Docker: сети, docker-compose

План

- Работа с сетями в Docker
- Использование docker-compose

Проект microservices и проверка ДЗ

Создайте новую ветку в вашем microservices репозитории для выполнения данного ДЗ. Т.к. это четвертое задание, посвященное работе с Docker, то ветку назовите **docker-4**.

Проверка данного ДЗ будет производиться через Pull Request ветки с ДЗ.

После того, как один из преподавателей сделает approve пул реквеста, ветку с ДЗ можно смержить.

Подготовка

Подключаемся к ранее созданному docker host'у (см. предыдущие ДЗ)

```
> docker-machine ls
NAME           ACTIVE   DRIVER   STATE     URL                           SWARM      DOCKER
docker-host    -        google   Running   tcp://<docker-host-ip>:2376              v17.09.0-ce

> eval $(docker-machine env docker-host)
```

Работа с сетью в Docker

План

- Разобраться с работой сети в Docker
  - none
  - host
  - bridge

None network driver

Запустим контейнер с использованием none-драйвера.

В качестве образа используем **joffotron/docker-net-tools**

Делаем это для экономии сил и времени, т.к. в его состав уже входят необходимые утилиты для работы с сетью: пакеты bind-tools, net-tools и curl.

Контейнер запустится, выполнить команду `ifconfig` и будет удален (флаг --rm)

None network driver

Выполним:

```
› docker run -ti --rm --network none joffotron/docker-net-tools -c ifconfig
```

```
lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:6 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:6 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:504 (504.0 B)  TX bytes:504 (504.0 B)
```

None network driver

В результате, видим:

- что внутри контейнера из сетевых интерфейсов существует только loopback.

- сетевой стек самого контейнера работает (ping localhost), но без возможности контактировать с внешним миром.

- Значит, можно даже запускать сетевые сервисы внутри такого контейнера, но лишь для локальных экспериментов (тестирование, контейнеры для выполнения разовых задач и т.д.)

Host network driver

Запустим контейнер в сетевом пространстве docker-хоста

```
› docker run -ti --rm --network host joffotron/docker-net-tools -c ifconfig
```

Сравните вывод команды с :

```
› docker-machine ssh docker-host ifconfig
```

Host network driver

Запустите несколько раз (2-4)

```
› docker run --network host -d nginx
```

Каков результат? Что выдал docker ps? Как думаете почему?

Остановите все запущенные контейнеры:

```
› docker kill $(docker ps -q)
```

Docker networks

На docker-host машине выполните команду:

```
› sudo ln -s /var/run/docker/netns /var/run/netns
```

Теперь вы можете просматривать существующие в данный момент net-namespaces с помощью команды:

```
› sudo ip netns
```

Задание:

Повторите запуски контейнеров с использованием драйверов none и host и посмотрите, как меняется список namespace-ов.

Примечание: ip netns exec <namespace> <command> - позволит выполнять команды в выбранном namespace

Bridge network driver

Создадим bridge-сеть в docker (флаг --driver указывать не обязательно, т.к. по-умолчанию используется bridge

```
> docker network create reddit --driver bridge
```

