



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»**

**КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ,**

**информационные технологии»**

## **Лабораторная работа №7**

### **«Основные характеристики маршрутизаторов»**

**ДИСЦИПЛИНА: «Компьютерные сети»**

Выполнил: студент гр. ИУК4-72Б \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2023

**Цель работы:** формирование практических навыков по настройке маршрутизации.

### **Постановка задачи**

Настроить маршрутизатор и проверить его работоспособность. Для этого нужно:

1. Используя инструкцию “Quick Start Guide” для маршрутизаторов Cisco2600 ознакомиться со способами установки модулей в маршрутизатор и назначением разъемов на его задней панели.

2. Подключить консольный порт маршрутизатора к СОМ-порту ПК и настроить эмулятор терминала (9600/8/1). Включить маршрутизатор и проанализировать выводимые при запуске сообщения.

3. Используя руководство “Software Configuration Guide” ознакомиться с особенностями операционной системы Cisco IOS маршрутизаторов Cisco:

- Получение справки, переход в командный режим (раздел 2 руководства).
- Работа в режиме командной строки (раздел 3 руководства; в скобках указаны значения, которые необходимо ввести):
  - Войдите в командный режим. Задайте имя маршрутизатора (C 2610) и установите пароль на вход в командный режим. Проверьте введенные параметры.
  - Сконфигурируйте интерфейс Ethernet (Только для работы с IP протоколом; задайте адрес 10.5.222.26/24) Проверьте работоспособность интерфейса, пропинговав его с любого узла сети.
  - Ознакомьтесь с возможностями настройки глобальных интерфейсов, поддерживаемых маршрутизаторами Cisco.
  - Сохраните конфигурацию.
  - Подключитесь к маршрутизатору с одного из компьютеров сети используя telnet и убедитесь в отсутствии отличий при работе с консоли или удаленного терминала.

4. Ответить на контрольные вопросы и оформить отчет.

**Дополнительные указания:**

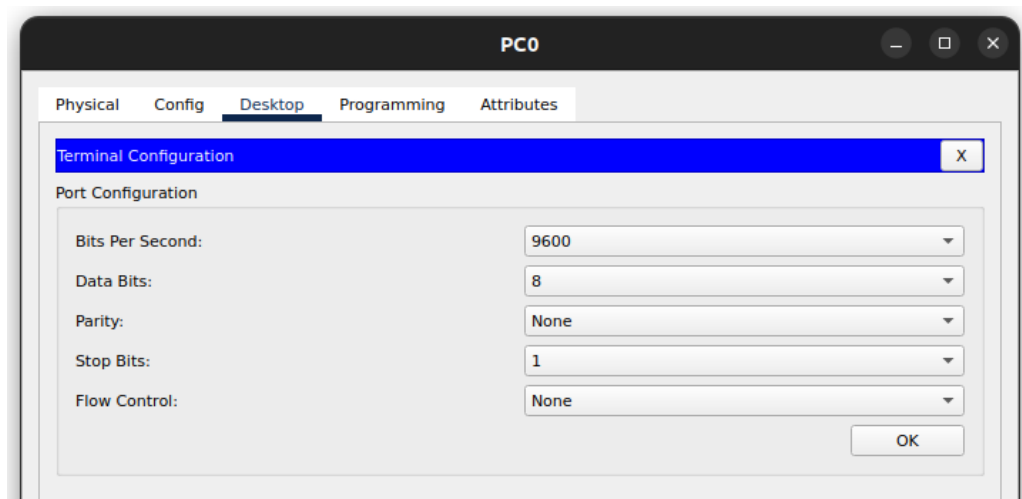
Для выполнения лабораторной работы выполнить задание в ПО Cisco Packet Tracer. При выполнении задания использовать Router 2911.

Добавим маршрутизатор 2911 – Router0, ПК – PC0, соединим их консольным кабелем (консольный порт маршрутизатора к СОМ-порту ПК).

