Урок №6

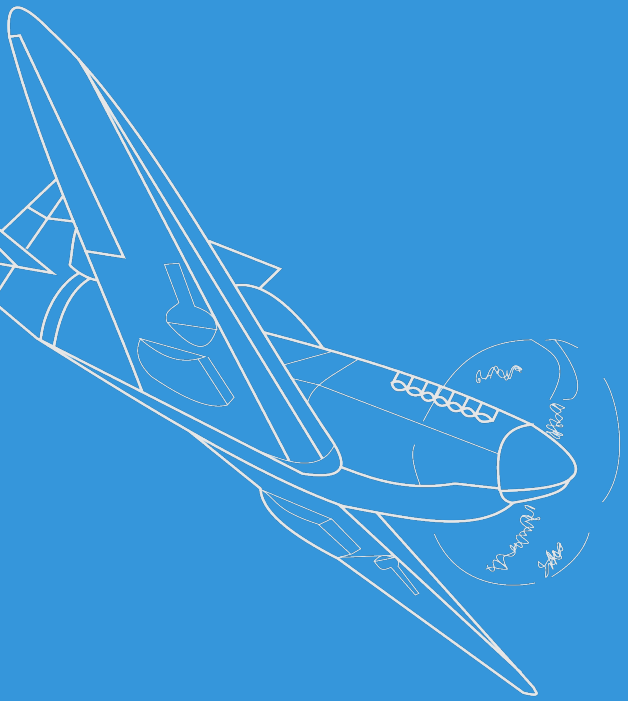
Микросервисы и контейнеризация

10 апреля 2023 года

Антон Кухтичев

Содержание занятия

1. Микросервисная архитектура
2. Понятие контейнера и образа
3. Использование docker
4. Написание Dockerfile-ов
5. Проброс портов и volume
6. Использование Docker-Compose



Микросервисы

Что это такое микросервисы?

Микросервисы — это небольшие, автономные, совместно работающие сервисы.

Небольшие и нацеленные на то, чтобы хорошо справляться только с одной работой.

Основные преимущества

- Технологическая разнородность;
- Устойчивость;
- Масштабирование;
- Простота развёртывания;
- Компонуемость;
- Оптимизация с последующей замены.

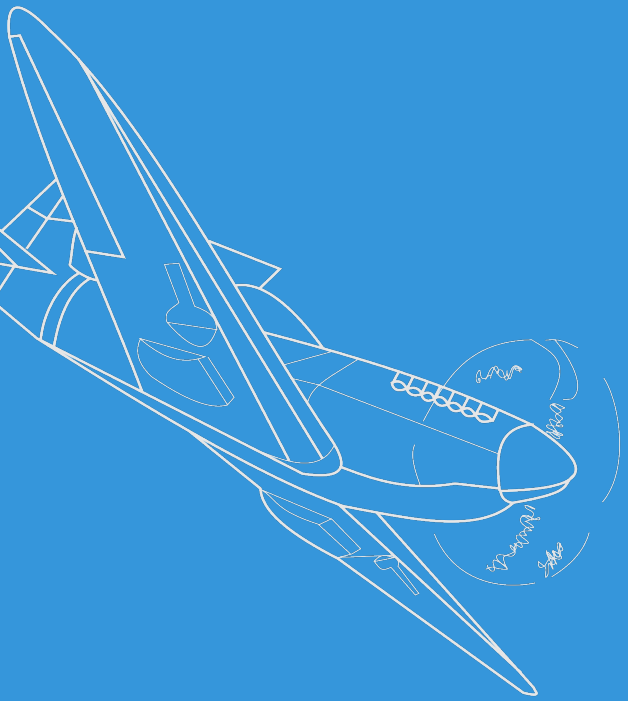
Принципы микросервисов

Немного критики

- Сетевые задержки;
- Форматы сообщений;
- Баланс нагрузки и отказоустойчивости;

Сравнение микросервисной и сервис-ориентированной архитектур

Параметр	SOA	Микросервисы
Межсервисное взаимодействие	Умные каналы, такие как сервисная шина предприятия, с использованием тяжеловесных протоколов вроде SOAP и других веб-сервисных стандартов	Примитивные каналы, такие как брокер сообщений, или прямое взаимодействие между сервисами с помощью легковесных протоколов наподобие REST или gRPC
Данные	Глобальная модель данных и общие БД	Отдельные модель данных и БД для каждого сервиса
Типовой сервис	Крупное монолитное приложение	Небольшой сервис



Контейнеризация

Что это такое?