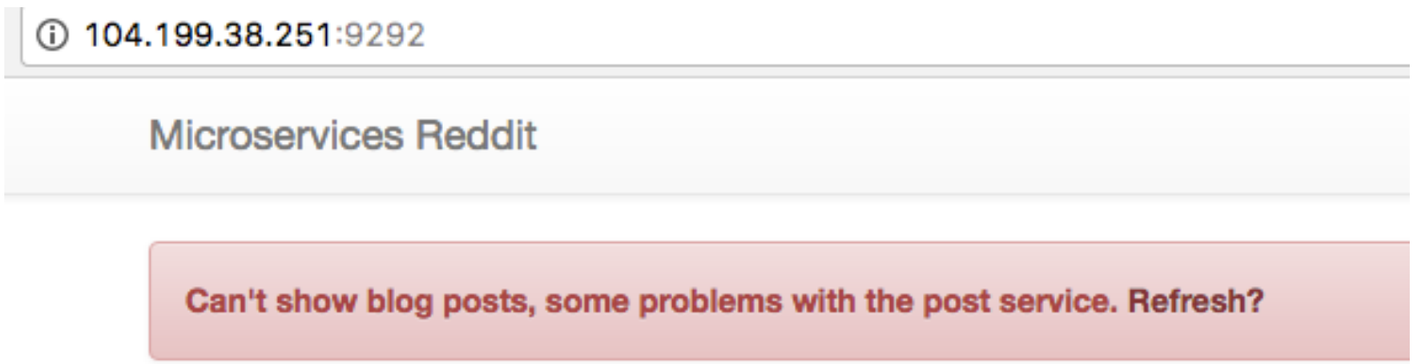
Запустим наш проект reddit с использованием bridge-сети

```
> docker run -d --network=reddit mongo:latest
> docker run -d --network=reddit <your-dockerhub-login>/post:1.0
> docker run -d --network=reddit <your-dockerhub-login>/comment:1.0
> docker run -d --network=reddit -p 9292:9292 <your-dockerhub-login>/ui:1.0
```

 Ссылка на файл с командами

Bridge network driver

Что то пошло не так...



На самом деле, наши сервисы ссылаются друг на друга по dns-именам, прописанным в ENV-переменных (см Dockerfile). В текущей инсталляции встроенный DNS docker не знает ничего об этих именах.

Решением проблемы будет присвоение контейнерам имен или сетевых алиасов при старте:

```
--name <name> (можно задать только 1 имя)
--network-alias <alias-name> (можно задать множество алиасов)
```

