

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. 3384

Рудаков А.Л.

Преподаватель

Фирсов М.А.

Санкт-Петербург

2025

Цель работы.

Изучение процессов создания и настройки виртуальных локальных сетей VLAN.

Задание.

Вариант 8(22)

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 8. Ub1: vlan id: 107, ip 78.98.178.198, netmask 255.255.255.224; Ub3: vlan id: 107, ip 78.98.179.47, netmask 255.255.254.0.

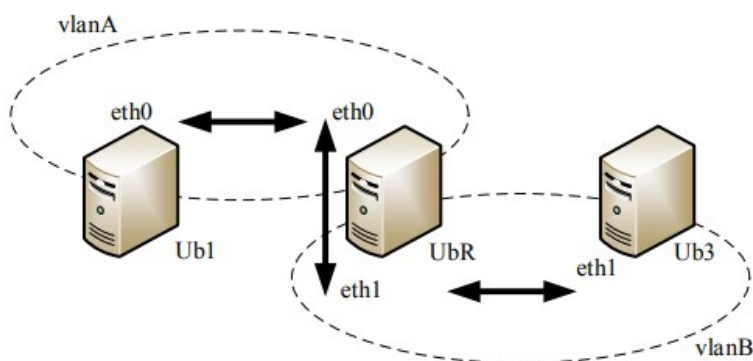


Рисунок 1 – схема взаимодействия между узлами в третьей и четвертой задачах

Выполнение работы.

1.

Осуществлена настройка VLAN между ub1 и ub3, назначены vlan id, ip и маски. Содержимое файлов `/etc/network/interface` на ub1 и ub3 можно увидеть на рис.1 и рис.2 соответственно. Вывод команды `ip addr show` на ub1 и ub3 можно увидеть на рис.3 и рис.4 соответственно.

```
auto lo
iface lo inet loopback

auto enp0s3.107
iface enp0s3.107 inet static
    address 78.98.178.198
    netmask 255.255.254.0
    vlan_raw_device enp0s3

auto enp0s8
iface enp0s8 inet static
    address 192.168.56.10
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.56.0
    broadcast 192.168.56.255
```

Рисунок 2 - Файл `/etc/network/interface` на ub1

```
auto lo
iface lo inet loopback

auto enp0s3.107
iface enp0s3.107 inet static
    address 78.98.179.47
    netmask 255.255.254.0
    vlan_raw_device enp0s3

auto enp0s8
iface enp0s8 inet static
    address 192.168.57.10
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.57.0
    broadcast 192.168.57.255
```

Рисунок 3 - Файл `/etc/network/interface` на ub3

```
4: enp0s3.107@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default
    link/ether 08:00:27:c2:44:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 78.98.178.198/23 brd 78.98.179.255 scope global enp0s3.107
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fec2:4456/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Рисунок 4 - Результат настройки VLAN на ub1

```

4: enp0s3.107@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 78.98.179.47/23 brd 78.98.179.255 scope global enp0s3.107
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6c:ecd3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 5 - Результат настройки VLAN на ub3

Ping-запрос от ub1 к ub3 изображен на рис.6.

Ping-запрос от ub3 к ub1 изображен на рис.7.

```

ub1@vm1:~$ ping 78.98.179.47 -c1
PING 78.98.179.47 (78.98.179.47) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 78.98.179.47: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.05 ms

--- 78.98.179.47 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.050/1.050/1.050/0.000 ms

```

Рисунок 6 - Ping-запрос от ub1 к ub3

```

ub3@vm1:~$ ping 78.98.178.198 -c1
PING 78.98.178.198 (78.98.178.198) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 78.98.178.198: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.811 ms

--- 78.98.178.198 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.811/0.811/0.811/0.000 ms

```

Рисунок 7 - Ping-запрос от ub3 к ub1

Ping-запросы выполнены успешно.

