Публикация на тему

# Платформа управления программными контейнерами Docker

*Программное обеспечение контейнерной виртуализации Docker предназначено для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации. Позволяет «упаковать» приложение со всем его окружением и зависимостями в контейнер, который может быть перенесён на любую Linux-систему.*

**Автор**
Михалькевич Александр Викторович

## Публикация

**Наименование** Платформа управления программными контейнерами Docker

**Автор** А.В.Михалькевич

**Специальность** Программное обеспечение контейнерной виртуализации Docker предназначено для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации. Позволяет «упаковать» приложение со всем его окружением и зависимостями в контейнер, который может быть перенесён на любую Linux-систему.,

**Анотация**

**Anotation in English**

**Ключевые слова**

**Количество символов** 85059

## Содержание

# Введение

Docker - это программное обеспечение с открытым кодом, принцип работы которого проще всего сравнить с транспортными контейнерами.

# 1 Что это такое и для чего нужно

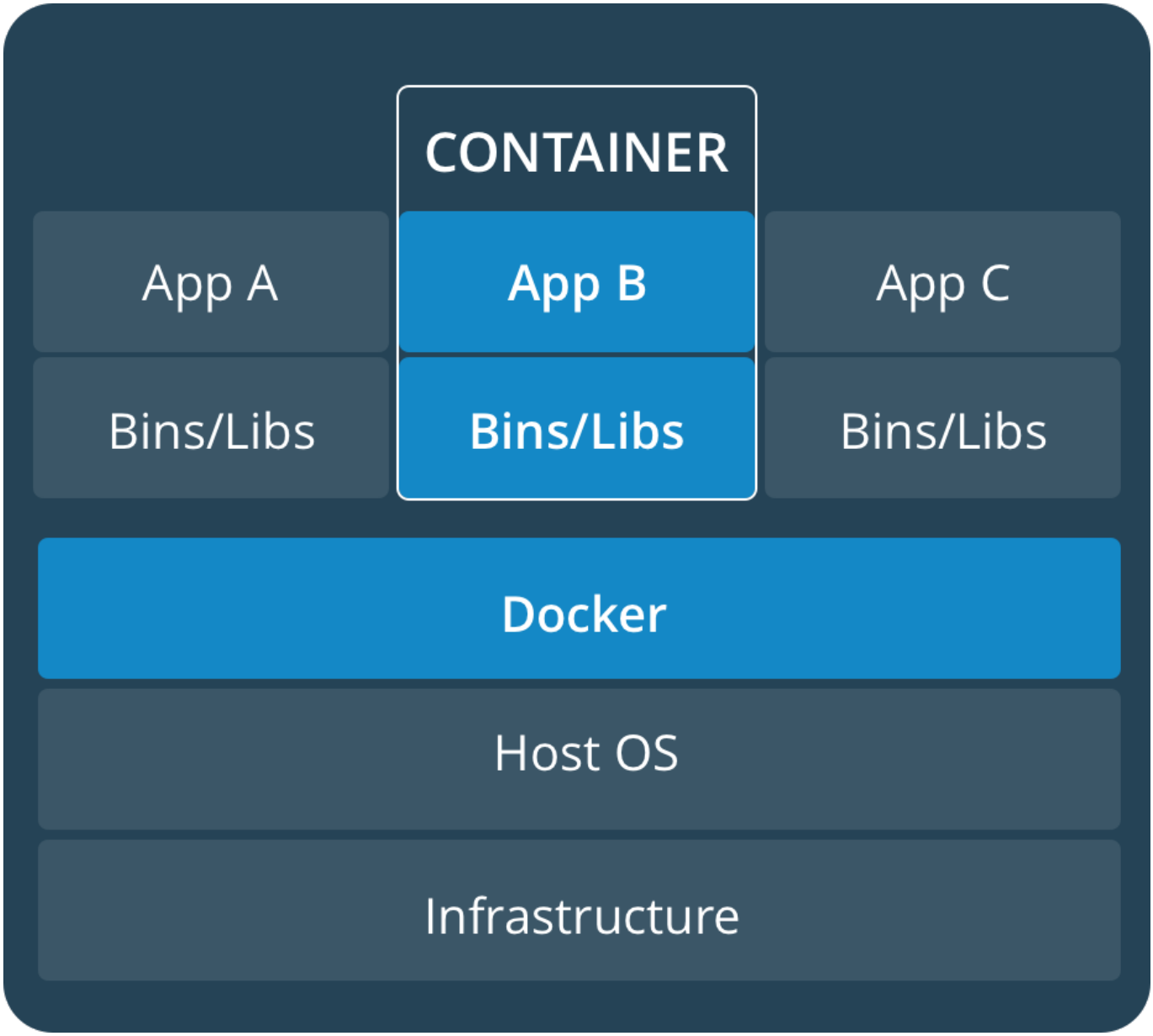
Docker это платформа для разработчиков и системных администраторов для развертывания и запуска приложений с помощью контейнеров. Использование контейнеров Linux для развертывания приложений называется контейнеризацией.

Преимещества конейнеризации:

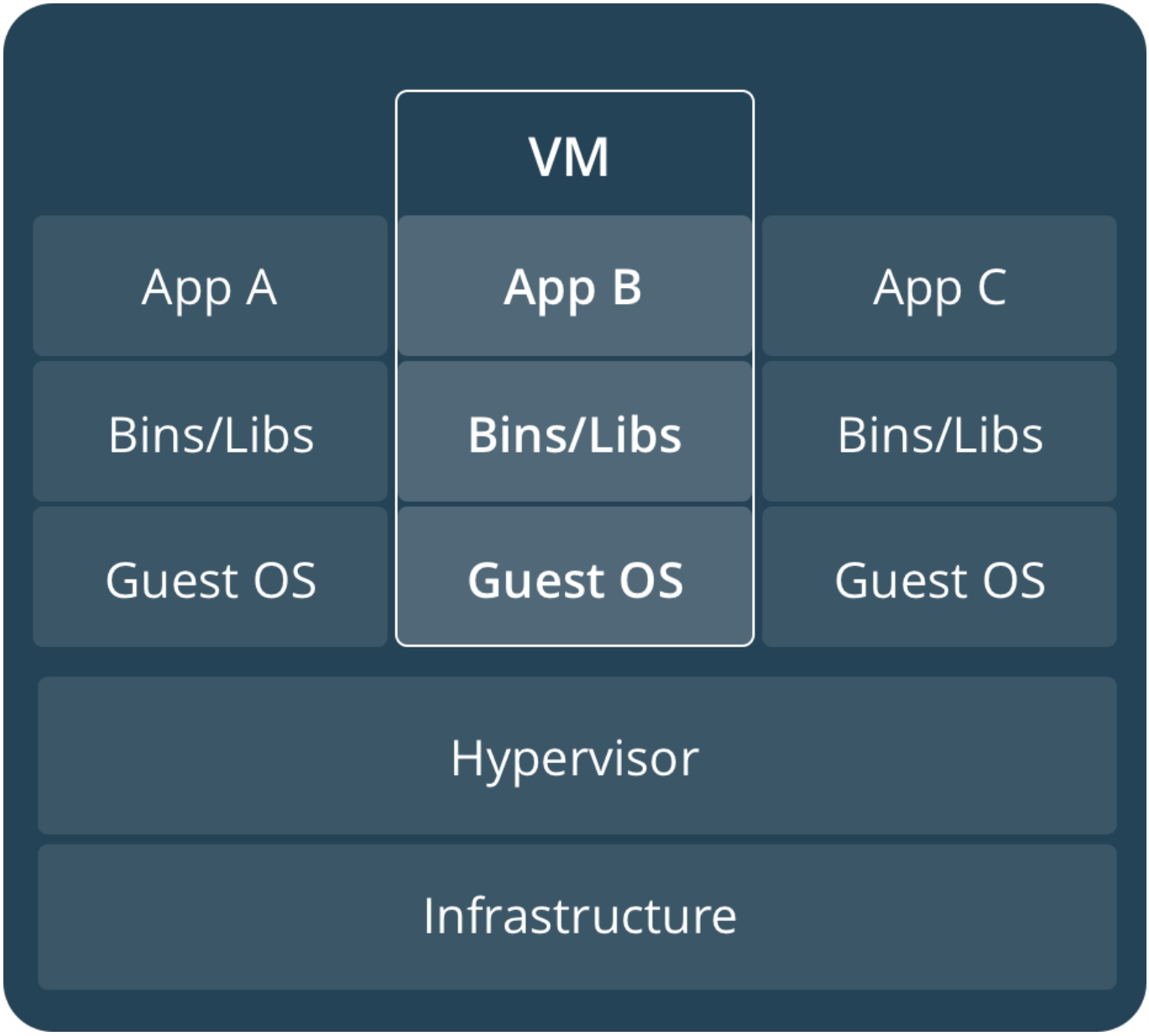
Гибкость: даже самые сложные приложения могут быть упакованы в контейнеры.
Легкость: используются встроенные возможности ядра операционной системы. Пользователи могут загружать и запускать сложные приложения без возни с конфигурированием.
Взаимозаменяемость: развертывание и обновление контейнеров на лету. Одновременно на одном хосте могут быть запущены десятки контейнеров.
Переносимость: имеется возможность создавать и развертывать взаимозаменяемые локальные и облачные контейнеры. Переносимость контейнеров обеспечивает потенциальную возможность устранения программных ошибок, вызываемыми незначительными изменениями рабочей среды.
Масштабируемость: имеется возможность увеличивать и автоматически публиковать контейнеры в специальных репозиториях.
Наращиваемость: контейнеры поддерживают возможность наращивания сервисов.