Bridge network driver

Остановим старые копии контейнеров

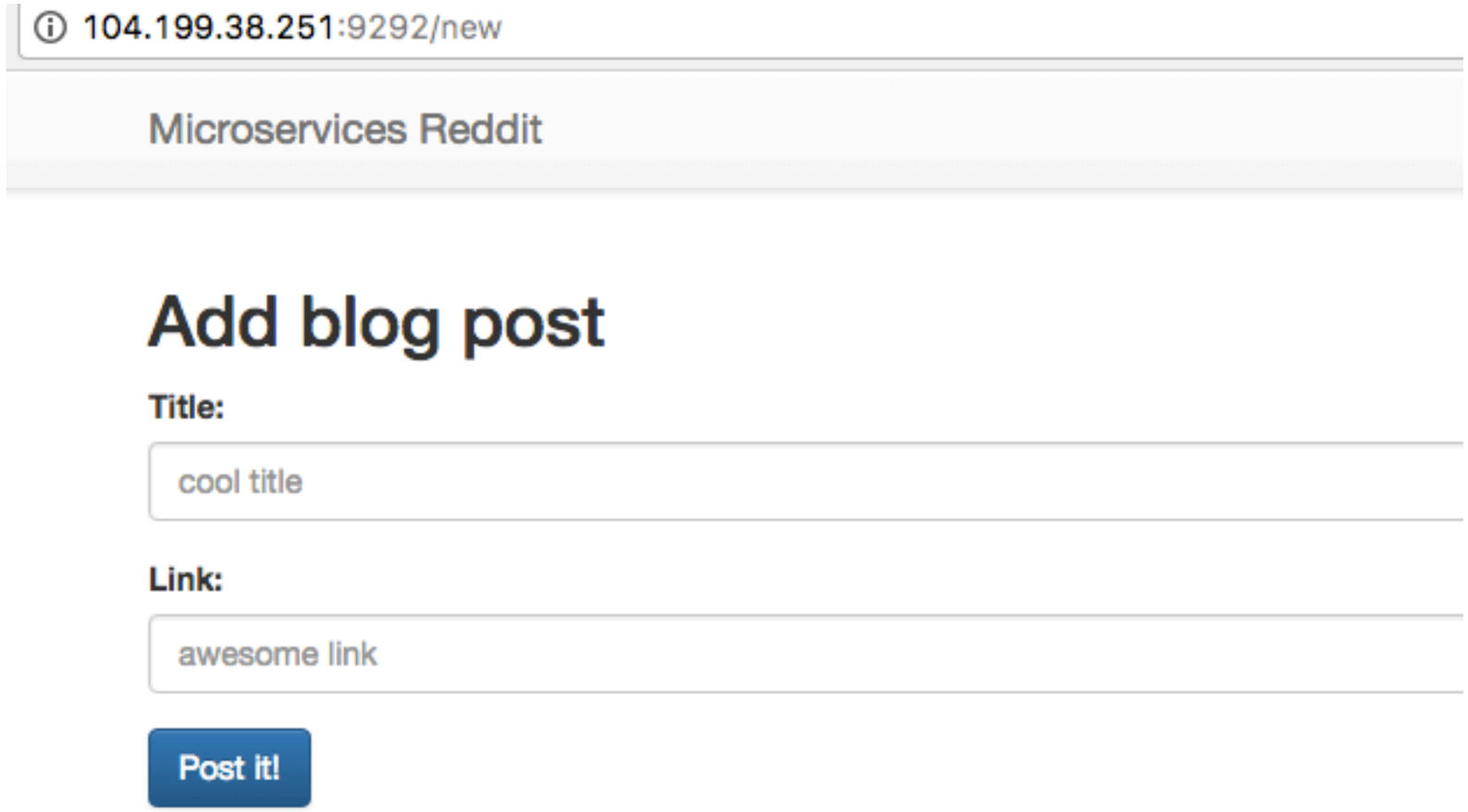
```
> docker kill $(docker ps -q)
```

Запустим новые

```
> docker run -d --network=reddit --network-alias=post_db --network-alias=comment_db mongo:latest

> docker run -d --network=reddit --network-alias=post <your-login>/post:1.0

> docker run -d --network=reddit --network-alias=comment  <your-login>/comment:1.0

> docker run -d --network=reddit -p 9292:9292 <your-login>/ui:1.0
```

