

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 03.09.2017 18:08:57

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c1e49c9e3d4457b601c

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Б. Локтионова  
«03» сентября 2017



## СТАТИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ

Методические указания  
по выполнению лабораторной работы  
для студентов, обучающихся по специальности  
10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных  
систем» по курсу «Моделирование систем и сетей  
телекоммуникаций»

Курск 2017

УДК 654:004.7 (075.8)

Составители: И.Г. Бабанин, Д.С. Коптев, А.Н. Щитов

Рецензент

Доктор физико-математических наук, профессор А.А. Гуламов

**Статическая маршрутизация** : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.Г.Бабанин, Д.С.Коптев, А.Н.Щитов. - Курск, 2017.- 13 с.: ил. 4, прил. 1. – Библиогр.: с. 10.

Методические указания по выполнению лабораторной работы содержат краткие теоретические сведения о статической маршрутизации, рекомендации по настройке маршрутизаторов Cisco, задания по выполнению работы, а также перечень вопросов для самопроверки изучаемого материала.

Полученные знания в результате выполнения работы дадут возможность сформировать целостную картину информационного взаимодействия в современных сетях, что является фундаментом для изучения остальных дисциплин профессионального цикла учебного плана, а также могут быть использованы в будущей профессиональной деятельности выпускника, связанной с сетевыми технологиями.

Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» по курсу «Моделирование систем и сетей телекоммуникаций».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 20.11.17

. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 0,5 . Уч.-изд. л. 0,4 Тираж 100 экз. Заказ. Бесплатно 2017

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## 1 Цель работы

- изучение принципов построения вычислительных сетей с использованием маршрутизаторов со статической маршрутизацией в сетевом эмуляторе CiscoPacketTracer.

## 2 Краткие теоретические сведения

**При небольшом количестве подсетей, как правило, используется статическая маршрутизация.** Статические маршруты не меняются самим маршрутизатором. Данный тип маршрутизации потребляет мало вычислительных ресурсов и полезна в сетях, которые не имеют нескольких путей к адресату назначения. Если от маршрутизатора к маршрутизатору есть только один путь, то часто используют статическую маршрутизацию.

Рассмотрим типичные примеры конфигурирования сети с использованием статической маршрутизации. Предположим, что структура сети имеет вид, показанный на рисунке 1.

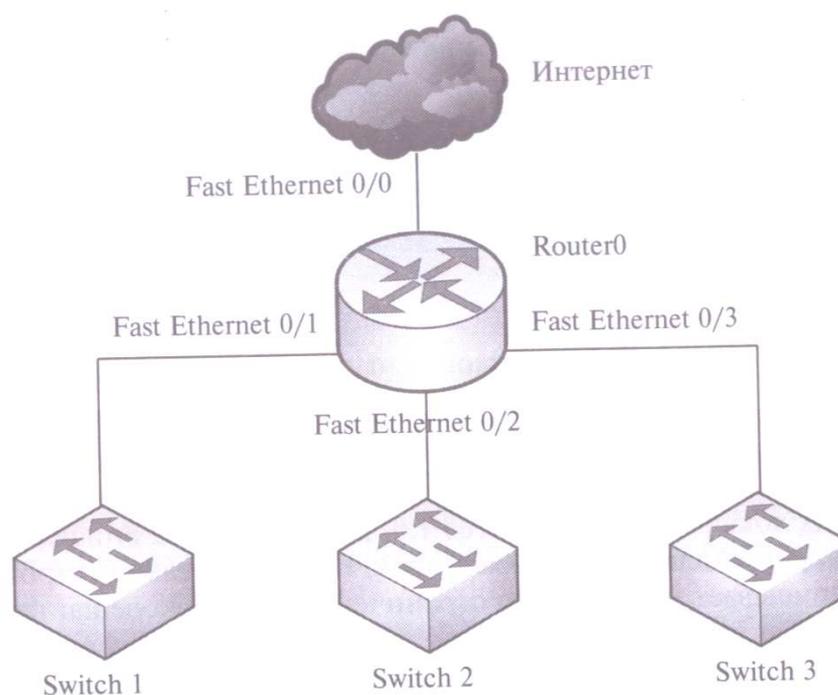


Рисунок 1 – Структура сети

Из рисунка 1 следует, что сеть состоит из трех подсетей (это могут быть, например, три отдела предприятия). Разделения на подсети осуществляется с использованием маршрутизатора Router0, через него же осуществляется доступ к сети Интернет.

Каждая подсеть содержит коммутатор второго уровня емкостью 24 порта.

Предположим, что для адресации сети будет использоваться частный адрес 192.168.1.0/24, преобразование частных адресов в общедоступные будет осуществляться маршрутизатором в соответствии с протоколом NAT.

