

## Использование маршрутизаторов для объединения подсетей

**Цель работы:** Ознакомиться с работой маршрутизаторов. Научиться формировать статические маршруты и прописывать их в таблицы маршрутизации сетевых устройств.

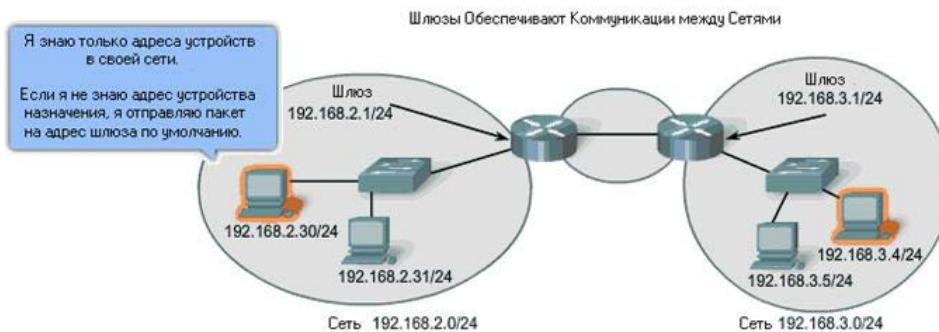
### Основные термины и определения:

**Маршрутизатор (router)** – сетевое устройство, которое на основании информации о топологии сети и определенных правил принимает решения о пересылке пакетов между различными сегментами сети. Использует адрес получателя, указанный в пакетах данных, и определяет по таблице маршрутизации путь, по которому следует передать данные. Работает на сетевом уровне модели OSI.

**Таблица маршрутизации** – таблица, состоящая из сетевых маршрутов и предназначенная для определения наилучшего пути передачи сетевого пакета. Описывает соответствие между адресами назначения и интерфейсами, через которые следует отправить пакет данных до следующего маршрутизатора.

**Сетевой шлюз (gateway)** – это точка сети, которая служит выходом в другую сеть. Сетевой шлюз может быть аппаратным или программным решением, или и тем, и другим, но обычно это программное обеспечение, установленное на маршрутизаторе или компьютере.

В пределах сети или подсети хосты связываются друг с другом без потребности в каком-либо промежуточном устройстве. Когда хост должен связаться с другой сетью, посредническое устройство действует как шлюз к другой сети. Адрес шлюза фактически представляет собой IP-адрес интерфейса устройства (например, роутера), с помощью которого осуществляется подключение компьютера локальной сети к внешней сети.



Как показано на рисунке, адрес шлюза является адресом интерфейса маршрутизатора, который соединяется с той же самой сетью, что и сам хост. Чтобы связаться с устройством в другой сети, хост использует адрес этого

шлюза, или шлюза по умолчанию, для передачи пакета за пределы локальной сети. Маршрутизатор также нуждается в маршруте, который определяет, куда далее передать пакет. Его называют адресом следующего хопа. Если этот маршрут будет доступен маршрутизатору, то маршрутизатор передаст пакет к следующему хопу - маршрутизатору, который предлагает путь к целевой сети.

**ARP (Address Resolution Protocol)** – протокол сетевого уровня, предназначенный для определения MAC-адреса по известному IP-адресу. Для определения MAC-адреса получателя по IP-адресу хост формирует широковещательный Ethernet-кадр, содержащий ARP-запрос (ARP-Request). Запрос содержит MAC и IP отправителя и IP получателя. Хост, обнаруживший свой IP в поле "сетевой адрес получателя", дописывает свой MAC-адрес и отправляет ARP-ответ (ARP-Reply). Получив искомый MAC-адрес, хост заносит его в ARP-кэш.

**TCP (Transmission Control Protocol)** – один из основных сетевых протоколов Интернета, предназначенный для управления передачей данных в сетях **TCP/IP**. Выполняет функции протокола транспортного уровня модели OSI и стека **TCP/IP**.

