

Министерство науки и высшего образования российской федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

“НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО”

Факультет	Программной Инженерии и Компьютерной Техники
Направление подготовки (специальность)	Компьютерные технологии в дизайне
Дисциплина	Компьютерные сети

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

ОТЧЕТ

Выполнил студент: Хоанг Ван Куан (345124)

Группа: P3366

Преподаватель: Болдырева Елена Александровна (157150)

г. Санкт-Петербург

Содержание

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ	3
ОТЧЕТ О ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ.....	3
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	20

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ

Цель работы: познакомиться с интерфейсом симулятора, изучить режим реального времени, основные операции с устройствами.

Программа работы:

1. Создание топологии сети;
2. Добавление конечных узлов;
3. Подключение к конечным узлам сетевых устройств;
4. Настройка IP-адресов и масок сети на узлах;
5. Проверка работы сети в режиме реального времени;
6. Разбор простых протоколов низких уровней

ОТЧЕТ О ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Построение топологии сети

Загрузим и запускаем Cisco Packet Tracer.

Выбираем необходимые устройства и соединения.

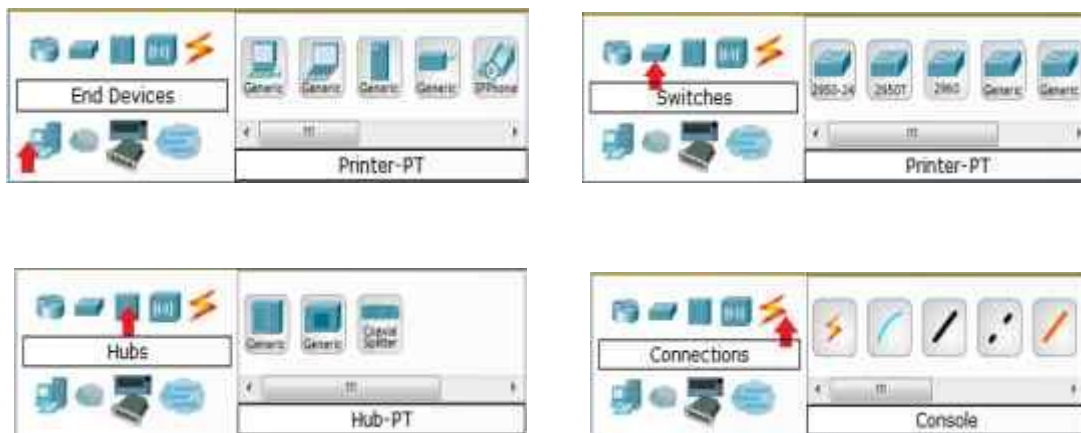


Рисунок 1.1: Виды устройств и соединений

- 4 компьютера (PC).
- 1 концентратор (Hub-PT).
- 1 коммутатор (Switch-2950-24).

Расположим устройства на рабочей области (Workspace).

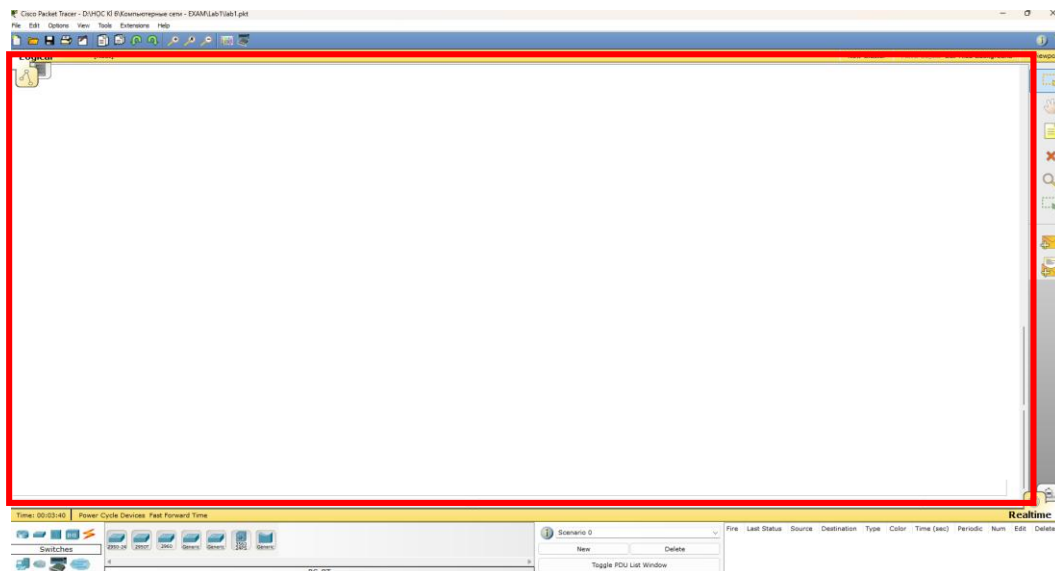


Рисунок 1.2: Рабочая область “Workspace”

2. Добавление конечных узлов

Один клик по конечным устройствам

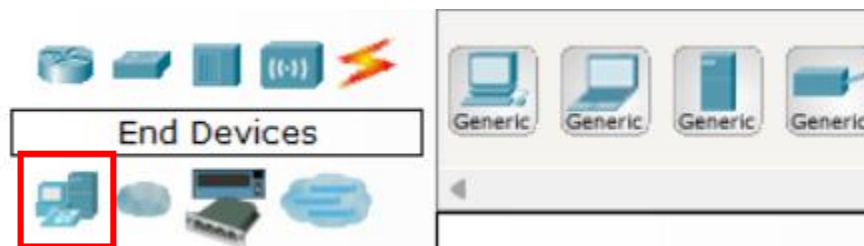


Рисунок 2.1: Виды конечных устройств

Один клик по выбранному устройству – PC



Рисунок 2.1: Выбор конечного устройства

С помощью мыши перетащите 4 PC в рабочее пространство.



Рисунок 2.3: Четыре ПК

3. Подключение к конечным узлам сетевых устройств

Выбираем группу устройств концентраторы (Hubs), из этой группы берем первую модель (Hub-PT).



