

МГТУ им. Н. Э. Баумана  
Кафедра «Системы обработки информации и управления»

**Методические указания к лабораторным работам по  
дисциплине Сети и телекоммуникации**

Для студентов 3-го курса кафедры ИУ5

Разработал:

ст. преподаватель Антонов А. И.

Москва 2022 г.

## **Содержание**

|  |          |
|--|----------|
| <b><i>Содержание</i></b> .....                             | <b>2</b> |
| <b><i>Цель работы</i></b> .....                            | <b>3</b> |
| <b><i>Необходимое оборудования</i></b> .....               | <b>3</b> |
| <b><i>Задание</i></b> .....                                | <b>3</b> |
| <b><i>Требования</i></b> .....                             | <b>3</b> |
| <b><i>Порядок выполнения лабораторной работы</i></b> ..... | <b>4</b> |
| <b><i>Схема</i></b> .....                                  | <b>4</b> |
| <b><i>Порядок выполнения лабораторной работы</i></b> ..... | <b>4</b> |
| <b><i>Контрольные вопросы</i></b> .....                    | <b>9</b> |

## **Цель работы**

Закрепление теоретических знаний и развитие практических навыков проектирования сетей Frame Relay. Приобретение практических навыков настройки сетей DSL, VPN туннелей.

## **Необходимое оборудования**

Персональный компьютер, система Cisco Packet Tracer версии не ниже 5.0. (Примеры выполнения работы приведены для версии Cisco Packet Tracer 8.0.1)

## **Задание**

Три маршрутизатора соединены последовательно по интерфейсу DTE. К маршрутизаторам R1 и R3, не связанным между собой напрямую, подключены локальные сети с количеством компьютеров равным А и В. К третьей сети через облако подключен один локальный компьютер через DSL модем. Настроить VPN канал между маршрутизаторами R1 и R3. Добиться пересылки пакетов между всеми локальными рабочими станциями.

## **Требования**

1. IP адреса всех сетей должны содержать номер группы (к примеру: для группы ИУ5-61 ip адрес локальной сети должен выглядеть как 192.151.1.1)
2. IP адреса всех сетей должны содержать номер студента по списку (к примеру: студент группы ИУ5-61 с номером по списку 7 может использовать ip адреса 192.151.7.1, 192.151.17.1, 192.151.107.1 и т.д.)