# 2 Docker и виртуальные машины

Контейнер изначально работает в Linux и разделяет ядро хост-машины с другими контейнерами. Он запускает отдельный процесс, занимая не больше памяти, чем любой другой исполняемый файл, что делает его легким.




На виртуальной машине работает полноценная «гостевая» операционная система с виртуальным доступом к ресурсам хоста через гипервизор. Виртуальные машины предоставляют среде больше ресурсов, которые в основном уходят на запуск самой "гостевой" операционной системы.




## 3 Установка Docker в Linux

Установка Docker в Linux достаточна проста, однако мелкие детали установки могут значительно различаться в разных дистрибьютивах Linux. На странице официальной документации Docker - https://docs.docker.com/installation/ можно ознакомиться с различными вариантами установки.
Здесь же мы рассмотрим установку Docker в Ubutnu и ArchLinux

## 3 .1 Установка с помощью apt-get

Устанавливаем всегда последнюю версию, и информацию по установке берем из официальной документации, по ссылке https://docs.docker.com/install/linux/docker-ce/ubuntu

Процесс установки можно разбить на несколько шагов

1. Обновляем пакеты Ubuntu

```
sudo apt-get update
```

2. Устанавливаем необходимые зависимости

```
sudo apt-get install \
    apt-transport-https \
    ca-certificates \
    curl \
    gnupg-agent \
    software-properties-common
```

3. Добавляем официальный ключ

```
curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key add -
```

И сравниваем отпечаток:

```
sudo apt-key fingerprint 0EBFCD88
```

4. Добавляем репозиторий где расположен Docker

```
sudo add-apt-repository \
   "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu \
   $(lsb_release -cs) \
   stable"
```

5. Обновляем индекс пакетов apt

```
sudo apt-get update
```

6. Установка Docker

```
sudo apt-get install docker-ce docker-ce-cli containerd.io
```

7. Убеждаемся, что Docker CE установлен правильно, запустив образ hello-world.

```
sudo docker run hello-world
```

## 3 .2 Установка с помощью snap

`Snap` - это пакет приложения для Linux систем, который легко устанавливать без дополнительных зависимостей.

Сперва убеждаемся в том, что snap установлен, либо устанавливаем его с помощью `apt`.

```
sudo apt update
sudo apt install snapd
```

После чего устанавливаем Docker

```
sudo snap install docker
```

## 3 .3 Установка с помощью pacman

Установить Docker можно с помощью различных пакетных менеджеров.

Воспользуемся менеджером пакетов Pacman, который установлен по умолчанию в таких операционных системах как Arch Linux и Manjaro. Сперва обновим pacman.

```
sudo pacman -Syu
```

Далее установим модуль loop

```
sudo tee /etc/modules-load.d/loop.conf <<< "loop"
```

```
modprobe loop
```

Теперь установим Docker с официального репозитория

```
sudo pacman -S docker
```

После установки добавим пользователя в группу Docker

```
sudo usermod -aG docker
```

# 4 Ключевые концепции

Прежде чем запускать Docker, лучше всего разобраться с понятиями образов, контейнеров, слоёв (набором различий) и методанными Docker.

Лучший способ понять образы и контейнеры - это рассматривать их как програмы. **Образы** - это классы, **контейнеры** - объекты. Точто так же, как объекты представляют собой экземпляры классов, контейнеры являются экземплярами образов. Вы можете создать несколько контейнеров из одного образа, и все они будут изолированы друг от друга, так же, как и объекты. Чтобы вы ни изменили в объекте, это не повлияет на определение класса.

Образы устроены таким образом, что они состоят из **слоев** и **методанных**. Методанные содержат информацию о переменных среды, пробросе портов и других деталей. Файлы образов занимают большую часть пространства. Они содержат ядра систем и копии необходимых инструментов, включая языковые среды и библиотеки. Например, есть такой образ - Ubuntu.

Контейнеры создаются из образов, наследуют свои файловые системы и используют методанные для определения своих конфигураций запуска. Контейнеры являются отдельными, но могут быть связаны друг с другом.

# 5 Запуск docker

Сперва установим зависимость docker.io

```
apt install docker.io
```

Для запуска docker воспользуемся следующей командой

```
sudo systemctl start docker
```

## 6 Запуск первого образа

Запуск образа возможен после запуска самого docker. Для запуска образа Hello world воспользуемся следующей командой

```
docker run ubuntu /bin/echo 'Hello world'
```

docker run – это команда запуска контейнера.
ubuntu – образ, который вы запускаете (например, образ операционной системы Ubuntu). Когда вы его указываете, Докер сначала анализирует элемент в разрезе хоста.
/bin/echo 'Hello world' – команда, которая будет запускаться внутри нового контейнера. Данный контейнер просто выводит «Hello world» и останавливает выполнение.

## 7 Просмотр текущих контейнеров

Давайте посмотрим, какие контейнеры у нас есть на данный момент:

```
docker ps
```

docker ps – команда для перечисления контейнеров.

```
docker ps -a
```

-a показывает все контейнеры (без -a ps покажет только запущенные контейнеры).

## 8 Остановка контейнера

Теперь давайте остановим контейнер-демон:

```
docker stop daemon
```

## 9 Установка сервера Nginx

Начиная с этого примера, вам понадобятся дополнительные файлы, которые вы можете найти в репозитории GitHub. Как вариант, загрузите образцы файлов по ссылке.

Теперь давайте создадим контейнер Nginx.

Измените каталог на тот, куда был скачен образ:

```
docker run -d --name test-nginx -p 80:80 -v $(pwd):/usr/share/nginx/html:ro
nginx:latest
```

-p – отображение портов HOST PORT: CONTAINER PORT.
-v отвечает за HOST DIRECTORY:CONTAINER DIRECTORY.

Теперь проверьте этот URL-адрес в своем веб-браузере.