Рисунок 3.1: Рабочая область “Hubs”

Разместим концентратор между PC0 и PC1

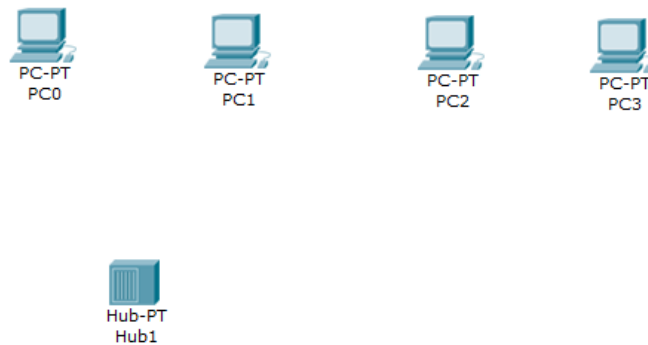


Рисунок 3.2: Четыре ПК и Hub1

Выбираем группу коммутаторы (Switches), из этой группы берем первую модель (Switch-2950-24).



Рисунок 3.3: Рабочая область “Switches”

Разместим коммутатор между PC2 и PC3

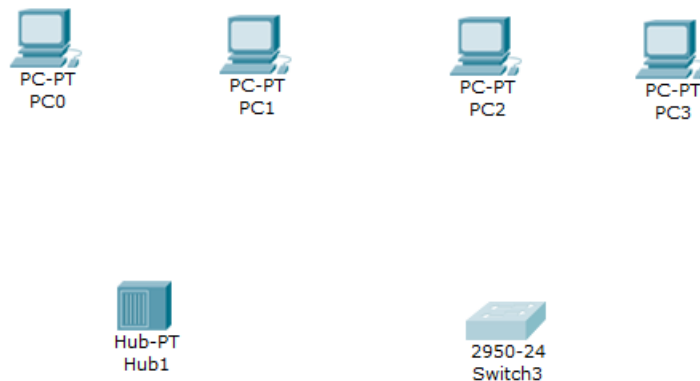


Рисунок 3.4: Четыре ПК, Hub1 и Switch

Подключим концентратор к PC0 и PC1. Персональные компьютеры и концентраторы — это не одно и то же устройство, мы используем “Copper Straight-Through”.

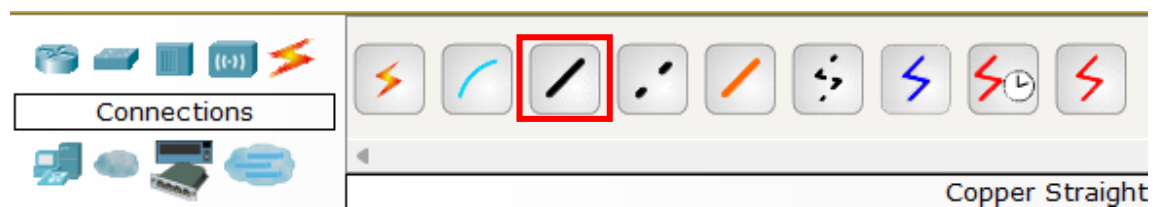


Рисунок 3.5: Рабочая область “Connections”