2. С помощью ssh скрипты для заданий были перенесены на виртуальные машины, затем были запущены. Настройки сети на ub1 после запуска скрипта показаны на рис.8.

```

ub1@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c2:44:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

```

Рисунок 8 - Настройка сети на ub1 после запуска скрипта

Файл /etc/network/interfaces на ub1 после запуска скрипта показан на рис.9.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan201
iface vlan201 net static
address 230.230.4.8
netmask 205.255.128.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 9 - Изначальный файл /etc/network/interfaces на ub1

Внесенные исправления:

1. vlan201 заменен на enp0s3.201
2. Адрес сети 230.230.4.8 исправлен на 240.230.4.8
3. Маска сети 205.255.128.0 исправлена на 255.255.128.0

Файл /etc/network/interfaces на ub1 после исправлений показан на рис.10.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

auto lo
iface lo inet loopback

auto enp0s3.201
iface enp0s3.201 inet static
    address 240.230.4.8
    netmask 255.255.128.0
    vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 10 - Исправленный файл /etc/network/interfaces на ub1

Настройки сети на ub1 после исправлений показаны на рис.11.

```

ub1@vm1:~$ sudo /etc/init.d/networking restart
[ ok ] Restarting networking (via systemctl): networking.service.
ub1@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c2:44:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fec2:4456/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s3.201@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c2:44:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 240.230.4.8/17 brd 240.230.127.255 scope global enp0s3.201
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fec2:4456/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 11 - Настройка сети на ub1 после исправления скрипта

Настройки сети на ub3 после запуска скрипта показаны на рис.12.

```

ub3@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

```

Рисунок 12 - Настройка сети на ub3 после запуска скрипта

Файл /etc/network/interfaces на ub3 после запуска скрипта показан на рис.13.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan201
iface vlan201 net static
address 230.230.120.18
netmask 205.255.128.0
vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 13 - Изначальный файл /etc/network/interfaces на ub3

Внесенные исправления:

1. vlan201 заменен на enp0s3.201
2. Адрес сети 230.230.120.18 исправлен на 240.230.120.18
3. Маска сети 205.255.128.0 исправлена на 255.255.128.0

Файл /etc/network/interfaces на ub1 после исправлений показан на рис.14.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

auto lo
iface lo inet loopback

auto enp0s3.201
iface enp0s3.201 inet static
    address 240.230.120.18
    netmask 255.255.128.0
    vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 14 - Исправленный файл /etc/network/interfaces на ub3

Настройки сети на ub3 после исправлений показаны на рис.15.

```

ub3@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6c:ecd3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s3.201@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 240.230.120.18/17 brd 240.230.127.255 scope global enp0s3.201
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6c:ecd3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 15 - Настройка сети на ub3 после исправлений

Ping-запрос от ub3 к ub1 изображен на рис.16.

Ping-запрос от ub1 к ub3 изображен на рис.17.

```

ub3@vm1:~$ ping 240.230.4.8 -c1
PING 240.230.4.8 (240.230.4.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 240.230.4.8: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.82 ms

--- 240.230.4.8 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.829/1.829/1.829/0.000 ms

```

Рисунок 16 - Ping-запрос от ub3 к ub1

```

ub1@vm1:~$ ping 240.230.120.18 -c1
PING 240.230.120.18 (240.230.120.18) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 240.230.120.18: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.35 ms

--- 240.230.120.18 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.359/1.359/1.359/0.000 ms

```

Рисунок 17 - Ping-запрос от ub1 к ub3

Ping-запросы выполнены успешно.