# 10 Докерфайлы и синтаксис для их создания

**Dockerfile** — скрипт, который позволяет автоматизировать процесс построения контейнеров — шаг за шагом, используя при этом **base** образ.

Докерфайл автоматически выполняет определенные действия или команды в base образе, для формирования нового образа.

Все подобные файлы начинаются с обозначения FROM, также как и процесс построения нового контейнера, далее следуют различные методы, команды, аргументы или условия, после применения которых получится Docker контейнер.

В Докерфайлах содержится два типа основных блоков: комментарии и команды с аргументами. Причем для всех команд подразумевается определенный порядок.

Рассмотрим типичный пример синтаксиса, где первая строка является комментарием, а вторая - командой.

```
# Print «Hello from Merionet!»
RUN echo «Hello from Merionet!!»
```

Перед тем, как переходить к собственно написанию собственно Докерфайла, сначала разберем все возможные команды.

> Все команды в Докерфайлах принято указывать заглавными буквами — к примеру **RUN, CMD** и т.д.
>
> Команда **ADD** — данная команда берет два аргумента, путь откуда скопировать файл и путь куда скопировать файлы в собственную файловую систему контейнера. Если же source путем является **URL** (т.е адрес веб-страницы) — то вся страница будет скачена и помещена в контейнер.
>
> ```
> # Синтаксис команды: ADD [исходный путь или URL] [путь назначения]
> ADD /my_merionet_app /my_merionet_app
> ```
>
> Команда **CMD** — довольно таки похожая на команду RUN, используется для выполнения определенных программ, но, в отличие от RUN данная команда обычно применяется для запуска/инициации приложений или команд уже после их установки с помощью RUN в момент построения контейнера.
>
> ```
> # Синтаксис команды: CMD %приложение%  «аргумент», «аргумент», ..
> CMD «echo» «Hello from Merionet!».
> ```
>
> Команда **ENTRYPOINT** устанавливает конкретное приложение по умолчанию, которое используется каждый раз в момент построения контейнера с помощью образа. К примеру, если вы установили определенное приложение внутри образа и вы собираетесь использовать данный образ только для этого приложения, вы можете указать это с помощью ENTRYPOINT, и каждый раз, после создания контейнера из образа, ваше приложение будет воспринимать команду CMD, к примеру. То есть не будет нужды указывать конкретное приложение, необходимо будет только указать аргументы.

```
#Синтаксис команды: ENTRYPOINT %приложение% «аргумент»
# Учтите, что аргументы опциональны — они могут быть предоставлены
командой CMD или #во время создания контейнера.
ENTRYPOINT echo

#Синтаксис команды совместно с CMD:
CMD «Hello from Merionet!»
ENTRYPOINT echo
```

Команда **ENV** используется для установки переменных среды (одной или многих). Данные переменные выглядят следующим образом «ключ = значение» и они доступны внутри контейнера скриптам и различным приложениям. Данный функционал Докера, по сути, очень сильно увеличивает гибкость в плане различных сценариев запуска приложений.

```
# Синтаксис команды:  ENV %ключ% %значение%
ENV BASH /bin/bash
```

Команда **EXPOSE** используется для привязки определенного порта для реализации сетевой связности между процессом внутри контейнера и внешним миром — хостом.

```
# Синтаксис команды:  EXPOSE %номер_порта%
EXPOSE 8080
```

Команда **FROM** — данную команду можно назвать одной из самых необходимых при создании Докерфайла. Она определяет базовый образ для начала процесса построения контейнера. Это может быть любой образ, в том числе и созданные вами до этого. Если указанный вами образ не найден на хосте, Докер попытается найти и скачать его. Данная команда в Докерфайле всегда должна быть указана первой. # Синтаксис команды: FROM %название_образа% FROM centos
Команда **MAINTAINER** — данная команда не является исполняемой, и просто определяет значение поля автора образа. Лучше всего ее указывать сразу после команды FROM.

```
# Синтаксис команды:  MAINTAINER %ваше_имя%
MAINTAINER MerionetNetworks
```

Команда **RUN** - является основной командой для исполнения команд при написании Докерфайла. Она берет команду как аргумент и запускает ее из образа. В отличие от CMD данная команда используется для построения образа (можно запустить несколько RUN подряд, в отличие от CMD).

```
# Синтаксис команды:  RUN %имя_команды%
RUN yum install -y wget
```

Команда **USER** — используется для установки UID или имени пользователя, которое будет использоваться в контейнере.

```
# Синтаксис команды:  USER %ID_пользователя%
USER 751
```

Команда **VOLUME** — данная команда используется для организации доступа вашего контейнера к директории на хосте (тоже самое, что и монтирование директории)

```
# Синтаксис команды:  VOLUME [«/dir_1», «/dir2» ...]
VOLUME [«/home»]
```

Команда **WORKDIR** указывает директорию, из которой будет выполняться команда CMD.

```
# Синтаксис команды:  WORKDIR /путь
WORKDIR ~/
```

---

Создание своего собственного образа для установки MongoDB

Для начала создадим пустой файл и откроем его с помощью **vim**:

```
vim Dockerfile
```

Затем мы можем указать комментариями для чего данный Докерфайл будет использоваться и все такое — это не обязательно, но может быть полезно в дальнейшем. На всякий случай напомню — все комментарии начинаются с символа **#**.

```
########
# Dockerfile to build MongoDB container images
# Based on Ubuntu
########
```

Далее, укажем базовый образ:

```
FROM ubuntu
```

Затем, укажем автора:

```
MAINTAINER Merionet_Translation
```

После чего обновим репозитории(данный шаг совершенно необязателен, учитывая, что мы не будем их использовать ) :

```
RUN apt-get update
```

После укажем команды и аргументы для скачивания **MongoDB** (установку проводим в соответствии с гайдом на официальном сайте):

```
RUN apt-key adv --keyserver hkp://keyserver.ubuntu.com:80 --recv 7F0CEB10

RUN echo 'deb http://downloads-distro.mongodb.org/repo/ubuntu-upstart dist
10gen' | tee /etc/apt/sources.list.d/mongodb.list

RUN apt-get update

RUN apt-get install -y mongodb-10gen

RUN mkdir -p /data/db
```

После чего укажем дефолтный порт для MongoDB:

```
EXPOSE 27017

CMD [«--port 27017»]

ENTRYPOINT usr/bin/mongod
```

Вот как должен выглядеть у вас финальный файл - проверьте и, затем, можно сохранить изменения и закрыть файл:

```
#########
# Dockerfile to build MongoDB container images
# Based on Ubuntu
#########

FROM ubuntu

MAINTAINER Merionet_Translation

RUN apt-get update

RUN apt-key adv --keyserver hkp://keyserver.ubuntu.com:80 --recv 7F0CEB10

RUN echo 'deb http://downloads-distro.mongodb.org/repo/ubuntu-upstart dist
10gen' | tee /etc/apt/sources.list.d/mongodb.list

RUN apt-get update

RUN apt-get install -y mongodb-10gen

RUN mkdir -p /data/db


EXPOSE 27017

CMD ["--port 27017"]

ENTRYPOINT usr/bin/mongod
```

---

Запуск контейнера Docker

Итак, мы готовы создать наш первый MongoDB образ с помощью Docker!

```
sudo docker build -t merionet_mongodb .
```

> -t и имя здесь используется для присваивания тэга образу. Для вывода всех возможных ключей введите
>
> ```
> sudo docker build –help
> ```

, а **точка** в конце означает что Докерфайл находится в той же категории, из которой выполняется команда.

Далее запускаем наш новый MongoDB в контейнере!

```
sudo docker run -name MerionetMongoDB -t -i merionet_mongodb
```

Ключ -name используется для присвоения простого имени контейнеру, в противном случае это будет довольно длинная цифро-буквенная комбинация. После запуска контейнера для того, чтобы вернуться в систему хоста нажмите **CTRL+P**, а затем **CTRL+Q**.