**UDP (User Datagram Protocol)** – это простой, ориентированный на дейтаграммы протокол без организации соединения, предоставляющий быстрое, но необязательно надежное транспортное обслуживание. Выполняет функции протокола транспортного уровня модели OSI и стека **TCP/IP**.

## 1. Порядок выполнения лабораторной работы

**Задание.** Построить модель сети, состоящей из двух подсетей (адрес сети 1: 192.168.0.0/26, адрес сети 2: 192.168.1.128/26). В сеть входят два коммутатора, 6 компьютеров и маршрутизатор. Продемонстрировать работоспособность сети, организовав передачу данных между любой парой хостов различных подсетей заданной сети.

Построим новую сеть (рис.1).

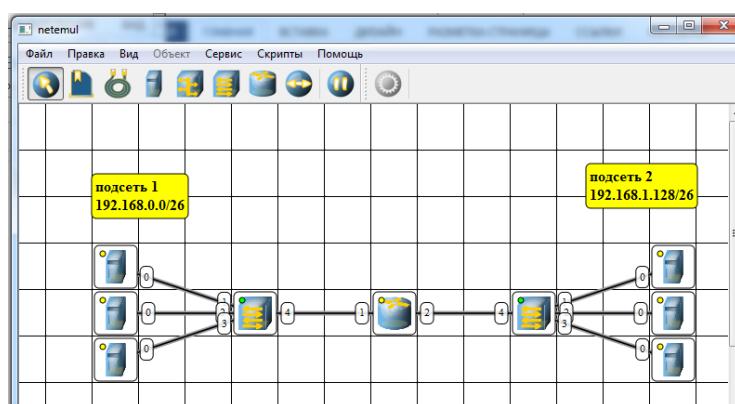
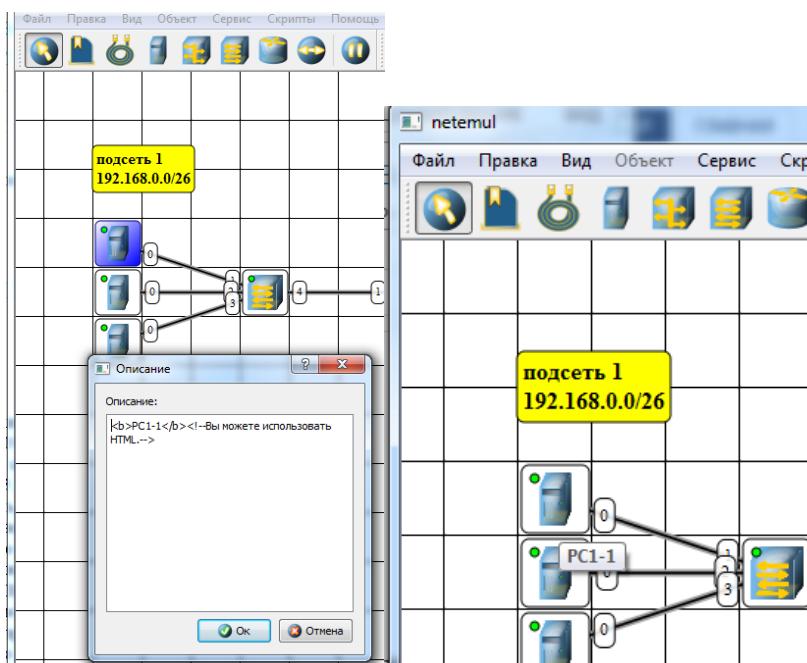


