

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №6
по дисциплине «Сети и телекоммуникации»
Тема: Создание виртуальных локальных сетей VLAN
Вариант 12(26)

Студентка гр. 1304

Чернякова В.А.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

Изучение процессов создания и настройки виртуальных локальных сетей VLAN.

Задание.

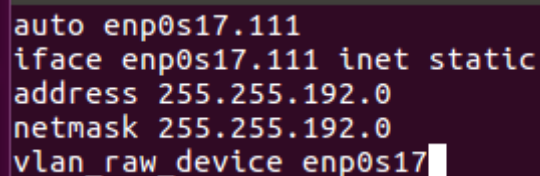
1. Создать три виртуальные машины (лаб. работа № 1).
2. Настроить VLAN между машинами.
3. Организовать две виртуальные сети между тремя машинами.
4. Обеспечить обмен данными между двумя разными виртуальными подсетями.

Выполнение работы.

Вариант 12. Ub1: vlan id: 111, ip 255.255.192.0, netmask 255.255.192.0;
Ub3: vlan id: 111, ip 250.250.190.12, netmask 255.255.192.0.

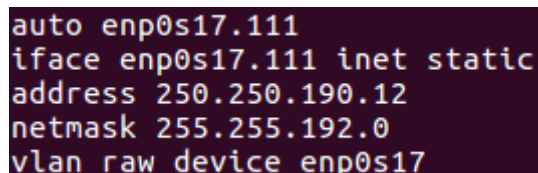
1. Настроить VLAN между Ub1 и Ub3. VLAN ID, IP-адреса и маски подсети использовать согласно указанным ниже вариантам. Проверить выполнение ping между ПК, объяснить результат.

Для настройки соединений изменим содержание файла */etc/network/interfaces*. Внесенные изменения отображены на рисунках 1-2.



```
auto enp0s17.111
iface enp0s17.111 inet static
address 255.255.192.0
netmask 255.255.192.0
vlan_raw_device enp0s17
```

Рисунок 1 – файл */etc/network/interfaces* на Ub1.



```
auto enp0s17.111
iface enp0s17.111 inet static
address 250.250.190.12
netmask 255.255.192.0
vlan_raw_device enp0s17
```

Рисунок 2 – файл */etc/network/interfaces* на Ub2.

Проверим выполнение ping между ПК.

```
lera2003@Valeriya:~$ ping 250.250.190.12
connect: Network is unreachable
```

Рисунок 3 – ping с Ub1 на Ub3.

```
lera2003@Valeriya:~$ ping 255.255.192.0
connect: Network is unreachable
```

Рисунок 4 – ping с Ub3 на Ub1.

Заметим, что ping не происходит. Это связано с тем, что ПК принадлежат к разным подсетям.

ПК Ub1 с IP 255.255.192.0 и маской подсети 255.255.192.0 принадлежит сети 255.255.192.0.

ПК Ub3 с IP 250.250.190.12 и маской подсети 255.255.192.0 принадлежит сети 250.250.128.0.

Чтобы ping запросы проходили внесем следующие изменения, чтобы устройства принадлежали одной подсети. Изменения отображены на рисунках 5-6.

```
auto enp0s17.111
iface enp0s17.111 inet static
address 255.255.192.3
netmask 255.255.192.0
vlan_raw_device enp0s17
```

Рисунок 5 – изменение файла /etc/network/interfaces на Ub1. Изменение address.

```
auto enp0s17.111
iface enp0s17.111 inet static
address 255.255.192.12
netmask 255.255.192.0
vlan_raw_device enp0s17
```

Рисунок 6 – изменение файла /etc/network/interfaces на Ub3. Изменение address.

Проверим тебе выполнение ping.

```
lera2003@Valeriya:~$ ping 255.255.192.12
PING 255.255.192.12 (255.255.192.12) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 255.255.192.12: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.15 ms
64 bytes from 255.255.192.12: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.497 ms
64 bytes from 255.255.192.12: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.510 ms
64 bytes from 255.255.192.12: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.778 ms
^C
```

Рисунок 7 – ping с Ub1 на Ub3.

```

lera2003@Valeriya:~$ ping 255.255.192.3
PING 255.255.192.3 (255.255.192.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 255.255.192.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.405 ms
64 bytes from 255.255.192.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.437 ms
64 bytes from 255.255.192.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.474 ms
64 bytes from 255.255.192.3: icmp_seq=4 ttl=64 time=1.05 ms
64 bytes from 255.255.192.3: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.478 ms

```

Рисунок 8 – ping с Ub3 на Ub1.

