

Курс «Основные сервисы на Linux для предприятия».

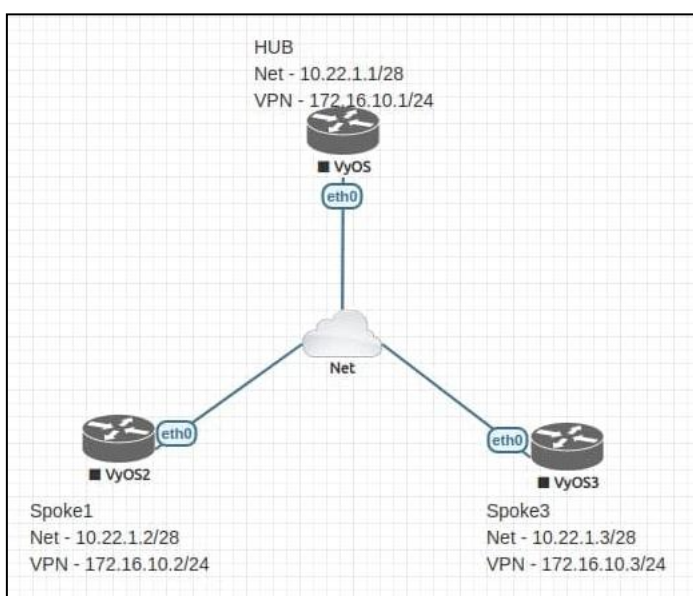
Методические указания по выполнению лабораторной работы № 1.

Автор курса: Павел Семенец

Автор методического пособия: Антон Трифонцов

1. Условия лабораторной работы.

Необходимо реализовать следующую схему на гипервизоре KVM:



Для этого понадобятся три виртуальные машины (ВМ) под управление VyOS:

- 1) VyOS1 (hub): ОС Debian 10, Процессор 2, Память 512MB, Диск SCSI 2GB; Сеть NIC 2; Контроллер Virtio SCSI;
- 2) VyOS1 (spoke1): ОС Debian 10, Процессор 2, Память 512MB, Диск SCSI 2GB; Сеть NIC 1; Контроллер Virtio SCSI;
- 3) VyOS1 (spoke2): ОС Debian 10, Процессор 2, Память 512MB, Диск SCSI 2GB; Сеть NIC 1; Контроллер Virtio SCSI.

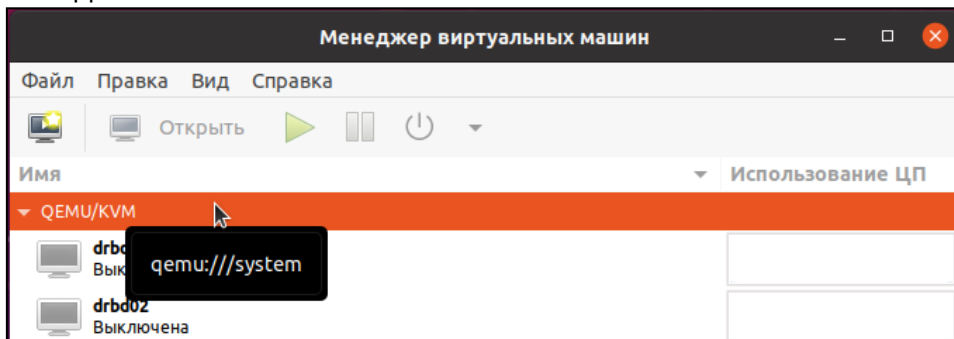
У ВМ VyOS1 есть выход в интернет, у ВМ VyOS2 и VyOS3 выход только в локальную сеть.

Для установки ОС на ВМ необходимо заранее скачать образ по [ссылке](#).

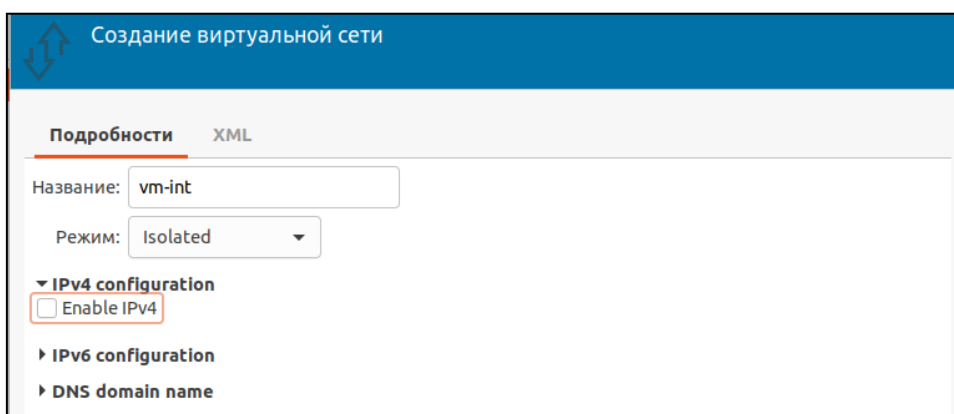
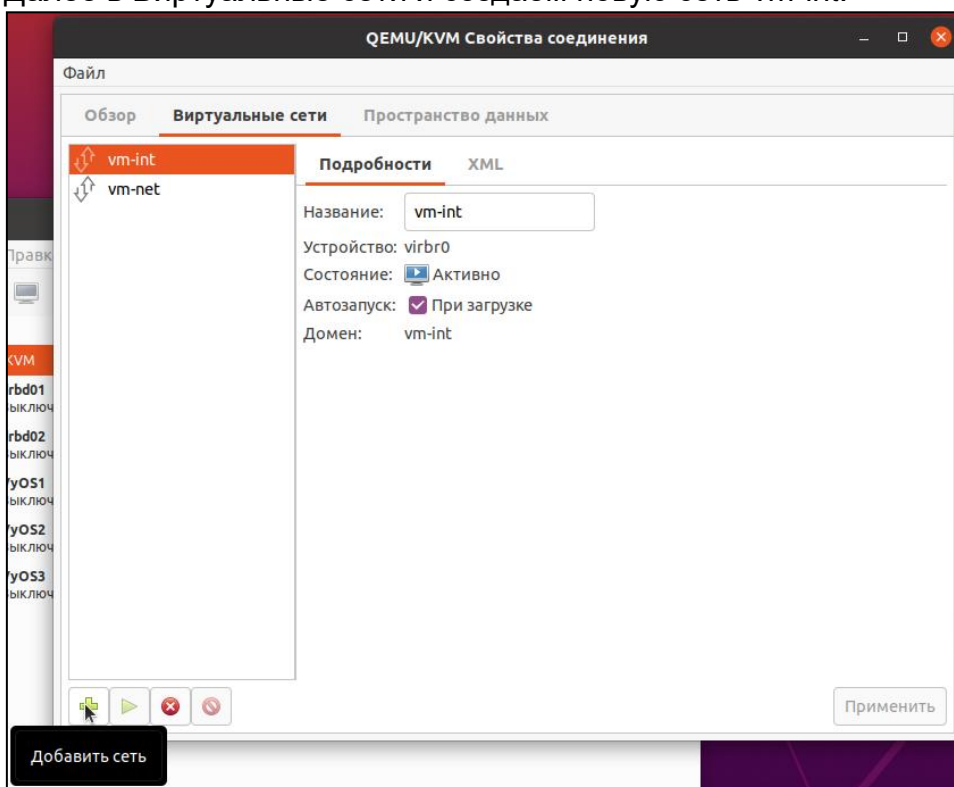
2. Создание ВМ.