**Результаты выполнения работы**

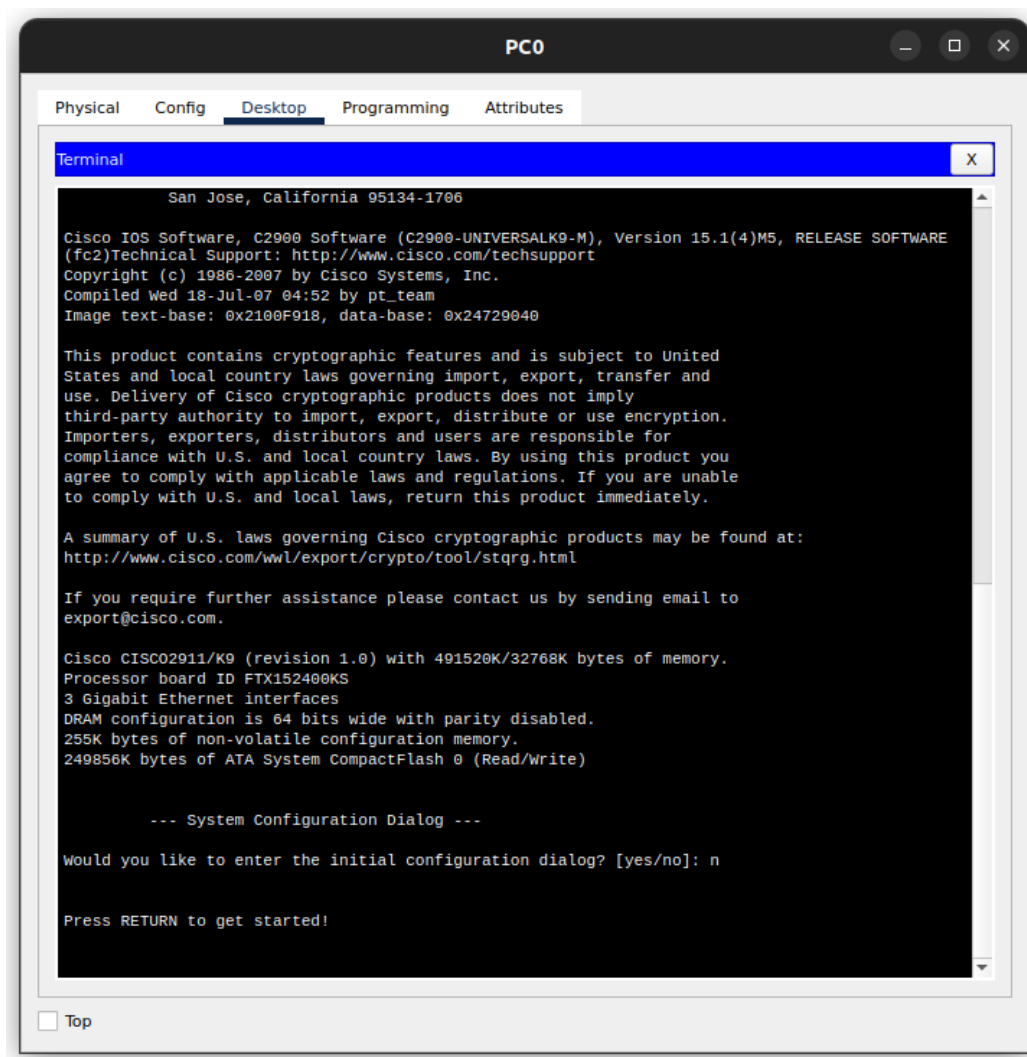


**Рисунок 1** – Подключение маршрутизатора к ПК консольным кабелем



**Рисунок 2** – Настройка конфигурации терминала

Зайдем в раздел CLI в маршрутизаторе. После его включения выводится следующая информация, содержащая подробности инициализации системы, а также основную информацию о программном обеспечении:



**Рисунок 3** – Настройка интерфейсов Gig0/1 и Gig0/0 маршрутизатора Router0

Зададим новое имя маршрутизатора (C2610) и сконфигурируем интерфейс Ethernet (IP-адрес: 10.5.222.26/24). Включим порт GigabitEthernet0/0 командой no shutdown.

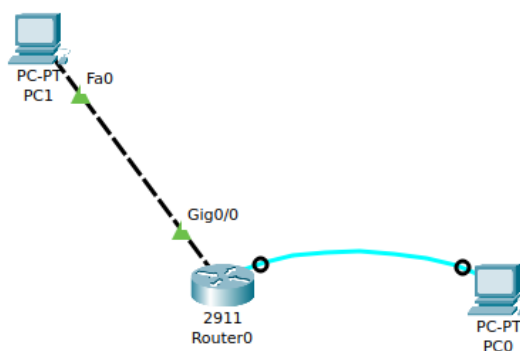
```
Router>enable
Router#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]? terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname c2610
c2610(config)#interf
% Incomplete command.
c2610(config)#interface GigabitEthernet 0/0
c2610(config-if)#ip address 10.5.222.26 255.255.255.0
c2610(config-if)#
```

**Рисунок 4** – Заданный статический маршрут для маршрутизатора Router1

```
c2610(config-if)#enable secret 228038
c2610(config)#exit
c2610#
```

**Рисунок 5** – Заданный статический маршрут для маршрутизатора Router0

Проверим работоспособность интерфейса. Для этого добавим на схему ещё один ПК – PC1 (с IP-адресом 10.5.222.1/24), после чего проверим доступность маршрутизатора с этого ПК.