- Изоляция процессов
- Ограничение ресурсов
  - CPU
  - RSS
  - I/O
  - Disk usage
- Экосистема образов

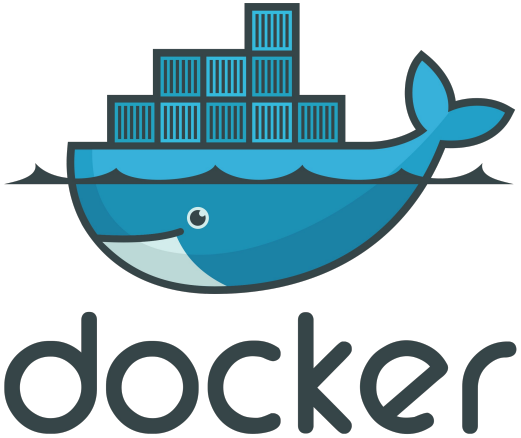
vs виртуализация

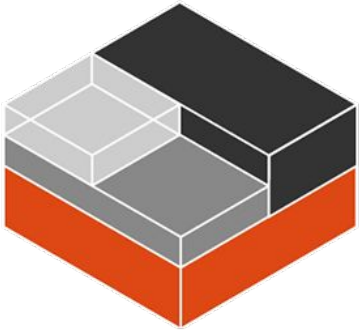
+ Легковесность;
+ Почти нет накладных расходов;
+ Готовые образы, инфраструктура доставки;
− ОС / Ядро фиксированы;
− Худшая безопасность.

Зачем это нужно?

- Повышение утилизации железа;
- Гибкое управление зависимостями;
- Способ доставки ПО на сервера;
- Простое развёртывание тестовых сред;
- (*) Декларативное описание структуры проекта

Системы контейнеризации





LXC

OpenVZ

Механизмы

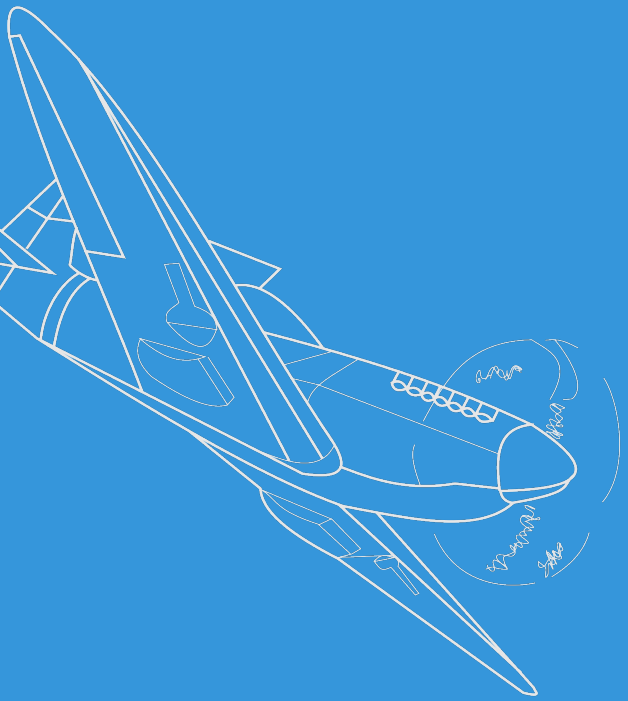
namespaces

Механизм изоляции: `PID`, `NET`, `MNT`, `USER`, ...

Отвечают за изоляцию контейнеров, гарантируют, что файловая система, имя хоста, пользователи полностью отделены от остальной части системы.

cgroups

Механизм, отвечающий за управление ресурсами, используемыми контейнером (процессор, оперативная память и т.д.).



