

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций
Российской Федерации
Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Кафедра «Сетевые информационные технологии и сервисы»

Лабораторная работа № 3
«РАЗБИЕНИЕ СЕТИ НА ПОДСЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАСОК ПОСТОЯННОЙ И
ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ»
по дисциплине «Сетевые технологии»
Вариант 18

Выполнила: Студентка группы БВТ2303
Максимова Мария

Проверил:
Фильков Я.Д.

Москва, 2025 г.

Цель лабораторной работы

Изучить принципы разбиения сетей на подсети с использованием масок постоянной и переменной длины, рассмотреть реализацию этих принципов с использованием симулятора компьютерных сетей. Собрать в соответствии с заданием топологии сетей, запустить и настроить виртуальное оборудование. Согласно пунктам выполнения практического задания, сделать необходимые снимки экрана. Изучить полученную информацию и оформить ее в соответствии с требованиями раздела 3.5 (Содержание отчета).

Задачи к лабораторной работе

В заданном адресном пространстве организовать разбиение сети на заданное количество подсетей с заданным количеством хостов в каждой подсети. Запустить и настроить виртуальное оборудование. Изучить полученную информацию и оформить ее в соответствии с требованиями раздела 3.5 (Содержание отчета).

Ход работы

1. Разбиение сети на подсети с использованием маски постоянной длины.

172.16.0.0/16, 1 сеть — 300 хостов, 2 сеть — 400 хостов, 3 сеть - 100 хостов

Полученная конфигурация примет вид, показанный на рисунке 1.

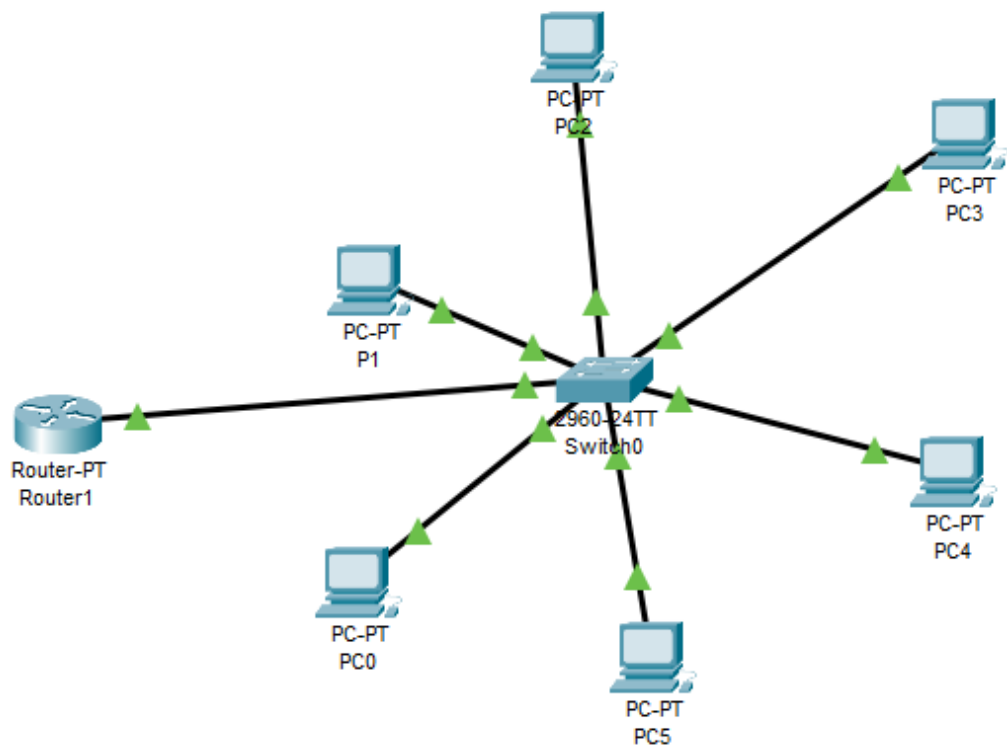


Рисунок 1 – Создание простейшей сети

2. В данной части практической работе по аналогии с рассмотренным примером необходимо выполнить разбиение сети на четыре подсети с маской постоянной длины в соответствии с заданным вариантом.