3. На трех ВМ были запущены скрипты для 3 задания. Настройки сети на ub1 после запуска скрипта показаны на рис.18.

```

ub1@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c2:44:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fec2:4456/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 18 - Настройка сети на ub1 после запуска скрипта

Файл /etc/network/interfaces на ub1 после запуска скрипта показан на рис.19.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan108
iface vlan108 inet static
address 134.12.56.71
netmask 255.255.248.0
vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 19 - Изначальный файл /etc/network/interfaces на ub1

Внесенные исправления:

1. vlan108 заменен на enp0s3.108

Файл /etc/network/interfaces на ub1 после исправлений показан на рис.20.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

auto lo
iface lo inet loopback

auto enp0s3.108
iface enp0s3.108 inet static
    address 134.12.56.71
    netmask 255.255.248.0
    vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 20 - Исправленный файл /etc/network/interfaces на ub1

Настройки сети на ub1 после исправлений показаны на рис.21.

```
ub1@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c2:44:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fec2:4456/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
4: enp0s3.108@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c2:44:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 134.12.56.71/21 brd 134.12.63.255 scope global enp0s3.108
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fec2:4456/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Рисунок 21 - Настройка сети на ub1 после исправления скрипта

Настройки сети на ub3 после запуска скрипта показаны на рис.22.


```

ub3@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6c:ecd3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: vlan115@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default len 1000
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 134.12.67.67/21 brd 134.12.71.255 scope global vlan115
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6c:ecd3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 22 - Настройка сети на ub3 после запуска скрипта

Файл /etc/network/interfaces на ub3 после запуска скрипта показан на рис.23.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan115
iface vlan115 inet static
address 134.12.67.67
netmask 255.255.248.0
vlan_raw_device enp0s3
~

```

Рисунок 23 - Изначальный файл /etc/network/interfaces на ub3

Внесенные исправления:

1. vlan115 заменен на enp0s3.115

Файл /etc/network/interfaces на ub3 после исправлений показан на рис.24.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

auto lo
iface lo inet loopback

auto enp0s3.115
iface enp0s3.115 inet static
    address 134.12.67.67
    netmask 255.255.248.0
    vlan_raw_device enp0s3
~

```

Рисунок 24 - Исправленный файл /etc/network/interfaces на ub3

Настройки сети на ub3 после исправлений показаны на рис.25.

```

ub3@vm1:~$ sudo /etc/init.d/networking restart
[ ok ] Restarting networking (via systemctl): networking.service.
ub3@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6c:ecd3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s3.115@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 134.12.67.67/21 brd 134.12.71.255 scope global enp0s3.115
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6c:ecd3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 25 - Настройка сети на ub3 после исправлений

Настройки сети на ubr после запуска скрипта показаны на рис.26.

```

ubr@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e4:db:a7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fee4:dba7/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:43:ef:8d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fe43:ef8d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 26 - Настройка сети на ubr после запуска скрипта

Файл /etc/network/interfaces на ubr после запуска скрипта показан на рис.27.

```

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

```

Рисунок 27 - Изначальный файл /etc/network/interfaces на ubr

Внесенные исправления:

1. Добавлен vlan с id 108 на enp0s3. Выданы ip, маска сети.
2. Добавлен vlan с id 115 на enp0s8. Выданы ip, маска сети.

Файл /etc/network/interfaces на ubr к после исправлений показан на рис.28.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

auto enp0s3.108
iface enp0s3.108 inet static
    address 134.12.56.70
    netmask 255.255.248.0
    vlan_raw_device enp0s3

auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp

auto enp0s8.115
iface enp0s8.115 inet static
    address 134.12.67.70
    netmask 255.255.248.0
    vlan_raw_device enp0s8_

auto lo
iface lo inet loopback