Создайте новую сеть через Менеджер виртуальных машин (QEMU/KVM).
Установка гипервизора KVM описана по [ссылке](#).

Заходим в QEMU/KVM.



Далее в Виртуальные сети и создаем новую сеть vm-int.



XML-файл сети vm-int:

```
<network>
  <name>vm-int</name>
  <bridge name="virbr0" stp="on" delay="0"/>
  <mac address="52:54:00:e4:89:16"/>
  <domain name="vm-int"/>
</network>
```

Предполагается, что сеть vm-net уже была ранее создана.

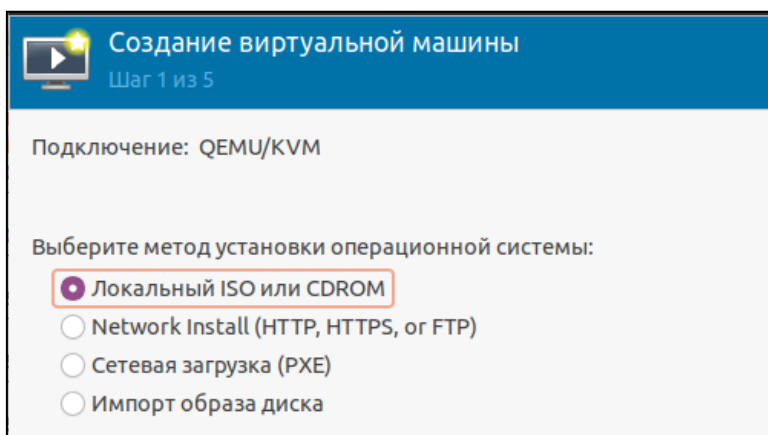
XML-файл сети vm-net:

```
<network>
  <name>vm-net</name>
  <forward mode="nat">
    <nat>
      <port start="1024" end="65535"/>
    </nat>
  </forward>
  <bridge name="vm-net0" stp="on" delay="0"/>
  <mac address="52:54:00:7c:6f:b8"/>
  <ip address="10.100.10.1" netmask="255.255.255.192">
    <tftp root="/srv/tftp"/>
    <dhcp>
      <range start="10.100.10.12" end="10.100.10.62"/>
      <bootp file="pxelinux.0" server="10.100.10.1"/>
    </dhcp>
  </ip>
</network>
```

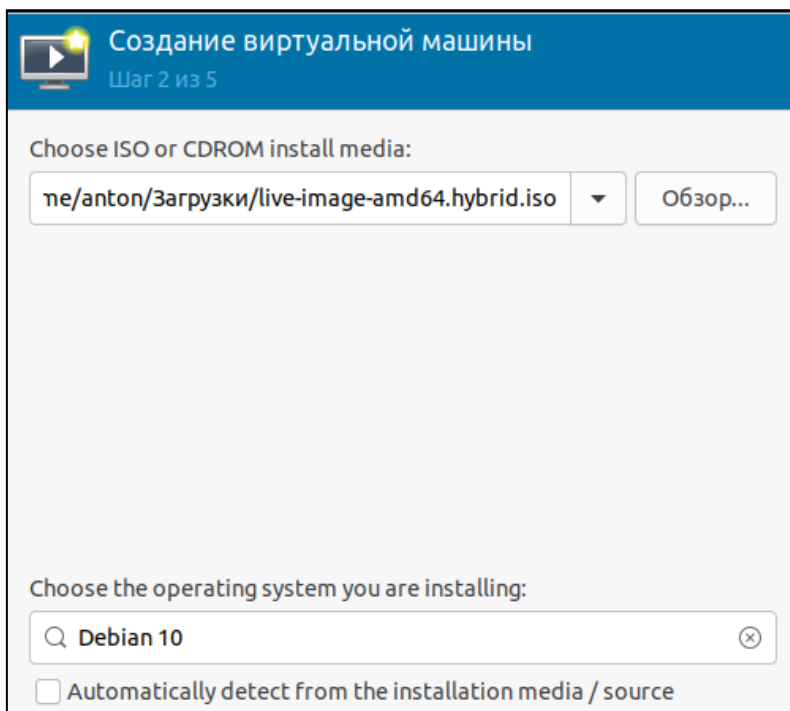
Далее создадим три ВМ.

1. VyOS1

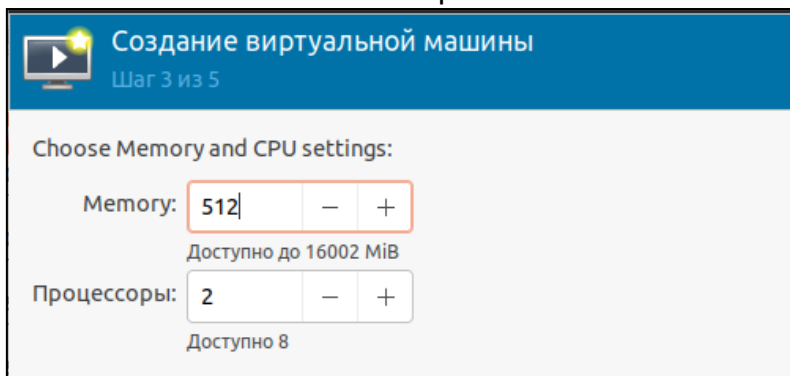
Шаг 1. Выбираем метод установки ОС через Локальный ISO.