Адресное пространство: $10.1.0.0/16+X$ где X - первая цифра номера в списке учебной группы (номер в журнале), Y - вторая цифра номера в списке учебной группы.

В каждой сети необходимо подключить не менее двух компьютеров, один из которых должен иметь адрес первого хоста заданной сети, второй - адрес последнего хоста заданной сети. Для каждой сети продемонстрировать доступ к компьютерам внутри заданной сети и вне заданной сети. Определить маску подсетей, количество хостов в каждой подсети.

Вариант 3

$192.168.0.0/16$, 1 сеть — 30 хостов, 2 сеть — 450 хостов, 3 сеть — 500 хостов.

```

Router(config)#interface fa0/0
Router(config-if)# ip address 172.16.2.1 255.255.254.0
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)#!
Router(config-if)#interface fal/0
Router(config-if)# no shutdown

Router(config-if)#!
Router(config-if)#interface fal/0.1
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)# ip address 172.16.0.1 255.255.254.0
Router(config-subif)#!
Router(config-subif)#interface fal/0.2
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)# ip address 172.16.4.1 255.255.255.128
Router(config-subif)#end
Router#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0.1, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0.2, changed state to up

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Рисунок 2 – Настройка подсетей

На свиче создаём vlan10, vlan20 для подсетей 2 и 3.

The screenshot shows a web-based configuration interface for VLANs. On the left is a sidebar with a tree view. The main area is titled 'VLAN Configuration' and contains a form with 'VLAN Number' set to 1002 and 'VLAN Name' set to fddi-default. Below the form are 'Add' and 'Remove' buttons. A table lists existing VLANs:

VLAN No	VLAN Name
1	default
10	Net2
20	Net3
1002	fddi-default
1003	token-ring-default
1004	fddinet-default
1005	trnet-default

Рисунок 3 – Создание vlan10, vlan20

Каждому ПК нужно назначить: IP, маску подсети и Gateway = IP интерфейса роутера для своей подсети.

ПК	Подсеть	IP-адрес	Маска	Gateway
0	1	172.16.2.2	255.255.254.0	172.16.2.1
1	1	172.16.3.254	255.255.254.0	172.16.2.1
2	2	172.16.0.2	255.255.254.0	172.16.0.1
3	2	172.16.1.254	255.255.254.0	172.16.0.1
4	3	172.16.4.2	255.255.255.128	172.16.4.1
5	3	172.16.4.126	255.255.255.128	172.16.4.1

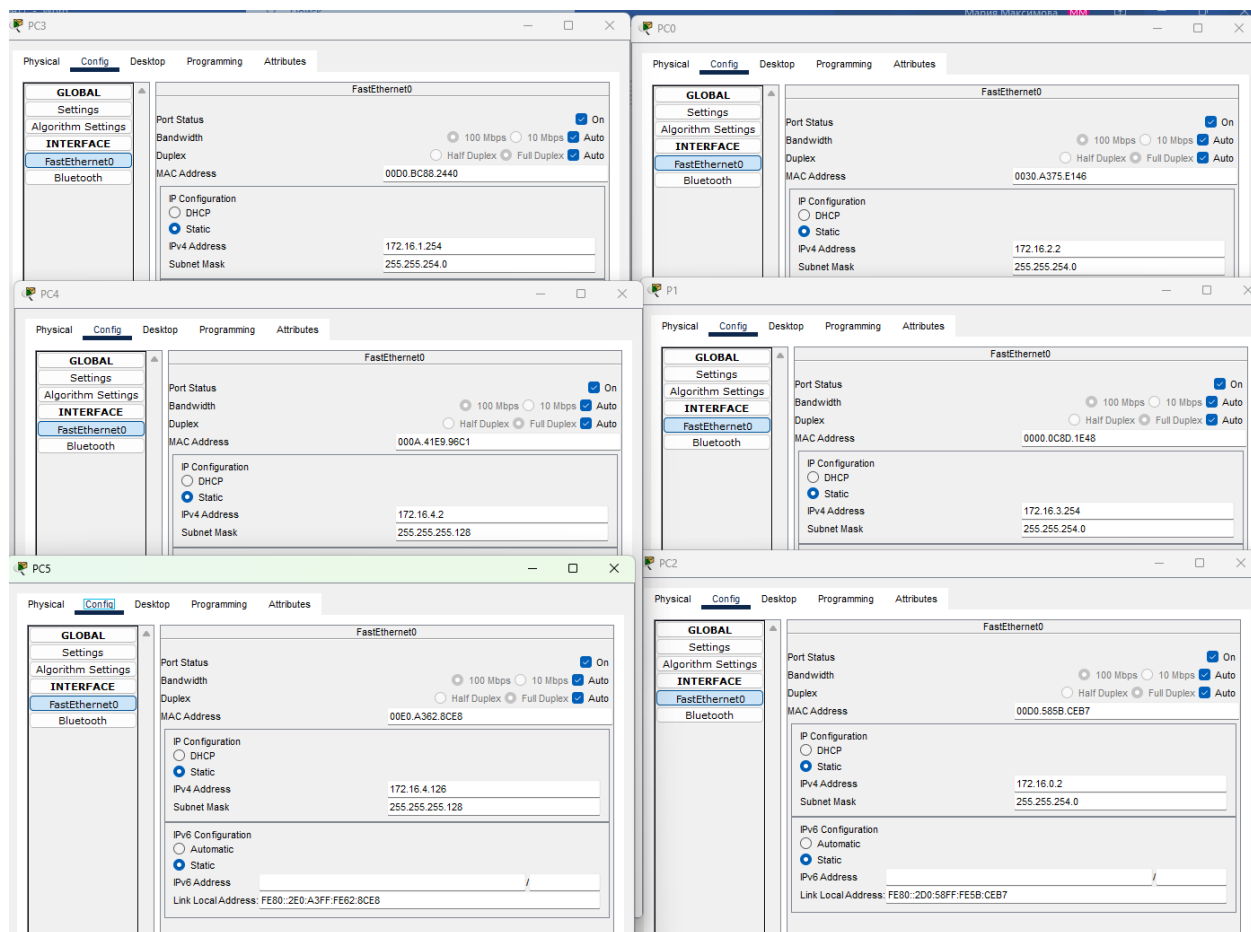


Рисунок 4 – PC0-5 ip address

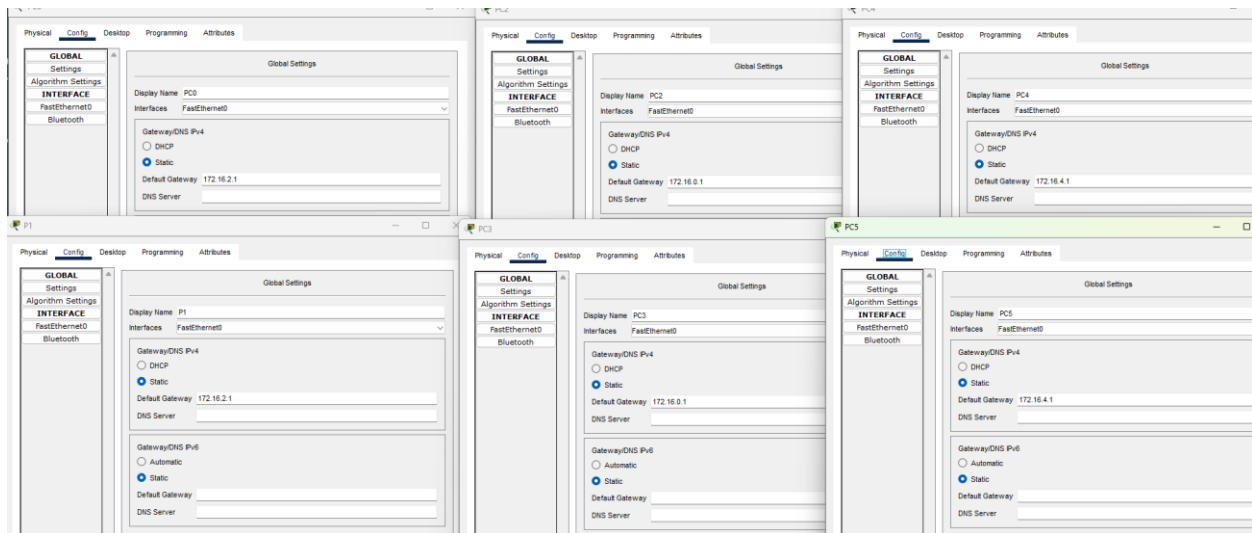


Рисунок 4 – Default gateway PC0-PC5

