Лабораторная работа № 6 (вторая часть)

Тема: Настройка статической маршрутизации между локальными сетями в Cisco Packet Tracer

1. Цель работы

Изучить принципы статической маршрутизации и получить практические навыки настройки передачи данных между несколькими удалёнными локальными сетями с помощью трёх маршрутизаторов Cisco.

2. Теоретические сведения

Статическая маршрутизация представляет собой способ передачи данных, при котором маршруты к удалённым сетям задаются администратором вручную.

Каждый маршрутизатор должен знать:

- адреса непосредственно подключённых сетей;
- адреса удалённых сетей;
- IP-адрес следующего маршрутизатора, через который необходимо передать пакет.

Для настройки статической маршрутизации используется команда:

ip route `[сеть] [маска] [следующий_узел]`

Например:

ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.12.2

Эта команда указывает маршрутизатору, что для передачи данных в сеть `192.168.2.0/24` необходимо использовать следующий маршрутизатор с адресом `10.0.12.2`.

3. Оборудование

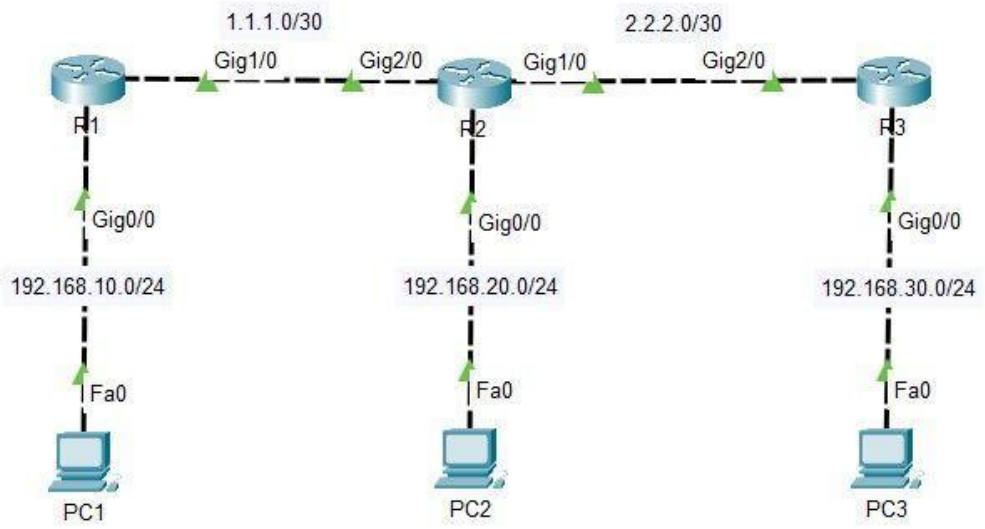
Для выполнения лабораторной работы необходимо использовать Cisco Packet Tracer.

Устройство	Количество
Router 2911	3
Switch 2960	3
PC	6
Copper Straight-Through	6
Copper Cross-Over или Serial DCE/DTE	2 соединения между маршрутизаторами

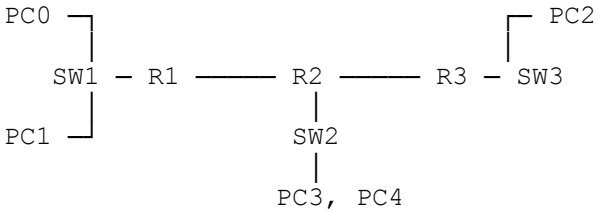
В данной работе используется соединение маршрутизаторов через GigabitEthernet. Для этого можно применить Copper Cross-Over или автоматический выбор кабеля.

4. Схема сети

Создайте три локальные сети, которые соединены между собой тремя маршрутизаторами.



Топология:



Для удобства настройки используйте следующие адреса:

Таблица 1. Адреса локальных сетей

Локальная сеть	Адрес сети	Шлюз
LAN 1	192.168.1.0/24	192.168.1.1
LAN 2	192.168.2.0/24	192.168.2.1
LAN 3	192.168.3.0/24	192.168.3.1

Таблица 2. Адреса соединений между маршрутизаторами

Соединение	Первый адрес	Второй адрес
R1 – R2	R1: 10.0.12.1/30	R2: 10.0.12.2/30
R2 – R3	R2: 10.0.23.1/30	R3: 10.0.23.2/30

Маска `/30` соответствует **255.255.255.252.**

5. Практическая часть

Задание 1. Создание топологии

1. Откройте Cisco Packet Tracer.
2. Разместите три маршрутизатора Router 2911.
3. Разместите три коммутатора Switch 2960.
4. Разместите шесть компьютеров.
5. Подключите каждый маршрутизатор к своему коммутатору.
6. Соедините маршрутизаторы последовательно: R1 – R2 – R3.