Docker

Установка Docker

https://docs.docker.com/engine/install/ubuntu/

На 21.12.2020

```
curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key
add -
sudo add-apt-repository \
   "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu \
   $(lsb_release -cs) \
   stable"
sudo apt-get update
sudo apt-get install docker-ce
sudo usermod -aG docker `id -un`
sudo systemctl start docker
```

А что пользователи MacOS?

Подробная инструкция тут

Контейнеры

Контейнер / Container — группа процессов работающих в изолированном окружении, в своей файловой системе, возможно, с ограничением ресурсов.

Контейнер может содержать как одну запущенную программу (например Nginx), так и целое окружение (init, bash, и т.д.).

Основные команды


```
docker run -d nginx    # запустить контейнер
docker ps              # список контейнеров
docker ps -a           # список всех контейнеров
docker logs 5a592c     # посмотреть логи
docker exec -it 5a592c bash  # "подключиться"
docker stop 5a592c     # остановить контейнер
docker rm 5a592c       # удалить контейнер
docker inspect 5a592c # информация о контейнер
```

Образы

Образ / Image — образец (шаблон) файловой системы для контейнера. Образ содержит все необходимые образу программы и файлы настроек, но не содержит пользовательских данных.

Образы могут наслаиваться друг на друга.

Основные команды


```
docker pull nginx       # скачать образ из registry
docker images           # список образов
docker rmi nginx        # удалить образ
docker run -d nginx     # запустить контейнер
                        # на основе образа
docker push my_proj:v2 # загрузить образ в registry
```

Полный список команд можно найти тут:
https://docs.docker.com/engine/reference/commandline/docker/

Порты и директории (1)

Ок, а как использовать nginx ?

```
docker run -d --name ngx1 nginx
docker inspect -f '{{.NetworkSettings.IPAddress}}' ngx1
# 172.18.0.2
```

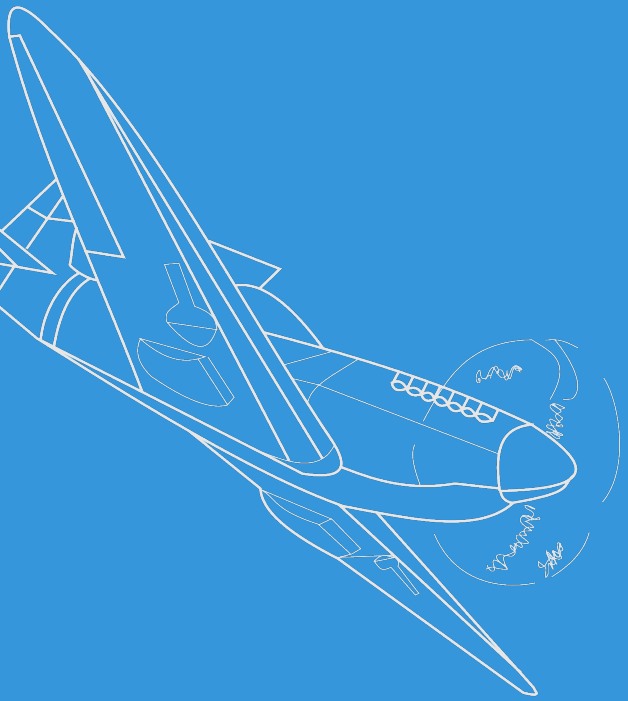
Проверяем:

```
http://172.18.0.2/
```

Порты и директории (2)


```
docker run -d \
    -p 8080:80 \
    -v /home/user/proj:/usr/share/nginx/html:ro \
    -e NGINX_HOST=foobar.com \
    --name ngx1 \
    nginx
```

- `-p local_port:container_port` — проброс порта
- `-v local_dir:container_dir` — проброс директории (volume)
- `-e NAME=val` — установка переменной окружения



Dockerfile

Как собрать свой образ?


```
/path/to/project                # Сборочная директория
    ├── ask
    ├── askme
    ├── templates
    ├── static
    ├── manage.py
    ├── Dockerfile              # Сборка
    ├── docker-compose.yaml     # Оркестрация
    ├── .db_data                # Volume для базы
    └── requirements.txt
```

