

Департамент образования и науки города Москвы
Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования города Москвы
«Московский городской педагогический университет»
Институт цифрового образования
Департамент информатики управления и технологий

Ли Александр Андреевич БД-241м

Практическая работа 3-1. Dockerfile

Направление подготовки/специальность

38.04.05 - Бизнес-информатика

Бизнес-аналитика и большие данные

(очная форма обучения)

Вариант 12

Москва

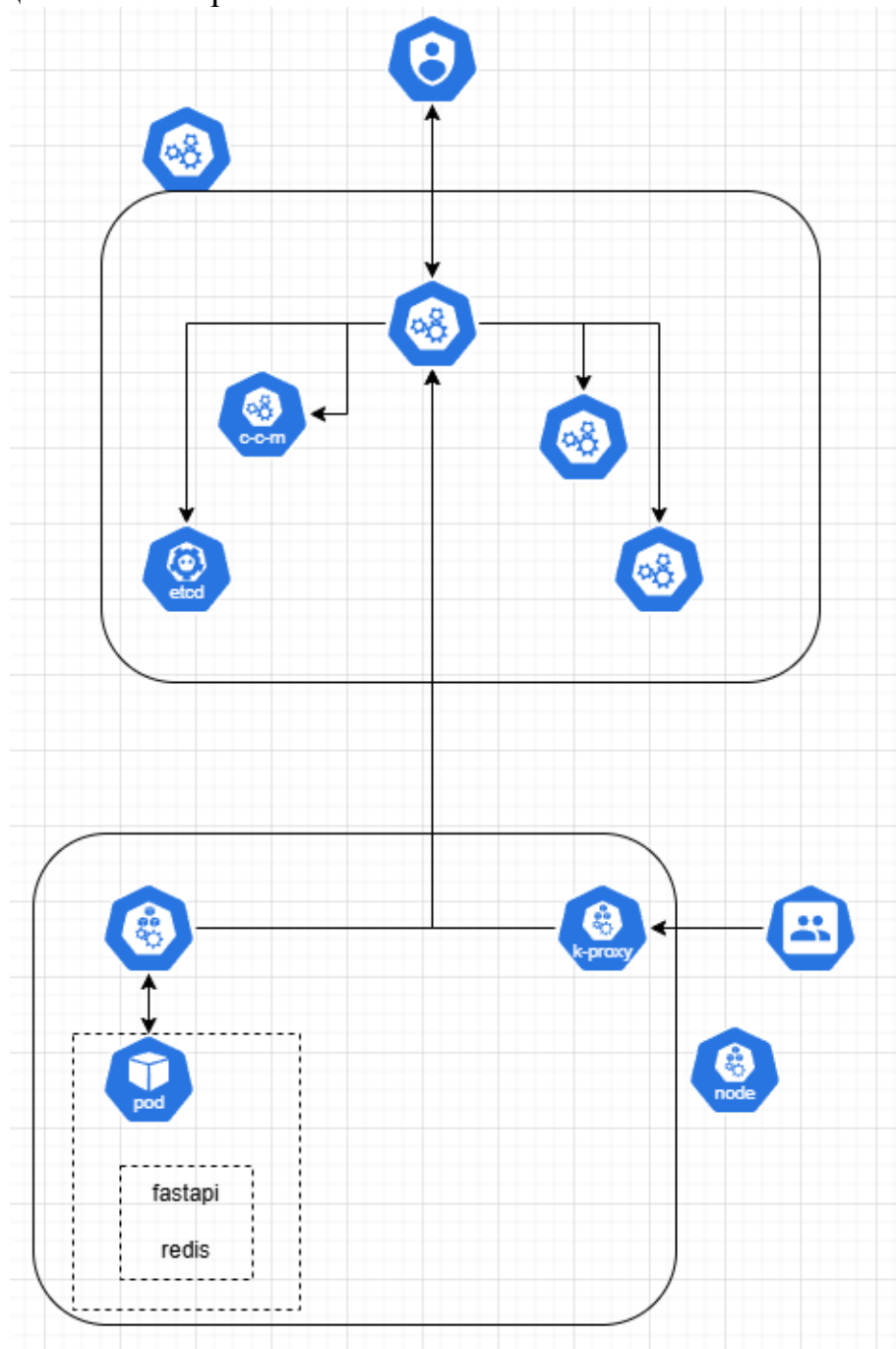
2024

Цель

Создать и развернуть веб-сервис на основе FastAPI, использующий Redis в качестве базы данных, с использованием Kubernetes и Minikube для локальной разработки и тестирования

