



では、次のように執筆時点での Terraform の最新バージョンをインストールしましょう。
$ terraform version
Terraform v0.12.17

インターネット上の多くの例では旧バージョンが使用されており、0.12
では多くの変更が加えられているため、ここではバージョンが重要になります。

ここでは GCP アカウントで Terraform に特定のアクションを実行（特定の API
を使用）させたいと考えています。
これを可能にするには「terraform」という名前のサービスアカウントを作成し、Kubernetes Engine API
を有効にしてください。
その実施方法についてはご心配なく。この記事を読み進めるだけで、あなたの疑問は解消します。

Web Console を使用することもできますが、ここでは gcloud ユーティリティを使った例を試してみましょう。

次の例では、数種類のコマンドを使用します。
これらのコマンドや機能の詳細については、次のドキュメントのトピックを参照指定してください。

gcloud iam service-accounts create
特定のリソースのサービスアカウントへの役割の付与
gcloud iam service-accounts keys create
Google Cloud プロジェクトでの API の有効化
それでは、例を見ていきましょう。
$ gcloud init

前回の記事で gcloud を取り上げましたので、ここではセットアップの詳細は説明しません。
この例では、次のコマンドを実行します。
$ cd <rootrepodir>
$ mkdir terraform; cd terraform
$ gcloud iam service-accounts create terraform --description "Terraform" --display-name "terraform"

次に、「Kubernetes Engine Admin」（container.admin）の他にいくつかのロールを terraform サービスアカウントに追加しましょう。 これらのロールは今後役に立つことでしょう。

```
 $ gcloud projects add-iam-policy-binding <PROJECTID> \
 --member serviceAccount:terraform@<PROJECTID>.iam.gserviceaccount.com \
 --role roles/container.admin
$ gcloud projects add-iam-policy-binding <PROJECTID> \
 --member serviceAccount:terraform@<PROJECTID>.iam.gserviceaccount.com \
 --role roles/iam.serviceAccountUser

$ gcloud projects add-iam-policy-binding <PROJECTID> \
 --member serviceAccount:terraform@<PROJECTID>.iam.gserviceaccount.com \
 --role roles/compute.viewer

$ gcloud projects add-iam-policy-binding <PROJECTID> \
 --member serviceAccount:terraform@<PROJECTID>.iam.gserviceaccount.com \
 --role roles/storage.admin

$ gcloud iam service-accounts keys create account.json \
--iam-account terraform@<PROJECTID>.iam.gserviceaccount.com
```

最後の入力では、*account.json* ファイルを作成していることに注意してください。
このファイルは必ず秘密にしてください。

```
 $ gcloud projects list
$ gcloud config set project <PROJECTID>
$ gcloud services list --available | grep 'Kubernetes Engine'
$ gcloud services enable container.googleapis.com
$ gcloud services list --enabled | grep 'Kubernetes Engine'
container.googleapis.com Kubernetes Engine API
```

次に、Terraform の HCL 言語で GKE クラスターを記述しましょう。
ここではいくつかのプレースホルダーを使用していますが、これらは実際の値に置き換えてください。

プレースホルダー	意味
<PROJECTID>	GCP のプロジェクト ID
<BUCKETNAME>	Terraform のステート/ロック用のストレージ（一意である必
<REGION>	リソースが作成されるリージョン
<LOCATION>	リソースが作成されるゾーン
<CLUSTERNAME>	GKE クラスター名
<NODESPOOLNAME>	GKE ワーカーノードのプール名