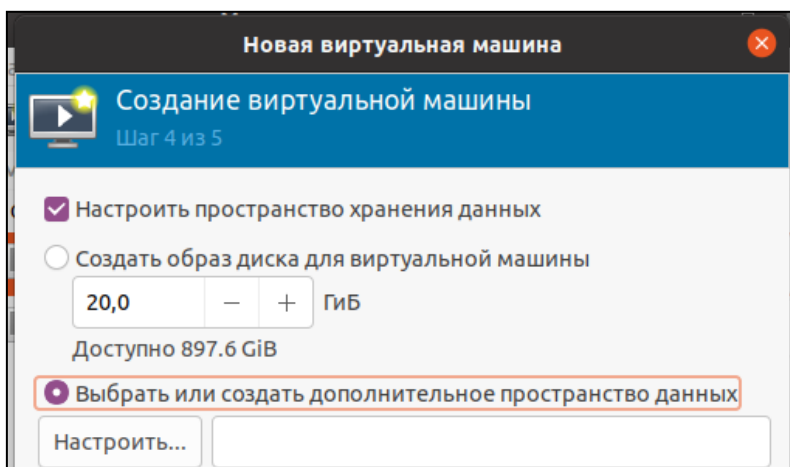
Шаг 2. Указываем путь до скаченного [образа](#) и устанавливаем ОС – Debian 10.



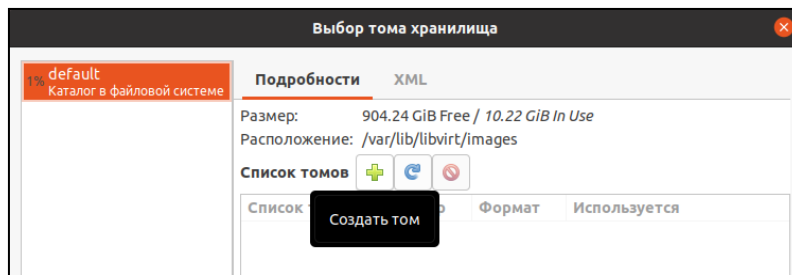
Шаг 3. Указываем объем оперативной памяти и количество процессоров.



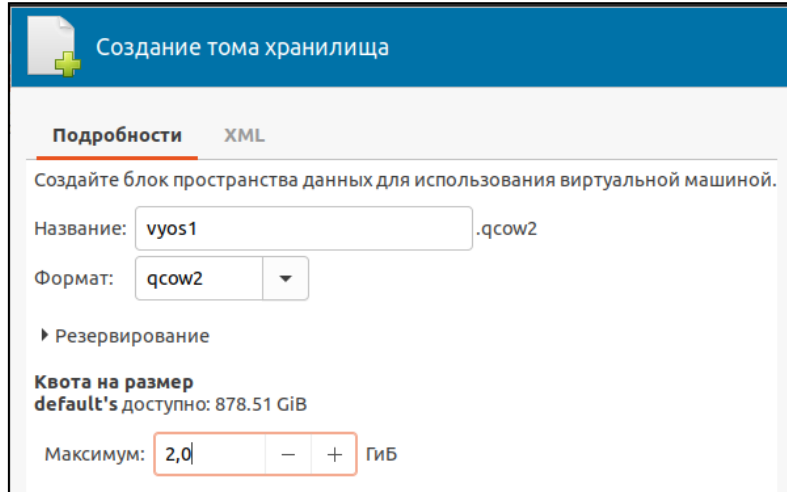
Шаг 4. Выбираем создать дополнительное пространство данных.



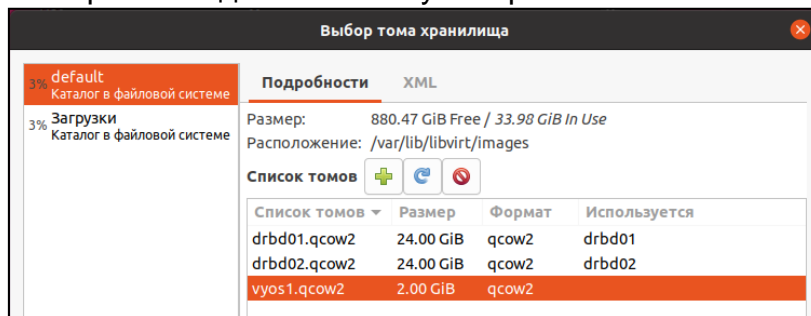
Создаем новый том.



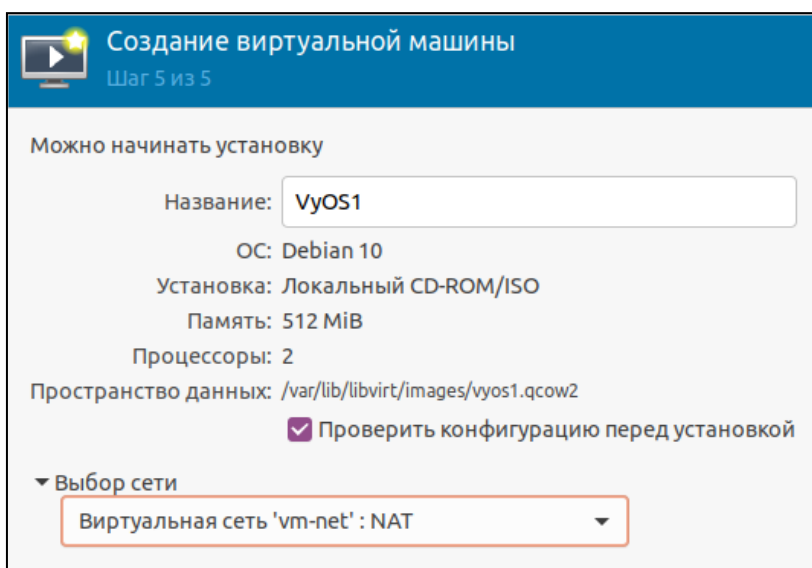
Указываем название тома vyos1 и размер диска 2 ГБ.



