

Задание № 4

«Управление ЛВС»

1. Введение

Цель работы: изучение базовых знаний настройки локальной сети, состоящей из узлов под управлением OS Linux. Ознакомление с принципами адресации и статической маршрутизации.

2. Подготовка к работе.

2.1 Ознакомление с используемыми командами.

(Далее строки, начинающиеся с «>» означают выполнение команды в командной строке, «#» - комментарий)

> **ip a** # вывод списка интерфейсов и адресов

```
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN
    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: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP q
    en 1000
    link/ether 08:00:27:24:1c:bf brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 2.2.2.2/24 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 1.1.1.1/24 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP q
    en 1000
    link/ether 08:00:27:54:23:22 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 1.2.3.4/28 scope global eth1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe54:2322/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
4: eth2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP q
    en 1000
    link/ether 08:00:27:ba:f8:65 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 7.6.5.4/19 scope global eth2
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:feba:f865/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Рисунок 1: Пример вывода команды **ip a**

> **ip link set <имя_интерфейса> up** # включить интерфейс

> **ip link set <имя_интерфейса> down** # выключить интерфейс

Здесь и далее <имя_интерфейса> - **ethN**, где **N** — число. На изображении представлены интерфейсы с именами **eth0**, **eth1**, **eth2**. Интерфейс с именем **lo** является локальной петлей и не используется для связи компьютеров между собой, поэтому не следует его использовать при выполнении работы.

> **ip a add** <ip-address/mask> dev <имя_интерфейса> # назначить интерфейсу ip-адрес с указанной маской

> **ip a del** <ip-address/mask> dev <имя_интерфейса> # удалить из настроек интерфейса указанный ip-адрес

> **ip ro** # вывод системной таблицы маршрутизации

автоматически созданные маршруты

маршруты, добавленные вручную

```
1.1.1.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 1.1.1.1
1.2.3.0/28 dev eth1 proto kernel scope link src 1.2.3.4
2.2.2.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 2.2.2.2
7.6.0.0/19 dev eth2 proto kernel scope link src 7.6.5.4
12.12.192.0/18 via 7.6.10.11 dev eth2
23.34.45.0/24 via 1.1.1.5 dev eth0
56.78.0.0/16 via 2.2.2.19 dev eth0
```

Рисунок 2: Пример вывода команды **ip ro**

После задания ip-адреса интерфейсу в системной таблице маршрутов автоматически появляется маршрут к подключенной сети через этот интерфейс.

> **ip ro add** <destination_ip/mask> via <gateway_ip> # добавить маршрут к сети/хосту через шлюз

> **ip ro del** <destination_ip/mask> via <gateway_ip> # удалить маршрут

- *destination_ip/mask* – адрес сети/хоста назначения
- *gateway_ip* – шлюз, адрес, на который будут посланы пакеты, адрес назначения которых попадает под *destination_ip/mask*

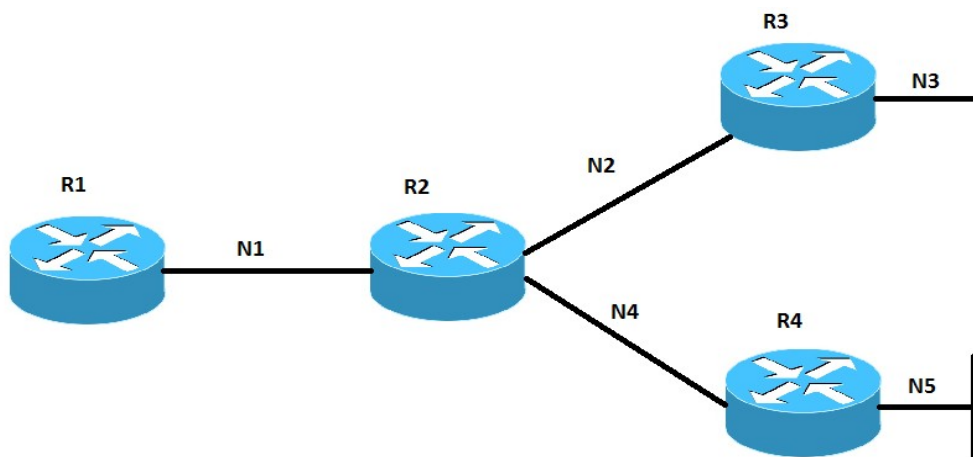
> **ping** <ip_address> # проверка доступности узла при помощи ICMP echo request

При выполнении команды **ping** пакеты отсылаются на указанный ip-адрес, если хост назначения доступен то он вернет посланный пакет обратно. Остановить процесс ping'a можно при помощи комбинации клавиш **Ctrl+C**

```
~ $ ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.427 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.316 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.419 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.384 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.425 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.368 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.415 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=8 ttl=64 time=0.403 ms
^C
--- 192.168.1.1 ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 received, 0% packet loss, time 6999ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.316/0.394/0.427/0.041 ms
```

Рисунок 3: Пример удачного выполнения команды **ping**

2.2 Ознакомиться с топологией тестовой сети



2.3 Просмотреть список всех Ethernet-интерфейсов на каждой машине
Сверить результаты вывода команды на каждой машине с топологией представленной на рисунке.

3. Выполнение работы.

3.1. Определить пары соединенных интерфейсов, включить их и присвоить им заданные IP адреса, зная, что:

- R1 соединен с R2
- R2 соединен с R1, R3 и R4
- R3 соединен с R2
- R4 соединен с R2

Проверить правильность задания адресов можно командой. Если все адреса настроены верно, то каждый узел должен *пинговать* все соседние узлы.

3.2. Обеспечить полную IP - доступность (connectivity) в данной сети.

- На R1 должен быть прописан статический маршрут к сетям N2, N3, N4 и N5
- На R2 - к N3 и N5
- На R3 - к N1, N4 и N5
- На R4 - к N1, N2 и N3

3.3. На R1 заменить 3 статических маршрута на один summary-маршрут (адрес назначения должен обладать наибольшей возможной длиной маски). Проверить полную IP - доступность (connectivity) в данной сети. Для этого на сети N2,3,4,5 должны обладать адресами, пригодными для суммаризации, например:

172.16.128.0/24

172.16.129.0/24
172.16.130.0/24
172.16.131.0/24

3.4. На R3 и R4 - настроить только маршрутизацию по умолчанию (default route) через R2. Проверить полную IP - доступность (connectivity) в данной сети.

3.5. Назначить интерфейсам, соединяющим R2 и R3, R2 и R4 дополнительные адреса, таким образом, чтобы они имели маску сети наибольшей длины. Установить такие маршруты на всех маршрутизаторах (учитывая условие максимальной длины маски), чтобы:

- обеспечивалась доступность N3 из R1
- обеспечивалась доступность N5 из R3
- отсутствовал доступ к N5 из R1

4. Содержание отчета.

4.1 Краткая постановка задачи.

4.2 Рисунки сети с указанием ip-адресов для каждого интерфейса и таблицы маршрутизации (если необходимо) для каждого маршрутизатора для пунктов задания 3.1-3.5.