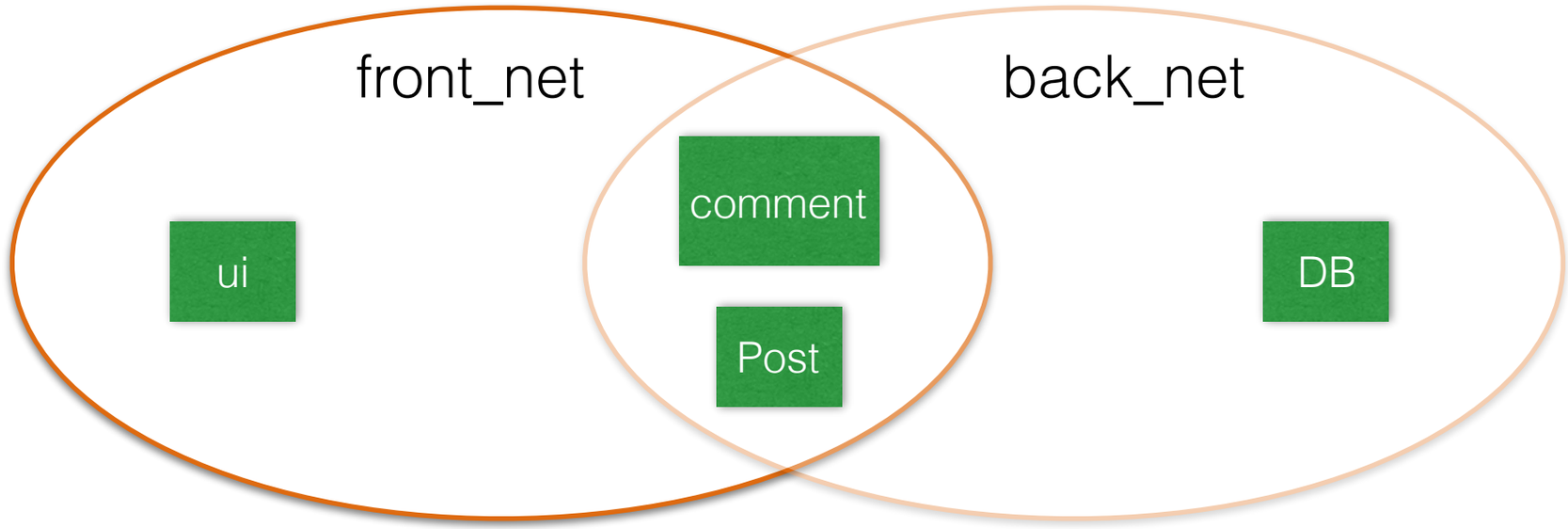
Bridge network driver

Зайдем на адрес `http://<your-machine>:9292`



Bridge network driver

Давайте запустим наш проект в 2-х bridge сетях. Так , чтобы сервис ui не имел
доступа к базе данных в соответствии со схемой ниже.



Bridge network driver

Остановим старые копии контейнеров

```
> docker kill $(docker ps -q)
```

Создадим docker-сети

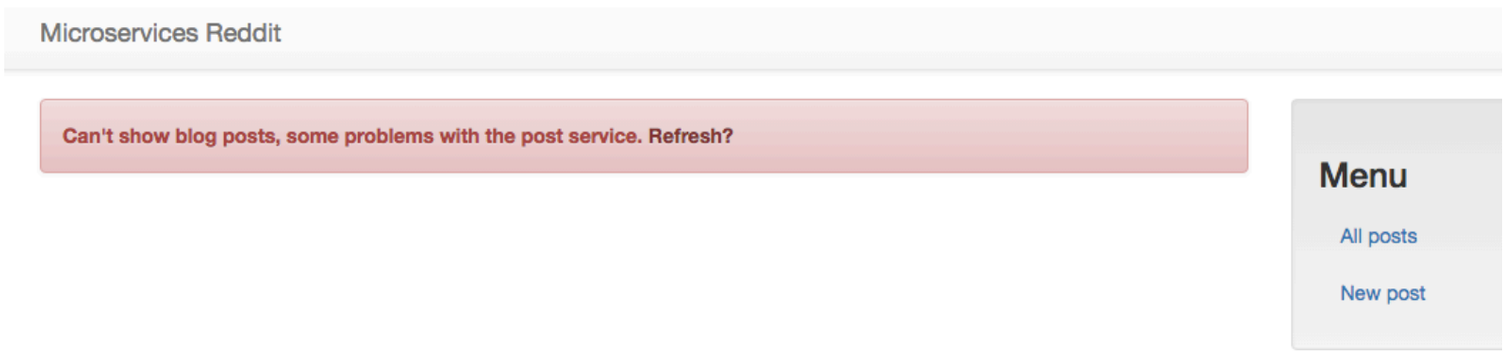
```
> docker network create back_net --subnet=10.0.2.0/24
> docker network create front_net --subnet=10.0.1.0/24
```

Bridge network driver

Запустим контейнеры

```
> docker run -d --network=front_net -p 9292:9292 --name ui  <your-login>/ui:1.0
> docker run -d --network=back_net --name comment  <your-login>/comment:1.0
> docker run -d --network=back_net --name post  <your-login>/post:1.0
> docker run -d --network=back_net --name mongo_db \
  --network-alias=post_db --network-alias=comment_db mongo:latest
```

Зайдем на адрес http://<your-machine>:9292



 Ссылка на файл с командами

Bridge network driver

Что пошло не так?

Docker при инициализации контейнера может подключить к нему только 1 сеть.

При этом контейнеры из соседних сетей не будут доступны как в DNS, так и для взаимодействия по сети.
Поэтому нужно поместить контейнеры **post** и **comment** в обе сети.