**Каждая подсеть может содержать до 24 конечных узлов, плюс адрес интерфейса маршрутизатора, плюс два специальных адреса (для номера сети и широковещания), следовательно под адресацию узлов в каждой подсети необходимо отвести 5 разрядов ( $2^5=32$ ). Оставшиеся 3 разряда четвертого байта можно использовать для адресации подсетей. Тогда маска подсети будет иметь вид: 11111111.11111111.11111111.11100000, или в десятичном формате: 255.255.255.224.**

Тогда в нашей сети можно выделить  $2^3=8$  подсетей, из которых используем только три, а остальные можно оставить в резерве для будущего развития сети.

Подсетям назначим следующие адреса:

- 192.168.1.32/27;
- 192.168.1.64/27;
- 192.168.1.96/27.

Для конфигурирования статической маршрутизации в нашем примере портам маршрутизатора необходимо назначить сетевые адреса из диапазона адресного пространства перечисленных выше подсетей. Соответственно, порт FastEthernet, входящий в первую подсеть, получает адрес 192.168.1.33/27, во вторую - адрес 192.168.1.65/27, в третью – 192.168.1.97/27.

**Компьютерам подсетей также необходимо задать соответствующие сетевые настройки.** Этот процесс можно автоматизировать с применением протокола DHCP, или сконфигурировать конечные узлы вручную. **В состав минимальных настроек узла входят: IP-адрес, маска подсети, а также адрес шлюза по умолчанию.** В качестве шлюза по умолчанию в нашем примере для каждой из подсетей будет выступать маршрутизатор Router0, точнее, его интерфейс, включенный в подсеть.

Например, если конечные узлы работают под управлением ОС Windows, для конфигурирования необходимо зайти во вкладку

«Подключение по локальной сети - Свойства» и выбрать пункт «Протокол Интернета (TCP/IP)» (рисунок 2).

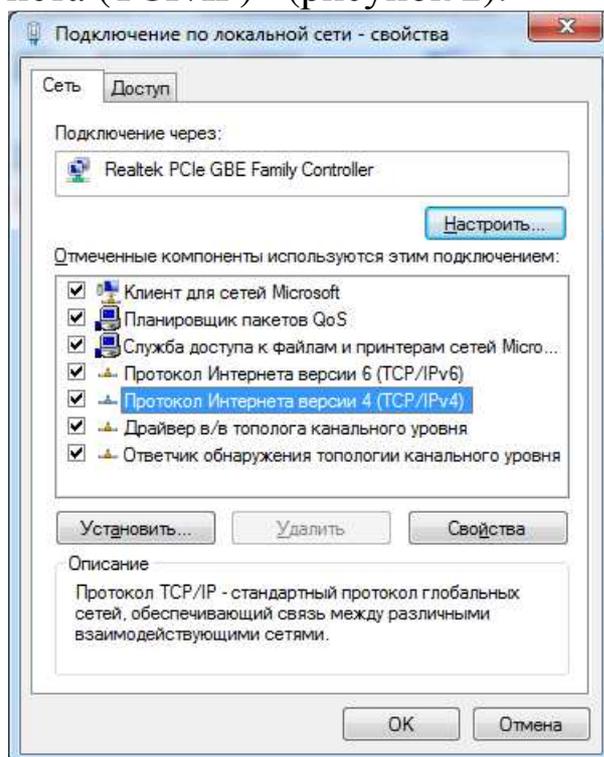


Рисунок 2 – Конфигурирование конечного узла

В появившемся окне необходимо выделить пункт «Использовать следующий IP-адрес» и в соответствующие поля внести минимальную конфигурацию (рисунок 3).