```

Рисунок 28 - Исправленный файл /etc/network/interfaces на ubr

Настройки сети на ubr после исправлений показаны на рис.29.

```

ubr@vm1:~$ sudo systemctl start networking
ubr@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e4:db:a7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fee4:dba7/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:43:ef:8d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fe43:ef8d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
4: enp0s3.108@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e4:db:a7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 134.12.56.70/21 brd 134.12.63.255 scope global enp0s3.108
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fee4:dba7/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
5: enp0s8.115@enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:43:ef:8d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 134.12.67.70/21 brd 134.12.71.255 scope global enp0s8.115
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe43:ef8d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 29 - Настройка сети на ubr после исправления скрипта

Добавлены записи о шлюзах по умолчанию для ub1 и ub2 заданными командами соответственно:

sudo ip route add default via 134.12.56.70 dev enp0s3.108 - ub1

sudo ip route add default via 134.12.67.70 dev enp0s3.115 - ub3

На ubR в /etc/sysctl.conf добавлено *net.ipv4.ip_forward = 1* для возможности переадресации трафика.

Ping-запрос от ub3 к ub1 изображен на рис.30.

Ping-запрос от ub1 к ub3 изображен на рис.31.

```
ub3@vm1:~$ ping 134.12.56.71 -c1
PING 134.12.56.71 (134.12.56.71) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 134.12.56.71: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.967 ms

--- 134.12.56.71 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.967/0.967/0.967/0.000 ms
```

Рисунок 30 - Ping-запрос от ub3 к ub1

```
ub1@vm1:~$ ping 134.12.67.67 -c1
PING 134.12.67.67 (134.12.67.67) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 134.12.67.67: icmp_seq=1 ttl=63 time=2.66 ms

--- 134.12.67.67 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.669/2.669/2.669/0.000 ms
```

Рисунок 31 - Ping-запрос от ub1 к ub3

Ping-запросы выполнены успешно.

4. На трех ВМ были запущены скрипты для 4 задания. Настройки сети на ub1 после запуска скрипта показаны на рис.31.

```
ub1@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c2:44:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fec2:4456/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Рисунок 31 - Настройка сети на ub1 после запуска скрипта

Файл /etc/network/interfaces на ub1 после запуска скрипта показан на рис.32.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan2222
iface enp0s3 inet static
address 12.43.15.19
netmask 255.255.192.0
vlan-raw-device enp0s3
```

Рисунок 32 - Изначальный файл /etc/network/interfaces на ub1

Внесенные исправления:

1. vlan2222 заменен на enp0s3.2222. Маска изменена на /24

Файл /etc/network/interfaces на ub1 после исправлений показан на рис.33.

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

auto lo
iface lo inet loopback

auto enp0s3.2222
iface enp0s3.2222 inet static
    address 12.43.15.19
    netmask 255.255.255.0
    vlan_raw_device enp0s3
```

Рисунок 33 - Исправленный файл /etc/network/interfaces на ub1

Настройки сети на ub1 после исправлений показаны на рис.34.

```
ub1@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c2:44:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fec2:4456/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
4: enp0s3.2222@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c2:44:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 12.43.15.19/24 brd 12.43.15.255 scope global enp0s3.2222
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fec2:4456/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
ub1@vm1:~$
```

Рисунок 34 - Настройка сети на ub1 после исправления скрипта

Настройки сети на ub3 после запуска скрипта показаны на рис.35.

```
ub3@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6c:ecd3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Рисунок 35 - Настройка сети на ub3 после запуска скрипта

Файл /etc/network/interfaces на ub3 после запуска скрипта показан на рис.36.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan22
iface eth0 inet static
address 112.43.60.254
netmask 255.224.0.0
vlan-raw-device enp0s3

```

Рисунок 36 - Изначальный файл /etc/network/interfaces на ub3

Внесенные исправления:

1. vlan22 заменен на enp0s3.22

Файл /etc/network/interfaces на ub3 после исправлений показан на рис.37.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

auto lo
iface lo inet loopback

auto enp0s3.22
iface enp0s3.22 inet static
    address 112.43.60.254
    netmask 255.224.0.0
    vlan_raw_device enp0s3

```

Рисунок 37 - Исправленный файл /etc/network/interfaces на ub3

Настройки сети на ub3 после исправлений показаны на рис.38.