Результат корректен. Запросы отправляются и приходят обратно.

2. На машинах Ub1 и Ub3 запустить скрипты task2-v12.sh, исправить ошибку в настройке сетевых адаптеров, после чего продемонстрировать успешный эхо-запрос от одного ПК к другому и обратно.

Откроем файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task2-v12.sh для Ub1.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan2014
iface vlan2024 inet static
address 228.228.228.228
netmask 255.255.248.0
vlan_raw_device lo

```

Рисунок 9 – файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task2-v12.sh для Ub1.

В строке iface vlan2024 изменим на vlan2014, указанный выше. А также после vlan_raw_device необходимо написать enp0s3.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan2014
iface vlan2014 inet static
address 228.228.228.228
netmask 255.255.248.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 10 – файл /etc/network/interfaces после исправления на Ub1.

Откроем файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task2-v12.sh для Ub3.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan2014
iface vlan2024 inet static
address 228.228.224.228
netmask 255.255.248.0
vlan_raw_device lo
```

Рисунок 11 – файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task2-v12.sh для Ub3.

В строке `iface vlan2024` изменим на `vlan2014`, указанный выше. А также после `vlan_raw_device` необходимо написать `enp0s3`.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan2014
iface vlan2014 inet static
address 228.228.224.228
netmask 255.255.248.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 12 – файл /etc/network/interfaces после исправления на Ub3.

При попытке отправки `echo`-запросов было замечено, что они не проходят, хотя сеть, согласно файлу конфигурации, настроена верно. Для проверки не являются ли данные `ip` адреса или их сеть частными, была совершена попытка присвоить виртуальным машинам в обычной сети такие адреса `ring` также не осуществлялся. Поэтому были изменены адреса и подсеть соответственно.

```
lera2003@Valeriya:~$ sudo cat /etc/network/interfaces
[sudo] пароль для lera2003:
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan2014
iface vlan2014 inet static
address 22.22.228.228
netmask 255.255.248.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 13 – изменение файла конфигурации на Ub1.

```

rtt min/avg/max/mdev = 0.329/0.446/0.526/0.084 ms
lera2003@Valeriya:~$ sudo cat /etc/network/interfaces
[sudo] пароль для lera2003:
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan2014
iface vlan2014 inet static
address 22.22.224.228
netmask 255.255.248.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 14 – изменение файла конфигурации на Ub3.

```

lera2003@Valeriya:~$ ping 22.22.224.228
PING 22.22.224.228 (22.22.224.228) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 22.22.224.228: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.541 ms
64 bytes from 22.22.224.228: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.376 ms
^C
--- 22.22.224.228 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1006ms

```

Рисунок 15 – ping с Ub1 на Ub3.

```

lera2003@Valeriya:~$ ping 22.22.228.228
PING 22.22.228.228 (22.22.228.228) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 22.22.228.228: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.329 ms
64 bytes from 22.22.228.228: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.526 ms
64 bytes from 22.22.228.228: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.483 ms
^C
--- 22.22.228.228 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2026ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.329/0.446/0.526/0.084 ms

```

Рисунок 16 – ping с Ub3 на Ub1.

3. На трех ПК (Ub1, Ub3, UbR) запустить скрипт task3-v12.sh, организовать подключение Ub1 к Ub3 и обратно через UbR, настроить UbR таким образом, чтобы эхо-запрос успешно проходил с Ub1 на Ub3.

Откроем файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task3-v12.sh для Ub1.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan112
iface vlan112 inet static
address 24.12.6.3
netmask 255.255.128.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 17 – файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task3-v12.sh для Ub1.

Сеть настроена правильно.

Откроем файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task3-v12.sh для Ub3.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan412
iface vlan412 inet static
address 24.12.140.14
netmask 255.255.128.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 18 – файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task2-v12.sh для Ub3.

Сеть настроена правильно.

