

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

Студент гр. 1304

Шаврин А.П.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

Целью работы является изучение процессов создания и настройки виртуальных локальных сетей VLAN.

Задание.

Требуется создать три виртуальные машины Ub1, UbR, Ub3.

Необходимо решить следующие задачи:

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.

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

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

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

Вариант 13.

Ub1: vlan id: 112, ip 12.13.14.15, netmask 255.255.255.128;

Ub3: vlan id: 112, ip 12.13.14.120, netmask 255.255.255.128.

Выполнение работы.

1. Был настроен VLAN между ub1 и ub3 согласно условию из варианта (см. рис. 1-2). Узлы ub1 и ub2 доступны друг для друга (см. рис. 2-3), так как находятся в одной VLAN сети (с VLAN ID 112), а также IP адреса находятся в одной подсети (12.13.14.0/24).

```
GNU nano 2.5.3      File: /etc/network/interfaces

# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto enp0s3.112
iface enp0s3.112 inet static
address 12.13.14.15
netmask 255.255.255.128
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 1. Настройка vlan на ub1

```
GNU nano 2.5.3      File: /etc/network/interfaces

# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto enp0s3.112
iface enp0s3.112 inet static
address 12.13.14.120
netmask 255.255.255.128
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 2. Настройка vlan на ub3

```
alex@ub1:~$ ping 12.13.14.120
PING 12.13.14.120 (12.13.14.120) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 12.13.14.120: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.474 ms
64 bytes from 12.13.14.120: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.545 ms
^C
--- 12.13.14.120 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1000ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.474/0.509/0.545/0.042 ms
```

Рисунок 3. Успешный ping с ub1 на ub3

```
alex@ub3:~$ ping 12.13.14.15
PING 12.13.14.15 (12.13.14.15) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 12.13.14.15: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.682 ms
64 bytes from 12.13.14.15: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.525 ms
^C
--- 12.13.14.15 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1001ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.525/0.603/0.682/0.082 ms
```

Рисунок 4. Успешный ping с ub3 на ub1

2. На узлах ub1 и ub3 были запущены необходимые скрипты, это изменило настройки интерфейсов (см. рис. 5-6).

```
GNU nano 2.5.3 File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan22
iface enp0s3 inet static
address 12.43.15.19
netmask 255.255.192.0
vlan-raw-device eth
```

Рисунок 5. Настройка интерфейсов на ub1 после запуска скрипта.

```
GNU nano 2.5.3 File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan22
iface eth0 inet static
address 12.43.60.254
netmask 255.255.192.0
vlan-raw-device enp0s3
```

Рисунок 6. Настройка интерфейсов на ub3 после запуска скрипта.

Были внесены следующие изменения (см. рис. 7-8). На ub1 в 6й строке замена enp0s3 на vlan22, 9я строка замена eth на enp0s3. На ub3 в 6й строке замена eth0 на vlan22.

```
GNU nano 2.5.3 File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan22
iface vlan22 inet static
address 12.43.15.19
netmask 255.255.192.0
vlan-raw-device enp0s3_
```

Рисунок 7. Настройка интерфейсов на ub1.

```

GNU nano 2.5.3      File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan22
iface vlan22 inet static
address 12.43.60.254
netmask 255.255.192.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 8. Настройка интерфейсов на ub3.

И ub1 и ub3 принадлежат одной подсети 12.43.0.0 и имеют одинаковый vlan id (22). Узлы ub1 и ub2 доступны друг для друга (см. рис. 9-10)

```

alex@ub1:~$ ping 12.43.60.254
PING 12.43.60.254 (12.43.60.254) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 12.43.60.254: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.335 ms
^C
--- 12.43.60.254 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.335/0.335/0.335/0.000 ms

```

Рисунок 9. Успешный ping с ub1 на ub3

```

alex@ub3:~$ ping 12.43.15.19
PING 12.43.15.19 (12.43.15.19) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 12.43.15.19: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.327 ms
64 bytes from 12.43.15.19: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.412 ms
^C
--- 12.43.15.19 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 999ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.327/0.369/0.412/0.046 ms

```

Рисунок 10. Успешный ping с ub3 на ub1

3. На узлах ub1, ub3 и ubR были запущены соответствующие скрипты для текущего задания, которые изменили настройки интерфейсов (см. рис. 11-13).

```

GNU nano 2.5.3      File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan113
iface vlan113 inet static
address 100.1.56.17
netmask 255.254.0.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 11. Настройка интерфейсов на ub1 после запуска скрипта.

```

GNU nano 2.5.3                               File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan133
iface vlan133 inet static
address 99.12.44.15
netmask 255.254.0.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 12. Настройка интерфейсов на ub3 после запуска скрипта.

```

GNU nano 2.5.3                               File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback

```

Рисунок 13. Настройка интерфейсов на ubR после запуска скрипта.

Узлы ub1 и ub3 теперь находятся в разных подсетях и разных VLAN сетях. На ubR включена переадресация трафика между интерфейсами, и настроена VLAN на интерфейсах (см. рис. 14). На узлах ub1 и ub3 были настроены шлюзы по умолчанию (см. рис. 15-16). После была проверена доступность ub1 к ub3 и наоборот через ubR(см. рис. 17-18)

```

GNU nano 2.5.3                               File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback

auto vlan113
iface vlan113 inet static
address 100.1.56.1
netmask 255.254.0.0
vlan_raw_device enp0s3

auto vlan133
iface vlan133 inet static
address 99.12.44.1
netmask 255.254.0.0
vlan_raw_device enp0s8_

```

Рисунок 14. Настройка интерфейсов на ubR.