```

ub3@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6c:ecd3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s3.22@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6c:ec:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 112.43.60.254/11 brd 112.63.255.255 scope global enp0s3.22
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe6c:ecd3/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 38 - Настройка сети на ub3 после исправлений

Настройки сети на ubr после запуска скрипта показаны на рис.39.

```

1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
   inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:e4:db:a7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet6 fe80::a00:27ff:fee4:dba7/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:43:ef:8d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet6 fe80::a00:27ff:fe43:ef8d/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
4: vlan2222@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:e4:db:a7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 13.43.15.19/18 brd 13.43.63.255 scope global vlan2222
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 fe80::a00:27ff:fee4:dba7/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
5: vlan22@enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:43:ef:8d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 112.43.60.200/11 brd 112.63.255.255 scope global vlan22
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 fe80::a00:27ff:fe43:ef8d/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 39 - Настройка сети на ubr после запуска скрипта

Файл /etc/network/interfaces на ubr после запуска скрипта показан на рис.40.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
auto lo
iface lo inet loopback
auto vlan2222
iface vlan2222 inet static
address 13.43.15.19
netmask 255.255.192.0
vlan_raw_device enp0s3
auto vlan22
iface vlan22 inet static
address 112.43.60.200
netmask 255.224.0.0
vlan-raw-device enp0s8

```

Рисунок 40 - Изначальный файл /etc/network/interfaces на ubr

Внесенные исправления:

1. vlan2222 изменен на enp0s3.2222. Адрес изменен с 13.43.15.19 на 12.43.15.200/24
2. vlan22 изменен на enp0s8.22. Выданы ip, маска сети.

Файл /etc/network/interfaces на ubr к после исправлений показан на рис.41.

```

auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp

auto lo
iface lo inet loopback

auto enp0s3.2222
iface enp0s3.2222 inet static
    address 12.43.15.200
    netmask 255.255.255.0
    vlan_raw_device enp0s3

auto enp0s8.22
iface enp0s8.22 inet static
    address 112.43.60.200
    netmask 255.224.0.0
    vlan-raw-device enp0s8

```

Рисунок 41 - Исправленный файл /etc/network/interfaces на ubr

Настройки сети на ubr после исправлений показаны на рис.42.

```

ubr@vm1:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e4:db:a7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fee4:dba7/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:43:ef:8d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fe43:ef8d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
8: enp0s3.2222@enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e4:db:a7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 12.43.15.200/24 brd 12.43.15.255 scope global enp0s3.2222
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fee4:dba7/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
9: enp0s8.22@enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:43:ef:8d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 112.43.60.200/11 brd 112.63.255.255 scope global enp0s8.22
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe43:ef8d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 42 - Настройка сети на ubr после исправления скрипта

Добавлены записи о шлюзах по умолчанию для ub1 и ub2 заданными командами соответственно:

sudo ip route add default via 12.43.15.200 dev enp0s3.2222 - ub1

sudo ip route add default via 112.43.60.200 dev enp0s3.22 - ub3

На ubR в /etc/sysctl.conf добавлено *net.ipv4.ip_forward = 1* для возможности перадресации трафика.

Ping-запрос от ub3 к ub1 изображен на рис.43.

Ping-запрос от ub1 к ub3 изображен на рис.44.

```
ub3@vm1:~$ ping 12.43.15.19 -c1
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=63 time=1.51 ms

--- 12.43.15.19 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.511/1.511/1.511/0.000 ms
```

Рисунок 43 - Ping-запрос от ub3 к ub1

```
ub1@vm1:~$ ping 112.43.60.254 -c1
PING 112.43.60.254 (112.43.60.254) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 112.43.60.254: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.71 ms

--- 112.43.60.254 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.711/1.711/1.711/0.000 ms
```

Рисунок 44 - Ping-запрос от ub1 к ub3

Ping-запросы выполнены успешно.

Вывод.

В ходе лабораторной работы был изучен VLAN, настроена сеть с помощью VLAN, а также исправлены “сломанные” настройки сети, так чтобы ping-запрос выполнялись корректно.