Синтаксис Dockerfile


```
FROM ubuntu:22.10
ADD . /app
RUN apt-get update
RUN apt-get install -y python3.6 python3-pip
RUN pip3 install -r /app/requirements.txt
EXPOSE 8000
USER nobody
WORKDIR /app
CMD /usr/local/bin/gunicorn askme.wsgi
```

Синтаксис Dockerfile

`FROM` — определяет основной образ;

`ADD` — добавить файлы из сборочной директории;

`RUN` — запустить команду при сборке образа;

`EXPOSE` — информация о том какой порт прослушивается;

`CMD` — команда, которая будет запущена при старте контейнера;

`USER` — пользователь под которым будет запущена `CMD`

`WORKDIR` — директория в которой будет запущена `CMD`

Сборка образа


```
docker build -t askme:v2 /path/to/project
```

- `askme:v2` — название (и возможно тэг) образа
- `/path/to/project` — путь к директории с Dockerfile

Образ для разработки

В Dockerfile указываем точку монтирования

```
FROM ubuntu:22.10

...

VOLUME /app

...
```

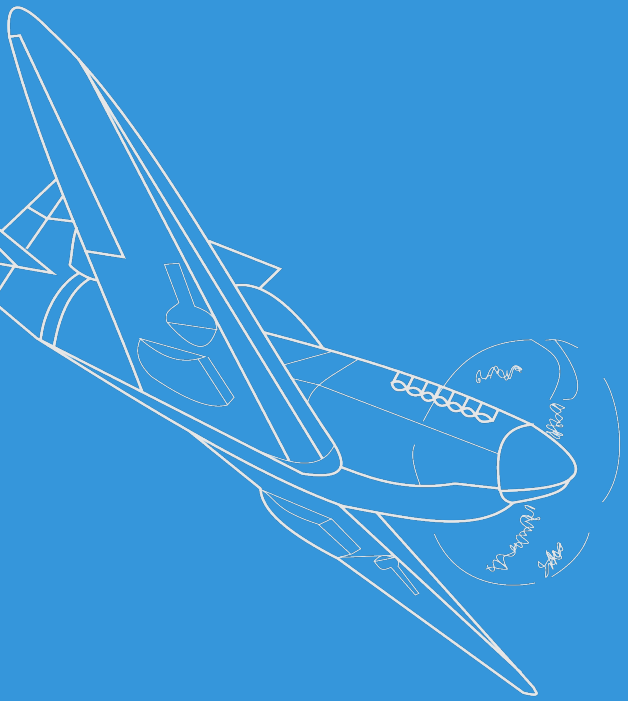
При запуске образа монтируем директорию с проектом

```
docker run -d -v /path/to/project:/app askme
```

Code time!

Попробуем написать два образа:

1. Cowsay + fortune;
2. Джанго-приложение.



Docker Compose

Проблема оркестрации

Для запуска нескольких взаимодействующих контейнеров нужно согласовать:

- IP адреса / имена хостов
- Логины и пароли
- Порядок запуска
- Проверка работоспособности

Это нужно сделать воспроизводимым.

Docker Compose

Это средство для определения и запуска приложений Docker с несколькими контейнерами.

При работе в Compose используется файл YAML для настройки служб приложения.

Затем посредством выполнения одной команды создаются и запускаются все службы из конфигурации.

Установка Compose

https://docs.docker.com/compose/install/

На 27.11.2019

```
sudo curl -L \
"https://github.com/docker/compose/releases/download/"\
"1.22.0/docker-compose-$(uname -s)-$(uname -m)" \
-o /usr/local/bin/docker-compose

sudo chmod +x /usr/local/bin/docker-compose
```