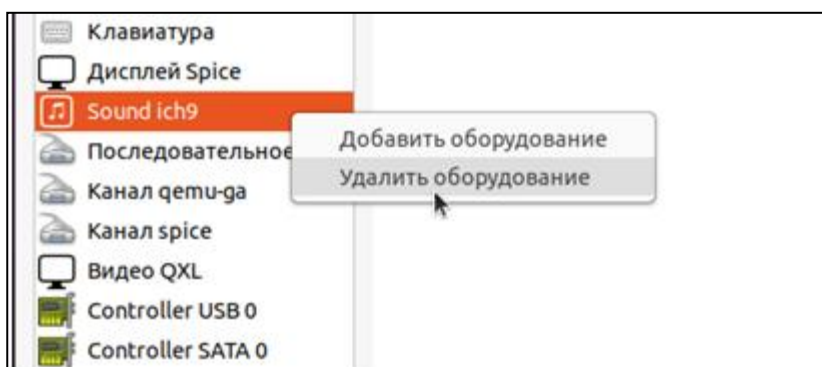
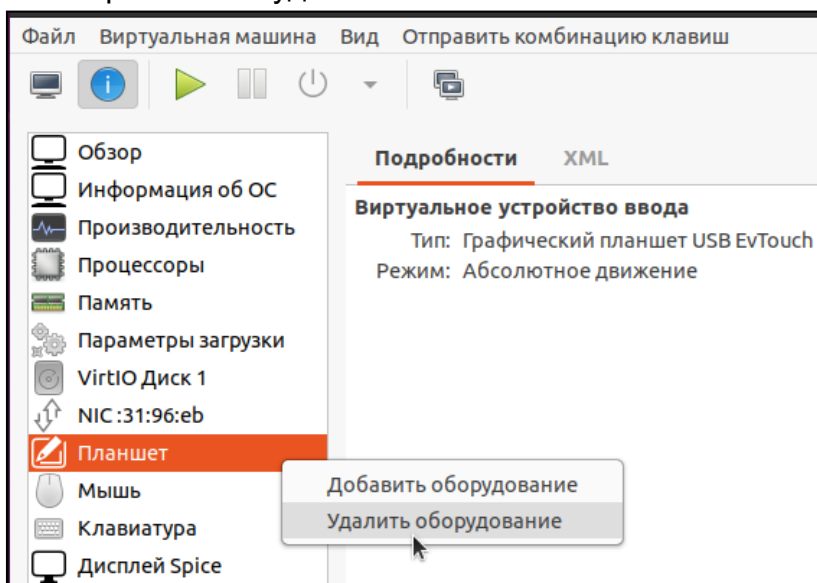
Выбираем созданный том vyos1.qcow2.



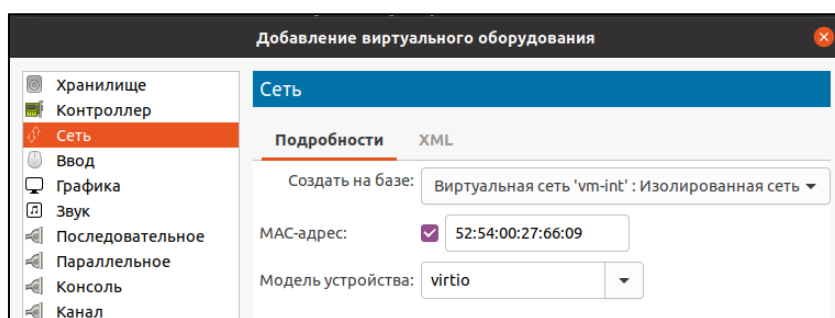
Шаг 5. Указываем название VM - VyOS1. Ставим галочку напротив Проверить конфигурацию перед установкой.



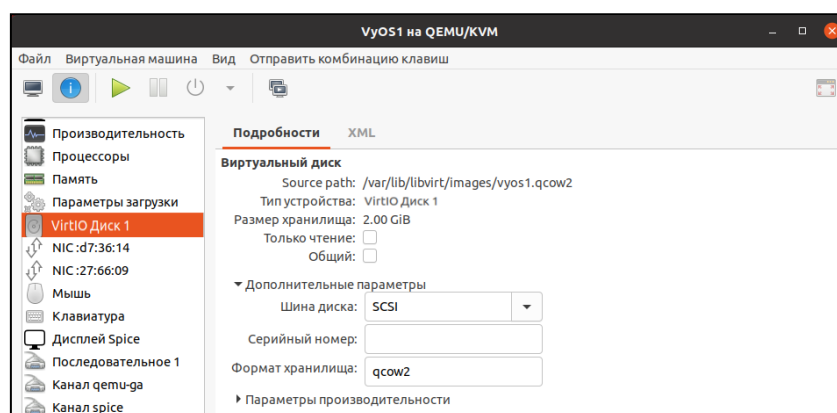
В настройках VM удаляем Планшет и Sound ich9.



Добавляем еще один сетевой контроллер на базе виртуальной сети 'vm-int':
Изолированная сеть.



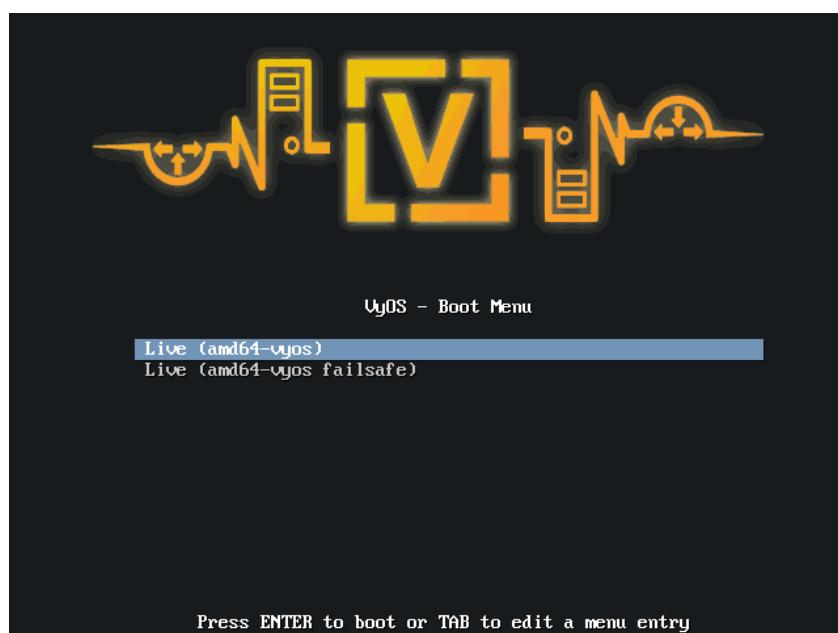
Для оборудования VirtIO Диск 1 устанавливаем шину SCSI. Нажимаем кнопку Применить.



Настройка закончена, запускаем VM.

3. Установка VyOS.

После запуска VM попадаем в меню выбора режима загрузки, выбираем первый.