Стек

Minikube- локальный k8s для разработки
Docker – контейнеризация fastapi приложения
Redis- база данных
K8s-оркестрация контейнеров



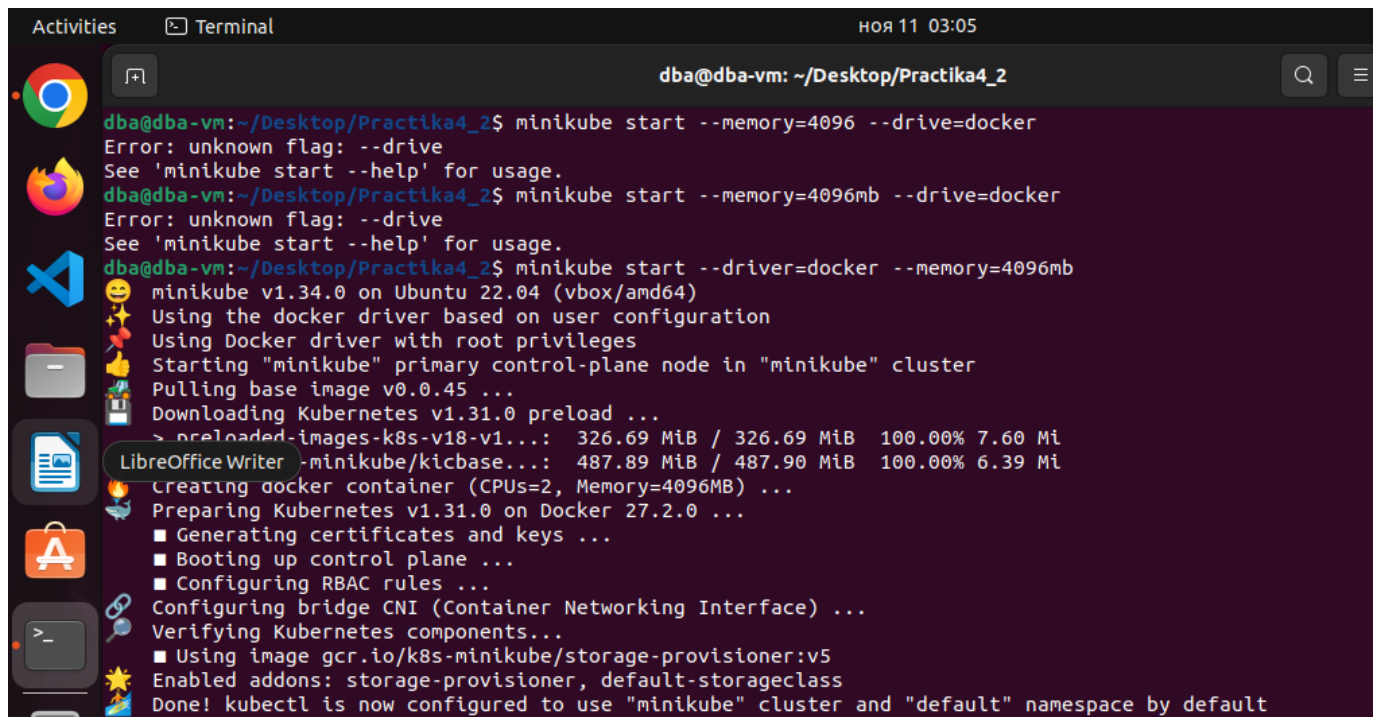
Основная часть

Запуск Minikube фиксированным объемом памяти:

```
minikubestart --memory=4096mb --driver=docker
```