Синтаксис compose файла

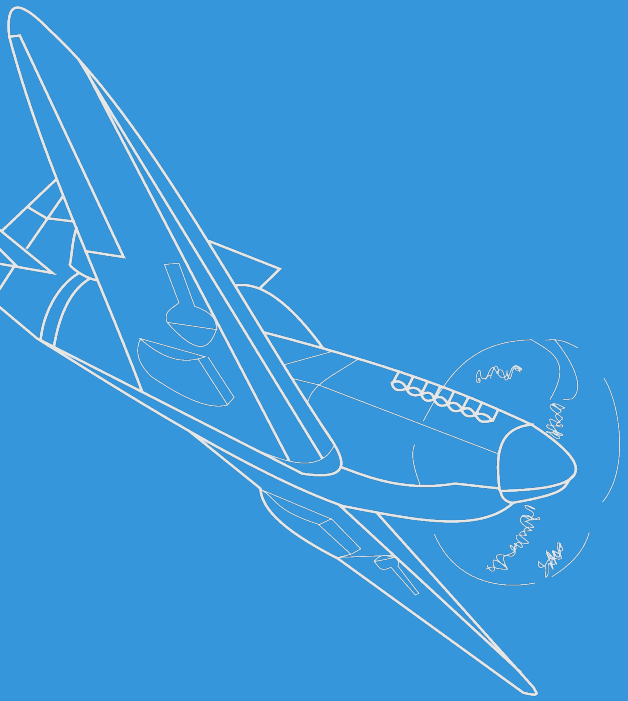
```
version: "2.1"
services:
    serviceA:
        image: postgres:10
    serviceB:
        image: askme
        volumes:
            - host_dir:container_dir
            - host_port:container_port
```

Формат файла — YAML

Основные команды


```
docker-compose build   # пересобрать все образы
docker-compose create  # создать все контейнеры
docker-compose start   # запустить контейнеры
docker-compose stop    # остановить контейнеры
docker-compose rm      # удалить контейнеры
docker-compose logs    # посмотреть логи
docker-compose up      # build, create, start, logs -f

# часто можно указать конкретный контейнер
docker-compose restart webapp
```



Makefile

Makefile


```
up:
    docker-compose up

test: up
    docker-compose exec webapp python3 /app/manage.py test

migrate: up
    docker-compose exec webapp python3 /app/manage.py migrate
```

Домашнее задание № 6

1. Установить docker и docker-compose (1 балл);
2. Создание Dockerfile для Django приложения (2 балла);
3. Создание docker-compose для проекта:
   a. nginx (2 балла),
   b. Django-приложение (2 балла)
   c. База данных (2 балла),
4. Создание Makefile для проекта (1 балл);

Преподаватель должен иметь возможность, имея установленными только git, docker и docker-compose склонировать проект, выполнить команды `make migrate` и увидеть успешную миграцию.

Рекомендуемая литература

«Docker на практике» | Сейерс Э. Х.,Милл А

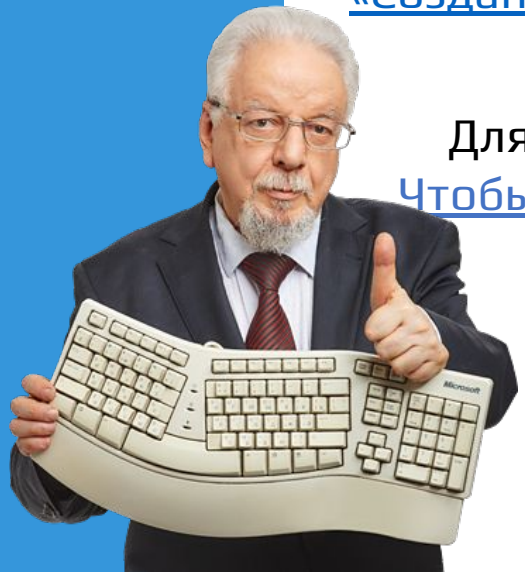
«Использование Docker» | Моуэт Эдриен

«Микросервисы. Паттерны разработки и рефакторинга» | Ричардсон Крис

«Создание микросервисов» | Сэм Ньюмен

Для саморазвития (опционально)

Чтобы не набирать двумя пальчиками



Спасибо за внимание!

Антон Кухтичев

a.kukhtichev@mail.ru

@toshunster