



Ejercicio 10: Kubernetes

Materia: Computación tolerante a fallas

Universidad de Guadalajara

Profesor: Michel Emanuel López Franco

29/4/2024

José Maximiliano Díaz Méndez

Introducción

¿Qué es Kubernetes?

Es una plataforma que permite administrar servicios y cargas de trabajo. Basado fuertemente en la automatización y brindando herramientas para implementar aplicaciones, actualizarlas, escalarlas, supervisarlas entre otras cosas.

¿Qué es Ingress?

Es un recurso que gestiona el acceso externo a los servicios dentro de un clúster Kubernetes. Actuando como una capa de entrada para el tráfico que llega desde fuera del clúster hacia los servicios que se ejecutan dentro de él.

¿Qué es un load balancer?

Es un software que se encarga de distribuir el tráfico de red entrante o saliente de una aplicación de forma equitativa entre varios servidores. Esto con el objetivo de optimizar el rendimiento, la fiabilidad y disponibilidad de los servicios.

Crear y subir imagen de Docker.

1. Se crea el archivo *package.json* con el siguiente contenido.

```
{
  "name": "nodejs-app",
  "version": "1.0.0",
  "main": "index.js",
  "license": "MIT",
  "dependencies": {
    "fastify": "^4.26.2"
  }
}
```

2. Después se crea el archivo *server.js* en el subdirectorio *src*.

```
const fastify = require('fastify')
const os = require('os')

const app = fastify({
  logger: {
    enabled: 'true',
    level: 'debug',
    serializers: {
      req (request) {
        return {
          method: request.method,
          url: request.url,
          headers: request.headers,
          hostname: request.hostname,
          remoteAddress: request.ip,
          remotePort: request.socket.remotePort
        }
      }
    }
  },
})

app.get('/ok', (_request, reply) =>{
  reply.code(200).send(`Hi from ${os.hostname}`)
})

app.listen(
  {
    port: process.env.PORT ?? 3000,
    host: '0.0.0.0'
  }, (error, _address) => {
    if (error) {
      console.error(error)
      return
    }
  })
)
```

3. Se crea el archivo de Docker con el siguiente contenido.

```
FROM node:20-alpine
WORKDIR /usr/src/app

COPY package.json .
COPY src src/

RUN yarn install

CMD ["node", "src/server.js"]
```

4. Se crea la imagen de Docker con el nombre jose9348/node-app:1.0 donde se reemplazara jose9348 por el usuario Docker hub correspondiente.

```
Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 ○ 7b127f0|master ⚡
> docker build -t jose9348/node-app:1.0 .
[+] Building 0.5s (10/10) FINISHED
=> [internal] load build definition from Dockerfile
=> == transferring dockerfile: 162B
=> [internal] load metadata for docker.io/library/node:20-alpine
=> [internal] load .dockerignore
=> == transferring context: 2B
=> [1/5] FROM docker.io/library/node:20-alpine@sha256:7a91aa397f2e2dfbfcad2e2d72599f374e0b0172be1d86eb73fd33f36a4b2
=> [internal] load build context
=> == transferring context: 90B
=> CACHED [2/5] WORKDIR /usr/src/app
=> CACHED [3/5] COPY package.json .
=> CACHED [4/5] COPY src src/
=> CACHED [5/5] RUN yarn install
=> exporting to image
=> == exporting layers
=> writing image sha256:bec4135112a49f4ae4bcd3ba801e8ec9120dc8f8d4766ee4aecdcb05495ebd52
=> naming to docker.io/jose9348/node-app:1.0

What's Next?
View a summary of image vulnerabilities and recommendations → docker scout quickview
```

5. Se sube la imagen a Docker hub.

```
Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 ○ 7b127f0|master ⚡
> docker push jose9348/node-app:1.0
The push refers to repository [docker.io/jose9348/node-app]
41f873f3eafa: Pushed
848b4f8f1eb8: Pushed
6a150370667c: Pushed
7df4b6ad5baf: Pushed
a7bcb5550b08: Layer already exists
bd3f0a244833: Layer already exists
42d523a91915: Layer already exists
b09314aec293: Layer already exists
1.0: digest: sha256:7266e44ce5665ebb7de706f7f8ec889e37f61e7c70f02a6d51a92353f7e1170f size: 1990
```