```
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::230:A3FF:FE75:E146
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 172.16.2.2
    Subnet Mask . . . . .: 255.255.254.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                172.16.2.1

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                0.0.0.0
```

Рисунок 5 -Демонстрация применения ipconfig

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.16.2.2

Pinging 172.16.2.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.16.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.2.2:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

Control-C
^C
C:\>ping 172.16.0.2

Pinging 172.16.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.2.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.16.2.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 172.16.0.2:
    Packets: Sent = 3, Received = 0, Lost = 3 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>

C:\>ping 172.16.3.254

Pinging 172.16.3.254 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.3.254: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.16.3.254: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.16.3.254: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.16.3.254: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.3.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 172.16.0.2

Pinging 172.16.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.2.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 172.16.0.2:
    Packets: Sent = 2, Received = 0, Lost = 2 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>ping 172.16.4.2

Pinging 172.16.4.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.2.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.16.2.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 172.16.4.2:
    Packets: Sent = 2, Received = 0, Lost = 2 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>
```

Рисунок 5 – Проверка пингов сети

```
C:\>ping 172.16.4.2

Pinging 172.16.4.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 172.16.4.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>|
```

```
C:\>ping 172.16.4.126

Pinging 172.16.4.126 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.4.126: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.16.4.126: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.4.126:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

Control-C
^C
C:\>ping 162.16.2.2

Pinging 162.16.2.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
```

Рисунок 6 – Вторая проверка пингов сети

Контрольные вопросы

1. Каким образом, зная IP адрес хоста, определить сетевой адрес?

Пример:

IP: 192.168.1.10

Маска: 255.255.255.0

$192.168.1.10 \& 255.255.255.0 \rightarrow 192.168.1.0 \rightarrow$ это сетевой адрес.

2. Что такое широковещательная рассылка и как задается ее адрес в заданной подсети?

Широковещательная рассылка (broadcast) — это сообщение, адресованное всем хостам в сети.

Адрес задаётся так: все биты хостовой части сети устанавливаются в 1.

Пример:

Сеть 192.168.1.0/24 \rightarrow broadcast: 192.168.1.255

3. Определите широковещательный адрес для адресного пространства 172.16.4.0/25

/25 \rightarrow маска 255.255.255.128

Диапазон хостов: 172.16.4.1 – 172.16.4.127

Broadcast: 172.16.4.127

4. Можно ли под адрес хоста использовать адрес, у которого вся хостовая часть заполнена нулями?

Нет. Адрес с хостовой частью, заполненной нулями, — это сетевой адрес, он используется только для идентификации сети. Сетевой адрес вычисляется побитовым «И» между IP-адресом хоста и маской сети.

5. Сколько хостов в сети 192.168.0.0/28?

/28 $\rightarrow 32 - 28 = 4$ бита для хостов

Количество хостов $= 2^4 - 2 = 14$ (минус сетевой и широковещательный)

6. С помощью какой команды можно задать IP адрес компьютеру?

Windows:


```
netsh interface ip set address "Имя_подключения" static IP Mask Gateway
```

Linux:

```
sudo ip addr add IP/Mask dev интерфейс  
sudo ip link set dev интерфейс up
```

7. Какое преимущество обеспечивает использование маски переменной длины (VLSM)?

Позволяет экономно использовать IP-адреса, выделяя разное количество адресов для разных подсетей.

8. С какого количества хостов следует начинать разбиение сети на подсети с использованием VLSM?

Разбиение используют, когда разные подсети требуют разное количество хостов, особенно если сеть большая и не все подсети одинаковые по размеру.

9. По какому правилу формируется адрес широковещательной рассылки при использовании VLSM?

В каждом блоке: все биты хостовой части подсети = 1 → это broadcast для этой подсети.

10. Как формируется адрес следующей сети при использовании VLSM?

Адрес следующей сети = адрес текущей сети + количество адресов в текущей подсети.

Пример:

Сеть 192.168.1.0/26 → 64 адреса → следующая сеть: 192.168.1.64/26

11. Что означает термин маска переменной длины?

VLSM (Variable Length Subnet Mask) — это маска, длина которой может различаться для разных подсетей в одной сети, позволяя гибко распределять адресное пространство.