以下に実際のクラスターの HCL 構成を示します。

```
 $ cat main.tf
terraform {
 requiredversion = ">= 0.12"
 backend "gcs" {
 bucket = "<BUCKETNAME>"
 prefix = "terraform/state"
 credentials = "account.json"
```

```
  }
}
provider "google" {
  credentials = file("account.json")
  project = "<PROJECTID>"
  region = "<REGION>"
}

resource "googlecontainercluster" "gke-cluster" {
  name = "<CLUSTERNAME>"
  location = "<LOCATION>"
  removedefaultnodepool = true
  # In regional cluster (location is region, not zone)
  # this is a number of nodes per zone
  initialnodecount = 1
}

resource "googlecontainernodepool" "preemptiblenodepool" {
  name = "<NODESPOOLNAME>"
  location = "<LOCATION>"
  cluster = googlecontainercluster.gke-cluster.name
  # In regional cluster (location is region, not zone)
  # this is a number of nodes per zone
  nodecount = 1

  nodeconfig {
  preemptible = true
  machinetype = "n1-standard-1"
  oauthscopes = [
  "storage-ro",
  "logging-write",
  "monitoring"
  ]
  }
}
```

HCL コードを適切に整形できるよう、Terraform には次の便利な整形コマンドが用意されています。

```
  $ terraform fmt
```

上記のコードスニペットは、作成されたリソースが Google によって提供され、リソース自体は googlecontainercluster と googlecontainernodepool であることを示しています。また、ここではコスト削減のために preemptible を指定しています。また、デフォルトの代わりに独自のプールを作成しています。

次の設定を簡単に説明します。

```
  terraform {
  requiredversion = ">= 0.12"
  backend "gcs" {
  Bucket = "<BUCKETNAME>"
  Prefix = "terraform/state"
  credentials = "account.json"
  }
}
```

Terraform はすべての実行結果をステータスファイルに書き込み、このファイルを他の作業に使用します。
このファイルは共有しやすいように、離れた場所に保存することをお勧めします。 一般的には Google バケット
に保存されます。

このバケットを作成しましょう。 プレースホルダー <BUCKETNAME>
の代わりに自分のバケットの名前を使用してください。 バケットを作成する前に、<BUCKETNAME>
が使用できるかどうかを次のコマンドで確認してください。すべての GCP で一意である必要があるためです。

```
$ gsutil acl get gs://<BUCKETNAME>
```

期待する応答:

```
BucketNotFoundException: 404 gs://<BUCKETNAME> bucket does not exist
```

「Busy」という応答があった場合、別の名前を選択する必要があります。

```
AccessDeniedException: 403 <YOURACCOUNT> does not have storage.buckets.get access to
<BUCKETNAME>
```

Terraform の推奨どおりにバージョン管理も有効にしましょう。

```
$ gsutil mb -l EU gs://<BUCKETNAME>
$ gsutil versioning get gs://<BUCKETNAME>
gs://<BUCKETNAME>: Suspended

$ gsutil versioning set on gs://<BUCKETNAME>

$ gsutil versioning get gs://<BUCKETNAME>
gs://<BUCKETNAME>: Enabled
```

Terraform はモジュール方式であり、GCP で何かを作成するにはGoogle Provider
プラグインを追加する必要があります。 これを行うには、次のコマンドを使用します。

```
$ terraform init
```

Terraform が GKE クラスターを作成する際の実行計画を見てみましょう。

```
$ terraform plan -out dev-cluster.plan
```

コマンドの出力には、計画の詳細が含まれています。
特に問題なければ、次のコマンドでこの計画を実行しましょう。

```
$ terraform apply dev-cluster.plan
```

ちなみに、Terraform によって作成されたリソースを削除するには、このコマンドを <rootrepodir>/terraform/
ディレクトリから実行してください。

```
$ terraform destroy -auto-approve
```

しばらくクラスターから離れて先に進みましょう。
ただし、何もかもリポジトリにプッシュされないように、先にいくつかのファイルを例外に追加しましょう。

```
$ cat <rootrepodir>/.gitignore
.DSStore
terraform/.terraform/
terraform/*.plan
terraform/*.json
```

Helm の使用

前回の記事では、Kubernetes のマニフェストを yaml ファイルとして <rootrepodir>/k8s/ ディレクトリに保存し、それを「kubectl apply」コマンドを使用してクラスターに送信しました。