Логин и пароль: vyos.

```
[ OK ] Started Deferred execution scheduler.
[ OK ] Started Atop process accounting daemon.
[ OK ] Started network data collector.
[ OK ] Finished OpenBSD Secure Shell session cleanup.
[ 15.390250] vyos-router[580]: Waiting for NICs to settle down: settled in 0sec..
[ 18.857773] vyos-router[687]: Started watchfrr.
[ 22.142200] vyos-router[580]: Mounting VyOS Config...done.
[ 35.437343] vyos-router[580]: Starting VyOS router: migrate firewall configuration.
[ 35.937218] vyos-config[587]: Configuration success

Welcome to VyOS - vyos tty1
vyos login: vyos
Password:
Linux vyos 5.10.77-amd64-vyos #1 SMP Thu Nov 4 10:33:51 UTC 2021 x86_64

The programs included with the Debian/VyOS GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian/VyOS GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

vyos@vyos:~$ install image_
```

Устанавливаем образ на диск:

vyos@vyos:~\$ install image

```
vyos@vyos:~$ install image
Welcome to the VyOS install program. This script
will walk you through the process of installing the
VyOS image to a local hard drive.
Would you like to continue? (Yes/No) [Yes]:
```

Нажимаем Enter.

```
Looking for pre-existing RAID groups...none found.
The VyOS image will require a minimum 2000MB root.
Would you like me to try to partition a drive automatically
or would you rather partition it manually with parted? If
you have already setup your partitions, you may skip this step

Partition (Auto/Parted/Skip) [Auto]:
```

Нажимаем Enter.

```
I found the following drives on your system:
sda      21474MB

Install the image on? [sda]:_
```

Нажимаем Enter.

```
This will destroy all data on /dev/sda.
Continue? (Yes/No) [No]: Yes_
```

Пишем Yes. Нажимаем Enter.

```
How big of a root partition should I create? (2000MB - 21474MB) [21474]MB: _
```

Нажимаем Enter.


```

Creating filesystem on /dev/sda1: OK
Done!
Mounting /dev/sda1...
What would you like to name this image? [1.4-rolling-202111050606]: 1.4-c5_

```

Вводим название образа: 1.4-c5. Нажимаем Enter.

```

I found the following configuration files:
/opt/vyatta/etc/config/config.boot
/opt/vyatta/etc/config/boot.default
Which one should I copy to sda? [/opt/vyatta/etc/config/config.boot]: _

```

Нажимаем Enter.

```

Copying /opt/vyatta/etc/config/config.boot to sda.
Enter password for administrator account
Enter password for user 'vyos':
Retype password for user 'vyos':_

```

Вводим пароль vyos и подтверждаем его.

```

Which drive should GRUB modify the boot partition on? [sda]:_

```

Нажимаем Enter.

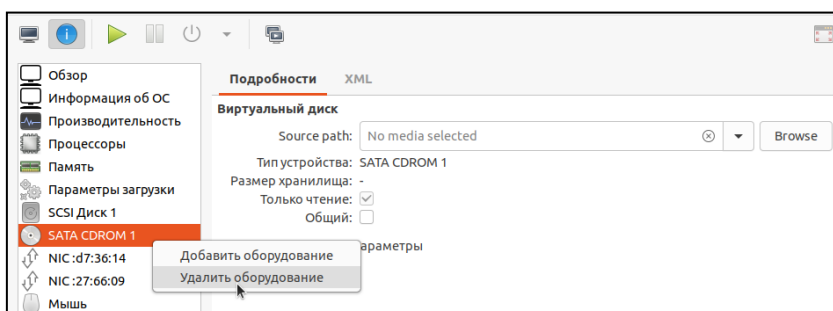
```

Setting up grub: OK
Done!
vyos@vyos:~$ poweroff _

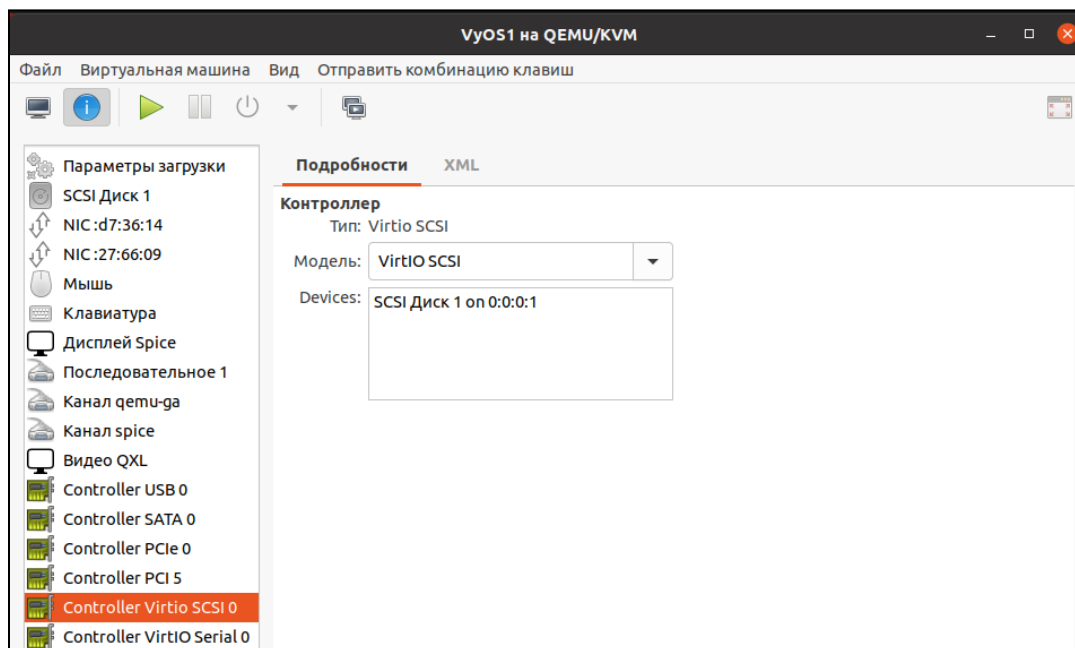
```

Установка завершена. Выключаем VM принудительно.

Заходим в свойства VM. Удаляем SATA CDROM 1.

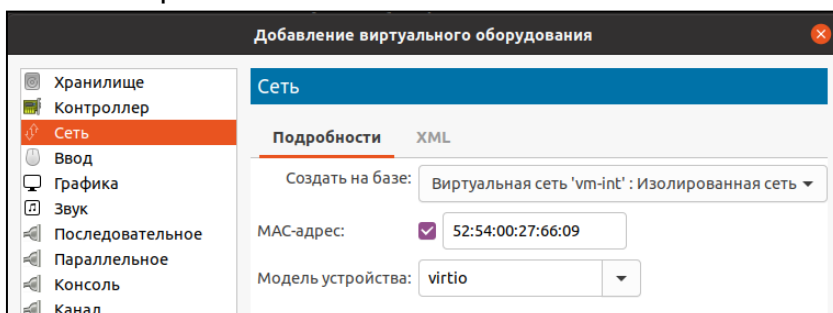


Находим Controller Virtio SCSI 0.



Устанавливаем Модель: VirtIO SCSI (вместо lsilogic). Нажимаем кнопку Применить.

