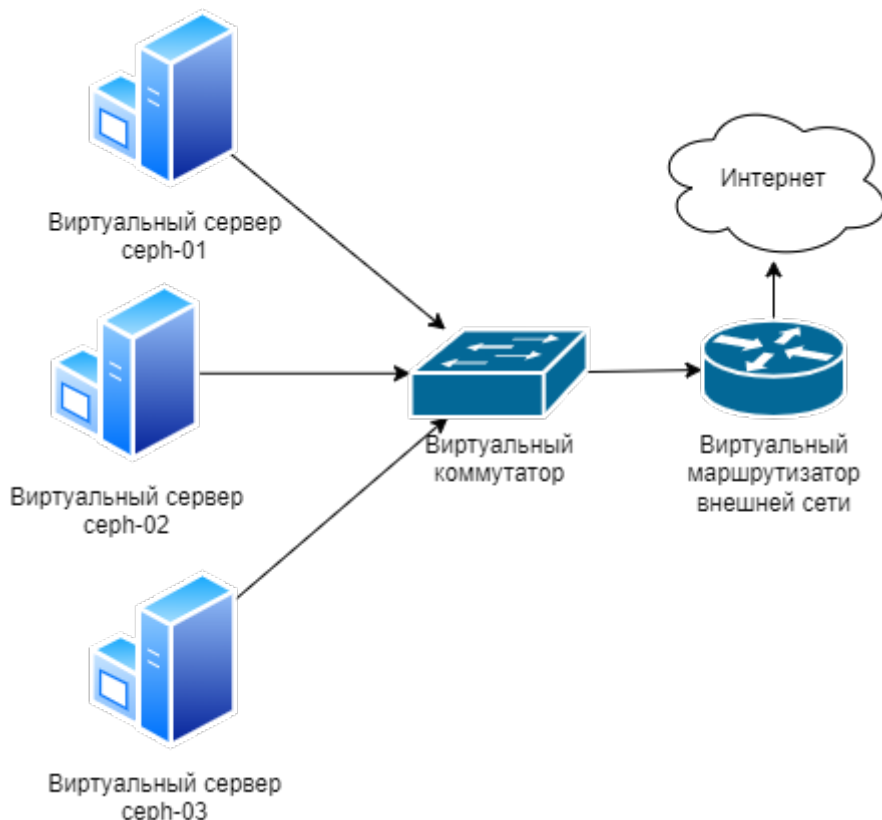


Лабораторная работа 1.

Запуск кластера Serh

Схема виртуального лабораторного стенда



Для работы с облачной платформой необходимо прочитать [инструкцию](#).

Переключиться на проект [GROUP]:[team]-lab:sandbox.

Подготовка системы

Запуск сети

Создание и настройка маршрутизатора

1. Необходимо перейти в раздел `Сеть`, в пункте `Сети`, у вас должна быть доступна сеть `external-net`, вторую сеть необходимо создать самостоятельно. Название для сети выбираем произвольно, например `my-internal-net`.

Проект / Сеть / Сети

Сети

Имя =

Отображено 6 значений

<input type="checkbox"/>	Name	Subnets Associated	Shared	External	Status	Admin State	Availability Zones	Actions
<input type="checkbox"/>	external-net	172.17.32.0/19	Да	Да	Активна	UP	-	

2. Создаем подсеть в этой сети аналогично скриншоту ниже:

- В Деталях подсети отключаем DHCP

Создать сеть

Сеть

Подсеть

Детали подсети

Название подсети

ceph-cluster

Сетевой Адрес ⓘ

192.168.0.0/24

Запретить шлюз

Создает подсеть, связанную с сетью. Необходимо указать правильные "Сетевой адрес" и "IP-адрес шлюза". Если не указан IP-адрес шлюза, то по умолчанию присваивается первое значение сети. того чтобы не использовать шлюз, включите опцию "Выключить шлюз". Дополнительные параметры доступны на вкладке "Сведения о подсети".

Отмена

« Назад

Следующий

Создание и настройка портов для инстансов

1. Заходим в созданную ранее сеть -> **Порты**:

- Нажимаем **Создать порт**
- Заполняем поля формы:
 - Имя: ceph-port-1
 - IP адрес или подсеть: Фиксированный IP-адрес
 - Фиксированный IP-адрес: 192.168.0.21

- Выключить Безопасность порта

Создать порт

Информация

Имя

Разрешить Admin State ⓘ

ID устройства ⓘ

Владелец устройства ⓘ

Укажите IP адрес или подсеть ⓘ

Фиксированный IP-адрес* ⓘ

MAC адрес ⓘ

Безопасность порта ⓘ

Описание:

Вы можете создать порт сети. Если вы укажет устройства, то это устройство будет подключе созданному порту.