выделяем 4 гб оперативной памяти

докер уходит под управление k8s

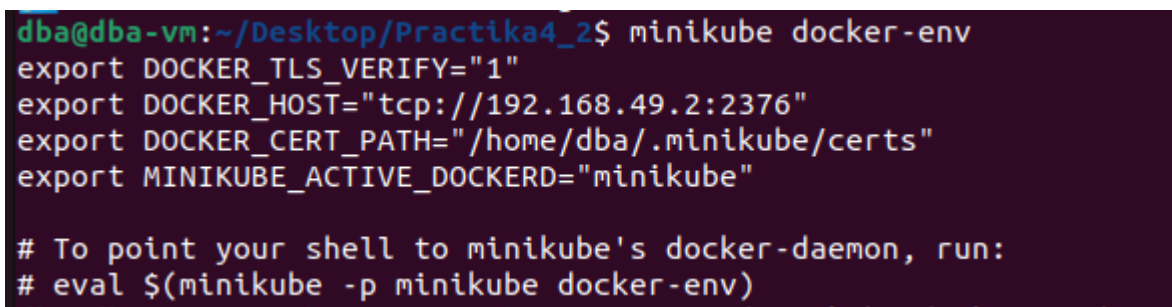


```
dba@dba-vm: ~/Desktop/Practika4_2
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ minikube start --memory=4096 --drive=docker
Error: unknown flag: --drive
See 'minikube start --help' for usage.
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ minikube start --memory=4096mb --drive=docker
Error: unknown flag: --drive
See 'minikube start --help' for usage.
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ minikube start --driver=docker --memory=4096mb
minikube v1.34.0 on Ubuntu 22.04 (vbox/amd64)
Using the docker driver based on user configuration
Using Docker driver with root privileges
Starting "minikube" primary control-plane node in "minikube" cluster
Pulling base image v0.0.45 ...
Downloading Kubernetes v1.31.0 preload ...
> preloaded-images-k8s-v18-v1...: 326.69 MiB / 326.69 MiB 100.00% 7.60 Mi
-minikube/kicbase...: 487.89 MiB / 487.90 MiB 100.00% 6.39 Mi
Creating docker container (CPUs=2, Memory=4096MB) ...
Preparing Kubernetes v1.31.0 on Docker 27.2.0 ...
  ■ 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
```

Рис.1 Запуск Minikube с заданными параметрами

Пропишем команду **minikube docker-env**, чтобы использовать Docker, который работает внутри Minikube. Команда настраивает переменные окружения в терминале, чтобы взаимодействовала с Docker-движком, работающим на виртуальной машине Minikube.

minikube docker-env



```
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ minikube docker-env
export DOCKER_TLS_VERIFY="1"
export DOCKER_HOST="tcp://192.168.49.2:2376"
export DOCKER_CERT_PATH="/home/dba/.minikube/certs"
export MINIKUBE_ACTIVE_DOCKERD="minikube"

# To point your shell to minikube's docker-daemon, run:
# eval $(minikube docker-env)
```