# Порядок выполнения лабораторной работы

## Схема

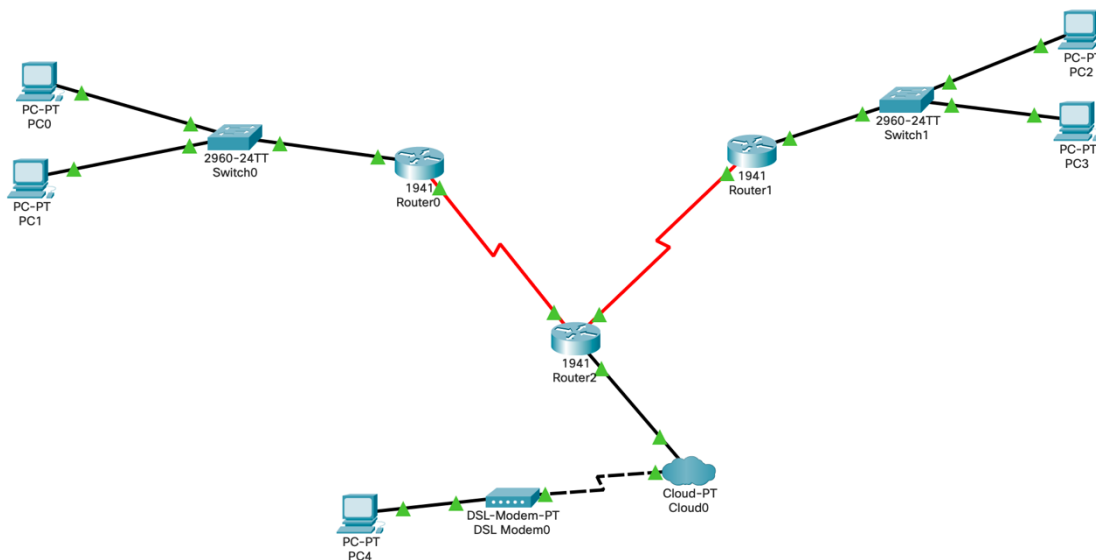


Рисунок 1. Общая схема сети

## Порядок выполнения лабораторной работы

1. Собрать схему сети. Обратите внимание, что маршрутизаторы между собой соединены по интерфейсу Serial DTE. Для этого на маршрутизаторах должен быть хотя бы один serial порт. В случае использования маршрутизаторов, изображенных на рисунке 1, требуется добавить модуль, содержащий данные порты. Это можно сделать по следующему алгоритму:
  - a. Откройте окно настройки маршрутизатора. Выберите вкладку «Physical»
  - b. Выключите маршрутизатор, нажав кнопку питания (см. рисунок 2, выделено красным)
  - c. Перетащите модуль, содержащий serial порты (см. рисунок 2, выделено синим), в свободную ячейку маршрутизатора
  - d. Включите маршрутизатор