Один раз щелкнем мышью на PC0, потом выберем тип интерфейса FastEthernet

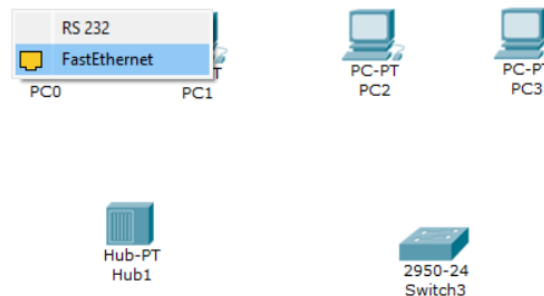


Рисунок 3.6: Подключение к порту ПК

Нажмим на Hub0 один раз и выберите порт 0

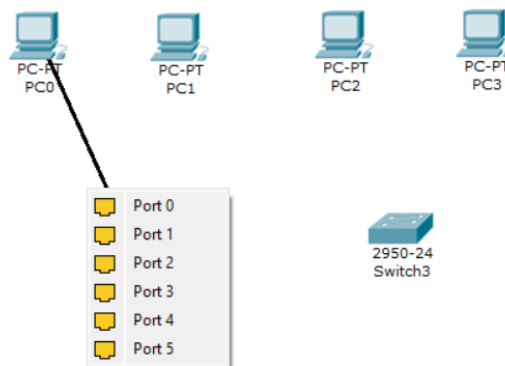


Рисунок 3.7: Подключение порта концентратора

Аналогично для подключения PC1 к концентратору

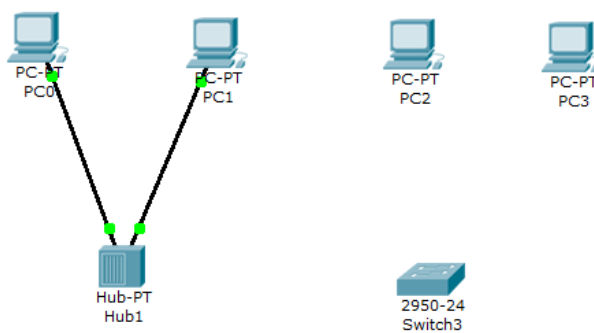


Рисунок 3.8: После подключения Hub1 к PC0 и PC1

Далее, подключим PC2 и PC3 к коммутатору Switch-2950-24

Один раз щелкнем мышью на PC2, потом выберим тип интерфейса FastEthernet

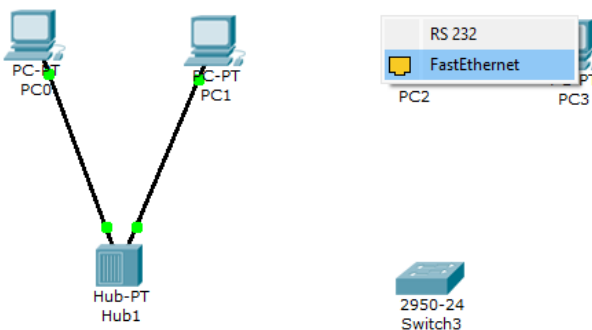


Рисунок 3.9: Подключение к порту ПК

Нажмим один раз на Switch0 и выберим FastEthernet0/1

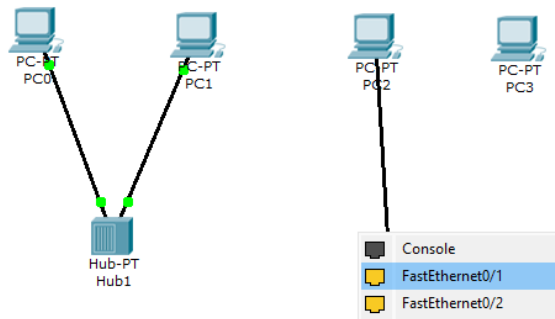


Рисунок 3.10: Подключение коммутатора

Аналогично для подключения PC3 к коммутатору, выбрав один из его интерфейсов FastEthernet0/2

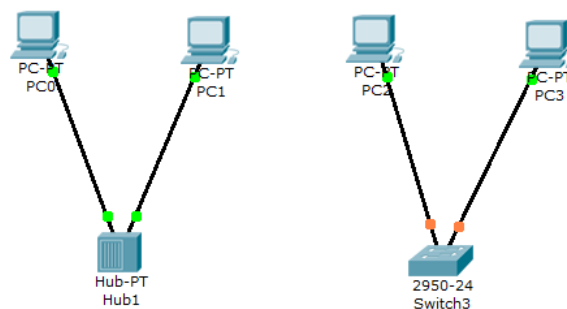


Рисунок 3.11: После подключения Switch3 к PC2 и PC3

Соединим Hub0 и Switch0 с помощью кроссового кабеля (Crossover Cable).

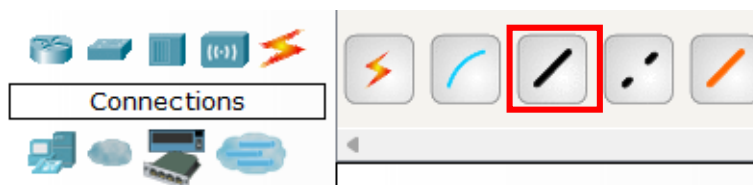


Рисунок 3.12: Рабочая область “Connections”

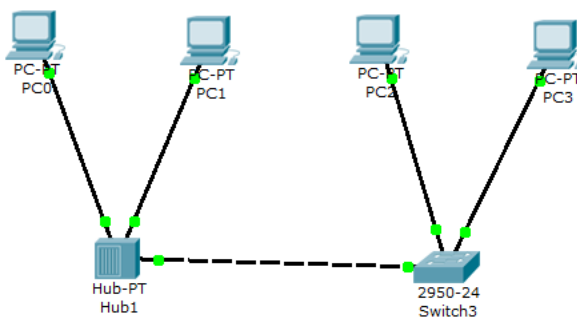


Рисунок 3.13: Топология построенной сети

Проверим индикаторы подключения:

- Зеленый – соединение успешно
- Красный или желтый – проверить подключение

4. Настройка IP-адресов и масок сети на узлах

Щелкните мышью один раз на PC0. Откроется окно свойств конечного узла на вкладке Physical

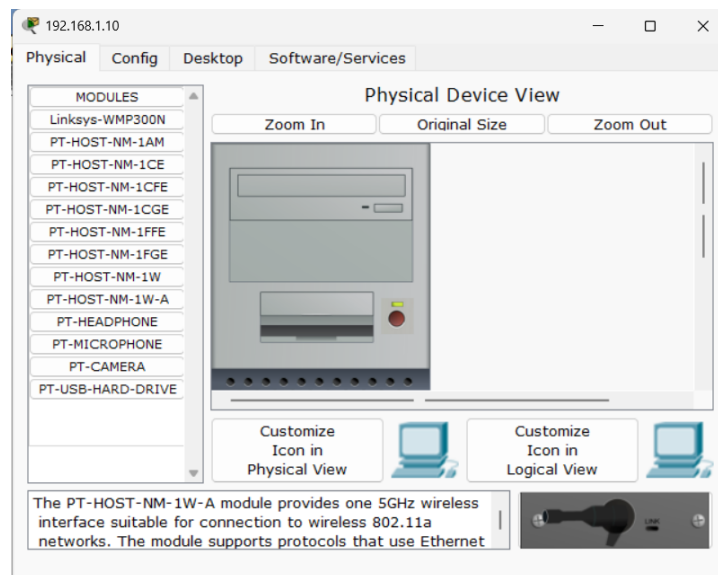


Рисунок 4.1: Вкладка Physical конечного устройства (компьютера)

Нажмим на Config → FastEthernet

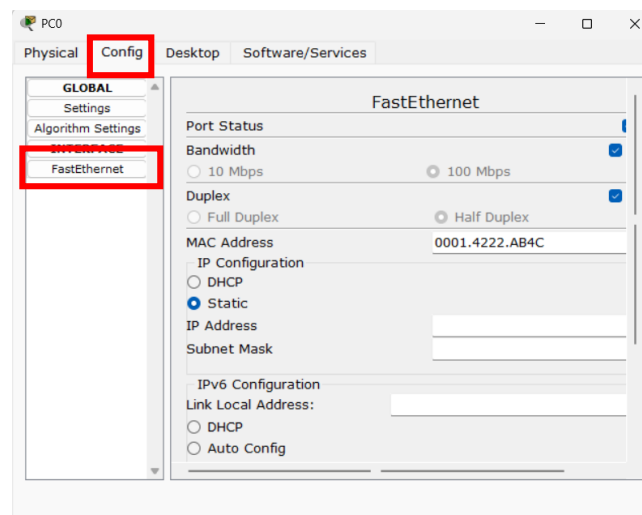


Рисунок 4.2: Таблица настройки PC0

Введем конфигурацию сети, включая «IP-адрес» и «Маску подсети»