```
alex@ub1:~$ sudo ip route add default via 100.1.56.1
alex@ub1:~$ route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
default 100.1.56.1 0.0.0.0 UG 0 0 0 vlan113
100.0.0.0 * 255.254.0.0 U 0 0 0 vlan113
```

Рисунок 15. Настройка шлюза по умолчанию на ub1.

```
alex@ub3:~$ sudo ip rout add default via 99.12.44.1
[sudo] password for alex:
alex@ub3:~$ route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
default 99.12.44.1 0.0.0.0 UG 0 0 0 vlan133
99.12.0.0 * 255.254.0.0 U 0 0 0 vlan133
```

Рисунок 16. Настройка шлюза по умолчанию на ub3.

```
alex@ub1:~$ ping 99.12.44.15
PING 99.12.44.15 (99.12.44.15) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 99.12.44.15: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.06 ms
64 bytes from 99.12.44.15: icmp_seq=2 ttl=63 time=1.09 ms
^C
--- 99.12.44.15 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.060/1.076/1.092/0.016 ms
```

Рисунок 17. Успешный ping с ub1 на ub3

```
alex@ub3:~$ ping 100.1.56.17
PING 100.1.56.17 (100.1.56.17) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 100.1.56.17: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.834 ms
64 bytes from 100.1.56.17: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.980 ms
^C
--- 100.1.56.17 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1001ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.834/0.907/0.980/0.073 ms
```

Рисунок 18. Успешный ping с ub3 на ub1

4. На узлах ub1, ub3 и ubR были запущены соответствующие скрипты для текущего задания, которые изменили настройки интерфейсов (см. рис. 19-21).

```
GNU nano 2.5.3 File: /etc/network/interfaces

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan12
iface vlan12 inet static
address 1.2.3.4
netmask 255.254.0.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 19. Настройка интерфейсов на ub1 после запуска скрипта.

```

GNU nano 2.5.3      File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan22
eface vlan23 inet static
address 11.1.29.3
netmask 255.254.128.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 20. Настройка интерфейсов на ub3 после запуска скрипта.

```

GNU nano 2.5.3      File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan12
iface vlan12 inet static
address 1.2.3.55
netmask 255.254.0.0
vlan_raw_device enp0s3
auto vlan22
iface vlan22 inet static
address 11.1.29.31
netmask 255.255.128.0
vlan-raw-device enp0s8

```

Рисунок 21. Настройка интерфейсов на ubR после запуска скрипта.

Были внесены следующие изменения (см. рис. 22-24). На ub1 в 6й строке замена eface на iface. На ub3 в 6й строке замена eface на iface, а также vlan23 на vlan22 и в 8й строке замена 255.254.128.0 на 255.255.128.0 .

```

GNU nano 2.5.3      File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan12
iface vlan12 inet static
address 1.2.3.4
netmask 255.254.0.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 22. Настройка интерфейсов на ub1


```

GNU nano 2.5.3      File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan22
iface vlan22 inet static
address 11.1.29.3
netmask 255.255.128.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 23. Настройка интерфейсов на ub3

```

GNU nano 2.5.3      File: /etc/network/interfaces
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan12
iface vlan12 inet static
address 1.2.3.55
netmask 255.254.0.0
vlan_raw_device enp0s3
auto vlan22
iface vlan22 inet static
address 11.1.29.31
netmask 255.255.128.0
vlan-raw-device enp0s8

```

Рисунок 24. Настройка интерфейсов на ubR

На ub1 и ub3 были добавлены шлюзы по умолчанию (см. рис. 25-26). После была проверена доступность с ub1 к ub3 и наоборот через ubR (см. рис. 27-28)

```

alex@ub1:~$ sudo ip route add default via 1.2.3.55
[sudo] password for alex:
alex@ub1:~$ route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
default        1.2.3.55       0.0.0.0         UG    0      0      0 vlan12
1.2.0.0        *              255.254.0.0     U     0      0      0 vlan12

```

Рисунок 25. Настройка шлюза по умолчанию на ub1.

```

alex@ub3:~$ sudo ip rout add default via 11.1.29.31
[sudo] password for alex:
alex@ub3:~$ route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
default        11.1.29.31     0.0.0.0         UG    0      0      0 vlan22
11.1.0.0       *              255.255.128.0   U     0      0      0 vlan22

```

Рисунок 26. Настройка шлюза по умолчанию на ub3.

```
alex@ub1:~$ ping 11.1.29.3
PING 11.1.29.3 (11.1.29.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 11.1.29.3: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.724 ms
64 bytes from 11.1.29.3: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.846 ms
^C
--- 11.1.29.3 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1001ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.724/0.785/0.846/0.061 ms
```

Рисунок 27. Успешный ping с ub1 на ub3

```
alex@ub3:~$ ping 1.2.3.4
PING 1.2.3.4 (1.2.3.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 1.2.3.4: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.37 ms
^C
--- 1.2.3.4 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.375/1.375/1.375/0.000 ms
```

Рисунок 28. Успешный ping с ub3 на ub1

Выводы.

В ходе выполнения данной лабораторной работы были изучены процессы создания и настройки виртуальных локальных сетей VLAN.