Рис.2 Настройка взаимодействия с docker движком

Сделаем сборку docker образа

Проведем сборку командой: `docker build -t fastapi-app:local .`

```
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ docker build -t fastapi-app:local .
[+] Building 49.1s (10/10) FINISHED                                docker:default
=> [internal] load build definition from Dockerfile                0.0s
=> => transferring dockerfile: 239B                                0.0s
=> [internal] load metadata for docker.io/library/python:3.10     1.6s
=> [internal] load .dockerignore                                   0.0s
=> => transferring context: 2B                                       0.0s
=> [1/5] FROM docker.io/library/python:3.10@sha256:fd0fa50d997eb56ce560 41.2s
=> => resolve docker.io/library/python:3.10@sha256:fd0fa50d997eb56ce560c 0.0s
=> => sha256:fd0fa50d997eb56ce560c6e5ca6a1f5cf8fdff87572 9.08kB / 9.08kB 0.0s
=> => sha256:9ec1cdbafe6e73e1c44c39ee914db2553cc367cbfdf 6.32kB / 6.32kB 0.0s
=> => sha256:7aadc5092c3b7a865666b14bef3d4d038282b19b 64.39MB / 64.39MB 14.1s
=> => sha256:3b9d6bd35f8ef7d0697e7b08d1f5c781e488d3c8d1d 2.33kB / 2.33kB 0.0s
=> => sha256:7d98d813d54f6207a57721008a4081378343ad8f 49.56MB / 49.56MB 14.5s
=> => sha256:da802df85c965baeca9d39869f9e2cbb3dc844d46 24.05MB / 24.05MB 6.7s
=> => sha256:ad1c7cfc347f5c86fc2678b58f6a8fb6c60034 211.27MB / 211.27MB 33.5s
=> => sha256:4d508a9407359de608ead2a7e385506c4cb830d0e6 6.16MB / 6.16MB 17.5s
=> => sha256:60ed5086cc45cf232728d1d4f1d59871dbf5e98b 21.38MB / 21.38MB 17.3s
=> => extracting sha256:7d98d813d54f6207a57721008a4081378343ad8f1b2db66c 2.3s
=> => extracting sha256:da802df85c965baeca9d39869f9e2cbb3dc844d4627f413b 0.6s
=> => sha256:0a52f5c07e30cfc04c0209bdd45963b9b55d65e569d2bb 250B / 250B 17.4s
=> => extracting sha256:7aadc5092c3b7a865666b14bef3d4d038282b19b124542f1 2.5s
=> => extracting sha256:ad1c7cfc347f5c86fc2678b58f6a8fb6c600347140576053 6.3s
=> => extracting sha256:4d508a9407359de608ead2a7e385506c4cb830d0e6937bc1 0.3s
=> => extracting sha256:60ed5086cc45cf232728d1d4f1d59871dbf5e98b2f622b29 0.8s
=> => extracting sha256:0a52f5c07e30cfc04c0209bdd45963b9b55d65e569d2bb91 0.0s
=> [internal] load build context                                   0.0s
=> => transferring context: 3.47kB                                    0.0s
=> [2/5] WORKDIR /app                                             1.1s
=> [3/5] COPY requirements.txt requirements.txt                   0.0s
=> [4/5] RUN pip install --no-cache-dir -r requirements.txt      4.9s
=> [5/5] COPY . .                                                 0.0s
=> exporting to image                                             0.2s
=> => exporting layers                                              0.2s
=> => writing image sha256:897f1bfcbbdc3609a3bf5d5be12ef77f5cc437e7bac39b 0.0s
=> => naming to docker.io/library/fastapi-app:local                0.0s
```

Рис.3 Сборка докер образа

Создадим ресурсы в кластере

Создадим ресурсы командами:

```
kubectlcreate-f fastapi-secret.yml
```

```
kubectlcreate-f fastapi-configmap.yml
```

```
kubectlcreate-f redis-deployment.yml
```

```
kubectlcreate-f fastapi-deployment.yml
```

kubectl create -f redis-service.yml

kubectl create -f fastapi-service.yml

```
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ kubectl apply -f fastapi-secret.yml
secret/fastapi-secret created
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ kubectl apply -f fastapi-configmap.yml
configmap/fastapi-config created
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ kubectl apply -f redis-deployment.yml
deployment.apps/redis-deployment created
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ kubectl apply -f fastapi-deployment.yml
deployment.apps/fastapi-deployment created
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ kubectl apply -f redis-service.yml
service/redis-service created
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ kubectl apply -f fastapi-service.yml
service/fastapi-service created
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ kubectl get all
```