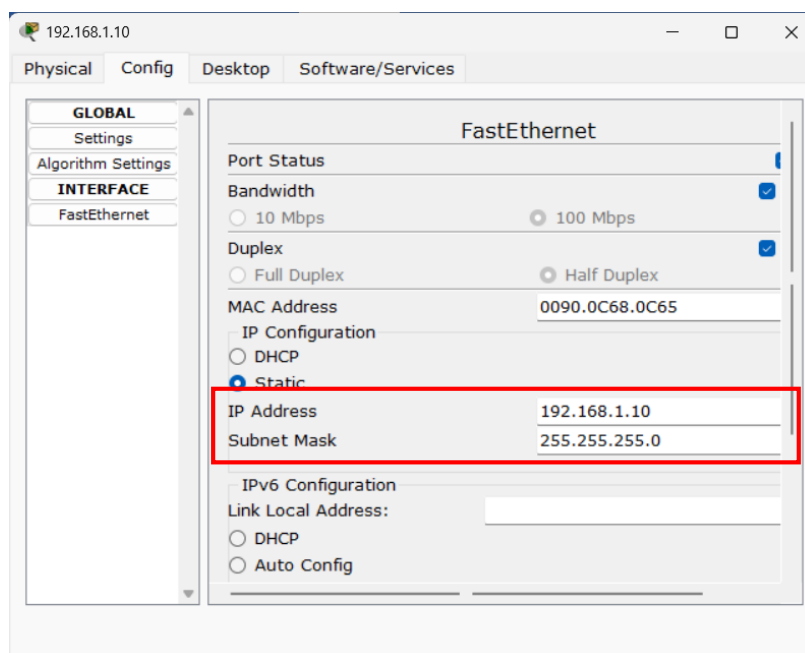


Рисунок 4.3: Таблица ввода IP-адреса и маски

Аналогично с другими компьютерами.

Хост	IP-адрес	Маска подсети
PC0	192.168.1.10	255.255.255.0
PC1	192.168.1.11	255.255.255.0
PC2	192.168.1.12	255.255.255.0
PC3	192.168.1.13	255.255.255.0

Получается построенная схема

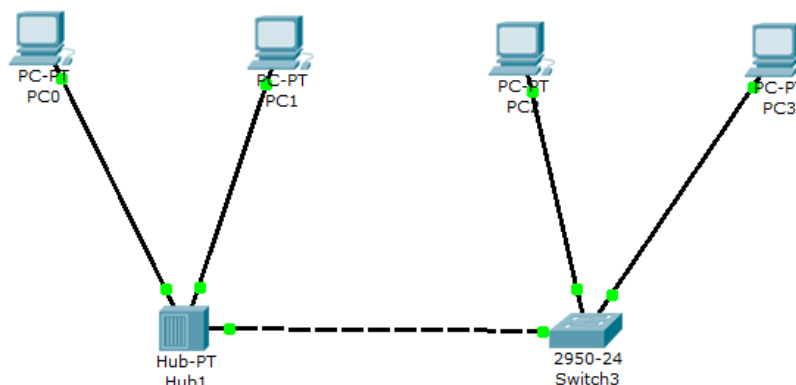


Рисунок 4.4: Топология построенной сети

Установим имя компьютера с соответствующим IP-адресом.

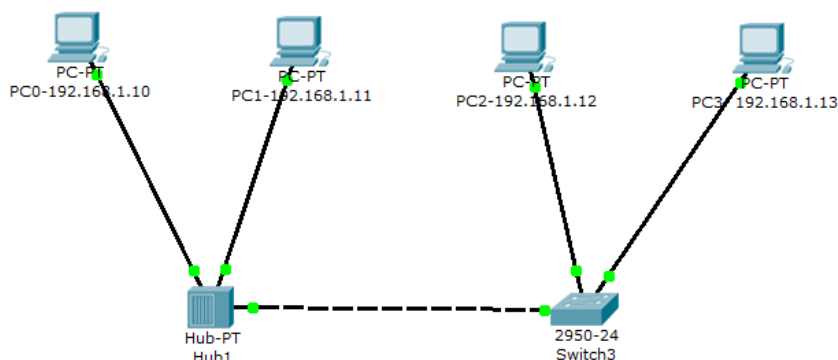


Рисунок 4.5: Топология построенной сети с присвоенными адресами

5. Проверка работы сети в режиме реального времени;

Убедившись, что мы находимся в режиме реального времени

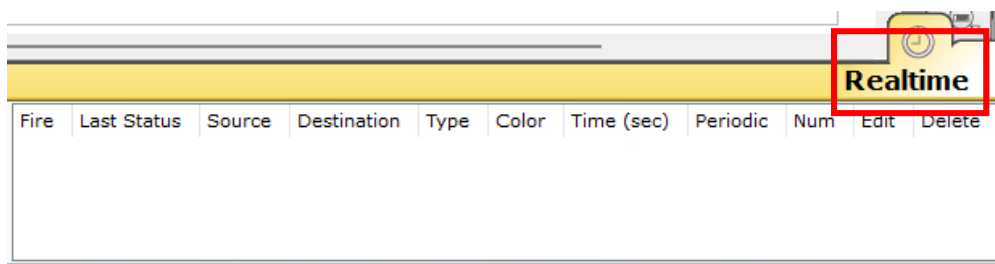


Рисунок 5.1: Панель инструментов "реального времени"

Сформируем простой пакет ping-запроса для проверки работы сети,

воспользовавшись Add Simple PDU. Нажим на Add Simple PDU.