Далее создаем VM VyOS2 и VyOS3 по такому же принципу за исключением сетевого адаптера. На этих двух VM он будет один, на базе виртуальной сети 'vm-int': Изолированная сеть.



4. Настройка VyOS.

Запускаем все три VM.

Заходим на **VyOS1**.

vyos login: vyos

Password: vyos

Вводим команду:

```
vyos@vyos:~$ configure  
[edit]
```

И входим в режим настройки.

```
vyos@vyos:~#
```

Вводим команду:

```
vyos@vyos:# show interfaces
```

```
vyos@vyos# show interfaces
  ethernet eth0 {
    hw-id 52:54:00:d7:36:14
  }
  ethernet eth1 {
    hw-id 52:54:00:27:66:09
  }
  loopback lo {
  }
```

Вводим следующие команды:

```
vyos@vyos:# set interfaces ethernet eth0 description 'net:
Internet'
vyos@vyos:# set interfaces ethernet eth0 address 10.100.10.5/26
vyos@vyos:# set interfaces ethernet eth1 description 'net:
DmVPN'
vyos@vyos:# set interfaces ethernet eth1 address 10.22.10.1/29
vyos@vyos:# set service ssh
vyos@vyos:# set protocols static route 0.0.0.0/0 next-hop
10.100.10.1 distance 1
vyos@vyos:# set system host-name v-hub
vyos@vyos:# set system name-server 8.8.8.8
vyos@vyos:# set system name-server 8.8.4.4
vyos@vyos:# commit
vyos@vyos:# save
```

Чтобы посмотреть все введенные команды:

```
vyos@vyos:# run show configuration commands
```

Переходим на BM VyOS2.

```
vyos login: vyos
```

```
Password: vyos
```

Вводим следующие команды:

```
vyos@vyos:~$ configure
[edit]
vyos@vyos:# set interfaces ethernet eth0 description 'net:
DmVPN'
vyos@vyos:# set interfaces ethernet eth0 address 10.22.10.2/29
vyos@vyos:# set service ssh
vyos@vyos:# commit
vyos@vyos:# save
```

Проверяем ping с BM VyOS1:

```
vyos@vyos:# ping 10.22.10.2
```

```
vyos@vyos# ping 10.22.10.2
PING 10.22.10.2 (10.22.10.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.22.10.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.690 ms
64 bytes from 10.22.10.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.515 ms
64 bytes from 10.22.10.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.412 ms
^C
--- 10.22.10.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.412/0.539/0.690/0.114 ms
[edit]
```

Переходим на ВМ VyOS3.

vyos login: vyos

Password: vyos

Вводим следующие команды:

```
vyos@vyos:~$ configure
[edit]
vyos@vyos:# set interfaces ethernet eth0 description 'net:
DmVPN'
vyos@vyos:# set interfaces ethernet eth0 address 10.22.10.3/29
vyos@vyos:# set service ssh
vyos@vyos:# commit
vyos@vyos:# save
```

Проверяем ping с ВМ VyOS1:

vyos@vyos:# ping 10.22.10.3

```
vyos@vyos# ping 10.22.10.3
PING 10.22.10.3 (10.22.10.3) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 10.22.10.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.759 ms
64 bytes from 10.22.10.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.527 ms
^C
--- 10.22.10.3 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.527/0.643/0.759/0.116 ms
[edit]
vyos@vyos# _
```

Для дальнейшей настройки ВМ перейдем в консоль терминала на host-машине.

Установим утилиту screen для удобства переключения между консолями ВМ:

user@host:~\$ sudo apt install screen

user@host:~\$ screen

user@host:~\$ ssh -l vyos 10.100.10.5

vyos@v-hub:~\$

Нажимаем Ctrl+A затем Shift+A.

Внизу экрана появится строка Set window's title to: bash

Стираем bash, вводим **VyOS-hub**. Нажимаем Enter.

Нажимаем Ctrl+A затем C.

user@host:~\$ ssh -l vyos 10.100.10.5

vyos@v-hub:~\$ ssh 10.22.10.2

vyos@vyos:~\$

Нажимаем Ctrl+A затем Shift+A.

Внизу экрана появится строка Set window's title to: bash

Стираем bash, вводим **VyOS-spoke1**. Нажимаем Enter.

Нажимаем Ctrl+A затем C.

user@host:~\$ ssh -l vyos 10.100.10.5

vyos@v-hub:~\$ ssh 10.22.10.3

```
vyos@vyos:~$
```

Нажимаем Ctrl+A затем Shift+A.

Внизу экрана появится строка Set window's title to: bash

Стираем bash, вводим **VyOS-spoke2**. Нажимаем Enter.

Для переключения между консолями VM нажимаем Ctrl+A затем Shift+” (двойные кавычки, где буква Э).

Num	Name	Flags
0	VyOS-hub	\$
1	VyOS-spoke1	\$
2	VyOS-spoke2	\$

Теперь мы можем переключаться между VM используя одно окно.

Перейдем на **VyOS-spoke1**.

Вводим следующие команды:

```
vyos@vyos:~$ configure
[edit]
vyos@vyos:# set host-name v-sp1
vyos@vyos:# commit
vyos@vyos:# save
vyos@vyos:# exit
vyos@vyos:~$ exit
vyos@v-hub:~$ ssh 10.22.10.2
vyos@v-sp1:~$
```

Перейдем на **VyOS-spoke2**. Нажимаем Ctrl+A затем Shift+”

Вводим следующие команды:

```
vyos@vyos:~$ configure
[edit]
vyos@vyos:# set host-name v-sp2
vyos@vyos:# commit
vyos@vyos:# save
vyos@vyos:# exit
vyos@vyos:~$ exit
vyos@v-hub:~$ ssh 10.22.10.3
vyos@v-sp2:~$
```

Перейдем на **VyOS-hub**. Нажимаем Ctrl+A затем Shift+”