# 11 Шпаргалка docker

## Создание образа

`docker pull ОБРАЗ` - загружает образ из Docker Hub (аналог GitHub для Docker)

`docker build ПУТЬ | URL` - создает образ с помощью Dockerfile

**Параметры:**

`-t` | `--tag=""` - помечает созданный образ переданным названием (и, тэгом, если он будет передан)

`--rm` - Удаляет промежуточные контейнеры после успешной сборки (по умолчанию == true)

## Управление образами

`docker rmi` - Удаляет образ, образ не может быть удален, если существуют контейнеры (даже незапущенные), которые основаны

на данном образе

**Параметры:**

`-f` - позволяет удалить образ даже если на нём основаны контейнеры

`docker images` - Отображает список всех существующих образов

**Параметры:**

`-a` | `--all` - отображает все образы (по умолчанию не отображает промежуточные контейнеры)

`-q` - отображает только id образов, вместо таблицы

## Запуск и остановка контейнеров

`docker run ОБРАЗ [КОМАНДА + АРГУМЕНТЫ]` - Запускает выбранный образ в новом контейнере

**Параметры:**

`-d` | `--detach` - запускает контейнер в фоновом режиме и выводит только id свежесозданного контейнера. (по умолчанию == `false`)

`-i` | `--interactive` - запускает контейнер в интерактивном режиме (оставляет STDIN открытым, даже если контейнер запущен в неприкрепленном режиме)

`-t` | `--tty` - запускает псевдотерминал, часто используется с `-i`

`-p` | `--publish=[]` - пробрасывает порты контейнера в хост. Формат:

ip:hostPort:containerPort | ip::containerPort | hostPort:containerPort | containerPort

`-e` | `--env=[]` - пробрасывает переменные окружения внутрь контейнера.

`-v` | `--volume=[]` - пробрасывает директорию файловой системы внутрь контейнера

`docker stop КОНТЕЙНЕР` - останавливает контейнер, передавая внутрь SIGTERM, а по истечении таймаута - SIGKILL

`docker start КОНТЕЙНЕР` - запускает остановленный контейнер.

**Параметры:**

`-i` | `--interactive` - аналогично docker run -i

`docker restart КОНТЕЙНЕР` - Перезапускает выбранный контейнер с помощью docker stop и docker start

`docker kill КОНТЕЙНЕР` - Убивает контейнер, передавая внутрь SIGKILL

## Управление контейнерами

`docker port КОНТЕЙНЕР` - отображает маппинг портов между хостом и контейнером

`docker ps` - отображает список запущенных контейнеров

**Параметры:**

`-a` | `--all=(true|false)` - отображать ли все контейнеры. По умолчанию == `false`, т.е. отображаются только запущенные контейнеры

`-q` - отображает только ID контейнеров вместо таблицы

`docker rm КОНТЕЙНЕР` - удаляет контейнер. По умолчанию можно удалить только запущенный контейнер.

**Параметры:**

`-f` | `--force=(true|false)` - позволяет удалить запущенный контейнер. Используется передача SIGKILL внутрь.

`docker diff` - отображает изменения относительно образа.

## Синтаксис Dockerfile

Dockerfile служит скриптом сборки для команды `docker build`. Перед началом сборки docker передает сборщику всё содержимое папки с Dockerfile'ом,
поэтому располагать его в корневой директории системы будет не лучшей идеей.

Формат файла:

```
# Комментарий
ИНСТРУКЦИЯ аргументы
```

Первая инструкция обязательно должна быть инструкцией FROM.

Инструкции:

`FROM ОБРАЗ` | `FROM ОБРАЗ:ТЭГ` - Задает базовый образ для последующих инструкций. Может встречаться несколько раз в одном Dockerfile,
если необходимо собрать несколько образов за раз.

`MAINTAINER имя` - Позволяет задать поле *Author* сгенерированного образа

`RUN команда` | `RUN ["исполняемый файл", "параметр1", "параметр2", ..]` - Запускает команду на основе текущего образа и фиксирует изменения в новом образе. Новый образ будет использован для исполнения последующих инструкций. Первый синтаксис подразумевает запуск команд в стандартной оболочке (bin\sh -c)

`CMD ["исполняемый файл", "параметр1", "параметр2"]` | `CMD ["параметр1", "параметр2"]` | `CMD команда параметр1 параметр2` - Предоставляет значения по умолчанию для запуска контейнера. Эти значения могут как включать исполняемый файл (варианты 1, 3), так и не включать его (вариант 2). В последнем случае запускаемая команда
должна быть задана с помощью инструкции `ENTRYPOINT`.

`EXPOSE порт <порт...>` - Информирует Docker, что контейнер будет прослушивать указанные порты во время исполнения. Docker может использовать эту информацию, чтобы соединять контейнеры между собой используя связи. `EXPOSE` сам по себе не делает порт доступным из хостовой системы. Для того, чтобы открыть порты в хостовую систему следует использовать флаг `-p`.

`ENV ключ значение` - Позволяет задавать переменные окружения. Эти переменные будут использованы при запуске контейнера из собранного образа. Могут быть просмотрены с помощью команды `docker inspect`, а также переопределены с помощью флага `--env` команды `docker run`.

`ADD ОТКУДА <ОТКУДА...> КУДА` - Используется для добавления новых файлов, директорий или ссылок на удалённые файлы в файловую систему контейнера. Несколько ОТКУДА может быть передано одновременно, но в этом случае все адреса должны быть относительны для директории, из которой происходит сборка. Каждый вхождение ОТКУДА может содержатьодин или несколько символов подстановки, которые будут разрешены с использование функции языка Go filepath.Match. КУДА должен быть абсолютным путем внутри контейнера.

`ENTRYPOINT ["исполняемый файл", "параметр1", "параметр2"]` | `ENTRYPOINT команда параметр1 параметр2` - позволяет сконфигурировать контейнер так, чтобы он запускался как исполняемый файл. В отличии от команды `CMD` значение не будет переопределено аргументами, переданными в команду `docker run`. Таким образом, аргументы из команды `docker run` будут переданы внутрь контейнера, т.е. `docker run ОБРАЗ -d` передаст -d исполняемому файлу.

`VOLUME [ПУТЬ]` - создает точку монтирования с указанным именем и помечает её как содержащую подмонтированные разделы из хостовой системы или других контейнеров. Значение может быть задано как массив JSON, например, `VOLUME ["/var/log/"]`, так и как обычной строкой с одним или несколькими аргументами, например `VOLUME /var/log` или `VOLUME /var/log /var/db`

`USER имя` - позволяет задавать имя пользователя или UID, который будет использован для запуска образа, а так же для любой из инструкций `RUN`

`WORKDIR ПУТЬ` - задает рабочую директорию для команд `RUN`, `CMD` и `ENTRYPOINT`. Инструкция может быть использована несколько раз. Если ПУТЬ относителен, то он будет относительным для ПУТИ, заданным предыдущей инструкцией `WORKDIR`.

---

Образ - image

Контейнер - container

# 12 Docker Compose

При работе со сложными приложениями, зависящими от нескольких сервисов, управлять контейнерами и синхронизировать их работу – задача довольно непростая. Docker Compose – это инструмент, разработанный сообществом, который позволяет вам запускать мультиконтейнерные приложения, основанные на определениях из фала YAML. Определения сервисов позволяют собирать гибкие пользовательские среды с большим количеством контейнеров, которые могут совместно использовать сети и тома данных.

Данный мануал поможет установить Docker Compose в Ubuntu 20.04 и научит использовать его.