- Аналогично создаём порты ceph-port-2 и ceph-port-3 с адресами 192.168.0.22 и 192.168.0.23 соответственно

Создание инстансов

1. Запустить 3 инстанса с характеристиками:
 - Имена инстансов: **ceph-01, ceph-02, ceph-03**;
 - Источник: Образ **Ubuntu-server-20.04**;
 - Тип инстанса: **small**;
 - Сети: **external_net**;
 - Сетевые порты: **port-ceph-1, port-ceph-2, port-ceph-3** для каждого инстанса соответственно.
2. Создать 3 диска по 2 Гб, подключить по одному диску на каждый инстанс. Список подключенных дисков может иметь следующий вид:

Диски

Отображено 6 значений

<input type="checkbox"/>	Name	Description	Size	Status	Group	Type	Attached To	Availability Zone	Bootable	Encrypted	Actions
<input type="checkbox"/>	ceph-storage-03	-	2 ГиБ	Используется	-	Ceph RBD	/dev/vdb в ceph-03	nova	Нет	Нет	Редактировать диск
<input type="checkbox"/>	ceph-storage-02	-	2 ГиБ	Используется	-	Ceph RBD	/dev/vdb в ceph-02	nova	Нет	Нет	Редактировать диск
<input type="checkbox"/>	ceph-storage-01	-	2 ГиБ	Используется	-	Ceph RBD	/dev/vdb в ceph-01	nova	Нет	Нет	Редактировать диск

3. На каждом инстансе добавить записи в файл /etc/hosts:

```
192.168.0.21 ceph-01
192.168.0.22 ceph-02
192.168.0.23 ceph-03

<ext-ceph-01 ip> ext-ceph-01
<ext-ceph-02 ip> ext-ceph-02
<ext-ceph-03 ip> ext-ceph-03
```

4. Создать пару ключей на ceph-01 для соединения между инстансами и скопировать публичный ключ ceph-01 на каждый инстанс:

```
ssh-keygen
ssh-copy-id ceph-01
ssh-copy-id ceph-02
ssh-copy-id ceph-03
```

Запуск кластера Ceph

Установка Ceph

На данном этапе необходимо установить пакет `ceph` на каждый узел. Для этого нужно предварительно добавить ключ безопасности репозитория в список доверенных и добавить репозиторий для скачивания указанных пакетов.

1. Для этого на каждом узле выполнить следующие команды:

```
sudo apt update
sudo apt install -y ca-certificates
wget -q -O- 'https://download.ceph.com/keys/release.asc' | sudo apt-key add -
sudo apt-add-repository 'deb https://download.ceph.com/debian-quincy/ focal main'
sudo apt update && sudo apt install ceph ceph-mds -y
```

- Либо использовать скрипт:

Скрипт для запуска на ceph-01

```
#!/bin/bash

for NODE in ceph-01 ceph-02 ceph-03
do
  ssh $NODE \
    "sudo apt update; \
    sudo apt install -y ca-certificates; \
    wget -q -O- 'https://download.ceph.com/keys/release.asc' | sudo apt-key add -; \
    sudo apt-add-repository 'deb https://download.ceph.com/debian-quincy/ focal main'; \
    sudo apt update && sudo apt install ceph ceph-mds -y"
done
```

2. Проверить статус установки можно с помощью команды:

```
sudo ceph -v
```

Запуск демонов ceph-mon, ceph-mgr, ceph-osd, ceph-mds

Подготовка к запуску демонов

На узле ceph-01 необходимо выполнить следующие действия:

1. Получить уникальный идентификатор для кластера (можно с помощью команды `uuidgen`):
`ad56ab6d-7f7a-4ee4-8b02-9c7ef1ddb438` - используется в качестве примера
2. Создать файл конфигурации для кластера по пути `/etc/ceph/ceph.conf`. Необходимо вставить свои значения параметров: `fsid`, адреса интерфейсов внешней сети.
`vi /etc/ceph/ceph.conf`:

```
[global]
fsid = ad56ab6d-7f7a-4ee4-8b02-9c7ef1ddb438
mon initial members = ceph-01, ceph-02, ceph-03
mon host = ext-ceph-01, ext-ceph-02, ext-ceph-03
cluster network = 192.168.0.0/24
public network = 172.17.32.0/19
auth cluster required = cephx
auth service required = cephx
auth client required = cephx
```

```
osd pool default size = 3
osd pool default min size = 2
osd pool default pg num = 64
osd pool default pgp num = 64
osd crush chooseleaf type = 1
```