Дополнительные сети подключаются командой:

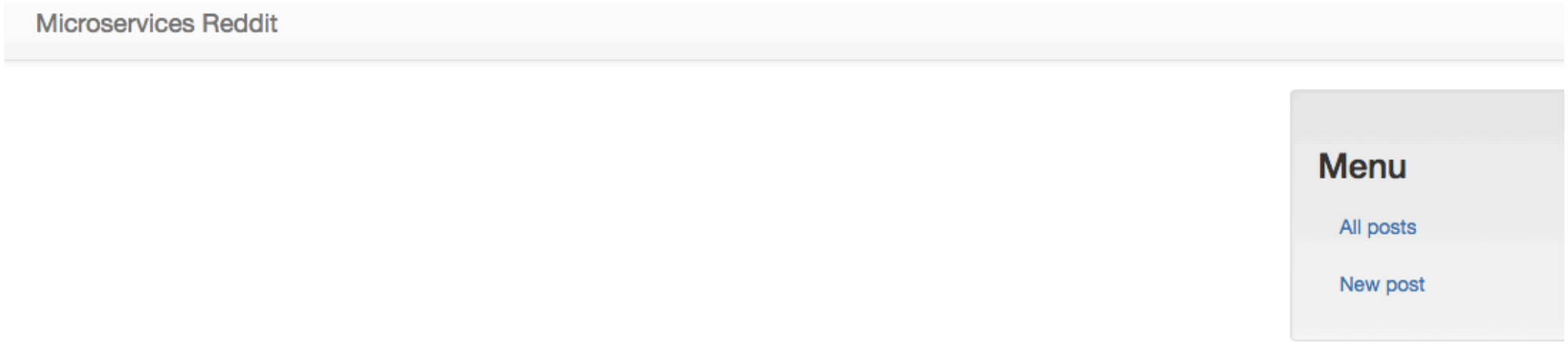
```
> docker network connect <network> <container>
```

Bridge network driver

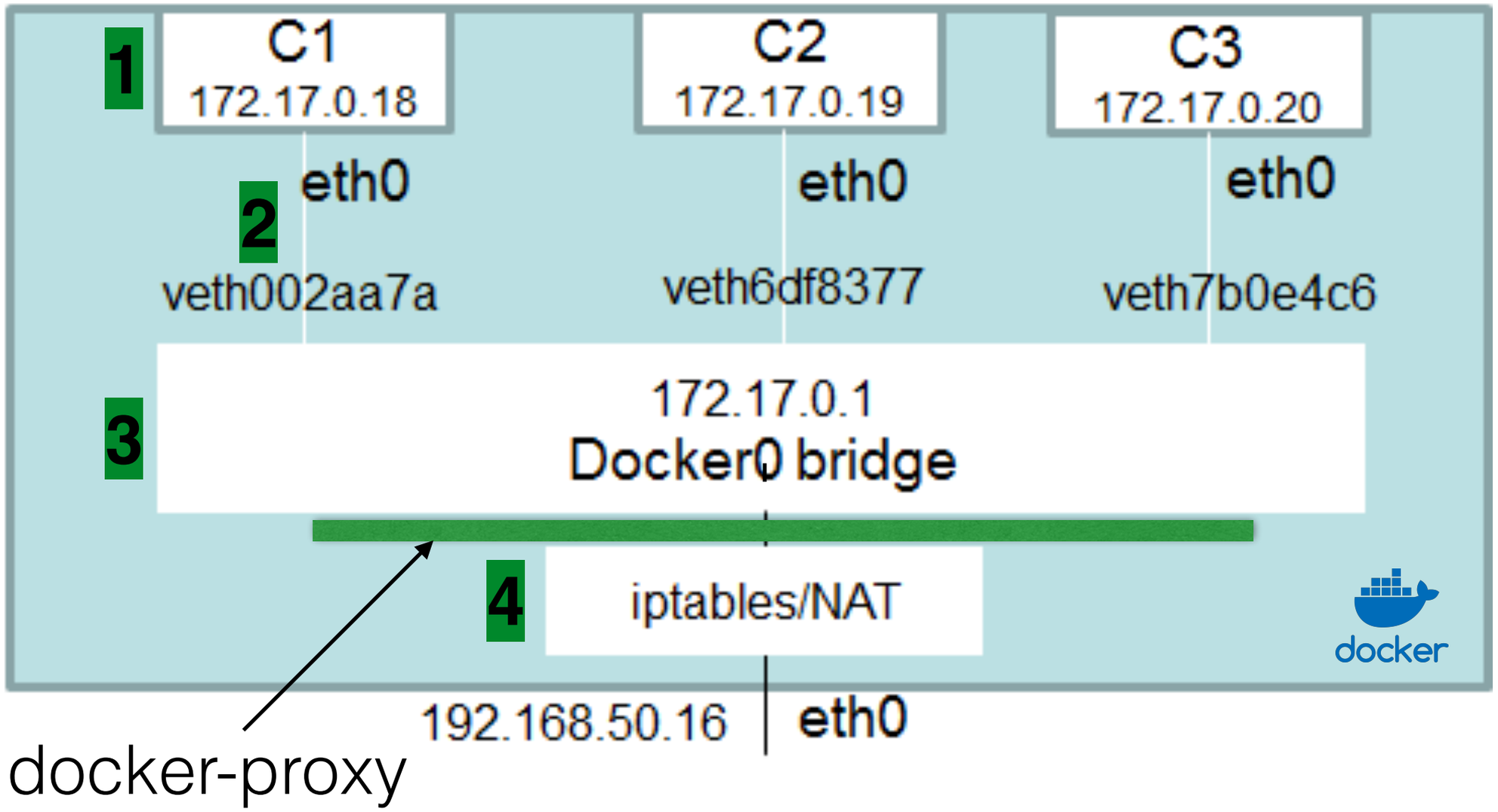
Подключим контейнеры ко второй сети

```
> docker network connect front_net post
> docker network connect front_net comment
```