Вводим следующие команды:

```
vyos@v-hub:~$ configure
[edit]
vyos@v-hub:#
set interfaces tunnel tun66 address '172.16.10.1/24'
set interfaces tunnel tun66 encapsulation 'gre'
set interfaces tunnel tun66 multicast 'enable'
set interfaces tunnel tun66 parameters ip key '1'
set interfaces tunnel tun66 source-address '10.22.10.1'
```

```

set interfaces tunnel tun66 source-interface 'eth1'

set protocols nhrp tunnel tun66 cisco-authentication
'qwerty123'
set protocols nhrp tunnel tun66 holding-time '300'
set protocols nhrp tunnel tun66 multicast 'dynamic'
set protocols nhrp tunnel tun66 redirect
set protocols nhrp tunnel tun66 shortcut

set system time-zone 'Europe/Moscow'
set vpn ipsec esp-group esp_h1 compression 'disable'
set vpn ipsec esp-group esp_h1 lifetime '1800'
set vpn ipsec esp-group esp_h1 mode 'transport'
set vpn ipsec esp-group esp_h1 pfs 'dh-group2'
set vpn ipsec esp-group esp_h1 proposal 1 encryption 'aes256'
set vpn ipsec esp-group esp_h1 proposal 1 hash 'sha1'
set vpn ipsec esp-group esp_h1 proposal 2 encryption '3des'
set vpn ipsec esp-group esp_h1 proposal 2 hash 'md5'
set vpn ipsec ike-group ike_h1 ikev2-reauth 'no'
set vpn ipsec ike-group ike_h1 key-exchange 'ikev1'
set vpn ipsec ike-group ike_h1 lifetime '3600'
set vpn ipsec ike-group ike_h1 proposal 1 dh-group '2'
set vpn ipsec ike-group ike_h1 proposal 1 encryption 'aes256'
set vpn ipsec ike-group ike_h1 proposal 1 hash 'sha1'
set vpn ipsec ike-group ike_h1 proposal 2 dh-group '2'
set vpn ipsec ike-group ike_h1 proposal 2 encryption 'aes128'
set vpn ipsec ike-group ike_h1 proposal 2 hash 'sha1'
set vpn ipsec interface 'eth1'
set vpn ipsec profile dm66 authentication mode 'pre-shared-
secret'
set vpn ipsec profile dm66 authentication pre-shared-secret
'qwerty123'
set vpn ipsec profile dm66 bind tunnel 'tun66'
set vpn ipsec profile dm66 esp-group 'esp_h1'
set vpn ipsec profile dm66 ike-group 'ike_h1'
vyos@v-hub:# commit
[ vpn ipsec ]
loaded ike secret 'ike-dmvpn-tun66'

[edit]
vyos@v-hub:# save
vyos@v-hub:#
set protocols ospf area 0
set protocols ospf interface tun66 priority '255'
set protocols ospf interface tun66 area '0'
vyos@v-hub:# commit
vyos@v-hub:# save

```

Проверяем командой:

```
vyos@v-hub:~# run show ip ospf database
```

```
vyos@v-hub# run show ip ospf database

    OSPF Router with ID (172.16.10.1)

          Router Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age  Seq#       CkSum  Link count
172.16.10.1  172.16.10.1    32  0x80000002  0x9169  1

[edit]
vyos@v-hub#
```

Перейдем на **VyOS-spoke1**.

Вводим следующие команды:

```
vyos@v-sp1:~$ configure
[edit]
vyos@v-sp1:~#
set interfaces tunnel tun66 address '172.16.10.2/24'
set interfaces tunnel tun66 encapsulation 'gre'
set interfaces tunnel tun66 ip adjust-mss 'clamp-mss-to-pmtu'
set interfaces tunnel tun66 multicast 'enable'
set interfaces tunnel tun66 parameters ip key '1'
set interfaces tunnel tun66 source-address '10.22.10.2'
set interfaces tunnel tun66 source-interface 'eth0'

set protocols nhrp tunnel tun66 cisco-authentication
'qwerty123'
set protocols nhrp tunnel tun66 map 172.16.10.1/24 nbma-address
'10.22.10.1'
set protocols nhrp tunnel tun66 map 172.16.10.1/24 register
set protocols nhrp tunnel tun66 multicast 'nhs'
set protocols nhrp tunnel tun66 redirect
set protocols nhrp tunnel tun66 shortcut

set system time-zone 'Europe/Moscow'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 compression 'disable'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 lifetime '1800'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 mode 'transport'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 pfs 'dh-group2'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 proposal 1 encryption 'aes256'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 proposal 1 hash 'sha1'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 proposal 2 encryption '3des'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 proposal 2 hash 'md5'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 close-action 'none'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 ikev2-reauth 'no'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 key-exchange 'ikev1'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 lifetime '3600'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 1 dh-group '2'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 1 encryption 'aes256'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 1 hash 'sha1'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 2 dh-group '2'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 2 encryption 'aes128'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 2 hash 'sha1'
```

```

set vpn ipsec interface 'eth0'
set vpn ipsec profile dm66 authentication mode 'pre-shared-secret'
set vpn ipsec profile dm66 authentication pre-shared-secret 'qwerty123'
set vpn ipsec profile dm66 bind tunnel 'tun66'
set vpn ipsec profile dm66 esp-group 'esp_s1'
set vpn ipsec profile dm66 ike-group 'ike_s1'
vyos@v-sp1:~# commit
[ vpn ipsec ]
loaded ike secret 'ike-dmvpn-tun66'

[edit]
vyos@v-sp1:~# save

```

Проверим ping до VyOS-hub:

```
vyos@v-sp1:~# ping 172.16.10.1
```

```

vyos@v-sp1# ping 172.16.10.1
PING 172.16.10.1 (172.16.10.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.16.10.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.270 ms
64 bytes from 172.16.10.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.514 ms
^C
--- 172.16.10.1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1006ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.270/0.392/0.514/0.122 ms

```

Введем следующие команды:

```

vyos@v-sp1:~#
set protocols ospf area 0
set protocols ospf interface tun66 area '0'
set protocols ospf interface tun66 priority '0'
vyos@v-sp1:~# commit
vyos@v-sp1:~# save

```

Проверяем командой:

```
vyos@v-sp1:~# run show ip ospf database
```

```

vyos@v-sp1# run show ip ospf database

    OSPF Router with ID (172.16.10.2)

          Router Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age  Seq#       CkSum  Link count
172.16.10.1  172.16.10.1   20  0x80000004 0x45eb  1
172.16.10.2  172.16.10.2   20  0x80000003 0x45e9  1

          Net Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age  Seq#       CkSum
172.16.10.1  172.16.10.1   21  0x80000001 0x0d2d

```

Перейдем на VyOS-hub.

Введем следующие команды:

```

vyos@v-hub:~# set protocols ospf default-information originate
always
vyos@v-hub:~# commit

```



```
vyos@v-hub:~# save
```

Перейдем на **VyOS-spoke1**.

Вводим следующие команды:

```
vyos@v-sp1:~# run show ip ospf database
```

```
vyos@v-sp1# run show ip ospf database

      OSPF Router with ID (172.16.10.2)

      Router Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router   Age  Seq#       CkSum  Link count
172.16.10.1  172.16.10.1   24  0x80000005 0x49e4  1
172.16.10.2  172.16.10.2   147 0x80000003 0x45e9  1

      Net Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router   Age  Seq#       CkSum
172.16.10.1  172.16.10.1   148 0x80000001 0x0d2d

      AS External Link States

Link ID      ADV Router   Age  Seq#       CkSum  Route
0.0.0.0      172.16.10.1   24  0x80000001 0x0efb  E2 0.0.0.0/0 [0x0]
```

Перейдем на **VyOS-spoke2**.