### Требования

Сервер Ubuntu 20.04, настроенный по этому мануалу.
Предустановленная система Docker (инструкции по установке можно найти в разделах 1-2 этого мануала).

## 1: Установка Docker Compose

Установить Docker Compose можно из официального репозитория Ubuntu, однако тогда вы получите не самую свежую версию, потому лучше установить программу из GitHub-репозитория Docker.

Найдите ссылку на свежий релиз на этой странице. На данный момент это версия 1.26.0.

Следующая команда загрузит эту версию и сохранит исполняемый файл в /usr/local/bin/docker-compose, что сделает его глобально доступным как docker-compose:

```
sudo curl -L
"https://github.com/docker/compose/releases/download/1.26.0/docker-compose-$(
uname -s)-$(uname -m)" -o /usr/local/bin/docker-compose
```

Теперь установите права и сделайте файл исполняемым:

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

Запросите версию программы, чтобы убедиться, что установка прошла успешно:

```
docker-compose --version
```

Команда должна вернуть примерно следующее:

```
docker-compose version 1.26.0, build 8a1c60f6
```

Инструмент Docker Compose успешно установлен. Теперь можно настроить файл docker-compose.yml, чтобы инструмент смог запускать контейнеризованные системы.

## 2: Настройка docker-compose.yml

Чтобы продемонстрировать, как настроить файл docker-compose.yml и работать с Docker Compose, мы создадим тестовую среду для веб-сервера, используя официальный образ Nginx из Docker Hub, публичного реестра Docker. Эта контейнерная среда будет обслуживать один статический HTML-файл.

Создайте в домашнем каталоге новый каталог, а затем перейдите в него:

```
mkdir ~/compose-demo
cd ~/compose-demo
```

В этом каталоге создайте папку приложения, которая будет корневым каталогом для вашей среды Nginx:

```
mkdir app
```

Используя любой удобный текстовый редактор, создайте новый файл index.html в папке app:

```
nano app/index.html
```

В этом файле помещаем html-код.

Теперь создайте файл docker-compose.yml:

```
nano docker-compose.yml
```

Вставьте в файл такие строки:

```
version: '3.7'
services:
web:
image: nginx:alpine
ports:
- "8000:80"
volumes:
- ./app:/usr/share/nginx/html
```

Файл docker-compose.yml обычно начинается с определения версии. Так Docker Compose узнает, какую версию конфигурации мы используем.

Затем идет блок services, где можно настроить сервисы, которые являются частью этой среды. У нас есть только один сервис, который называется web. Этот сервис использует образ nginx:alpine и устанавливает перенаправление портов с помощью директивы ports. Все запросы на порт 8000 хоста (системы, в которой вы запускаете Docker Compose) будут перенаправлены на порт 80 контейнера web, где будет работать Nginx.

Директива volume создаст общий том между хостом и контейнером. Это поделит локальную папку app с контейнером, а том будет расположен в папке /usr/share/nginx/html внутри контейнера, что затем перезапишет корневой каталог Nginx по умолчанию.

Сохраните и закройте файл.

Мы создали тестовую страницу и файл docker-compose.yml, который запустит контейнерную среду веб-сервера для ее обслуживания.

## 3: Запуск Docker Compose

Подготовив файл docker-compose.yml, мы можем запустить Docker Compose, чтобы активировать среду. Следующая команда загрузит необходимые образы Docker, создаст контейнер для сервиса web и запустит контейнерную среду в фоновом режиме:

```
docker-compose up -d
```

Сначала Docker Compose ищет определенный образ в вашей локальной системе, и, если он не может найти его, он загружает его из Docker Hub. Вы увидите такой вывод:

```
Creating network "compose-demo_default" with the default driver
Pulling web (nginx:alpine)...
alpine: Pulling from library/nginx
cbdbe7a5bc2a: Pull complete
10c113fb0c77: Pull complete
9ba64393807b: Pull complete
c829a9c40ab2: Pull complete
61d685417b2f: Pull complete
Digest:
sha256:57254039c6313fe8c53f1acbf15657ec9616a813397b74b063e32443427c5502
Status: Downloaded newer image for nginx:alpine
Creating compose-demo_web_1 ... done
```

Теперь среда работает в фоновом режиме. Чтобы убедиться, что контейнер активен, вы можете запустить эту команду:

```
docker-compose ps
```

Она покажет вам информацию о запущенных контейнерах и их состоянии, а также о всех перенаправлениях портов, которые происходят в настоящее время:

```
Name                      Command               State          Ports
------------------------------------------------------------------
compose-demo_web_1   /docker-entrypoint.sh ngin ...   Up
0.0.0.0:8000->80/tcp
```

Теперь вы можете получить доступ к тестовому приложению, указав в браузере localhost:8000, если вы запускаете его на локальном компьютере, или your_server_domain_or_IP:8000, если вы запускаете его на удаленном сервере. Вы должны увидеть такую страницу:

```
This is a Docker Compose Demo Page.
This content is being served by an Nginx container.
```

Общий том, который вы настроили в файле docker-compose.yml, синхронизирует файлы из

папки app с корневым каталогом контейнера. Если вы внесете какие-либо изменения в файл index.html, они будут автоматически собраны контейнером и отражены в вашем браузере после обновления страницы.

Далее мы расскажем, как управлять вашей контейнерной средой с помощью команд Docker Compose.

## 4: Команды Docker Compose

Теперь вы знаете, как настроить файл docker-compose.yml и запустить вашу среду. Давайте посмотрим, как использовать другие команды Docker Compose, предназначенные для управления и взаимодействия с вашей контейнерной средой.

Чтобы проверить логи, созданные контейнером Nginx, вы можете использовать команду logs:

```
docker-compose logs
Attaching to compose-demo_web_1
web_1  | /docker-entrypoint.sh: /docker-entrypoint.d/ is not empty, will
attempt to perform configuration
web_1  | /docker-entrypoint.sh: Looking for shell scripts in /docker-
entrypoint.d/
web_1  | /docker-entrypoint.sh: Launching /docker-entrypoint.d/10-listen-on-
ipv6-by-default.sh
web_1  | 10-listen-on-ipv6-by-default.sh: Getting the checksum of
/etc/nginx/conf.d/default.conf
web_1  | 10-listen-on-ipv6-by-default.sh: Enabled listen on IPv6 in
/etc/nginx/conf.d/default.conf
web_1  | /docker-entrypoint.sh: Launching /docker-entrypoint.d/20-envsubst-
on-templates.sh
web_1  | /docker-entrypoint.sh: Configuration complete; ready for start up
web_1  | 172.22.0.1 - - [02/Jun/2020:10:47:13 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 353
"-" "Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
Chrome/83.0.4103.61 Safari/537.36" "-"
```

Чтобы поставить выполнение среды на паузу, не изменяя при этом текущего состояния контейнеров, используйте команду:

```
docker-compose pause
Pausing compose-demo_web_1 ... done
```

Чтобы восстановить работу среды, используйте:

```
docker-compose unpause
Unpausing compose-demo_web_1 ... done
```

Команда stop прервет работу контейнера, но сохранит все данные, связанные с ним.

```
docker-compose stop
Stopping compose-demo_web_1 ... done
```

Если вы хотите удалить контейнеры, сети и тома, связанные с этой контейнерной средой, используйте команду down:

```
docker-compose down
Removing compose-demo_web_1 ... done
Removing network compose-demo_default
```

Обратите внимание, это не удалит базовый образ, используемый Docker Compose для запуска вашей среды (в нашем случае nginx: alpine). Таким образом, всякий раз, когда вы снова запускаете свою среду с помощью docker-compose up, процесс будет запускаться намного быстрее, поскольку образ уже находится в вашей системе.