Выбраем два узла: источник и приемник ping-запроса. Наведим курсор на PC0 (192.168.1.10) и щелкнем на нем мышью (источник ping-запроса), затем переместим курсор на PC3 (192.168.1.13)

Получается результат: Successful

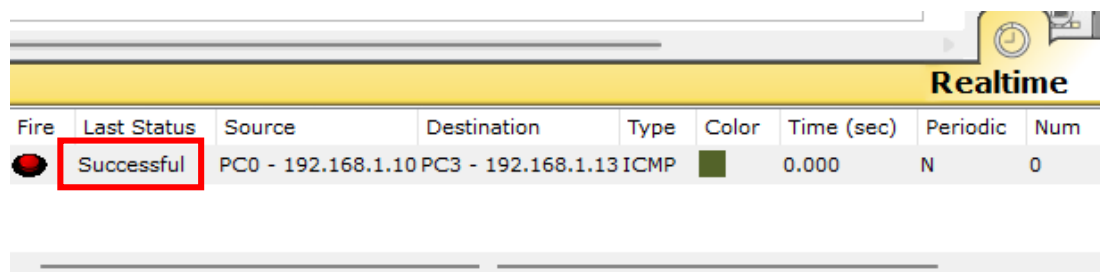


Рисунок 5.2: Панель статуса успешного запроса

Изменим IP-адрес 192.168.1.13 узла PC3 на IP-адрес 192.168.2.13, с той же маской подсети 255.255.255.0, подтверждение смены и успешного подключения (зеленый сигнал) показан на рисунке 4.

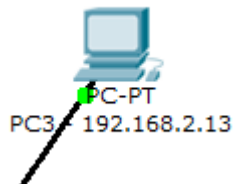


Рисунок 5.3: Устройство с измененным адресом и успешным подключением

Получается результат: Failed. так как ПК находятся в разных сетях и между ними нет маршрутизатора

Realtime								
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time (sec)	Periodic	Num
	Successful	PC0 - 192.168.1.10	PC3 - 192.168.2.13	ICMP		0.000	N	0
	Failed	PC0 - 192.168.1.10	PC3 - 192.168.2.13	ICMP		0.000	N	1

Рисунок 5.4: Панель статуса непрошедшего запроса

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Вариант: 345124 => IP-адрес: 192.90.124.*.

Номер компьютера в локальной сети: 192.168.5.116

Создаем следующую топологию сети, состоящую из конечных узлов (PC), коммутаторов и маршрутизатора:

На устройствах PC0-PC4 установим заданные IP-адреса и маску подсети

Хост	IP-адрес	Маска подсети
PC0	192.90.124.116	255.255.255.0
PC1	192. 90.124.117	255.255.255.0
PC2	192. 90.124.118	255.255.255.0
PC3	192. 90.124.119	255.255.255.0
PC4	192. 90.124.120	255.255.255.0

На устройствах PC5-PC7 установим заданные IP-адреса и маску подсети

Хост	IP-адрес	Маска подсети
PC5	191.90.124.116	255.255.255.0
PC6	191. 90.124.117	255.255.255.0
PC7	191. 90.124.118	255.255.255.0