Рис.1 Сеть из двух свитчей, маршрутизатора и 6 ПК по 3 в каждой подсети

## Настройка компьютеров

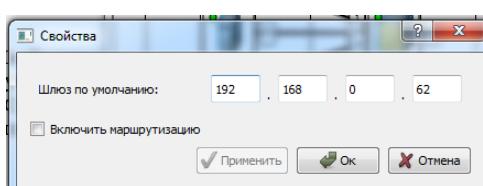
Для настройки ip-адреса интерфейса ПК из меню правой кнопки мыши открываем окно **Интерфейсы** и для подсети 1 задаем ip-адреса от 192.168.0.1 до 192.168.0.3 и маску подсети 255.255.255.192. Затем для подсети 2 задаем ip-адреса от 192.168.1.129 до 192.168.1.131 и маску подсети 255.255.255.128. После нажатия на кнопку "OK" или "Применить", можно наблюдать, как индикатор поменял цвет с желтого на зеленый и от нашего устройства, которому сейчас дали адрес, побежал кадр Arp-протокола. Это нужно для того, чтобы выявить, нет ли в нашей сети повторения адресов. В поле "Задать описание" необходимо задать имя каждому компьютеру (для подсети 1 имена ПК: PC1-1, PC1-2, PC1-3, для подсети 2: PC2-1, PC2-2, PC2-3).



Оно в дальнейшем будет всплывать в подсказке при наведении мыши на устройство, а также при открытии журнала для устройства заголовок будет содержать именно это описание.

## Настройка маршрутизатора

Пока послать сообщения из одной подсети в другую мы не можем. Необходимо дать IP адреса каждому интерфейсу маршрутизатора, а на конечных узлах установить шлюзы по умолчанию. С помощью контекстного меню «Свойства» для каждого ПК в подсети 1 маршрутизатора у всех узлов должен быть шлюз 192.168.0.62, в подсети 2 - 192.168.1.190.



## Свойства маршрутизатора

В контекстном меню маршрутизатора изучим пункты:

- Таблица маршрутизации,
- Арг-таблица,
- Программы.

Арг-таблица пуста (по той же причине, что и таблица коммутации), но в нее также можно добавить статические записи.

В таблице маршрутизации мы видим 2 записи (рис.4). Эти записи соответствуют нашим подсетям, о чем говорят надписи в столбце Источник. В качестве источника может быть протокол RIP, установить который можно с помощью пункта Программы. В столбец Шлюз заносится адрес следующего маршрутизатора (или адрес шлюза, если другого маршрутизатора нет). В столбце Интерфейс адрес порта, с которого будем отправлять данные. В эту таблицу тоже можно занести статические записи, а в столбце Источник появится надпись Статическая.

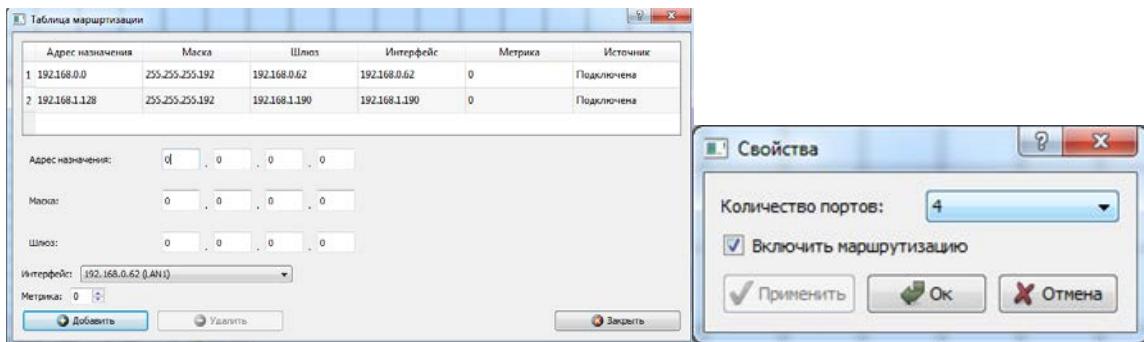


Рис.4 Таблица маршрутизации

свойства маршрутизатора

Далее проверяем правильность работы нашей сети, узел с IP-адресом 192.168.1.130 отправил пакет данных узлу IP-адресом 19.168.0.3, результат выполнения представлен на рисунке 5.