Рис.4 Создание ресурсов

Проверим работу ресурсов командой

Kebuctl get all

```
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ kubectl get all
NAME                                     READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/fastapi-deployment-67965bfd7f-fn5zr 1/1     Running   0           32s
pod/fastapi-deployment-67965bfd7f-nzrs2 1/1     Running   0           32s
pod/redis-deployment-f8db9547-bm557      1/1     Running   0           42s

NAME                                TYPE          CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP   PORT(S)          AGE
service/fastapi-service             NodePort      10.98.202.193   <none>        80:30001/TCP     18s
service/kubernetes                  ClusterIP     10.96.0.1       <none>        443/TCP          2m56s
service/redis-service               ClusterIP     10.102.62.238   <none>        6379/TCP         25s

NAME                                READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
deployment.apps/fastapi-deployment  2/2     2             2           32s
deployment.apps/redis-deployment    1/1     1             1           42s

NAME                                DESIRED   CURRENT   READY   AGE
replicaset.apps/fastapi-deployment-67965bfd7f  2         2         2       32s
replicaset.apps/redis-deployment-f8db9547      1         1         1       42s
```

Рис.5 Проверка работы ресурсов

Развернем приложение

```
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ minikube service fastapi-service --url
http://192.168.49.2:30001
```

Рис.6 Разворачивание приложения

Проверка

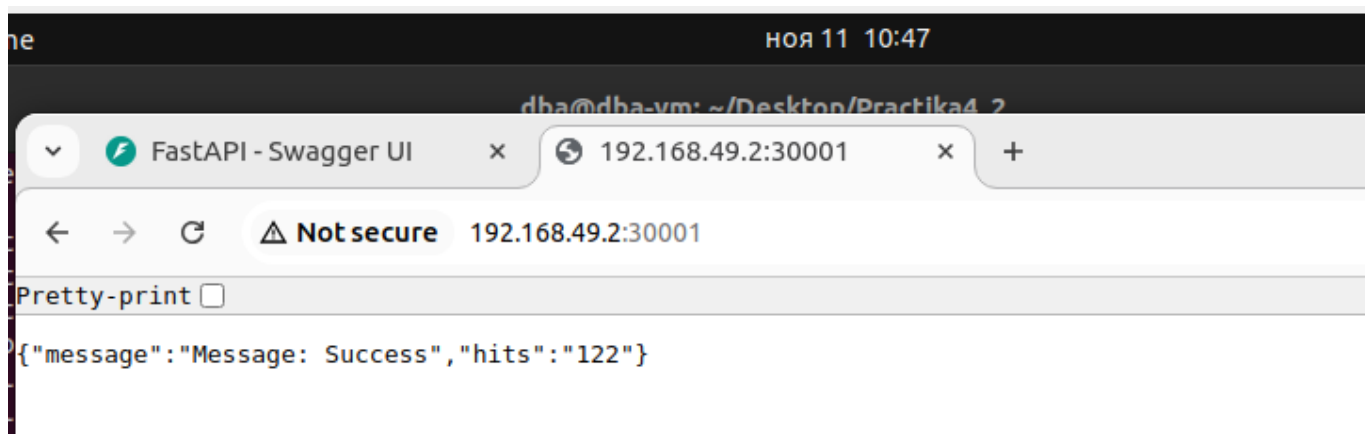


Рис.7.1 Проверка

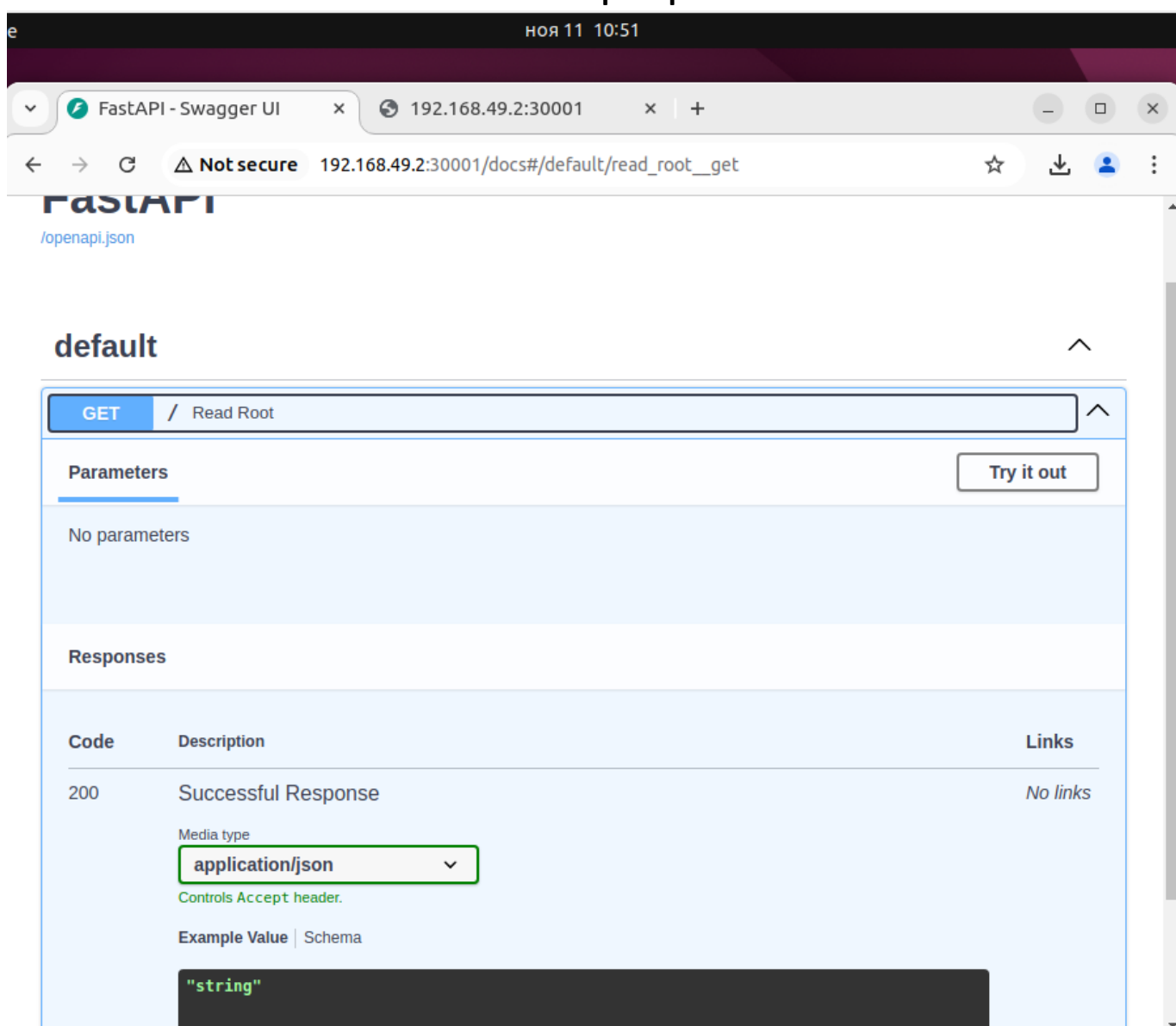


Рис.7.2 Проверка

Древо проекта

```
dba@dba-vm:~/Desktop/Practika4_2$ tree