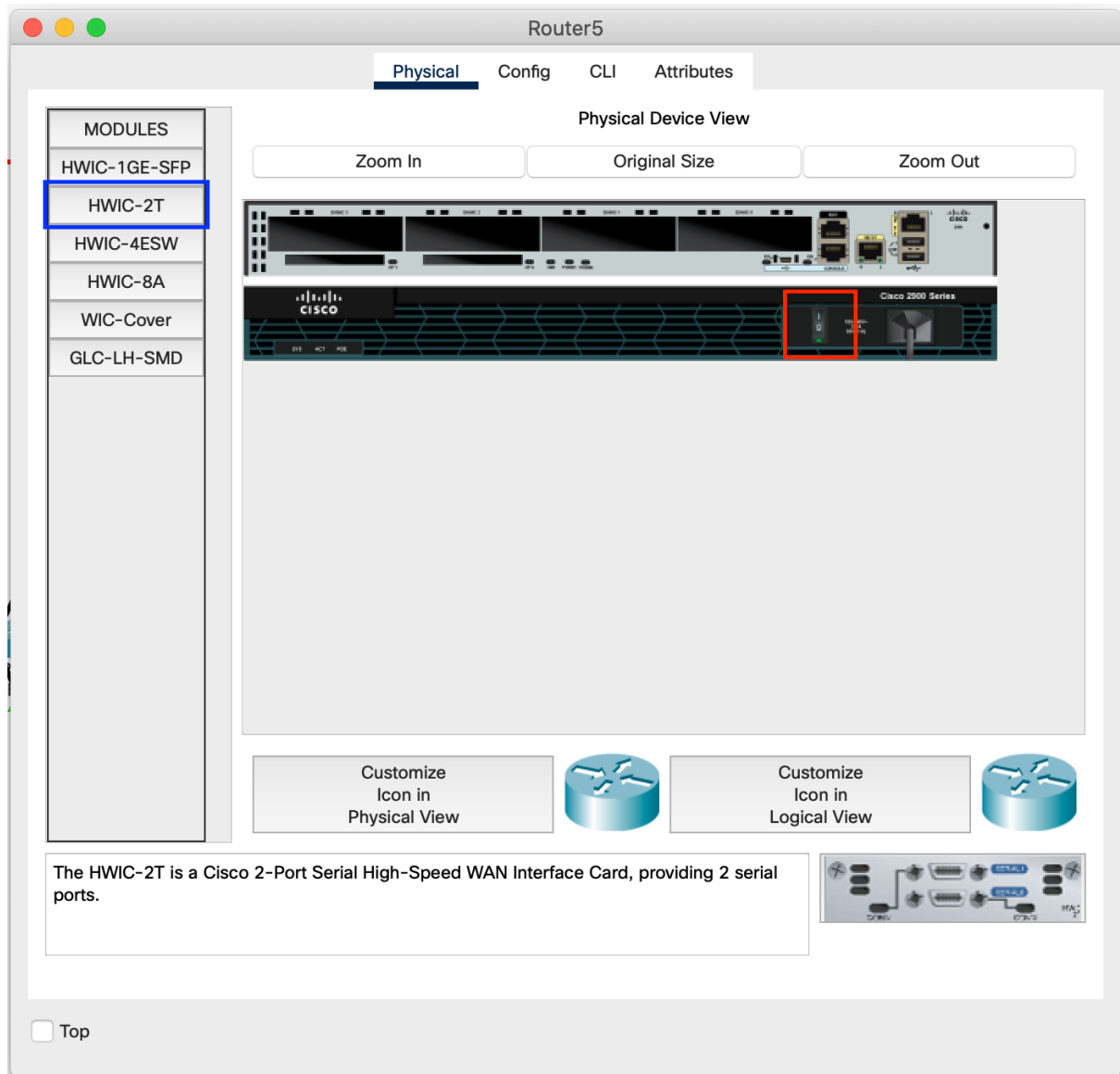


Рисунок 2. Настройка портов маршрутизатора

2. Настройте IP адреса сети в соответствии с требованиями. Добейтесь пересылки пакетов от рабочих станций до внутренних интерфейсов роутеров.
3. Настройка DSL. Откройте настройки Cloud. Во вкладке «Config», подразделе «Interface», выберите пункт «Modem...». Введите любой номер телефона в поле формы. В подразделе «Connections» выберите пункт меню «DSL». В открывшейся форме добавьте запись Modem <-> Ethernet.
4. Настройте IP адреса роутера и рабочих станций в сети DSL. Обратите внимание, что они находятся в одной сети, при этом внутренний интерфейс роутера является шлюзом по умолчанию.

5. Настройте статическую маршрутизацию. Добейтесь пересылки пакетов между всеми участниками сети. Выполните операцию `tracert` и посмотрите на результат пересылки из сети 1 в сеть 3. Пример результата приведен на рисунке 3. Обратите внимание, что в шагах прохода регистрируется как один из адресов центрального роутера (синяя стрелка), так и внешний адрес роутера сети 3 (оранжевая стрелка).

```
C:\>tracert 192.168.3.2

Tracing route to 192.168.3.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    192.168.1.1
  1  15 ms   25 ms   20 ms   192.168.10.1
  2  1 ms    28 ms   1 ms    192.168.11.2
  3  38 ms   0 ms    28 ms   192.168.3.2
```

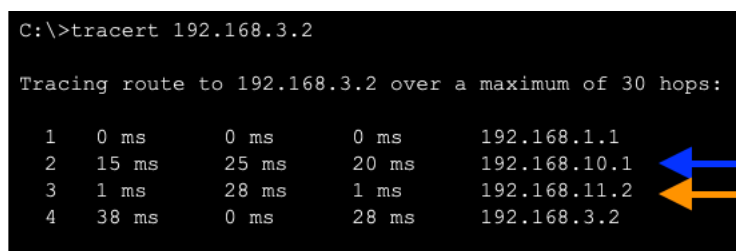


Рисунок 3. Пример вывода команды `tracert`

6. Настройка туннеля. Откройте настройки роутера R1, перейдите во вкладку «Config», откройте настройки любого интерфейса, а затем перейдите во вкладку «CLI». Здесь введите последовательно команды:
- “exit” – выход из настройки текущего интерфейса
  - “interface tunnel1” – создание нового интерфейса Tunnel1. После выполнения данной команды вы перейдете в режим настройки интерфейса Tunnel1.
  - “ip address <new IP R1>” – установка IP адреса устройства в интерфейсе Tunnel1
  - “tunnel source serial 0/1/0” – подключение входного потока к интерфейсу. В данной команде следует подставить свой номер выходного интерфейса
  - “tunnel destination <IP R3>” – установка конечной точки туннеля. Под <IP R3> понимается IP адрес внешнего интерфейса роутера R3.
  - “end” – сохранение и выход из настроек интерфейса
7. Для проверки правильности ввода команд следует навести на роутер мышкой. В описании будут указаны параметры нового интерфейса. Пример приведен на рисунке 4.