Instalar y configurar de Minikube

1. Instalación de Minikube

```

Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 o 7b127f0|master
➤ brew install minikube
=> Downloading https://ghcr.io/v2/homebrew/core/minikube/manifests/1.33.0
Already downloaded: /Users/max021311/Library/Caches/Homebrew/downloads/9466525becd5f761550568a5b53e4bda617fdb50b929ec340a5be106577ac26--minikube-1.33.0.bottle_manifest.json
=> Fetching dependencies for minikube: kubernetes-cli
=> Downloading https://ghcr.io/v2/homebrew/core/kubernetes-cli/manifests/1.30.0
Already downloaded: /Users/max021311/Library/Caches/Homebrew/downloads/c650fb178b776be3377a703f5ce3aacc3efcbfa626d65f0b69b2dc107a70be13--kubernetes-cli-1.30.0.bottle_manifest.json
=> Fetching kubernetes-cli
=> Downloading https://ghcr.io/v2/homebrew/core/kubernetes-cli/blobs/sha256:814cc8afddfeecf6711bab4909effceae88ad789e35685e5432cd3b9ba06b079
Already downloaded: /Users/max021311/Library/Caches/Homebrew/downloads/43f547ddced4d8f5d26deb22047f8b95f7bfb21da030e6b90da40f0571012c1--kubernetes-cli-1.30.0.arm64_sonoma.bottle.tar.gz
=> Fetching minikube
=> Downloading https://ghcr.io/v2/homebrew/core/minikube/blobs/sha256:9a21da6d7d01f1f8a33857ac0bebb75eade7386e0f54f9f5dd3438220320f61f
Already downloaded: /Users/max021311/Library/Caches/Homebrew/downloads/a4e57d38ba86f10aae3d5a919daaeadd2ab37865ca5e40309e9d2a91bb93941a--minikube-1.33.0.arm64_sonoma.bottle.tar.gz
=> Installing dependencies for minikube: kubernetes-cli
=> Installing minikube dependency: kubernetes-cli
=> Downloading https://ghcr.io/v2/homebrew/core/kubernetes-cli/manifests/1.30.0
Already downloaded: /Users/max021311/Library/Caches/Homebrew/downloads/c650fb178b776be3377a703f5ce3aacc3efcbfa626d65f0b69b2dc107a70be13--kubernetes-cli-1.30.0.bottle_manifest.json
=> Pouring kubernetes-cli--1.30.0.arm64_sonoma.bottle.tar.gz
  /opt/homebrew/Cellar/kubernetes-cli/1.30.0: 235 files, 54.3MB
=> Installing minikube
=> Pouring minikube--1.33.0.arm64_sonoma.bottle.tar.gz
Warning: Cask minikube was renamed to homebrew/core/minikube.
=> Caveats
zsh completions have been installed to:
  /opt/homebrew/share/zsh/site-functions
=> Summary
  /opt/homebrew/Cellar/minikube/1.33.0: 9 files, 91.9MB
=> Running 'brew cleanup minikube'...
Disable this behaviour by setting HOMEBREW_NO_INSTALL_CLEANUP.
Hide these hints with HOMEBREW_NO_ENV_HINTS (see 'man brew').
=> Caveats
=> minikube
zsh completions have been installed to:
  /opt/homebrew/share/zsh/site-functions

```

2. Iniciar minikube

```

Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 o 7b127f0|master
➤ minikube start
🌻 minikube v1.33.0 on Darwin 14.4.1 (arm64)
🔧 Automatically selected the docker driver
🔧 Using Docker Desktop driver with root privileges
👍 Starting "minikube" primary control-plane node in "minikube" cluster
📦 Pulling base image v0.0.43 ...
📦 Downloading Kubernetes v1.30.0 preload ...
> preloaded-images-k8s-v18-v1...: 319.81 MiB / 319.81 MiB 100.00% 6.62 Mi
> gcr.io/k8s-minikube/kicbase...: 434.52 MiB / 434.52 MiB 100.00% 5.41 Mi
🔥 Creating docker container (CPUs=2, Memory=2200MB) ...
🔧 Preparing Kubernetes v1.30.0 on Docker 26.0.1 ...
  ▪ Generating certificates and keys ...
  ▪ Booting up control plane ...
  ▪ Configuring RBAC rules ...
🔧 Configuring bridge CNI (Container Networking Interface) ...
🔧 Verifying Kubernetes components...
  ▪ Using image gcr.io/k8s-minikube/storage-provisioner:v5
🌟 Enabled addons: storage-provisioner, default-storageclass
🏠 Done! kubectl is now configured to use "minikube" cluster and "default" namespace by default

```

3. Comprobar funcionamiento de Minikube

```

Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 o 7b127f0|master
➤ minikube kubectl -- get po -A
> kubectl.sha256: 64 B / 64 B [-----] 100.00% ? p/s 0s
> kubectl: 49.01 MiB / 49.01 MiB [-----] 100.00% 9.51 MiB p/s 5.4s