Если вы хотите удалить базовый образ из вашей системы, вы можете использовать эту команду:

```
docker image rm nginx:alpine
Untagged: nginx:alpine
Untagged:
nginx@sha256:b89a6ccbda39576ad23fd079978c967cecc6b170db6e7ff8a769bf2259a71912
Deleted:
sha256:7d0cdcc60a96a5124763fddf5d534d058ad7d0d8d4c3b8be2aefedf4267d0270
Deleted:
sha256:05a0eaca15d731e0029a7604ef54f0dda3b736d4e987e6ac87b91ac7aac03ab1
Deleted:
sha256:c6bbc4bdac396583641cb44cd35126b2c195be8fe1ac5e6c577c14752bbe9157
Deleted:
sha256:35789b1e1a362b0da8392ca7d5759ef08b9a6b7141cc1521570f984dc7905eb6
Deleted:
sha256:a3efaa65ec344c882fe5d543a392a54c4ceacd1efd91662d06964211b1be4c08
Deleted:
sha256:3e207b409db364b595ba862cdc12be96dcdad8e36c59a03b7b3b61c946a5741a
```

## Заключение

Теперь вы умеете устанавливать Docker Compose и управлять контейнерами с помощью этого инструмента.

Данное руководство охватывает только основы работы с Docker Compose. Больше информации об этом инструменте вы найдете в его официальной документации.

# 13 Использование docker-compose в разработке

В этом разделе мы рассмотрим, как можно использовать Docker в разработке

## 13 .1 Установка MySQL и PHPMyAdmin

Создадим файл docker-compose.yml со следующим содержимым

```
version: '3.2'
```

```
services:
  db:
    image: mysql:8.0
    container_name: appsDB
    restart: always
    ports:
      - '6603:3306'
    environment:
      MYSQL_ROOT_PASSWORD: helloworld
  app:
    depends_on:
      - db
    image: phpmyadmin/phpmyadmin
    container_name: phpmyadmin
    restart: always
    ports:
      - '82:80'
    environment:
      PMA_HOST: db
```

Запустим этот файл с помощью следующей команды

```
docker-compose up -d
```

# 13 .2 Установка Laravel, Nginx и MySQL с помощью Docker Compose

В последнее время Docker часто используется для развертывания приложений, поскольку он упрощает этот процесс с помощью виртуальных контейнеров. Например, при использовании стека LEMP (который состоит из PHP, Nginx и MySQL) и Laravel, Docker может значительно ускорить процедуру настройки приложения.

Docker Compose упрощает разработку, поскольку дает возможность определять инфраструктуру, — включая сервисы приложений, сети и тома, — в едином файле. Docker Compose легко заменяет собой сразу несколько команд, в том числе `docker container create` и `docker container run`.

**1. Загрузка Laravel и установка зависимостей**

Для начала загрузим последнюю версию Laravel и установим зависимости программы, в том числе и Composer, менеджер пакетов PHP уровня приложения. Используем Docker, чтобы не устанавливать Composer глобально. Перейдем в домашний каталог и клонируем последнюю версию Laravel в каталог laravel-app:

```
cd ~
git clone https://github.com/laravel/laravel.git laravel-app
```

Затем переходим в появившийся каталог:

```
cd ~/laravel-app
```

Теперь через образ composer смонтируем каталоги проекта Laravel:

```
docker run --rm -v $(pwd):/app composer install
```

Опции `-v` и `–rm` в команде `docker run` создают контейнер, который привязывается к текущему каталогу до тех пор, пока он не будет удален. Содержимое каталога `~/laravel-app` скопируется в контейнер, а содержимое папки vendor, которую Composer создает внутри контейнера, будет скопировано в текущий каталог.

Теперь отредактируем привилегии каталога, все права на него нужно передать пользователю sudo:

```
sudo chown -R $USER:$USER ~/laravel-app
```

Это нужно для того, чтобы запускать процессы в контейнере через пользователя sudo.

**2. Создание конфигурационного файла Docker Compose**

Сборка приложений с помощью Docker Compose упрощает настройку и контроль версий в инфраструктуре. Настройка приложения осуществляется в файле docker-compose, в котором определяются сервисы веб-сервера, базы данных и приложения.

Откроем файл в редакторе gedit

```
sudo gedit ~/laravel-app/docker-compose.yml
```

В файле docker-compose нужно определить три сервиса: app, webserver и db:

```
version: '3'
services:
#PHP Service
app:
build:
context: .
dockerfile: Dockerfile
image: digitalocean.com/php
container_name: app
restart: unless-stopped
tty: true
environment:
SERVICE_NAME: app
SERVICE_TAGS: dev
working_dir: /var/www
networks:
- app-network
#Nginx Service
webserver:
image: nginx:alpine
container_name: webserver
restart: unless-stopped
tty: true
ports:
- "80:80"
```

```
- "443:443"
networks:
- app-network
#MySQL Service
db:
image: mysql:5.7.22
container_name: db
restart: unless-stopped
tty: true
ports:
- "3306:3306"
environment:
MYSQL_DATABASE: laravel
MYSQL_ROOT_PASSWORD: your_mysql_root_password
SERVICE_TAGS: dev
SERVICE_NAME: mysql
networks:
- app-network
#Docker Networks
networks:
app-network:
driver: bridge
```

В файл входят следующие сервисы:

app: определение сервиса, которое содержит приложение Laravel и запускает кастомный образ Docker, его мы определим позже. Также оно присваивает значение /var/www для параметру working_dir в контейнере.
webserver: загружает образ nginx:alpine и открывает порты 80 и 443.
db: извлекает образ mysql:5.7.22 и определяет новые переменные среды, в том числе имя базы данных для приложения и пароль пользователя root этой БД. Это определение также связывает порт хоста 3306 и такой же порт контейнера .

Свойство container_name определяет имя контейнера, которое должно совпадать с именем сервиса. Если вы не определите это свойство, Docker будет присваивать контейнерам случайные имена (по умолчанию он выбирает имя исторической личности и случайное слово, разделяя их символом подчеркивания).

Для простоты взаимодействия между контейнерами сервисы подключаются к соединительной сети app-network. Соединительная сеть использует программный мост, который позволяет подключенным к этой сети контейнерам взаимодействовать друг с другом. Драйвер устанавливает правила хоста автоматически, чтобы контейнеры из разных соединительных сетей не могли взаимодействовать напрямую. Это повышает безопасность приложений, поскольку взаимодействовать в таких условиях смогут только связанные сервисы.

**3. Постоянное хранение данных**

Docker предоставляет удобные средства для постоянного хранения данных. Для этого в данном тестовом приложении мы будем использовать тома и монтируемые образы. Тома очень гибкие в резервном копировании, их легко сохранять по истечении жизненного цикла контейнера, а монтируемые образы упрощают редактирование кода во время разработки и

немедленно отражают изменения файлов или каталогов хоста в контейнерах. Используем оба варианта.

Монтируемые образы позволяют менять файловую систему хоста через работающие в контейнерах процессы, в том числе создавать, изменять и удалять важные системные файлы и каталоги. Это может повлиять на процессы в системе хоста, не связанные с Docker.

Для постоянного сохранения базы данных MySQL определим том dbdata в файле `docker-compose`, в определении сервиса db:

```
...
#MySQL Service
db:
...
volumes:
- dbdata:/var/lib/mysql
networks:
- app-network
...
```

Том dbdata используется для постоянного сохранения содержимого `/var/lib/mysql` в контейнере. Это позволяет останавливать и перезапускать сервис db, не теряя данных. В конеце файла определим том dbdata:

```
...
#Volumes
volumes:
dbdata:
driver: local
```

Теперь можно использовать этот том для разных сервисов. Затем добавим к сервису db привязку монтируемого образа для конфигурационных файлов MySQL.

```
...
#MySQL Service
db:
...
volumes:
- dbdata:/var/lib/mysql
- ./mysql/my.cnf:/etc/mysql/my.cnf
...
```

Это привяжет файл `~/laravel-app/mysql/my.cnf` к каталогу `/etc/mysql/my.cnf` в контейнере.