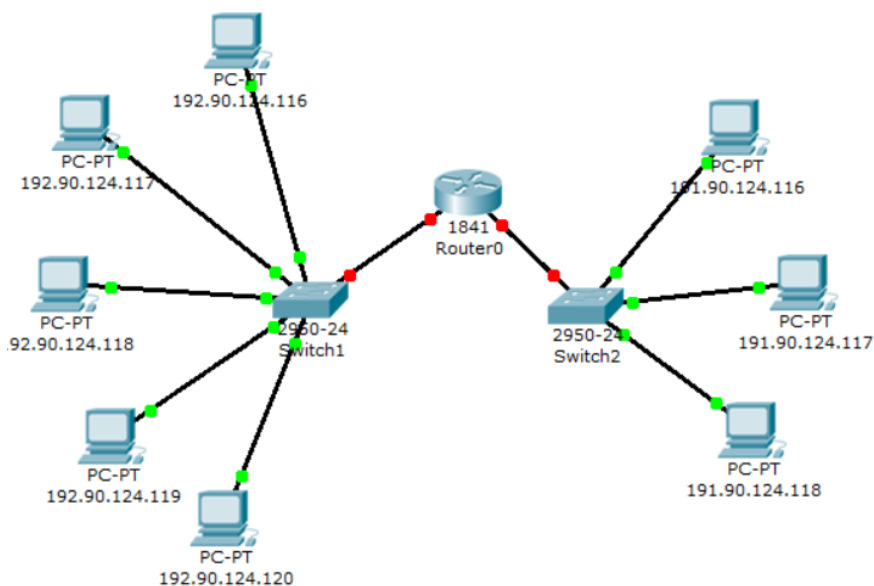


Рис. 1: Схема компьютерной сети

Один клик по устройству. Выбираем вкладку “Config” → FastEthernet0/0

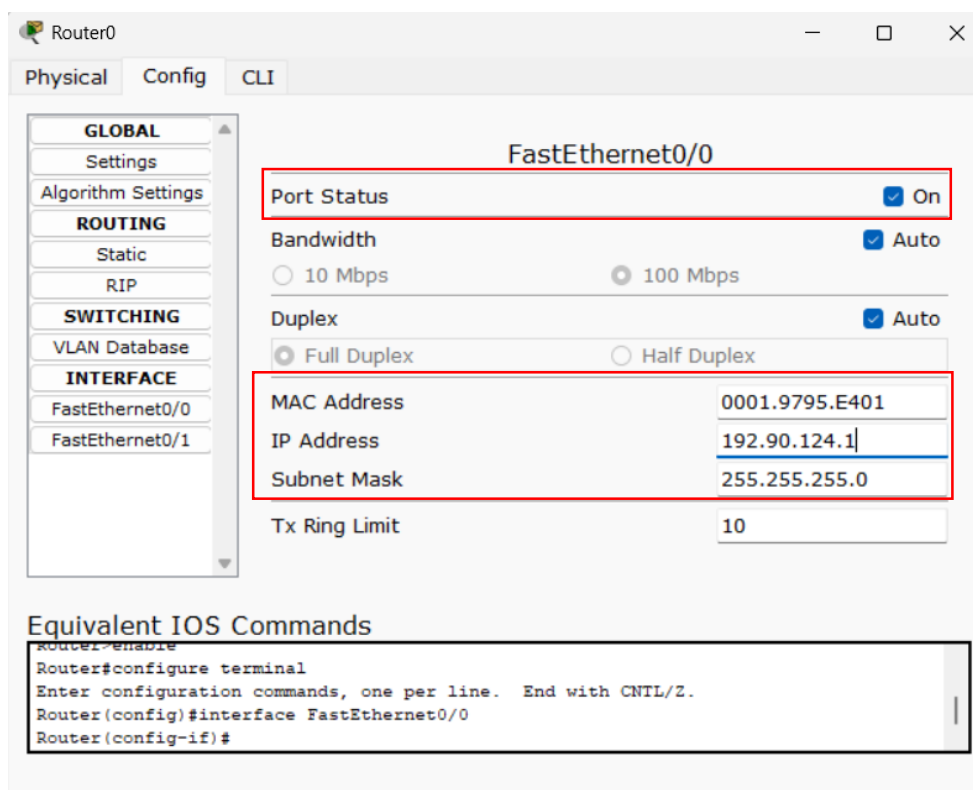
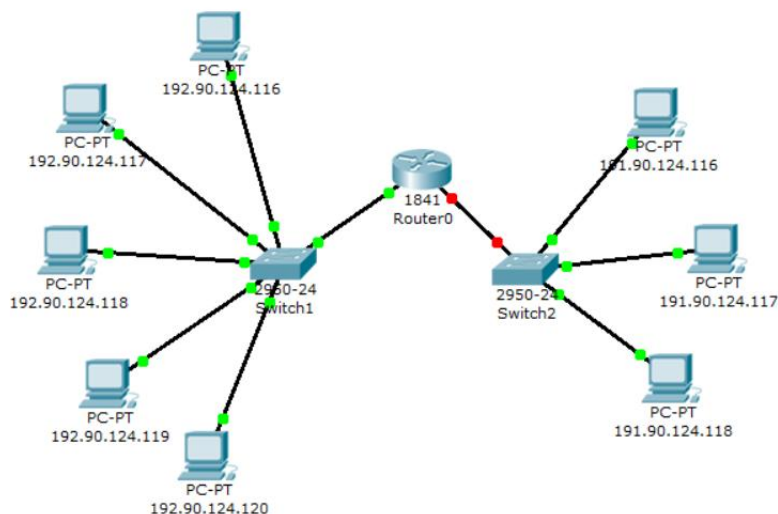


Рис. 2: Настройка интерфейса маршрутизатора

Зеленые индикаторы состояния на линии связи между Router0 и Switch0 сигнализируют, что интерфейс подключен правильно

Рис. 3: Вид рабочей области



Аналогично производим настройку интерфейса FastEthernet0/1

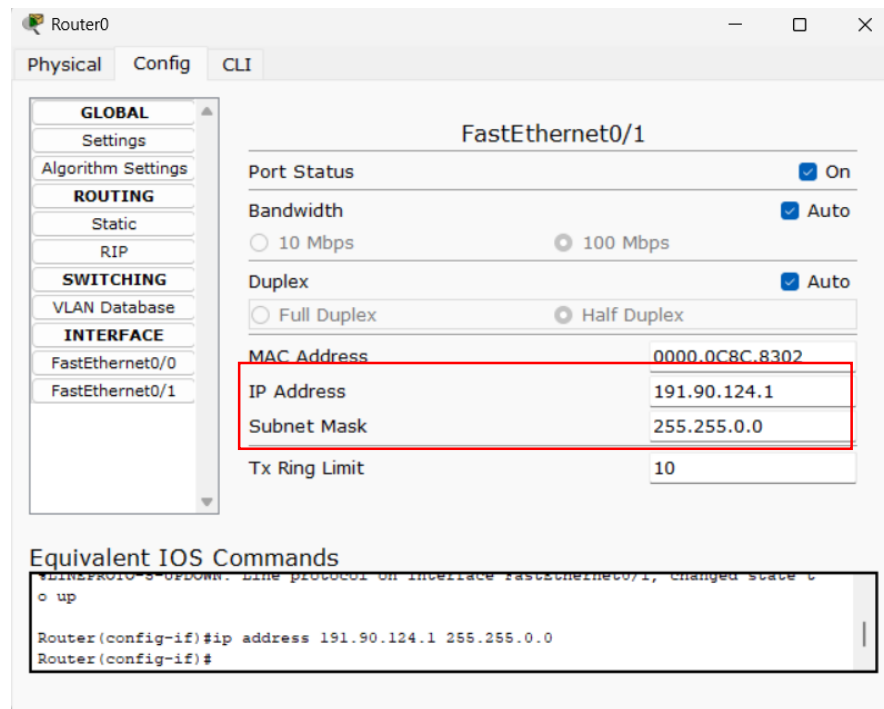


Рис. 4: Настройка интерфейса маршрутизатора

Кликнем на иконку симуляции в правом нижнем углу рабочей области



Откроемся окно событий, в котором увидим список событий, управляющие кнопки, заданные фильтры