.
├── Dockerfile
├── fastapi-configmap.yml
├── fastapi-deployment.yml
├── fastapi-secret.yml
├── fastapi-service.yml
├── __init__.py
├── main.py
├── redis-deployment.yml
├── redis-service.yml
└── requirements.txt

0 directories, 10 files
```

Рис.8 Древо проекта

Листинг

fastapi-configmap.yml

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: redis-service
spec:
  selector:
    app: redis
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 6379
      targetPort: 6379
```

fastapi-deployment.yml

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: redis-service
```

```
spec:
  selector:
    app: redis
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 6379
      targetPort: 6379
```

fastapi-secret.yml

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: redis-service
spec:
  selector:
    app: redis
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 6379
      targetPort: 6379
```

fastapi-service.yml

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: redis-service
spec:
  selector:
    app: redis
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 6379
      targetPort: 6379
```


redis-deployment.yml

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: redis-service
spec:
  selector:
    app: redis
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 6379
      targetPort: 6379
```

redis-service.yml

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: redis-service
spec:
  selector:
    app: redis
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 6379
      targetPort: 6379
```

Заключение

В ходе практической работы, был развернут веб-сервис на основе FastAPI, использующий Redis в качестве базы данных, с использованием Kubernetes и Minikube для локальной разработки и тестирования