Зайдем на адрес http://<your-machine>:9292



Bridge network driver



Bridge network driver

Давайте посмотрим как выглядит сетевой стек Linux в текущий момент, опираясь на схему из предыдущего слайда:

1) Зайдите по ssh на docker-host и установите пакет bridge-utils

```
> docker-machine ssh docker-host
> sudo apt-get update && sudo apt-get install bridge-utils
```

2) Выполните:

```
> docker network ls
```

3) Найдите ID сетей, созданных в рамках проекта.

Bridge network driver

4) Выполните:

```
> ifconfig | grep br
```

5) Найдите bridge-интерфейсы для каждой из сетей. Просмотрите информацию о каждом.

6) Выберите любой из bridge-интерфейсов и выполните команду. Ниже пример вывода:

```
> brctl show <interface>
  bridge name    bridge id               STP enabled         interfaces
 br-4ac81d1bf266  8000.0242ae9beade          no             vethaf41855
                                                            vethe115d8d
```

Отображаемые veth-интерфейсы - это те части виртуальных пар интерфейсов (2 на схеме), которые лежат в сетевом пространстве хоста и также отображаются в ifconfig. Вторые их части лежат внутри контейнеров

Bridge network driver

7) Давайте посмотрим как выглядит iptables. Выполним:
> `sudo iptables -nL -t nat` (флаг -v даст чуть больше инфы)

Обратите внимание на цепочку **POSTROUTING**. В ней вы увидите нечто подобное

```
Chain POSTROUTING (policy ACCEPT)
target     prot opt source               destination
MASQUERADE  all  --  10.0.2.0/24          0.0.0.0/0
MASQUERADE  all  --  172.18.0.0/16        0.0.0.0/0
MASQUERADE  all  --  172.17.0.0/16        0.0.0.0/0
MASQUERADE  tcp  --  172.18.0.2           172.18.0.2           tcp dpt:9292
```

Выделенные правила отвечают за выпуск во внешнюю сеть контейнеров из bridge-сетей

Bridge network driver

8) В ходе работы у нас была необходимость публикации порта контейнера UI (9292) для доступа к нему снаружи.

Давайте посмотрим, что Docker при этом сделал. Снова взгляните в iptables на таблицу nat.

Обратите внимание на цепочку DOCKER и правила DNAT в ней.

```
DNAT       tcp  --  0.0.0.0/0            0.0.0.0/0           tcp dpt:9292 to:172.18.0.2:9292
```

Они отвечают за перенаправление трафика на адреса уже конкретных контейнеров.