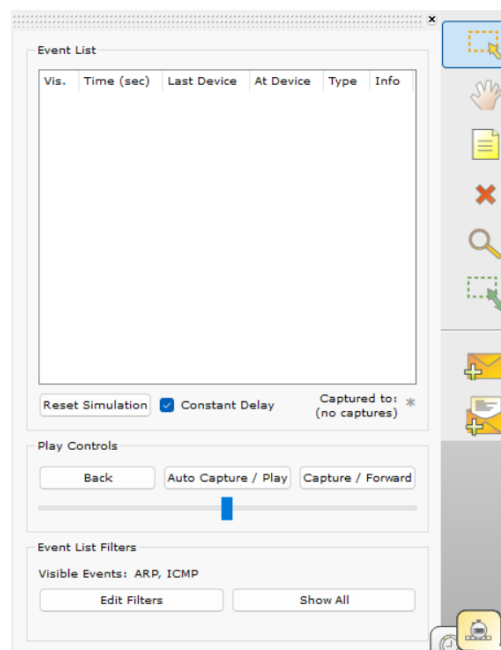


Рис. 5: Окно событий режима симуляции

Нажимаем на кнопку “Edit Filters” → “Show All/None” → ARP и ICMP

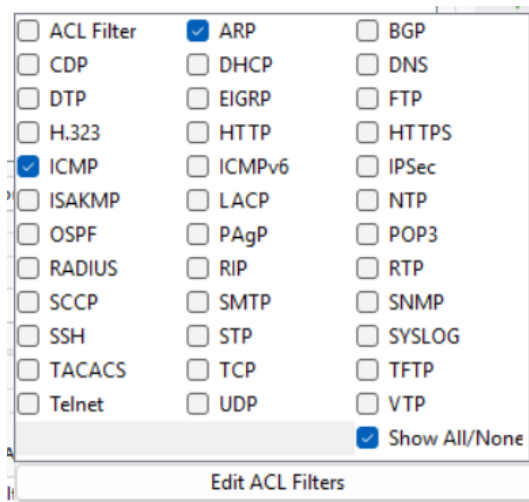


Рис. 6: Добавление фильтров на протоколы ARP и ICMP

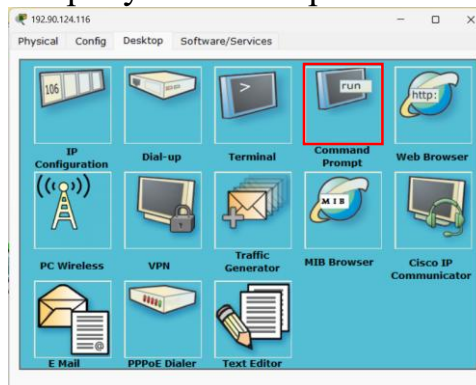
1. Посылка ping-запроса во внутреннюю сеть

Отправим тестовый ping-запрос с конечного узла с IP-адресом 192.90.124.116 на хост с IP-адресом 192.90.124.118

- Один клик по выбранному устройству 192.90.124.116
- Выбираем вкладку Desktop, в которой содержатся симуляторы некоторых программ, доступных на компьютере



- Выбираем “Command Prompt”, программу, имитирующую командную строку компьютера.



- С помощью утилиты ping отправляем ping-запрос


```
PC>ping 192.90.124.118

Pinging 192.90.124.118 with 32 bytes of data:
```

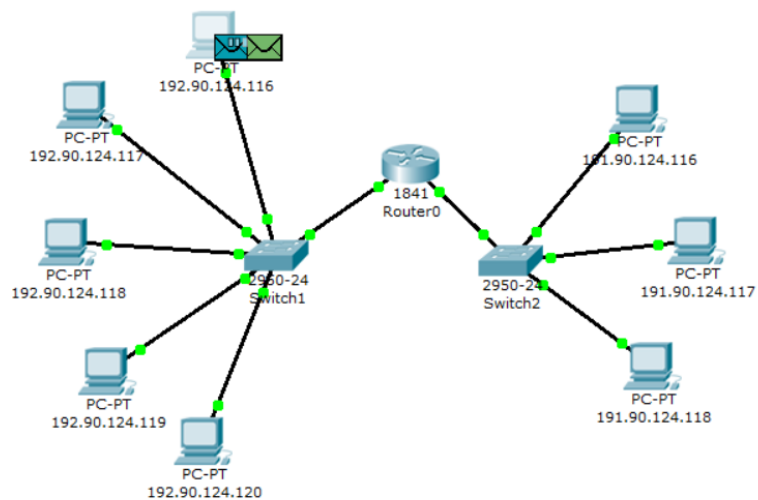


Рис. 7: Вид рабочей области

Нажимаем на кнопку “Auto Capture/play” или “Capture/Forward”, последняя позволит управлять движением пакетов от устройства к устройству самим.

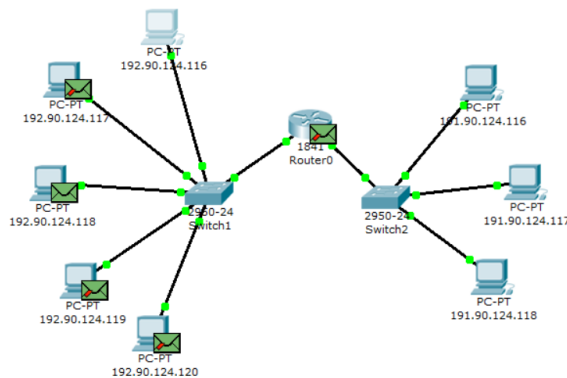


Рис. 8: Вид рабочей области

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.90.124.118

Pinging 192.90.124.118 with 32 bytes of data:

Reply from 192.90.124.118: bytes=32 time=111ms TTL=128
Reply from 192.90.124.118: bytes=32 time=63ms TTL=128
Reply from 192.90.124.118: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.90.124.118: bytes=32 time=4ms TTL=128