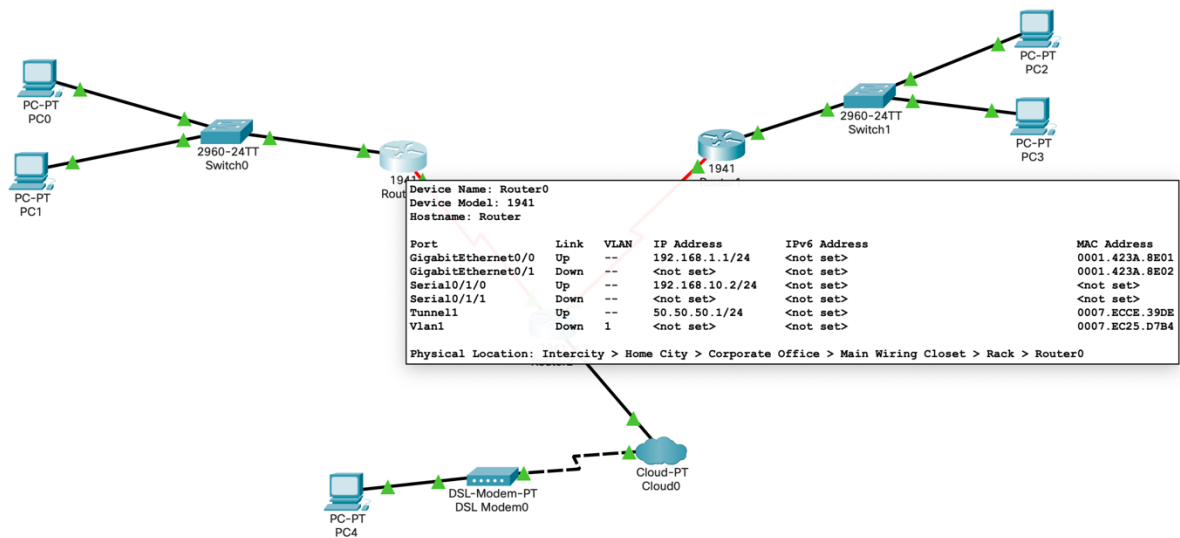


Рисунок 4. Пример описания туннеля

8. Произведите аналогичные п.7 действия для роутера R3.
9. Замените записи в настройках статической маршрутизации роутеров R1 и R3, связанные с пересылкой пакетов между маршрутизаторами R1 и R3. Следует направить пакеты в установленный туннель. Также следует добавить записи для доступа к внешним интерфейсам роутеров R1 и R3. Пример приведен на рисунке 5.