Подключение компьютеров:

- LAN 1: PC0 и PC1.
- LAN 2: PC2 и PC3.
- LAN 3: PC4 и PC5.

Задание 2. Настройка маршрутизатора R1

Откройте R1 → CLI.

Настройте интерфейс локальной сети:

```
enable
configure terminal

interface gigabitEthernet 0/0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
```

Настройте соединение с R2:

```
interface gigabitEthernet 0/1
ip address 10.0.12.1 255.255.255.252
no shutdown
exit
```

Задание 3. Настройка маршрутизатора R2

Откройте R2 → CLI.

Настройте интерфейс локальной сети:

```
enable
configure terminal

interface gigabitEthernet 0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
```

Настройте соединение с R1:

```
interface gigabitEthernet 0/1
ip address 10.0.12.2 255.255.255.252
no shutdown
exit
```

Настройте соединение с R3:

```
interface gigabitEthernet 0/2
ip address 10.0.23.1 255.255.255.252
no shutdown
exit
```

Задание 4. Настройка маршрутизатора R3

Откройте R3 → CLI.

Настройте интерфейс локальной сети:

```
enable
configure terminal

interface gigabitEthernet 0/0
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
```

Настройте соединение с R2:

```
interface gigabitEthernet 0/1
ip address 10.0.23.2 255.255.255.252
no shutdown
exit
```

Важно: в маршрутизаторе Router 2911 обычно доступны три гигабитных интерфейса. Если в вашей модели названия портов отличаются, используйте фактические названия из команды `show ip interface brief`.

Задание 5. Настройка статической маршрутизации

После настройки интерфейсов необходимо прописать статические маршруты на каждом маршрутизаторе.

1. Настройка маршрутов на R1

Маршрутизатор R1 должен знать, как передавать пакеты в сети LAN 2 и LAN 3.

Введите команды:

```
configure terminal

ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.12.2

ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.12.2

end
```

2. Настройка маршрутов на R2

Маршрутизатор R2 должен знать маршруты к LAN 1 и LAN 3.

```
configure terminal

ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.12.1

ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.23.2

end
```

3. Настройка маршрутов на R3

Маршрутизатор R3 должен знать маршруты к LAN 1 и LAN 2.

```
configure terminal

ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.23.1

ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.23.1

end
```

Сохраните настройки на каждом маршрутизаторе:

```
write memory
```

Задание 6. Настройка IP-адресов компьютеров

На каждом компьютере откройте Desktop → IP Configuration.

Укажите следующие параметры.

Компьютер	IP-адрес	Маска	Шлюз
PC0	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC1	192.168.1.11	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	192.168.2.10	255.255.255.0	192.168.2.1
PC3	192.168.2.11	255.255.255.0	192.168.2.1
PC4	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1
PC5	192.168.3.11	255.255.255.0	192.168.3.1

DNS-сервер в этой лабораторной работе можно не указывать.

Задание 7. Проверка таблиц маршрутизации

На каждом маршрутизаторе выполните команду:

```
show ip route
```

В таблице маршрутизации должны отображаться:

- `C` (Connected) — непосредственно подключённые сети;
- `L` (Local) — собственные IP-адреса интерфейсов;
- `S` (Static) — статические маршруты.

Например, на R1 должны присутствовать следующие маршруты:

Сеть назначения	Тип	Следующий узел
192.168.1.0/24	C	Подключена напрямую
10.0.12.0/30	C	Подключена напрямую
192.168.2.0/24	S	10.0.12.2
192.168.3.0/24	S	10.0.12.2

Аналогично проверьте таблицы R2 и R3.

Задание 8. Проверка передачи данных между локальными сетями

Теперь необходимо проверить связь между компьютерами из разных локальных сетей.

Проверка № 1. PC0 → PC2

На PC0 откройте Desktop → Command Prompt.