今回は別の手法を試してみましょう。最近バージョン 3にアップデートされた Kubernetes のパッケージマネージャーである Helm を使用します。 バージョン 2 には Kubernetes 側のセキュリティの問題があったため、バージョン 3 以降を使用してください（詳細については、Running Helm in production: Security best practices を参照してください）。 まず、Kubernetes のマニフェストを k8s/ ディレクトリからチャートとして知られる Helm パッケージにまとめます。 Kubernetes にインストールされている Helm チャートはリリースと呼ばれます。
最小構成では、チャートは次のような複数のファイルで構成されます。

```
$ mkdir <rootrepodir>/helm; cd <rootrepodir>/helm
$ tree <rootrepodir>/helm/
helm/
├── Chart.yaml
├── templates
│   ├── deployment.yaml
│   ├── helpers.tpl
│   └── service.yaml
└── values.yaml
```

これらのファイルの目的は、公式サイトで詳細に説明されています。
独自チャートを作成するためのベストプラクティスは、Helm ドキュメントの The Chart Best Practices Guide に記載されています。

次にファイルの内容を示します。

```
$ cat Chart.yaml
apiVersion: v2
name: iris-rest
version: 0.1.0
appVersion: 1.0.3
description: Helm for ObjectScript-REST-Docker-template application
sources:
- https://github.com/intersystems-community/objectscript-rest-docker-template
- https://github.com/intersystems-community/gke-terraform-circleci-objects...
```

```
$ cat templates/deployment.yaml
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: {{ template "iris-rest.name" . }}
  labels:
  app: {{ template "iris-rest.name" . }}
  chart: {{ template "iris-rest.chart" . }}
```

```
  release: {{ .Release.Name }}
  heritage: {{ .Release.Service }}
spec:
  replicas: {{ .Values.replicaCount }}
  strategy:
  {{- .Values.strategy | nindent 4 }}
  selector:
  matchLabels:
  app: {{ template "iris-rest.name" . }}
  release: {{ .Release.Name }}
  template:
  metadata:
  labels:
  app: {{ template "iris-rest.name" . }}
  release: {{ .Release.Name }}
  spec:
  containers:
  - image: {{ .Values.image.repository }}:{{ .Values.image.tag }}
  name: {{ template "iris-rest.name" . }}
  ports:
  - containerPort: {{ .Values.webPort.value }}
  name: {{ .Values.webPort.name }}


  $ cat templates/service.yaml
{{- if .Values.service.enabled }}
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: {{ .Values.service.name }}
  labels:
  app: {{ template "iris-rest.name" . }}
  chart: {{ template "iris-rest.chart" . }}
  release: {{ .Release.Name }}
  heritage: {{ .Release.Service }}
spec:
  selector:
  app: {{ template "iris-rest.name" . }}
  release: {{ .Release.Name }}
  ports:
  {{- range $key, $value := .Values.service.ports }}
  - name: {{ $key }}
{{ toYaml $value | indent 6 }}
  {{- end }}
  type: {{ .Values.service.type }}
  {{- if ne .Values.service.loadBalancerIP "" }}
  loadBalancerIP: {{ .Values.service.loadBalancerIP }}
  {{- end }}
{{- end }}


  $ cat templates/helpers.tpl
{{/* vim: set filetype=mustache: */}}
{{/*
Expand the name of the chart.
*/}}
{{- define "iris-rest.name" -}}
{{- default .Chart.Name .Values.nameOverride | trunc 63 | trimSuffix "-" -}}
{{- end -}}
```

```
{{/*
Create chart name and version as used by the chart label.
*/}}
{{- define "iris-rest.chart" -}}
{{- printf "%s-%s" .Chart.Name .Chart.Version | replace "+" "_" | trunc 63 | trimSuffix "-" -}}
{{- end -}}
```

```
$ cat values.yaml
namespaceOverride: iris-rest
replicaCount: 1

strategy: |
  type: Recreate

image:
  repository: eu.gcr.io/iris-rest
  tag: v1

webPort:
  name: web
  value: 52773

service:
  enabled: true
  name: iris-rest
  type: LoadBalancer
  loadBalancerIP: ""
  ports:
  web:
  port: 52773
  targetPort: 52773
  protocol: TCP
```