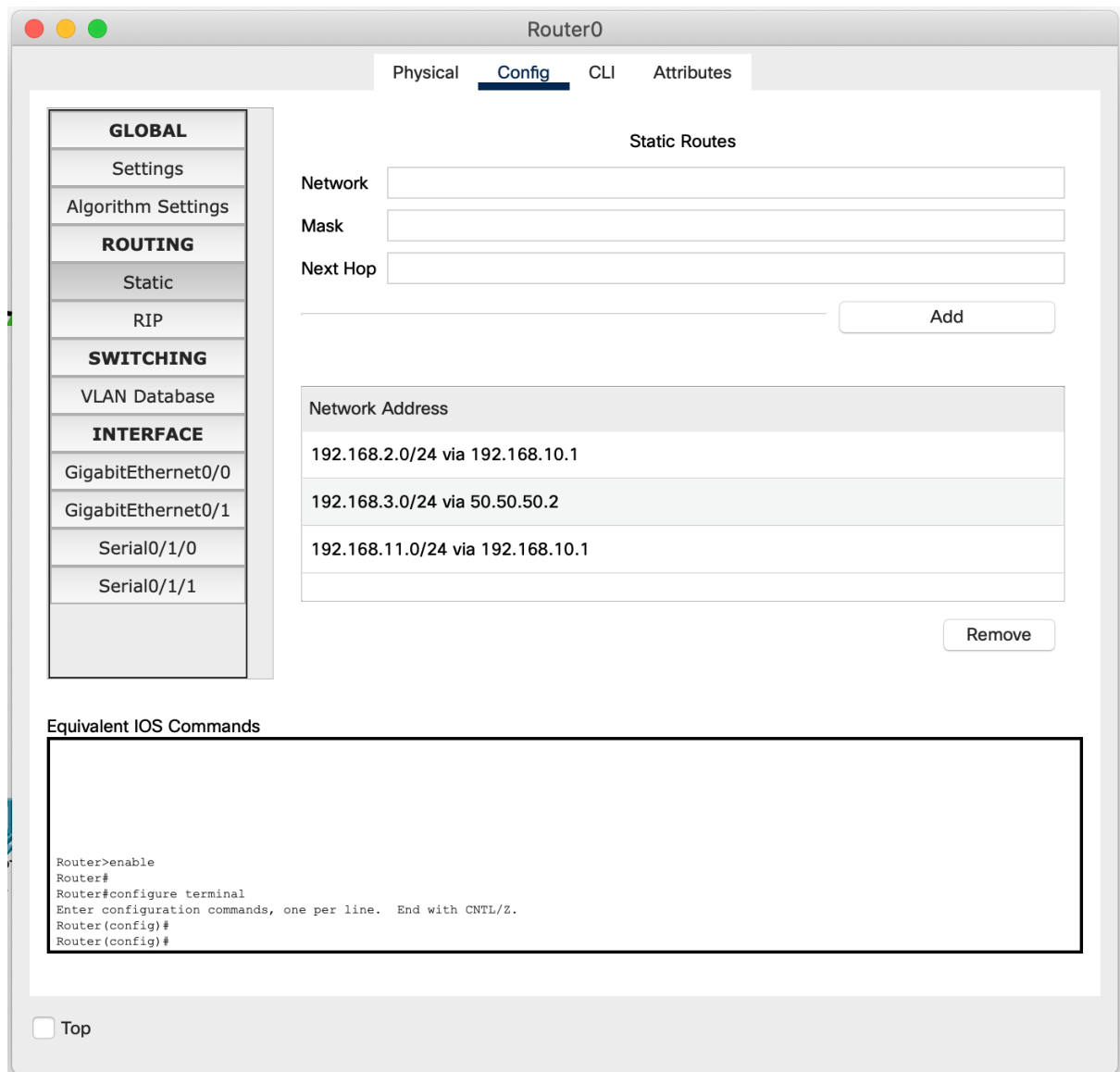


Рисунок 5. Пример итоговой настройки статической маршрутизации роутера R1

10. Проверьте пересылку пакетов между всеми участниками сети. Продемонстрируйте работу туннеля через команду `tracert`. Пример приведен на рисунке 6.

```
C:\>tracert 192.168.3.2

Tracing route to 192.168.3.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    192.168.1.1
  1  2 ms    1 ms    2 ms    50.50.50.2
  2  *        54 ms   59 ms   192.168.3.2
```

Рисунок 6. Пример итогового вывода команды `tracert`



## **Контрольные вопросы**

1. Что такое DSL?
2. Отличие DSL и ADSL.
3. Назначение VPN туннеля.