Откроем файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task3-v12.sh для UbR.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
```

Рисунок 19 – файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task2-v12.sh для UbR.

Для того, чтобы проходили запросы между Ub1 и Ub3 через UbR добавим в UbR VLAN соединения 112 и 412. Файл /etc/network/interfaces теперь выглядит так после внесенных изменений.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback

auto vlan112
iface vlan112 inet static
address 24.12.6.111
netmask 255.255.128.0
vlan_raw_device enp0s3

auto vlan412
iface vlan412 inet static
address 24.12.140.2
netmask 255.255.128.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 20 – файл /etc/network/interfaces после настройки на UbR.

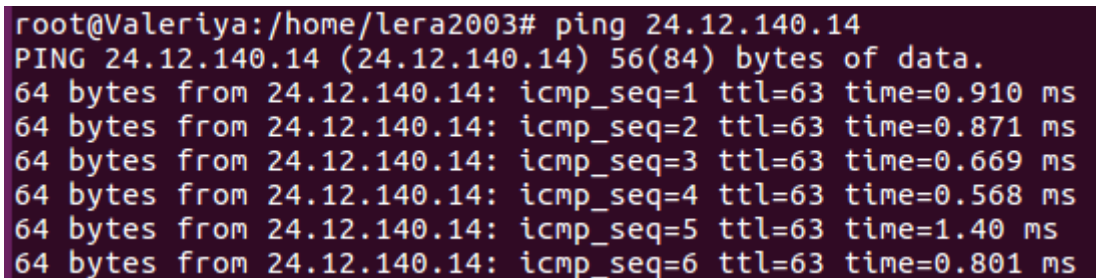
Для обеспечения возможности переадресации трафика между интерфейсами внутри UbR следует включить данную опцию в sysctl. Для этого в файле /etc/sysctl.conf зададим следующую переменную:

```
net.ipv4.ip_forward = 1
```

Настроим маршрутизацию пакетов с Ub1 на Ub3 и обратно. Для этого на Ub1 и Ub3 настроим маршрутизацию пакетов через UbR:

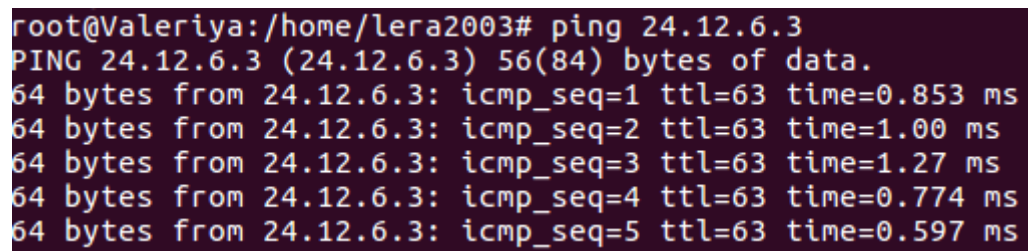
```
sudo route add default gw 24.12.6.111
sudo route add default gw 24.12.140.2
```

Проверим выполнение ping.



```
root@Valeriya:/home/lera2003# ping 24.12.140.14
PING 24.12.140.14 (24.12.140.14) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 24.12.140.14: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.910 ms
64 bytes from 24.12.140.14: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.871 ms
64 bytes from 24.12.140.14: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.669 ms
64 bytes from 24.12.140.14: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.568 ms
64 bytes from 24.12.140.14: icmp_seq=5 ttl=63 time=1.40 ms
64 bytes from 24.12.140.14: icmp_seq=6 ttl=63 time=0.801 ms
```

Рисунок 21 – ping с Ub1 на Ub3.

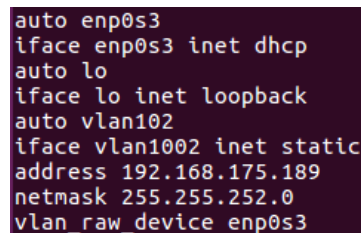


```
root@Valeriya:/home/lera2003# ping 24.12.6.3
PING 24.12.6.3 (24.12.6.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 24.12.6.3: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.853 ms
64 bytes from 24.12.6.3: icmp_seq=2 ttl=63 time=1.00 ms
64 bytes from 24.12.6.3: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.27 ms
64 bytes from 24.12.6.3: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.774 ms
64 bytes from 24.12.6.3: icmp_seq=5 ttl=63 time=0.597 ms
```

Рисунок 22 – ping с Ub3 на Ub1.

4. На трех ПК запустить скрипт task4-v*.sh. В данной задаче сеть настроена с ошибками. Необходимо исправить ошибку и показать выполнение эхо-запроса от Ub1 до Ub3.

Откроем файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task4-v12.sh для Ub1.