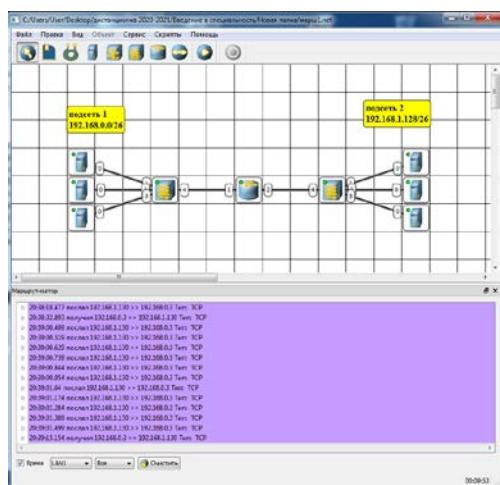


Рис.5 Проверка работоспособности сети

**Вывод:** Данная сеть работает исправно. Происходит передача пакетов.

### Индивидуальное задание:

- Построить модель сети, состоящей из трех подсетей. В составную сеть входят 3 коммутатора, 12 компьютеров (по 3 в каждой подсети и маршрутизатор (см. рис.).

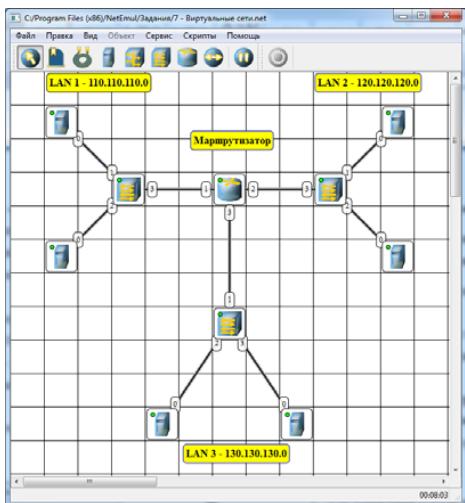


Рисунок - Схема модели сети

- Для построения модели сети необходимо разделить сеть на подсети, выбрав адреса сети из таблицы в соответствии с вашим вариантом – номер по электронному журналу. Все вычисления оформить в отчете.

Таблица - Варианты адресации сетей

№	Сеть	№	Подсеть 1
1	10.73.0.0/27	15	172.24.34.0/25
2	192.168.74.0/27	16	10.82.0.0/26
3	172.25.34.0/26	17	192.168.8.0/27
4	10.76.0.0/27	18	172.24.48.0/24
5	10.77.0.0/25	19	10.10.85.0/25
6	192.168.78.0/26	20	192.168.6.0/27
7	10.79.1.0/25	21	10.93.0.0/27
8	10.10.80.0/27	22	192.168.95.0/26
9	10.77.0.0/25	23	192.168.0.128/27
10	192.168.64.0/26	24	172.24.125.0/24
11	10.79.1.128/26	25	10.10.85.128/25
12	10.10.80.192/27	26	192.168.6.64/26
13	10.93.0.32/27	27	10.93.0.32/27
14	192.168.0.0/24	28	192.168.0.64/26

3. Построить модель Вашей сети в эмуляторе и настроить компьютеры, указав их IP-адреса и маску из полученных подсетей, а также адрес шлюза (минимальный IP-адрес из полученных подсетей), IP-адрес интерфейса маршрутизатора должен быть минимальным из подсети, подключенной к нему. В отчет вставить скрины с комментариями настроек ПК, коммутатора (таблица коммутации) и маршрутизатора (таблица маршрутизации).
4. Продемонстрировать работоспособность сети, организовав передачу данных между любой парой хостов различных подсетей (TCP, 5 КБ) с выводом журнала передачи пакетов.

**Содержание отчета:**

1. Название работы
2. Цель работы
3. Условие индивидуального задания
4. Скрины выполненного задания с комментариями
5. Выводы по работе