9) Также выполните:

```
› ps ax | grep docker-proxy
```

Вы должны увидеть хотя бы 1 запущенный процесс docker-proxy.
Этот процесс в данный момент слушает сетевой tcp-порт 9292.

Docker-compose

Проблемы

- Одно приложение состоит из множества контейнеров/ сервисов
- Один контейнер зависит от другого
- Порядок запуска имеет значение
- docker build/run/create … (долго и много)

docker-compose

- Отдельная утилита
- Декларативное описание docker-инфраструктуры в YAML-формате
- Управление многоконтейнерными приложениями

План

- Установить docker-compose на локальную машину

- Собрать образы приложения reddit с помощью docker-compose

- Запустить приложение reddit с помощью docker-compose

Установка docker-compose

- MacOS - идет в docker-бандле (https://docs.docker.com/docker-for-mac/install/)

- Windows - идет в docker-бандле (https://docs.docker.com/docker-for-windows/install/)

- Linux - (https://docs.docker.com/compose/install/#install-compose)
  либо
  ```
  >pip install docker-compose
  ```

docker-compose.yml

В директории с проектом reddit-microservices, **папка src**, из предыдущего домашнего задания создайте файл docker-compose.yml

Содержимое по ссылке скопируйте в **docker-compose.yml**, ознакомьтесь с описанием нашего проекта при помощи compose

Переменные окружения в docker-compose

Отметим, что docker-compose поддерживает интерполяцию (подстановку) переменных окружения.

В данном случае это переменная USERNAME.
Поэтому перед запуском необходимо экспортировать значения данных переменных окружения.

Остановим контейнеры, запущенные на предыдущих шагах

```
> docker kill $(docker ps -q)
```

Выполните:

```
> export USERNAME=<your-login>
> docker-compose up -d
> docker-compose ps
```

docker-compose

В выводе вы должны увидеть похожую картину

```
      Name                     Command               State           Ports
-------------------------------------------------------------------------------
hw16_comment_1      puma                                Up
hw16_mongo_db_1     docker-entrypoint.sh mongod         Up      27017/tcp
hw16_post_1         python3 post_app.py                 Up
hw16_ui_1           puma                                Up      0.0.0.0:9292->9292/tcp
```

Зайдите на http://<docker-machine-ip>:9292/ и убедитесь, что проект работает ожидаемо корректно

docker-compose.yml

Задание:

1) Изменить docker-compose под кейс с множеством сетей, сетевых алиасов (стр 18).

2) Параметризуйте с помощью переменных окружений:

   - порт публикации сервиса ui
   - версии сервисов
   - возможно что-либо еще на ваше усмотрение

3) Параметризованные параметры запишите в отдельный файл с расширением .env

4) Без использования команд **source** и **export**
docker-compose должен подхватить переменные из этого файла. Проверьте

P.S. Файл **.env** должен быть в **.gitignore**, в репозитории закоммичен **.env.example**, из которого создается **.env**

docker-compose

При запуске проекта вы увидите, что все создаваемые **docker-compose** сущности имеют одинаковый префикс, к примеру **dockermicroservices_ui_1**

dockermicroservices - базовое имя проекта.

Задание:

Узнайте как образуется базовое имя проекта. Можно ли его задать? Если можно то как?

Ответ добавьте в **Readme.md** данного ДЗ

Задание со *

Создайте **docker-compose.override.yml** для reddit проекта, который позволит

- Изменять код каждого из приложений, не выполняя сборку образа

- Запускать puma для руби приложений в дебаг режиме с двумя воркерами (флаги --debug и -w 2)

Итоговый файл закоммитьте.

Проверка ДЗ

- Результаты вашей работы находятся в ветке **docker-4** вашего microservices репозитория.
- В README внесите описание того, что сделано
- Создайте Pull Request к ветке master (**описание PR нужно заполнять**);
- В ревьюверы можно никого не добавлять;
- Добавьте "Labels" **docker** и **docker-4** к вашему Pull Request;
- После того, как один из преподавателей сделает approve пул реквеста, ветку с ДЗ можно смерджить и закрыть PR.