Введите:

ping 192.168.2.10

Проверка № 2. PC0 → PC4

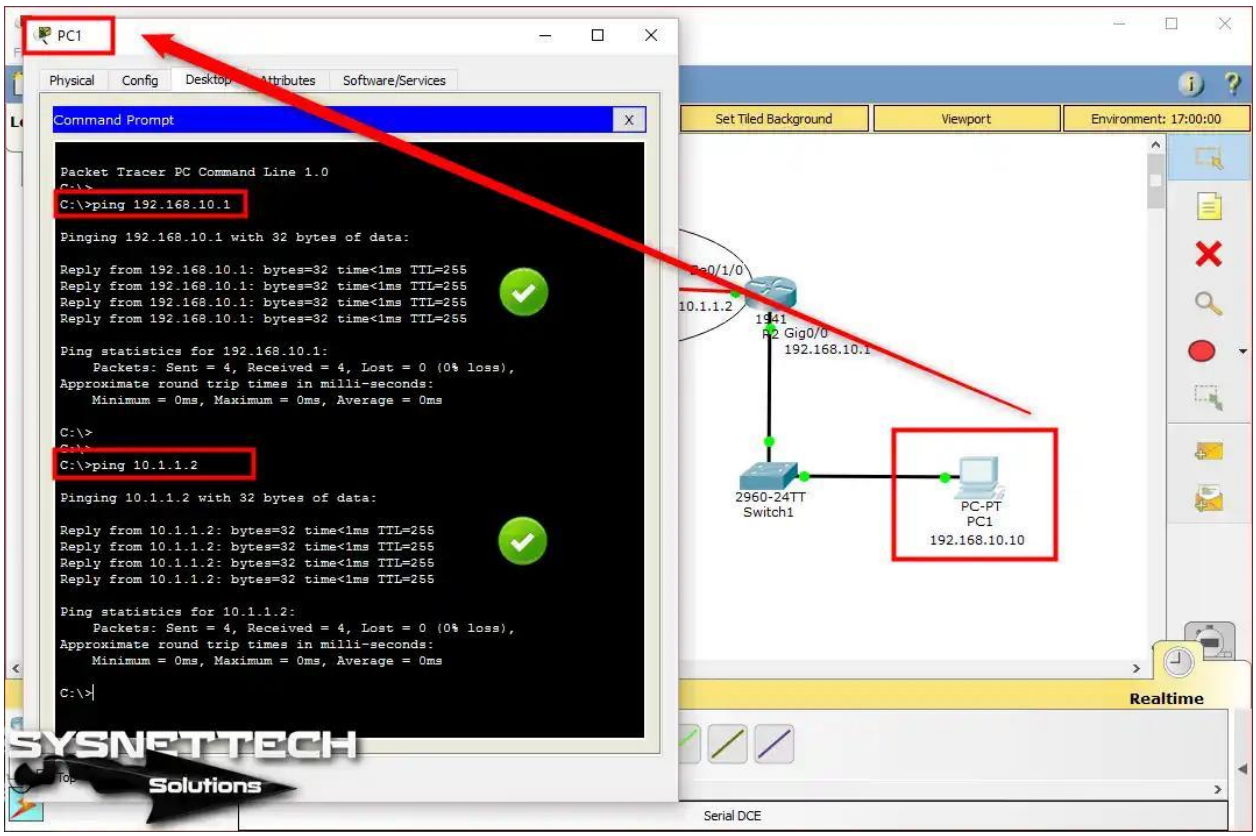
Введите:

ping 192.168.3.10

Проверка № 3. PC5 → PC1

Введите:

ping 192.168.1.11

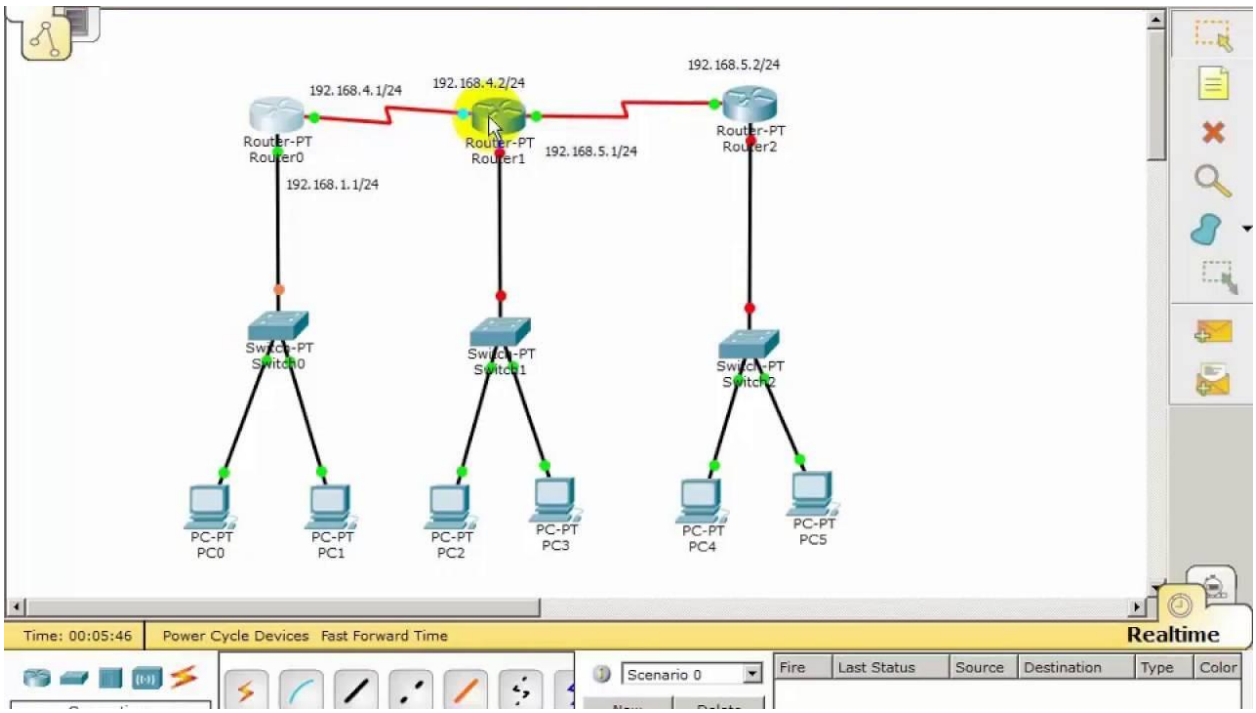


Если настройка выполнена правильно, компьютеры должны получать ответы от удалённых устройств.

Задание 9. Анализ передачи пакетов в режиме Simulation

Выполните следующие действия:

1. Переключите Cisco Packet Tracer в режим Simulation.
2. Выберите PC0.
3. Откройте Command Prompt.
4. Выполните команду `ping 192.168.3.10`.
5. Нажмите кнопку Capture/Forward.
6. Проследите путь пакета от PC0 до PC4.
7. Зафиксируйте прохождение пакета через R1, R2 и R3.
8. Изучите обратный путь пакета от PC4 к PC0.



Вопросы для анализа:

1. Через какие маршрутизаторы прошёл пакет?
2. Как R1 определил следующий узел для передачи пакета?
3. Какую роль выполняет R2?
4. Почему R3 должен иметь маршрут к сети LAN 1?
5. Что произойдёт, если на R3 удалить статический маршрут к LAN 1?

6. Дополнительное задание

Измените конфигурацию сети.

1. Добавьте по одному компьютеру в каждую локальную сеть.
2. Назначьте новым компьютерам IP-адреса.
3. Проверьте связь между всеми тремя локальными сетями.
4. Удалите один статический маршрут на R2.
5. Проверьте, какие компьютеры потеряют связь.
6. Восстановите удалённый маршрут.
7. Повторно проверьте передачу данных.

7. Контрольные вопросы

1. Что такое статическая маршрутизация?
2. Чем статическая маршрутизация отличается от динамической?
3. Для чего используется команда `ip route`?
4. Что такое следующий узел (Next Hop)?
5. Какую роль выполняет шлюз по умолчанию?
6. Почему каждому маршрутизатору необходимо знать маршруты к удалённым сетям?
7. Что обозначают буквы C, L и S в таблице маршрутизации?
8. Для чего используется команда `show ip route`?

9. Что произойдёт, если на одном маршрутизаторе отсутствует маршрут к удалённой сети?
10. Почему передача данных между LAN 1 и LAN 3 проходит через два маршрутизатора?

8. Содержание отчёта

В отчёт необходимо включить:

1. Титульный лист
2. Тему и цель лабораторной работы.
3. Схему сети из трёх маршрутизаторов.
4. Таблицу IP-адресации.
5. Команды настройки интерфейсов R1, R2 и R3.
6. Команды настройки статической маршрутизации.
7. Скриншоты таблиц маршрутизации.
8. Результаты проверки `ping`.
9. Скриншот передачи пакета в режиме Simulation.
10. Ответы на контрольные вопросы.
11. Вывод по лабораторной работе.

9. Вывод

В ходе лабораторной работы были созданы три локальные сети, соединённые с помощью трёх маршрутизаторов. На каждом маршрутизаторе были настроены IP-адреса интерфейсов и статические маршруты к удалённым сетям. С помощью команды `show ip route` были проверены таблицы маршрутизации. Команда `ping` подтвердила возможность передачи данных между компьютерами из разных локальных сетей.

Ожидаемый результат: все шесть компьютеров должны обмениваться данными между тремя локальными сетями.