Helm チャートを作成するには、Helm クライアントと kubectl コマンドラインユーティリティをインストールします。

```
$ helm version
version.BuildInfo{Version:"v3.0.1", GitCommit:"7c22ef9ce89e0ebeb7125ba2ebf7d421f3e82ffa", GitTreeState:"clean", GoVersion:"go1.13.4"}
```

iris というネームスペースを作成します。
デプロイ中にこれが作成されていれば良かったのですが、現時点ではその動作は実装されていません。

まず、Terraform によって作成されたクラスターの資格情報を kube-config に追加します。

```
$ gcloud container clusters get-credentials <CLUSTERNAME> --zone <LOCATION> --project <PROJECTID>
$ kubectl create ns iris
```

Helm が Kubernetes で以下を作成することを（実際にデプロイを開始せずに）確認します。

```
$ cd <rootrepodir>/helm
$ helm upgrade iris-rest \
```

```
  --install \
  . \
  --namespace iris \
  --debug \
  --dry-run
```

ここでは、出力（Kubernetes のマニフェスト）をスペースを確保するために省略しています。
特に問題がなければ、デプロイしましょう。

```
  $ helm upgrade iris-rest --install . --namespace iris
$ helm list -n iris --all
Iris-rest iris 1 2019-12-14 15:24:19.292227564 +0200 EET deployed iris-rest-0.1.0 1.0.3
```

Helm がアプリケーションをデプロイしたことはわかりますが、Docker イメージ eu.gcr.io/iris-rest:v1
をまだ作成していないため、Kubernetes がそのイメージをプルすることはできません（ImagePullBackOff）。

```
  $ kubectl -n iris get po
NAME READY STATUS RESTARTS AGE
iris-rest-59b748c577-6cnrt 0/1 ImagePullBackOff 0 10m
```