**Рисунок 6** – Настройки сети на компьютерах сети 10.14.224.0

Далее установим пароль для доступа к маршрутизатору, после чего осуществим доступ к маршрутизатору с PC1 через telnet.

```
C:\>ping 10.5.222.26

Pinging 10.5.222.26 with 32 bytes of data:

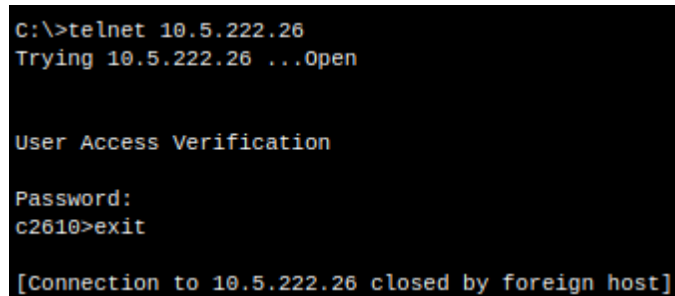
Reply from 10.5.222.26: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.5.222.26: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.5.222.26: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.5.222.26: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.5.222.26:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss)
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

**Рисунок 7** – Настройки сети на компьютерах сети 10.14.226.0

```
c2610#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
c2610(config)#line vty 0 4
c2610(config-line)#password 228038
c2610(config-line)#login
c2610(config-line)#exit
c2610(config)#
```

**Рисунок 8** – Проверка работоспособности при обращении от PC3 к PC1