```

NAMESPACE	NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
kube-system	coredns-7db6d8ff4d-q6lxz	1/1	Running	1 (60s ago)	5m
kube-system	etcd-minikube	1/1	Running	1 (65s ago)	5m16s
kube-system	kube-apiserver-minikube	1/1	Running	1 (55s ago)	5m16s
kube-system	kube-controller-manager-minikube	1/1	Running	1 (65s ago)	5m16s
kube-system	kube-proxy-5l6lf	1/1	Running	1 (65s ago)	5m1s
kube-system	kube-scheduler-minikube	1/1	Running	1 (65s ago)	5m16s
kube-system	storage-provisioner	1/1	Running	3 (51s ago)	5m14s

4. Habilitar Ingress en Minikube

```
Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 o 7b127f0|master ⚡
> minikube addons enable ingress
⚡ ingress is an addon maintained by Kubernetes. For any concerns contact minikube on GitHub.
You can view the list of minikube maintainers at: https://github.com/kubernetes/minikube/blob/master/OWNERS
⚡ After the addon is enabled, please run "minikube tunnel" and your ingress resources would be available at "127.0.0.1"
  ■ Using image registry.k8s.io/ingress-nginx/controller:v1.10.0
  ■ Using image registry.k8s.io/ingress-nginx/kube-webhook-certgen:v1.4.0
  ■ Using image registry.k8s.io/ingress-nginx/kube-webhook-certgen:v1.4.0
🌐 Verifying ingress addon...
🌟 The 'ingress' addon is enabled
```

5. Se crea el archivo manifest.yaml con el siguiente contenido.

```
apiVersion: "apps/v1"
kind: Deployment
metadata:
  name: nodejs-app
spec:
  replicas: 3
  selector:
    matchLabels:
      app: nodejs-app
  template:
    metadata:
      labels:
        app: nodejs-app
    spec:
      containers:
        - name: nodejs-app
          image: "jose9348/node-app:1.0"
          imagePullPolicy: IfNotPresent
          ports:
            - containerPort: 3000
---
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: nodejs-app-service
spec:
  selector:
    app: nodejs-app
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 80
      targetPort: 3000
  type: LoadBalancer
---
apiVersion: networking.k8s.io/v1
kind: Ingress
metadata:
  name: nodejs-app-ingress
  annotations:
    nginx.ingress.kubernetes.io/rewrite-target: /
spec:
  rules:
    - host: your-domain.com
      http:
        paths:
          - pathType: Prefix
            path: /
            backend:
              service:
                name: nodejs-app-service
                port:
                  number: 80
```

6. Se aplica el contenido del archivo manifest.yaml

```
Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 o 7b127f0|master ⚡
> kubectl apply -f manifest.yaml
deployment.apps/nodejs-app created
service/nodejs-app-service created
ingress.networking.k8s.io/nodejs-app-ingress created
```

7. Se inicia el tunel de Minikube con el comando *minikube tunnel*, esto para poder conectarnos con el ingress.
8. Se hacen múltiples peticiones a <http://127.0.0.1/ok> para verificar que se usen instancias diferentes del servicio.

```
Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 o 7b127f0|master ⚡
> curl http://127.0.0.1/ok
Hi from nodejs-app-6bbc884d77-rstj5%
Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 o 7b127f0|master ⚡
> curl http://127.0.0.1/ok
Hi from nodejs-app-6bbc884d77-prkb8%
Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 o 7b127f0|master ⚡
> curl http://127.0.0.1/ok
Hi from nodejs-app-6bbc884d77-prkb8%
Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 o 7b127f0|master ⚡
> curl http://127.0.0.1/ok
Hi from nodejs-app-6bbc884d77-rstj5%
Maxwell~/projects/computacion-tolerante-a-fallas/actividad-10 o 7b127f0|master ⚡
> curl http://127.0.0.1/ok
Hi from nodejs-app-6bbc884d77-prkb8%
```


Conclusión

Fue una actividad bastante interesante ya que nunca había usado Kubernetes. No fue muy difícil como tal usar Kubernetes, mi mayor problema fue en hacer funcionar correctamente Minikube en mi maquina local para no tener que depender de algún servicio en la nube, pero tras un poco de experimentación y buscar en la documentación se soluciona relativamente rápido.

Referencias

Ingress. (2024, 10 marzo). Kubernetes. Recuperado 28 de abril de 2024, de

<https://kubernetes.io/es/docs/concepts/services-networking/ingress/>

¿Qué es Kubernetes? (2022, 17 julio). Kubernetes. Recuperado 28 de abril de 2024, de

<https://kubernetes.io/es/docs/concepts/overview/what-is-kubernetes/>

¿Qué es Kubernetes? | Google Cloud | Google Cloud. (s. f.). Google Cloud.

<https://cloud.google.com/learn/what-is-kubernetes?hl=es-419>