А теперь добавим монтируемые образы в сервис webserver. Образов будет два: один для кода приложения, а второй — для определения настроек Nginx.

```
#Nginx Service
webserver:
...
```

```
volumes:
- ./:/var/www
- ./nginx/conf.d/:/etc/nginx/conf.d/
networks:
- app-network
```

Первый образ привязывает код приложения из каталога `~/laravel-app` к каталогу `/var/www` внутри контейнера. Конфигурационный файл, добавляемый в `~/laravel-app/nginx/conf.d/`, также монтируется в папку `/etc/nginx/conf.d/` в контейнере, что позволяет менять содержимое каталога по мере необходимости.

Теперь добавим следующие привязки образов в сервис app для кода приложения и конфигурационных файлов:

```
#PHP Service
app:
...
volumes:
- ./:/var/www
- ./php/local.ini:/usr/local/etc/php/conf.d/local.ini
networks:
- app-network
```

Сервис app привязывает монтируемый образ каталога ~/laravel-app, который содержит код приложения, к /var/www. Это позволяет ускорить разработку, поскольку все изменения в локальном каталоге приложения сразу же отразятся в контейнере. Также конфигурационный файл PHP ~/laravel-app/php/local.ini привязывается к файлу /usr/local/etc/php/conf.d/local.ini в контейнере. Мы создадим локальный конфигурационный файл PHP в разделе 5.

Теперь файл docker-compose имеет такой вид:

```
version: '3'
services:
#PHP Service
app:
build:
context: .
dockerfile: Dockerfile
image: digitalocean.com/php
container_name: app
restart: unless-stopped
tty: true
environment:
SERVICE_NAME: app
SERVICE_TAGS: dev
working_dir: /var/www
volumes:
- ./:/var/www
- ./php/local.ini:/usr/local/etc/php/conf.d/local.ini
networks:
- app-network
```

```
#Nginx Service
webserver:
image: nginx:alpine
container_name: webserver
restart: unless-stopped
tty: true
ports:
- "80:80"
- "443:443"
volumes:
- ./:/var/www
- ./nginx/conf.d/:/etc/nginx/conf.d/
networks:
- app-network
#MySQL Service
db:
image: mysql:5.7.22
container_name: db
restart: unless-stopped
tty: true
ports:
- "3306:3306"
environment:
MYSQL_DATABASE: laravel
MYSQL_ROOT_PASSWORD: your_mysql_root_password
SERVICE_TAGS: dev
SERVICE_NAME: mysql
volumes:
- dbdata:/var/lib/mysql/
- ./mysql/my.cnf:/etc/mysql/my.cnf
networks:
- app-network
#Docker Networks
networks:
app-network:
driver: bridge
#Volumes
volumes:
dbdata:
driver: local
```

Теперь пора создать пользовательский образ приложения.

**4. Создание Dockerfile**

Docker позволяет настраивать среду внутри отдельных контейнеров с помощью файла Dockerfile, который создает пользовательские образы.

Файл Dockerfile должен находиться в каталоге `~/laravel-app`. Создадим этот файл:

```
sudo gedit ~/laravel-app/Dockerfile
```

Этот Dockerfile будет определять базовый образ и необходимые команды для сборки образа

приложения Laravel. Добавим в файл следующие строки:

```
FROM php:7.2-fpm
# Copy composer.lock and composer.json
COPY composer.lock composer.json /var/www/
# Set working directory
WORKDIR /var/www
# Install dependencies
RUN apt-get update && apt-get install -y \
build-essential \
mysql-client \
libpng-dev \
libjpeg62-turbo-dev \
libfreetype6-dev \
locales \
zip \
jpegoptim optipng pngquant gifsicle \
vim \
unzip \
git \
curl
# Clear cache
RUN apt-get clean && rm -rf /var/lib/apt/lists/*
# Install extensions
RUN docker-php-ext-install pdo_mysql mbstring zip exif pcntl
RUN docker-php-ext-configure gd --with-gd --with-freetype-dir=/usr/include/ --
-with-jpeg-dir=/usr/include/ --with-png-dir=/usr/include/
RUN docker-php-ext-install gd
# Install composer
RUN curl -sS https://getcomposer.org/installer | php -- --install-
dir=/usr/local/bin --filename=composer
# Add user for laravel application
RUN groupadd -g 1000 www
RUN useradd -u 1000 -ms /bin/bash -g www www
# Copy existing application directory contents
COPY . /var/www
# Copy existing application directory permissions
COPY --chown=www:www . /var/www
# Change current user to www
USER www
# Expose port 9000 and start php-fpm server
EXPOSE 9000
CMD ["php-fpm"]
```

Сначала Dockerfile создает образ на основе образа php:7.2-fpm. Это образ Debian с предустановленным экземпляром PHP FastCGI PHP-FPM. Также этот файл устанавливает необходимые пакеты для Laravel: mcrypt, pdo_mysql, mbstring, imagick и composer.

Директива RUN определяет команды для обновления, установки и настройки параметров внутри контейнера, включая выделенного пользователя и группу www. Директива WORKDIR указывает рабочий каталог приложения (в данном случае это каталог `/var/www` ).

Используя отдельного пользователя и группу с ограниченными правами доступа, вы снижаете уязвимости при запуске контейнеров Docker (по умолчанию они запускаются с правами root). Чтобы не запускать контейнер с привилегиями root, мы создали пользователя www с правами на чтение и запись для каталога /var/www.
Это делается с помощью команды COPY и флага —chown для копирования прав каталога приложения.

Команда EXPOSE открывает в контейнере порт 9000 для сервера php-fpm. CMD определяет команду, которая будет запускаться после создания контейнера. Здесь CMD содержит команду php-fpm, которая запускает сервер.

Теперь пора определить конфигурации PHP.

**5. Настройка PHP**

Итак, мы определили инфраструктуру в файле docker-compose. Теперь можно настроить сервис PHP в качестве процессора для входящих запросов Nginx.

Для настройки PHP нужно создать файл local.ini в каталоге php. Это файл, который в разделе 2 мы привязали к файлу /usr/local/etc/php/conf.d/local.ini в контейнере. Имея этот файл, мы можем игнорировать файл по умолчанию php.ini, который PHP считывает при запуске.

```
mkdir ~/laravel-app/php
```

Открываем для редактирования:

```
sudo gedit ~/laravel-app/php/local.ini
```

Чтобы продемонстрировать настройку PHP, добавим следующий код для установки ограничений размера выгруженных файлов:

```
upload_max_filesize=40M
post_max_size=40M
```

Директивы upload_max_filesize и post_max_size задают максимальный допустимый размер выгружаемых файлов и показывают, как задавать конфигурации php.ini из local.ini. Все параметры конфигурации PHP, которые можно игнорировать, поместим в файл local.ini.

Теперь пора настроить веб-сервер.

**6. Настройка Nginx**

Теперь можно настроить Nginx на поддержку PHP-FPM в качестве сервера FastCGI для обслуживания динамического контента. Для Nginx нужно создать в папке `~/laravel-app/nginx/conf.d/` файл app.conf с конфигурацией сервисов.