• Разберём параметры конфигурации:

- `fsid` - идентификатор кластера
- `mon initial members` - имена узлов стартовых мониторов
- `mon host` - адреса стартовых мониторов
- `cluster network` - сеть кластера в формате CIDR, в которой будут передаваться heartbeat-сигналы, реплики данных между демонами OSD
- `public network` - внешняя сеть для взаимодействия с клиентами кластера
- `auth cluster/service/client required` - включение авторизации между демонами кластера и подключаемыми клиентами
- `osd pool default size` - количество реплик по умолчанию
- `osd pool default min size` - минимальное количество записанных реплик для объектов, чтобы подтвердить операцию ввода-вывода клиенту
- `osd pool default pg num` - количество групп размещения по умолчанию для пула
- `osd pool default pgp num` - количество групп размещения по умолчанию для размещения пула. PG и PGP должны быть равны
- `osd crush chooseleaf type` - максимальный уровень размещения кластера (при значении больше 1 имеется возможность создания групп узлов, таким образом можно разделить иерархию узлов на стойки, ЦОДы и другие физически разнесённые группы)

3. Создать связку ключей для своего кластера и сгенерировать секретный ключ монитора. Также создать связку ключей администратора, `client.admin` пользователя и добавить пользователя в связку ключей. Создать связку ключей `bootstrap-osd`, `client.bootstrap-osd` пользователя и добавить пользователя в связку ключей:

```
sudo ceph-authtool --create-keyring /tmp/ceph.mon.keyring --gen-key -n mon. --cap mon 'allow *'
sudo ceph-authtool --create-keyring /etc/ceph/ceph.client.admin.keyring \
--gen-key -n client.admin --cap mon 'allow *' --cap osd 'allow *' \
--cap mds 'allow *' --cap mgr 'allow *'
sudo ceph-authtool --create-keyring /var/lib/ceph/bootstrap-osd/ceph.keyring \
--gen-key -n client.bootstrap-osd --cap mon 'profile bootstrap-osd' \
--cap mgr 'allow r'
```

4. Добавить сгенерированные ключи в связку `ceph.mon.keyring`:

```
sudo ceph-authtool /tmp/ceph.mon.keyring --import-keyring /etc/ceph/ceph.client.admin.keyring
sudo ceph-authtool /tmp/ceph.mon.keyring --import-keyring /var/lib/ceph/bootstrap-osd/ceph.keyring
```

5. Сгенерировать карту мониторов, используя имена узлов, внешние адреса (записи из файла `/etc/hosts` здесь не работают) и FSID. Сохранить как `/tmp/монmap`:

```
монmaptool --create --fsid ad56ab6d-7f7a-4ee4-8b02-9c7ef1ddb438 \  
--add ceph-01 <ceph-01 ext-ip> --add ceph-02 <ceph-02 ext-ip> \  
--add ceph-03 <ceph-03 ext-ip> /tmp/монmap
```

Запуск ceph-mon

1. Необходимо скопировать файлы `/etc/ceph/ceph.conf`, `/etc/ceph/ceph.client.admin.keyring`, `/tmp/монmap`, `/tmp/ceph.mon.keyring`, `/var/lib/ceph/bootstrap-osd/ceph.keyring` с ceph-01 на ceph-02 и ceph-03.

- Примеры выполнения данного пункта:

Пошаговые действия с описанием

1. Создадим папку `/tmp/ceph_files` и скопируем в неё все необходимые файлы:

```
mkdir /tmp/ceph_files  
sudo cp /etc/ceph/ceph.conf /tmp/ceph_files/ceph.conf  
sudo cp /etc/ceph/ceph.client.admin.keyring  
/tmp/ceph_files/ceph.client.admin.keyring  
sudo cp /tmp/монmap /tmp/ceph_files/монmap  
sudo cp /tmp/ceph.mon.keyring /tmp/ceph_files/ceph.mon.keyring  
sudo cp /var/lib/ceph/bootstrap-osd/ceph.keyring /tmp/ceph_files/ceph.keyring
```

2. Далее добавим общие права на чтение для всех файлов в папке и отправим эти файлы на ceph-02 и ceph-03. Удалим созданную ранее папку:

```
sudo chmod 644 /tmp/ceph_files/*  
scp -r /tmp/ceph_files/ ceph-02:~  
scp -r /tmp/ceph_files ceph-03:~  
sudo rm -rf /tmp/ceph_files
```