Вводим следующие команды:

```
vyos@v-sp2:~$ configure
[edit]
vyos@v-sp2:~#
set interfaces tunnel tun66 address '172.16.10.3/24'
set interfaces tunnel tun66 encapsulation 'gre'
set interfaces tunnel tun66 ip adjust-mss 'clamp-mss-to-pmtu'
set interfaces tunnel tun66 multicast 'enable'
set interfaces tunnel tun66 parameters ip key '1'
set interfaces tunnel tun66 source-address '10.22.10.3'
set interfaces tunnel tun66 source-interface 'eth0'

set protocols nhrp tunnel tun66 cisco-authentication
'qwerty123'
set protocols nhrp tunnel tun66 map 172.16.10.1/24 nbma-address
'10.22.10.1'
set protocols nhrp tunnel tun66 map 172.16.10.1/24 register
set protocols nhrp tunnel tun66 multicast 'nhs'
set protocols nhrp tunnel tun66 redirect
set protocols nhrp tunnel tun66 shortcut

set system time-zone 'Europe/Moscow'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 compression 'disable'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 lifetime '1800'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 mode 'transport'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 pfs 'dh-group2'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 proposal 1 encryption 'aes256'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 proposal 1 hash 'sha1'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 proposal 2 encryption '3des'
set vpn ipsec esp-group esp_s1 proposal 2 hash 'md5'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 close-action 'none'
```

```

set vpn ipsec ike-group ike_s1 ikev2-reauth 'no'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 key-exchange 'ikev1'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 lifetime '3600'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 1 dh-group '2'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 1 encryption 'aes256'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 1 hash 'sha1'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 2 dh-group '2'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 2 encryption 'aes128'
set vpn ipsec ike-group ike_s1 proposal 2 hash 'sha1'
set vpn ipsec interface 'eth0'
set vpn ipsec profile dm66 authentication mode 'pre-shared-secret'
set vpn ipsec profile dm66 authentication pre-shared-secret 'qwerty123'
set vpn ipsec profile dm66 bind tunnel 'tun66'
set vpn ipsec profile dm66 esp-group 'esp_s1'
set vpn ipsec profile dm66 ike-group 'ike_s1'
vyos@v-sp1:~# commit
[ vpn ipsec ]
loaded ike secret 'ike-dmvpn-tun66'

[edit]
vyos@v-sp1:~# save

```

Проверим ping до VyOS-hub:

```
vyos@v-sp2:~# ping 172.16.10.1
```

```

vyos@v-sp2# ping 172.16.10.1
PING 172.16.10.1 (172.16.10.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.16.10.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.519 ms
64 bytes from 172.16.10.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.599 ms
64 bytes from 172.16.10.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.550 ms
^C
--- 172.16.10.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3059ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.519/0.574/0.630/0.042 ms
ping: write error
[edit]
vyos@v-sp2#

```

Введем следующие команды:

```

vyos@v-sp2:~#
set protocols ospf area 0
set protocols ospf interface tun66 area '0'
set protocols ospf interface tun66 priority '0'
vyos@v-sp2:~# commit
vyos@v-sp2:~# save

```

Проверяем командой:

```
vyos@v-sp2:~# run show ip ospf database
```

```
vyos@v-sp2# run show ip ospf database

    OSPF Router with ID (172.16.10.3)

      Router Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age Seq#          CkSum Link count
172.16.10.1  172.16.10.1    13 0x800000008 0x43e7 1
172.16.10.2  172.16.10.2    282 0x800000005 0x41eb 1
172.16.10.3  172.16.10.3    13 0x800000003 0x43e8 1

      Net Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age Seq#          CkSum
172.16.10.1  172.16.10.1    13 0x800000003 0x1159

      AS External Link States

Link ID      ADV Router    Age Seq#          CkSum Route
0.0.0.0      172.16.10.1   701 0x800000001 0x0efb E2 0.0.0.0/0 [0x0]
```

Настройка закончена.

Для зачета предоставить скриншоты с ВМ команды:

```
vyos@v-hub:~# run show ip ospf database
```

```
vyos@v-sp1:~# run show ip ospf database
```

```
vyos@v-sp2:~# run show ip ospf database
```

```
vyos@v-hub# run show ip ospf database

    OSPF Router with ID (172.16.10.1)

      Router Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age Seq#          CkSum Link count
172.16.10.1  172.16.10.1    109 0x800000008 0x43e7 1
172.16.10.2  172.16.10.2    377 0x800000005 0x41eb 1
172.16.10.3  172.16.10.3    109 0x800000003 0x43e8 1

      Net Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age Seq#          CkSum
172.16.10.1  172.16.10.1    109 0x800000003 0x1159

      AS External Link States

Link ID      ADV Router    Age Seq#          CkSum Route
0.0.0.0      172.16.10.1   797 0x800000001 0x0efb E2 0.0.0.0/0 [0x0]
```

```
vyos@v-sp1# run show ip ospf database

    OSPF Router with ID (172.16.10.2)

      Router Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age Seq#          CkSum Link count
172.16.10.1  172.16.10.1    153 0x800000008 0x43e7 1
172.16.10.2  172.16.10.2    420 0x800000005 0x41eb 1
172.16.10.3  172.16.10.3    153 0x800000003 0x43e8 1

      Net Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age Seq#          CkSum
172.16.10.1  172.16.10.1    153 0x800000003 0x1159

      AS External Link States

Link ID      ADV Router    Age Seq#          CkSum Route
0.0.0.0      172.16.10.1   841 0x800000001 0x0efb E2 0.0.0.0/0 [0x0]
```

```
vyos@v-sp2# run show ip ospf database

    OSPF Router with ID (172.16.10.3)

      Router Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age  Seq#          CkSum  Link count
172.16.10.1  172.16.10.1   177  0x800000008  0x43e7  1
172.16.10.2  172.16.10.2   446  0x800000005  0x41eb  1
172.16.10.3  172.16.10.3   177  0x800000003  0x43e8  1

      Net Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID      ADV Router    Age  Seq#          CkSum
172.16.10.1  172.16.10.1   177  0x800000003  0x1159

      AS External Link States

Link ID      ADV Router    Age  Seq#          CkSum  Route
0.0.0.0      172.16.10.1   865  0x800000001  0x0efb  E2 0.0.0.0/0 [0x0]
```