Сперва создадим каталог `nginx/conf.d/`:

```
mkdir -p ~/laravel-app/nginx/conf.d
```

Затем создадим файл app.conf:

```
sudo gedit ~/laravel-app/nginx/conf.d/app.conf
```

Код, для определения конфигурации Nginx:

```
server {
listen 80;
index index.php index.html;
error_log  /var/log/nginx/error.log;
access_log /var/log/nginx/access.log;
root /var/www/public;
location ~ \.php$ {
try_files $uri =404;
fastcgi_split_path_info ^(.+\.php)(/.+)$;
fastcgi_pass app:9000;
fastcgi_index index.php;
include fastcgi_params;
fastcgi_param SCRIPT_FILENAME $document_root$fastcgi_script_name;
fastcgi_param PATH_INFO $fastcgi_path_info;
}
location / {
try_files $uri $uri/ /index.php?$query_string;
gzip_static on;
}
}
```

В блоке location для php директива fastcgi_pass указывает, что сервис app прослушивает сокет TCP по порту 9000. Благодаря этому сервер PHP-FPM прослушивает запросы через сеть, а не через сокет Unix. Сокет Unix имеет небольшое преимущество в скорости по сравнению с сокетом TCP, однако у него нет сетевого протокола и он пропускает сетевой стек. Если хосты находятся в одной системе, использование сокета Unix может иметь смысл, но если сервисы работают на разных хостах, сокет TCP гораздо лучше, поскольку позволяет подключаться к распределенным сервисам. Поскольку контейнеры app и webserver работают на разных хостах, в данной конфигурации сокет TCP будет эффективнее.

Все изменения в каталоге nginx/conf.d/ прямо отразятся в контейнере webserver.

**7. Настройка MySQL**

Настроив PHP и Nginx,можем включить MySQL как базу данных для приложения.

Для MySQL нужно создать файл my.cnf в каталоге mysql. Этот файл мы привязали к файлу /etc/mysql/my.cnf внутри контейнера. Привязка монтируемого образа позволяет игнорировать все параметры my.cnf, когда это потребуется.

Чтобы посмотреть, как это работает, давайте добавим в файл my.cnf параметры, которые включают лог общих запросов и задают лог-файл.

Создадим каталог mysql и пустой файл my.cnf:

```
mkdir ~/laravel-app/mysql
nano ~/laravel-app/mysql/my.cnf
```

Поместим в файл следующий код, чтобы включить лог запросов и задать расположение лога:

```
[mysqld]
general_log = 1
```

```
general_log_file = /var/lib/mysql/general.log
```

Файл my.cnf включает лог, задавая параметру general_log значение 1. Параметр general_log_file указывает, где будут храниться логи.

Все готово, пора запускать контейнеры.

**8. Запуск контейнеров и изменение настроек среды**

Итак, мы определили все сервисы в файле docker-compose и создали конфигурации для всех сервисов. Теперь можно запустить контейнеры. В качестве последнего шага мы создадим копию файла .env.example, который Laravel включает по умолчанию, и назовем ее .env, поскольку именно такой файл Laravel использует для определения среды:

```
cp .env.example .env
```

После запуска контейнеров мы вставим в этот файл параметры.

Теперь все сервисы определены в файле docker-compose. Запустим одну команду, которая запустит все контейнеры, создаст тома и настройки и подключит сети:

```
docker-compose up -d
```

При первом запуске команда docker-compose up загрузит все необходимые образы Docker, что может занять некоторое время. После загрузки образов на локальный компьютер Compose создаст контейнеры. Флаг -d преобразует процесс в демон, что позволяет поддерживать работу контейнеров в фоновом режиме.

После завершения этого процесса используем следующую команду, чтобы запросить список всех запущенных контейнеров:

```
docker ps
```

Увидим следующий вывод с данными о контейнерах app, webserver и db:

```
CONTAINER ID        NAMES               IMAGE                                  
STATUS              PORTS
c31b7b3251e0        db                  mysql:5.7.22                           Up
2 seconds        0.0.0.0:3306->3306/tcp
ed5a69704580        app                 digitalocean.com/php                   Up
2 seconds        9000/tcp
5ce4ee31d7c0        webserver           nginx:alpine                           Up
2 seconds        0.0.0.0:80->80/tcp, 0.0.0.0:443->443/tcp
```

В этом выводе CONTAINER ID — это уникальный идентификатор контейнера, а NAMES перечисляет имена сервисов. IMAGE определяет имя образа каждого контейнера, а STATUS предоставляет данные о состоянии.

Теперь отредактируем файл .env в контейнере app, чтобы добавить необходимые параметры.

Откроем файл с помощью docker-compose exec, что позволяет запускать определенные команды в контейнерах. В данном случае команда откроет файл для редактирования:

```
docker-compose exec app nano .env
```

В блоке DB_CONNECTION и определим особенности настройки системы.

DB_HOST – нужно указать контейнер базы данных db.
DB_DATABASE – укажите здесь БД laravel.
DB_USERNAME – укажите имя пользователя БД. В этом случае мы используем laraveluser.
DB_PASSWORD – надежный пароль этого пользователя.

```
DB_CONNECTION=mysql
DB_HOST=db
DB_PORT=3306
DB_DATABASE=laravel
DB_USERNAME=laraveluser
DB_PASSWORD=your_laravel_db_password
```

Затем настраиваем ключ для приложения Laravel с помощью команды php artisan key:generate. Команда сгенерирует ключ и скопирует его в файл .env, что защитит сессии пользователя и шифрованные данные:

```
docker-compose exec app php artisan key:generate
```

Теперь для запуска приложения имеются все необходимые настройки среды. Чтобы кэшировать эти настройки для ускорения загрузки приложения, запустим команду:

```
docker-compose exec app php artisan config:cache
```

Конфигурации будут загружены в /var/www/bootstrap/cache/config.php в контейнере.

На этом этапе можно проверить. Откроем в браузере сайт http://your_server_ip. На экране появится главная страница приложения Laravel.

Теперь можно перейти к настройке данных пользователя БД  laravel в контейнере db.

**9. Создание пользователя MySQL**

Установка MySQL по умолчанию предоставляет только учетную запись root с неограниченными привилегиями доступа к серверу СУБД. Обычно при работе с базой данных лучше не использовать администратора, root. Вместо этого лучше создать специального пользователя для базы данных нашего приложения.

Чтобы создать его, запустим интерактивную оболочку bash в контейнере db с помощью команды docker-compose exec:

```
docker-compose exec db bash
```

Внутри контейнера входим в MySQL как root:

```
mysql -u root -p
```

Для начала проверим наличие базы данных laravel, которая была определена в файле docker-compose. Запустим show databases для проверки существующих баз данных:

```
show databases;
```

В выводе увидим БД laravel:

```
+--------------------+
| Database           |
+--------------------+
| information_schema |
| laravel            |
| mysql              |
| performance_schema |
| sys                |
+--------------------+
5 rows in set (0.00 sec)
```

Затем создаем пользователя, у которого будет доступ к этой базе данных. Используем имя laraveluser. Имя пользователя и пароль должны соответствовать учетным данным, указанным ранее в файле .env.

```
GRANT ALL ON laravel.* TO 'laraveluser'@'%' IDENTIFIED BY
'your_laravel_db_password';
```

Чтобы сообщить серверу MySQL об изменениях, сбросим привелегии:

```
FLUSH PRIVILEGES;
```

Закроем MySQL:

```
EXIT;
```

Выйдите из контейнера:

```
exit
```

**10. Миграция данных**

Теперь приложение запущено. Осталось произвести миграцию данных:

```
docker-compose exec app php artisan migrate
```

В случае успешной миграции, увидим следующее:

```
Migration table created successfully.
Migrating: 2014_10_12_000000_create_users_table
Migrated:  2014_10_12_000000_create_users_table
Migrating: 2014_10_12_100000_create_password_resets_table
Migrated:  2014_10_12_100000_create_password_resets_table
```

Теперь приложение Laravel работает! Убедимся в этом перейдя в браузере по адресу:

```
http://your_server_ip
```

## Заключение

## Список использованных источников

## Приложения