とりあえず、今はここで終わっておきましょう。

```
  $ helm delete iris-rest -n iris
```

CircleCI 側

Terraform と Helm クライアントを試しましたので、それらを CircleCI
側のデプロイプロセスで使用できるようにしましょう。

```
  $ cat <rootrepodir>/.circleci/config.yml
version: 2.1
orbs:
  gcp-gcr: circleci/gcp-gcr@0.6.1

jobs:
  terraform:
  docker:
  # Terraform image version should be the same as when
  # you run terraform before from the local machine
  - image: hashicorp/terraform:0.12.17
  steps:
  - checkout
  - run:
  name: Create Service Account key file from environment variable
  workingdirectory: terraform
  command: echo ${TFSERVICEACCOUNTKEY} > account.json
  - run:
  name: Show Terraform version
  command: terraform version
  - run:
  name: Download required Terraform plugins
  workingdirectory: terraform
  command: terraform init
  - run:
```

```
  name: Validate Terraform configuration
  workingdirectory: terraform
  command: terraform validate
  - run:
  name: Create Terraform plan
  workingdirectory: terraform
  command: terraform plan -out /tmp/tf.plan
  - run:
  name: Run Terraform plan
  workingdirectory: terraform
  command: terraform apply /tmp/tf.plan
  k8sdeploy:
  docker:
  - image: kiwigrid/gcloud-kubectl-helm:3.0.1-272.0.0-218
  steps:
  - checkout
  - run:
  name: Authorize gcloud on GKE
  workingdirectory: helm
  command: |
  echo ${GCLOUDSERVICEKEY} > gcloud-service-key.json
  gcloud auth activate-service-account --key-file=gcloud-service-key.json
  gcloud container clusters get-credentials ${GKECLUSTERNAME} --zone ${GOOGLECOMPUTEZONE}
--project ${GOOGLEPROJECTID}
  - run:
  name: Wait a little until k8s worker nodes up
  command: sleep 30 # It ’ s a place for improvement
  - run:
  name: Create IRIS namespace if it doesn't exist
  command: kubectl get ns iris || kubectl create ns iris
  - run:
  name: Run Helm release deployment
  workingdirectory: helm
  command: |
  helm upgrade iris-rest \
  --install \
  . \
  --namespace iris \
  --wait \
  --timeout 300s \
  --atomic \
  --set image.repository=eu.gcr.io/${GOOGLEPROJECTID}/iris-rest \
  --set image.tag=${CIRCLESHA1}
  - run:
  name: Check Helm release status
  command: helm list --all-namespaces --all
  - run:
  name: Check Kubernetes resources status
  command: |
  kubectl -n iris get pods
  echo
  kubectl -n iris get services
workflows:
  main:
  jobs:
  - terraform
  - gcp-gcr/build-and-push-image:
  dockerfile: Dockerfile
  gcloud-service-key: GCLOUDSERVICEKEY
```

```
  google-compute-zone: GOOGLECOMPUTEZONE
  google-project-id: GOOGLEPROJECTID
  registry-url: eu.gcr.io
  image: iris-rest
  path: .
  tag: ${CIRCLESHA1}
  - k8sdeploy:
  requires:
  - terraform
  - gcp-gcr/build-and-push-image
```

CircleCI 側のプロジェクトに次のようないくつかの環境変数 を追加する必要があります。

GCLOUDSERVICEKEY は CircleCI のサービスアカウントキーであり、TFSERVICEACCOUNTKEY は Terraform のサービスアカウントキーです。 サービスアカウントキーが *account.json* ファイル全体の内容であることを思い出してください。

次に、変更をリポジトリにプッシュしましょう。

```
  $ cd <rootrepodir>
$ git add .circleci/ helm/ terraform/ .gitignore
$ git commit -m "Add Terraform and Helm"
$ git push
```

CircleCI UI ダッシュボードには、次のようにすべてが正常であることが示されているはずです。

Terraform は冪等性のあるツールであり、GKE クラスターが存在する場合、「terraform」ジョブは何も実行しません。
クラスターが存在しない場合は、Kubernetes をデプロイする前に作成されます。
最後に、IRIS の可用性を確認しましょう。

```
  $ gcloud container clusters get-credentials <CLUSTERNAME> --zone <LOCATION> --project <PROJECTID>
$ kubectl -n iris get svc
NAME TYPE CLUSTER-IP EXTERNAL-IP PORT(S) AGE
Iris-rest LoadBalancer 10.23.249.42 34.76.130.11 52773:31603/TCP 53s

$ curl -XPOST -H "Content-Type: application/json" -u system:SYS 34.76.130.11:52773/person/ -d '{"Name":"John Dou"}'

$ curl -XGET -u system:SYS 34.76.130.11:52773/person/all
[{"Name":"John Dou"},]
```

まとめ

Terraform と Helm は標準の DevOps ツールであり、IRIS のデプロイと緊密に統合する必要があります。

これらはある程度の学習を必要としますが、何度か実践した後は大幅に時間と労力を節約できるようになります。

#DevOps #Docker #GCP #Kubernetes #クラウド #コンテナ化 #InterSystems IRIS #Open Exchange
InterSystems Open Exchangeで関連アプリケーションを確認してください

ソースURL:
https://jp.community.intersystems.com/post/circleci-%E3%83%93%E3%83%AB%E3%83%89%E3%81%A7-gke-%E3%81%AE%E4%BD%9C%E6%88%90%E3%82%92%E8%87%AA%E5%8B%95%E5%8C%96%E3%81%99%E3%82%8B