Ping statistics for 192.90.124.118:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 111ms, Average = 45ms
```

Рис. 9: Вывод программы ping

Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.002	Switch1	192.90.124.118	ARP	
	0.002	Switch1	192.90.124.119	ARP	
	0.002	Switch1	192.90.124.120	ARP	
	0.002	Switch1	Router0	ARP	
	0.003	192.90.124.118	Switch1	ARP	
	0.004	Switch1	192.90.124.116	ARP	
	0.004	--	192.90.124.116	ICMP	
	0.005	192.90.124.116	Switch1	ICMP	
	0.006	Switch1	192.90.124.118	ICMP	
	0.007	192.90.124.118	Switch1	ICMP	
	0.008	Switch1	192.90.124.116	ICMP	

Рис. 9: Окно событий режима симуляции

2. Посылка ping-запроса во внешнюю сеть

Отправим тестовый ping-запрос с конечного узла с IP-адресом 192.90.124.117 на хост с IP-адресом 191.90.124.118

Открываем “Command Prompt”, имитирующую командную строку, на компьютере 192.90.124.117 и посылаем на хост 191.90.124.118 ping-запрос

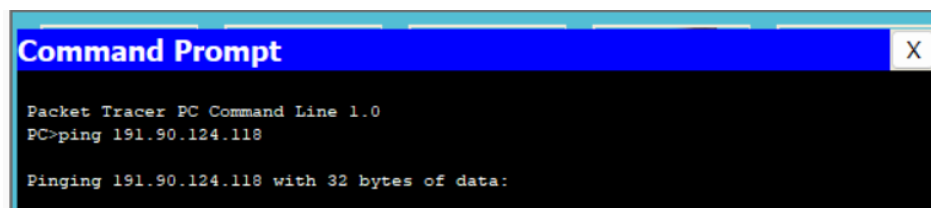


Рис. 10: Командная строка узла 192.90.124.117

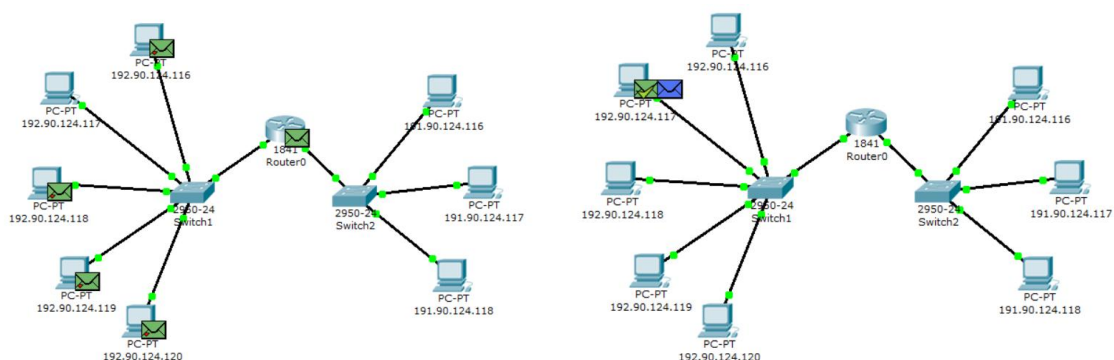


Рис. 11.1: Вид рабочей области

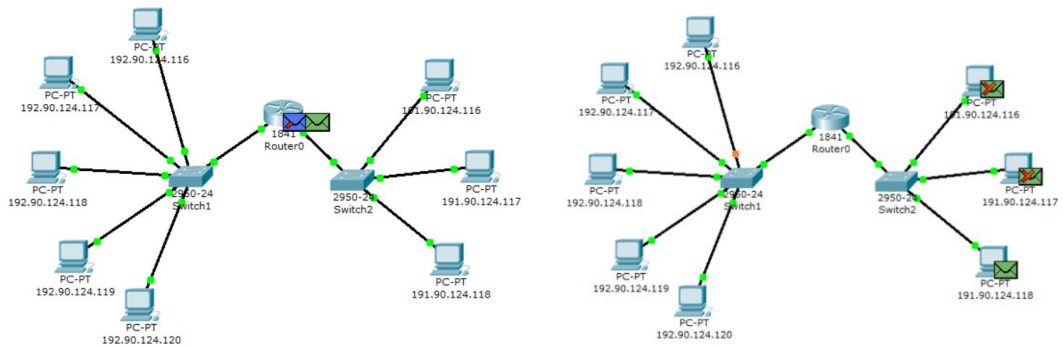


Рис. 11.2: Вид рабочей области

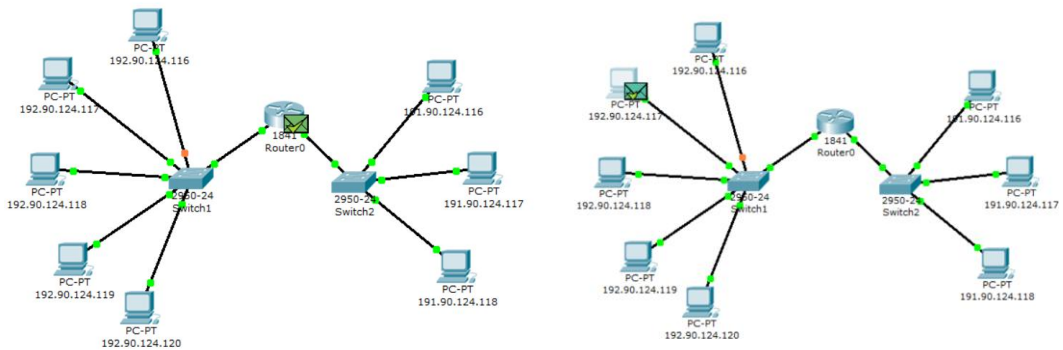


Рис. 11.3: Вид рабочей области

```

Command Prompt

Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 191.90.124.118

Pinging 191.90.124.118 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 191.90.124.118: bytes=32 time=8ms TTL=127
Reply from 191.90.124.118: bytes=32 time=8ms TTL=127
Reply from 191.90.124.118: bytes=32 time=8ms TTL=127

Ping statistics for 191.90.124.118:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 8ms, Average = 8ms
  
```

Рис. 12: Вывод программы ping

Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	7.016	Router0	Switch1	ICMP	
	7.017	Switch1	192.90.124.117	ICMP	
	8.021	--	192.90.124.117	ICMP	
	8.022	192.90.124.117	Switch1	ICMP	
	8.023	Switch1	Router0	ICMP	
	8.024	Router0	Switch2	ICMP	
	8.025	Switch2	191.90.124.118	ICMP	
	8.026	191.90.124.118	Switch2	ICMP	
	8.027	Switch2	Router0	ICMP	
	8.028	Router0	Switch1	ICMP	
	8.029	Switch1	192.90.124.117	ICMP	

Рис. 13: Окно событий режима симуляции

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе лабораторной работы было установлено, что передача данных внутри одной локальной сети осуществляется успешно. Это подтверждает корректную работу коммутатора, который пересылает кадры на основе MAC-адресов и обеспечивает связь между узлами в пределах одной подсети.

Однако при попытке взаимодействия с устройством из другой подсети без маршрутизатора передача данных оказалась невозможной. Это связано с тем, что обмен между разными подсетями требует участия маршрутизатора, который анализирует IP-адреса пакетов и направляет их в нужное направление.

Кроме того, в ходе работы была продемонстрирована разница между командами `arp` и `ping`. Первая используется для просмотра таблицы ARP, содержащей соответствие IP- и MAC-адресов, а вторая — для проверки доступности узлов в сети. Также был рассмотрен процесс формирования и использования таблиц ARP и MAC в передаче данных.

Таким образом, лабораторная работа показала важность маршрутизатора для связи между различными сетевыми сегментами, а также значимость таблиц MAC и ARP в работе сети.