```
C:\>telnet 10.5.222.26
Trying 10.5.222.26 ...Open

User Access Verification

Password:
c2610>exit

[Connection to 10.5.222.26 closed by foreign host]
```

**Рисунок 9** – Проверка работоспособности при обращении от PC0 к PC2

### **Ответы на контрольные вопросы:**

#### **1. Назовите основную задачу маршрутизатора.**

Основная задача маршрутизатора — выбор наилучшего маршрута в сети.

#### **2. Дайте определение понятию «многопротокольный маршрутизатор».**

Маршрутизаторы могут поддерживать как один протокол сетевого уровня (например, IP, IPX или DECnet), так и множество таких протоколов. В последнем случае они называются многопротокольными маршрутизаторами.

#### **3. Перечислите виды маршрутизаторов по областям применения.**

- Магистральные маршрутизаторы;
- Маршрутизаторы региональных отделений;
- Маршрутизаторы удаленных офисов;
- Маршрутизаторы локальных сетей.

#### **4. Опишите назначение магистральных маршрутизаторов.**

Магистральные маршрутизаторы (backbone routers) предназначены для построения центральной сети корпорации. Центральная сеть может состоять из большого количества локальных сетей, разбросанных по разным зданиям и использующих самые разнообразные сетевые технологии, типы компьютеров и операционных систем. Магистральные маршрутизаторы — это наиболее мощные устройства, способные обрабатывать несколько сотен тысяч или даже несколько миллионов пакетов в секунду, имеющие большое количество интерфейсов локальных и глобальных сетей.

**5. Опишите назначение маршрутизаторов региональных отделений.**

Маршрутизаторы региональных отделений соединяют региональные отделения между собой и с центральной сетью. Сеть регионального отделения, так же, как и центральная сеть, может состоять из нескольких локальных сетей. Такой маршрутизатор обычно представляет собой некоторую упрощенную версию магистрального маршрутизатора.

**6. Опишите назначение маршрутизаторов удалённых офисов.**

Маршрутизаторы удаленных офисов соединяют, как правило, единственную локальную сеть удаленного офиса с центральной сетью или сетью регионального отделения по глобальной связи. В максимальном варианте такие маршрутизаторы могут поддерживать и два интерфейса локальных сетей.

**7. Опишите назначение маршрутизаторов локальных сетей.**

Маршрутизаторы локальных сетей (коммутаторы 3-го уровня) предназначены для разделения крупных локальных сетей на подсети. Основное требование, предъявляемое к ним, — высокая скорость маршрутизации, так как в такой конфигурации отсутствуют низкоскоростные

порты. Все порты имеют скорость по крайней мере 10 Мбит/с, а многие работают на скорости 100 Мбит/с.

**8. Перечислите основные технические характеристики маршрутизаторов.**

- Перечень поддерживаемых сетевых протоколов.
- Перечень протоколов маршрутизации.
- Перечень поддерживаемых интерфейсов локальных и глобальных сетей.

**9. Раскройте сущность перечня поддерживаемых сетевых протоколов.**

Магистральный маршрутизатор должен поддерживать большое количество сетевых протоколов и протоколов маршрутизации, чтобы обеспечивать трафик всех существующих на предприятии вычислительных систем, а также систем, которые могут появиться на предприятии в ближайшем будущем. Перечень поддерживаемых сетевых протоколов обычно включает протоколы IP, CONS и CLNS OSI, IPX, AppleTalk, DECnet, Banyan VINES, Xerox XNS.

**10. Раскройте сущность перечня поддерживаемых интерфейсов локальных и глобальных сетей.**

Для локальных сетей — это интерфейсы, реализующие физические и канальные протоколы сетей Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 100VG-AnyLAN и ATM.

Для глобальных связей — это интерфейсы физического уровня для связи с аппаратурой передачи данных, а также протоколы канального и сетевого уровней, необходимые для подключения к глобальным сетям с коммутацией каналов и пакетов.



**11. Раскройте сущность понятия «общая производительность маршрутизатора».**

Общая производительность маршрутизатора зависит от многих факторов, наиболее важными из которых являются: тип используемых процессоров, эффективность программной реализации протоколов, архитектурная организация вычислительных и интерфейсных модулей. Общая производительность маршрутизаторов колеблется от нескольких десятков тысяч пакетов в секунду до нескольких миллионов пакетов в секунду.

**12. Приведите дополнительные функциональные возможности маршрутизаторов.**

- Поддержка одновременно нескольких протоколов маршрутизации.
- Приоритеты сетевых протоколов.
- Поддержка политики маршрутных объявлений.
- Защита от широковещательных штормов (broadcast storm).
- Поддержка немаршрутизируемых протоколов, таких как NetBIOS, NetBEUI или DEC LAT, которые не оперируют с таким понятием, как сеть.
- Разделение функций построения и использования таблицы маршрутизации.

**13. Опишите, в чем заключается поддержка одновременно нескольких протоколов маршрутизации.**

В протоколах маршрутизации обычно предполагается, что маршрутизатор строит свою таблицу на основе работы только этого одного протокола. Деление Internet на автономные системы направлено на исключение использования в одной автономной системе нескольких

протоколов маршрутизации. Тем не менее иногда в большой корпоративной сети приходится поддерживать одновременно несколько таких протоколов, чаще всего это складывается исторически. При этом таблица маршрутизации может получаться противоречивой — разные протоколы маршрутизации могут выбрать разные следующие маршрутизаторы для какой-либо сети назначения. Большинство маршрутизаторов решает эту проблему за счет придания приоритетов решениям разных протоколов маршрутизации.

**14. Назовите назначение приоритета сетевых протоколов.**

Можно установить приоритет одного протокола сетевого уровня над другими. На выбор маршрутов эти приоритеты не оказывают никакого влияния, они влияют только на порядок, в котором многопротокольный маршрутизатор обслуживает пакеты разных сетевых протоколов.

**15. Дайте определение понятию «широковещательный шторм».**

Одна из характерных неисправностей сетевого программного обеспечения — самопроизвольная генерация с высокой интенсивностью широковещательных пакетов. Широковещательным штормом считается ситуация, в которой процент широковещательных пакетов превышает 20 % от общего количества пакетов в сети.

**16. Опишите способы передачи пакетов немаршрутизируемых протоколов.**

Маршрутизаторы могут обрабатывать пакеты таких протоколов двумя способами.

В первом случае они могут работать с пакетами этих протоколов как мосты, то есть передавать их на основании изучения MAC-адресов. Маршрутизатор необходимо сконфигурировать особым способом, чтобы по отношению к некоторым немаршрутизируемым протоколам на некоторых портах он выполнял функции моста, а по отношению к маршрутизируемым

протоколам — функции маршрутизатора. Такой мост/маршрутизатор иногда называют brouter (bridge плюс router).

Другим способом передачи пакетов немаршрутизируемых протоколов является инкапсуляция этих пакетов в пакеты какого-либо сетевого протокола.

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы были сформированы практические навыки по настройке и использованию маршрутизаторов для построения локальных компьютерных сетей.