```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan102
iface vlan1002 inet static
address 192.168.175.189
netmask 255.255.252.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 23 – файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task4-v12.sh для Ub1.

В строке `iface vlan1002` изменим на `vlan102`, указанный выше.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan102
iface vlan102 inet static
address 192.168.175.189
netmask 255.255.252.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 24 – файл `/etc/network/interfaces` после исправления на Ub1.

Откроем файл `/etc/network/interfaces` после запуска скрипта `task4-v12.sh` для Ub3.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan1102
iface vlan1002 inet static
address 92.168.176.8
netmask 255.255.224.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 25 – файл `/etc/network/interfaces` после запуска скрипта `task4-v12.sh` для Ub3.

В строке `iface vlan1002` изменим на `vlan1102`, указанный выше.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan1102
iface vlan1102 inet static
address 92.168.176.8
netmask 255.255.224.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 26 – файл `/etc/network/interfaces` после исправления на Ub3.

Откроем файл `/etc/network/interfaces` после запуска скрипта `task4-v12.sh` для UbR.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan102
iface vlan102 inet static
address 192.168.175.190
netmask 255.255.252.0
vlan_raw_device enp0s3
auto vlan1102
iface vlan1102 inet static
address 92.168.176.19
netmask 255.255.224.0
vlan-raw-device enp0s8
```

Рисунок 27 – файл /etc/network/interfaces после запуска скрипта task4-v12.sh для UbR.

Исправим vlan-raw-device enp0s8 на vlan_raw_device enp0s3.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan102
iface vlan102 inet static
address 192.168.175.190
netmask 255.255.252.0
vlan_raw_device enp0s3
auto vlan1102
iface vlan1102 inet static
address 92.168.176.19
netmask 255.255.224.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 28 – файл /etc/network/interfaces после исправления на UbR.

Настроим маршрутизацию пакетов с Ub1 на Ub3 и обратно. Для этого на Ub1 и Ub3 настроим маршрутизацию пакетов через UbR:

```
sudo route add default gw 192.168.175.190
sudo route add default gw 92.168.176.19
```

Проверим выполнение ping.

```
lera2003@Valeriya:~$ ping 92.168.176.8
PING 92.168.176.8 (92.168.176.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 92.168.176.8: icmp_seq=1 ttl=63 time=2.83 ms
64 bytes from 92.168.176.8: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.747 ms
64 bytes from 92.168.176.8: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.971 ms
64 bytes from 92.168.176.8: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.716 ms
64 bytes from 92.168.176.8: icmp_seq=5 ttl=63 time=0.746 ms
64 bytes from 92.168.176.8: icmp_seq=6 ttl=63 time=0.657 ms
64 bytes from 92.168.176.8: icmp_seq=7 ttl=63 time=0.737 ms
```

Рисунок 29 – ping с Ub1 на Ub3.

```
lera2003@Valeriya:~$ ping 192.168.175.189
PING 192.168.175.189 (192.168.175.189) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.175.189: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.74 ms
64 bytes from 192.168.175.189: icmp_seq=2 ttl=63 time=1.28 ms
64 bytes from 192.168.175.189: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.19 ms
64 bytes from 192.168.175.189: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.538 ms
64 bytes from 192.168.175.189: icmp_seq=5 ttl=63 time=0.549 ms
64 bytes from 192.168.175.189: icmp_seq=6 ttl=63 time=1.19 ms
64 bytes from 192.168.175.189: icmp_seq=7 ttl=63 time=1.59 ms
```

Рисунок 30 – ping с Ub3 на Ub1.

Выводы.

Были изучены принципы построения виртуальных локальных сетей (VLAN). И на практике реализованы средства создания VLAN в виртуальных машинах, а именно:

- Настроена VLAN между двумя узлами в одной подсети
- И две VLAN для трёх виртуальных машин.

Что в обоих случаях привело к успешному обмену данными.