3. На ceph-02 и ceph-03 выполняем следующие команды (возвращаем файлам их исходные права, копируем их по нужным путям и удаляем полученные файлы:

```
cd ~/ceph_files  
sudo chmod 600 ceph.client.admin.keyring ceph.mon.keyring ceph.keyring  
sudo cp ceph.conf /etc/ceph/ceph.conf
```

```
sudo cp ceph.client.admin.keyring /etc/ceph/ceph.client.admin.keyring
sudo cp monmap /tmp/monmap
sudo cp ceph.mon.keyring /tmp/ceph.mon.keyring
sudo cp ceph.keyring /var/lib/ceph/bootstrap-osd/ceph.keyring
cd ..
rm -rf ceph_files
```

Скрипт для запуска на ceph-01

```
#!/bin/bash

mkdir /tmp/ceph_files
sudo cp /etc/ceph/ceph.conf /tmp/ceph_files/ceph.conf
sudo cp /etc/ceph/ceph.client.admin.keyring /tmp/ceph_files/ceph.client.admin.keyring
sudo cp /tmp/monmap /tmp/ceph_files/monmap
sudo cp /tmp/ceph.mon.keyring /tmp/ceph_files/ceph.mon.keyring
sudo cp /var/lib/ceph/bootstrap-osd/ceph.keyring /tmp/ceph_files/ceph.keyring

sudo chmod 644 /tmp/ceph_files/*
scp -r /tmp/ceph_files/ ceph-02:~
scp -r /tmp/ceph_files ceph-03:~
sudo rm -rf /tmp/ceph_files

for NODE in ceph-02 ceph-03
do
ssh $NODE \
"cd ~/ceph_files; \
sudo chmod 600 ceph.client.admin.keyring ceph.mon.keyring ceph.keyring; \
sudo cp ceph.conf /etc/ceph/ceph.conf; \
sudo cp ceph.client.admin.keyring /etc/ceph/ceph.client.admin.keyring; \
sudo cp monmap /tmp/monmap; \
sudo cp ceph.mon.keyring /tmp/ceph.mon.keyring; \
sudo cp ceph.keyring /var/lib/ceph/bootstrap-osd/ceph.keyring; \
cd ..; \
rm -rf ceph_files"
done
```

2. Далее создадим каталог для данных мониторов на узлах. Заполним демоны монитора картой мониторов и набором ключей. Это можно сделать с помощью следующих команд на каждом хосте:

```
sudo chown ceph:ceph /tmp/ceph.mon.keyring
sudo -u ceph mkdir /var/lib/ceph/mon/ceph-$(hostname)
sudo -u ceph ceph-mon --mkfs -i $(hostname) \
--monmap /tmp/monmap --keyring /tmp/ceph.mon.keyring
sudo systemctl enable ceph-mon@$(hostname) --now
```

- Либо использовать скрипт:

Скрипт для запуска на ceph-01

```
#!/bin/bash

for NODE in ceph-01 ceph-02 ceph-03
do
  ssh $NODE \
  [ "sudo chown ceph:ceph /tmp/ceph.mon.keyring; \
  [ sudo -u ceph mkdir /var/lib/ceph/mon/ceph-$(hostname); \
  [ sudo -u ceph ceph-mon --mkfs -i $(hostname) \
  [ --monmap /tmp/monmap --keyring /tmp/ceph.mon.keyring; \
  [ sudo systemctl enable ceph-mon@$(hostname) --now"
done
```

3. Включим протокол `MESSENGER V2`, отключим небезопасное использование клиентами глобальных идентификаторов и установим вывод предупреждений о малом свободном пространстве на основном диске хоста при остатке в 10% (иначе без этих параметров кластер может иметь статус `HEALTH_WARN`). Также установим параметр, позволяющий удалять пулы, в значение `true`:

```
sudo ceph mon enable-msgr2
sudo ceph config set mon auth_allow_insecure_global_id_reclaim false
sudo ceph config set mon mon_data_avail_warn 10
sudo ceph config set mon mon_allow_pool_delete true
```

4. Так как ещё не добавлено никаких устройств хранения, то в выводе состояния нас интересует только образовавшийся кворум мониторов:

```
sudo ceph -s
```

На каждом узле, где вы запускаете демон `ceph-mon`, вы также должны настроить демон `ceph-mgr`. Сначала создадим ключ аутентификации для демона, поместим этот ключ в путь `/var/lib/ceph/mgr/ceph- $\$HOSTNAME$ /keyring` и запустим демон `ceph-mgr`.

1. Для этого необходимо выполнить данные действия на каждом хосте:

```
sudo ceph auth get-or-create mgr. $\$HOSTNAME$  mon 'allow profile mgr' osd 'allow *' mds 'allow *'  
sudo ceph auth get-or-create mgr. $\$HOSTNAME$  > /tmp/mgr.admin.keyring  
sudo -u ceph mkdir /var/lib/ceph/mgr/ceph- $\$HOSTNAME$   
sudo cp /tmp/mgr.admin.keyring /var/lib/ceph/mgr/ceph- $\$HOSTNAME$ /keyring  
sudo chown -R ceph. /var/lib/ceph/mgr/ceph- $\$HOSTNAME$   
sudo systemctl enable --now ceph-mgr@ $\$HOSTNAME$ 
```

• Либо использовать скрипт:

Скрипт для запуска на `ceph-01`

```
#!/bin/bash  
  
for NODE in ceph-01 ceph-02 ceph-03  
do  
    MGR_PATH=/var/lib/ceph/mgr/ceph- $\$NODE$ ;  
    ssh  $\$NODE$  \  
    [ "sudo ceph auth get-or-create mgr. $\$NODE$  \  
    [ mon 'allow profile mgr' osd 'allow *' mds 'allow *'; \  
    [ sudo ceph auth get-or-create mgr. $\$NODE$  > /tmp/mgr.admin.keyring; \  
    [ sudo -u ceph mkdir  $\$MGR_PATH$ ; \  
    [ sudo cp /tmp/mgr.admin.keyring  $\$MGR_PATH$ /keyring; \  
    [ sudo chown -R ceph.  $\$MGR_PATH$ ; \  
    [ sudo systemctl enable --now ceph-mgr@ $\$NODE$ "  
done
```

2. На данном этапе мы можем увидеть статус запуска демонов менеджеров:

```
sudo ceph -s
```

Запуск `ceph-osd`

Ceph предоставляет `ceph-volume` утилиту, которая может подготовить логический том, диск или раздел для использования с Ceph. Утилита `ceph-volume` создает идентификатор OSD путем увеличения индекса. Кроме того, `ceph-volume` добавит новый OSD в карту CRUSH хоста.

1. На каждом хосте выполнить:

```
sudo ceph-volume lvm create --data /dev/vdb
```

- Либо использовать скрипт:

Скрипт для запуска на ceph-01

```
#!/bin/bash

for NODE in ceph-01 ceph-02 ceph-03
do
    ssh $NODE "sudo ceph-volume lvm create --data /dev/vdb"
done
```

2. На данном этапе кластер должен иметь статус HEALTH_OK:

```
sudo ceph -s
```

3. Также подключенные OSD можно получить с помощью команды:

```
sudo ceph osd tree
```

Запуск услуг кластера

Создание пула и блочного устройства

1. Создадим пул `rbd` и инициализируем его:

```
sudo ceph osd pool create rbd 32
sudo rbd pool init rbd
```

2. Получить список созданных пулов с помощью команды:

```
sudo ceph osd pool ls
```

3. Создать блочное устройство в новом пуле:

```
sudo rbd create --size 10G --pool rbd rbd01
```

Проверка

1. Подключаем созданное устройство к ceph-01:

```
sudo rbd map rbd01
```

2. Получить список подключённых устройств можно с помощью команды:

```
sudo rbd showmapped
```

3. Установим файловую систему на подключенное устройство и примонтируем его к каталогу `/mnt/ceph_rbd`:

```
sudo mkfs.xfs /dev/rbd0
sudo mkdir /mnt/ceph_rbd
sudo mount /dev/rbd0 /mnt/ceph_rbd/
```

4. На `ceph-01` создать файл с произвольным текстом и поместить его в каталог `/mnt/ceph_rbd`. Затем отмонтировать блочное устройство:

```
echo "my text for ceph rbd" | tee /mnt/ceph_rbd/rbd.txt
sudo umount /dev/rbd0
sudo rbd unmap /dev/rbd/rbd/rbd01
```

5. На `ceph-02` подключить использованное ранее блочное устройство и примонтировать его к каталогу `/mnt/ceph_rbd`:

```
sudo rbd map rbd01
sudo mkdir /mnt/ceph_rbd
sudo mount /dev/rbd0 /mnt/ceph_rbd/
```

6. Проверить содержимое подключенного блочного устройства:

```
ls /mnt/ceph_rbd/
cat /mnt/ceph_rbd/rbd.txt
```

7. Отмонтировать блочное устройство и удалить его, удалить пул:

```
sudo umount /dev/rbd0
sudo rbd unmap /dev/rbd/rbd/rbd01
sudo rbd rm rbd01 -p rbd
sudo ceph osd pool delete rbd rbd --yes-i-really-really-mean-it
```

Версия #67

Баев Артем Олегович создал 11 октября 2022 11:18:50

Баев Артем Олегович обновил 21 ноября 2022 15:06:15