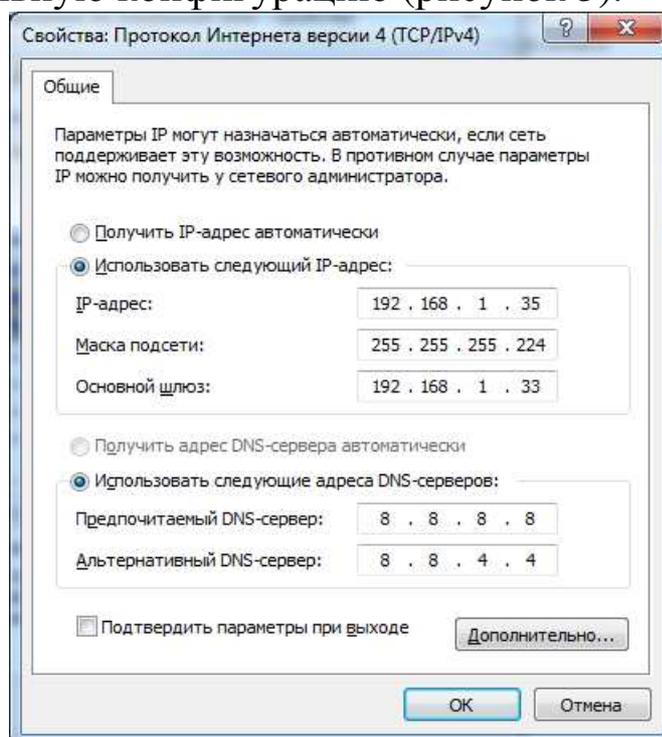


Рисунок 3 – Ручная настройка сетевых параметров

На рисунке 3 представлен пример конфигурирования конечного узла, входящего в первую подсеть.

Конфигурирование интерфейсов маршрутизатора зависит от его модели. Например, для маршрутизатора Cisco набор команд конфигурирования будет иметь следующий вид:

- Router0>**enable** – переход в привилегированный режим;
- Router0# **configure terminal** – вход в режим глобального конфигурирования;
- Router0 (conf)#**interface fastEthernet 0/1** – переход к конфигурированию конкретного интерфейса (в данном случае, интерфейса fastEthernet 0/1);
- Router0 (conf -if)# **ip address 192.168.1.33 255.255.255.224** – назначение интерфейсу IP- адреса (с указанием маски).

Для того чтобы пакеты отправлялись во внешнюю сеть, пересылались на порт FastEthernet 0/0, необходимо прописать **маршрут по умолчанию**:

- Router0 (conf)# **interface fast ethernet 0/0**;
- Router0 (conf -if)# **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0**<адрес порта fast ethernet 0/0 или выходной интерфейс маршрутизатора>[1].

**В обобщенном виде запись маршрутного правила** (далее маршрута) можно представить так:

**ip route network netmask gateway**

Например, конкретная запись может быть представлена как:

**ip route 12.5.7.0 255.255.255.0 78.3.65.1,**

где 12.5.7.0 – это адрес подсети (network), 255.255.255.0 – маска данной подсети (netmask), а 78.3.65.1 – адрес шлюза (gateway).

**Шлюз представляет собой маршрутизатор, на который посылается весь трафик, удовлетворяющий данному маршруту**, т.е. имеющий адрес получателя пакетов входящий в указанную подсеть. **В качестве шлюза может использоваться next-hop маршрутизатор**[2].

Конфигурирование статической маршрутизации в нашем простейшем примере можно считать законченным [1].

После настройки всех маршрутизаторов сети необходимо проверить связь между компьютерами командой **ping, traceroute**. Если связь есть – все настройки сделаны верно, в противном случае, чтобы убедиться в том, что маршрутизатор действительно правильно сконфигурирован и работает корректно,

просмотрите таблицу маршрутизации роутера, используя команду `show` следующим образом:

- Router0#**showiproute**

Пример успешного прохождения трафика показан на рисунке 4.

```
bash-3.2$ traceroute 10.0.0.100
traceroute to 10.0.0.100 (10.0.0.100), 64 hops max, 52 byte packets
 1  172.16.0.1 (172.16.0.1)  0.451 ms  0.181 ms  0.173 ms
 2  32.1.1.1 (32.1.1.1)  0.790 ms  0.571 ms  0.558 ms
 3  10.0.0.100 (10.0.0.100)  0.616 ms  0.514 ms  0.516 ms
bash-3.2$
```

Рисунок 4 – Проверка связи между компьютерами командой `traceroute`

### 3 Перечень ресурсов для выполнения работы

- персональный компьютер с конфигурацией не ниже PentiumIV, ОЗУ 256 Мб;
- сетевой эмулятор Cisco Packet Tracer.

### 4 Исходные данные для выполнения лабораторной работы

Корпоративная сеть 15.0.0.0/8 разбита на десять подсетей, из них в данный момент задействовано шесть подсетей в шести разных подразделениях организации.

Состав сети:

- три маршрутизатора;
- шесть коммутаторов (по одному в каждом отделе на подсеть);
- один компьютер в каждой сети.

### 5 Задание для выполнения работы

1) Рассчитать параметры подсетей и задайте на компьютерах IP адрес, маску и шлюз в каждой отдельной подсети.

2) Создать произвольную топологию сети, соединив маршрутизаторы с подсетями в любом порядке. При этом соедините роутеры между собой произвольно – напрямую, через штатные коммутаторы подразделения или дополнительные коммутаторы.

3) Проверить работоспособность корпоративной сети командой PING – все компьютеры должны быть доступны.

6 Требования к оформлению отчёта по выполнению лабораторной работы

Отчёт должен быть оформлен с помощью редактора MSWord, версии 97 и выше (.doc, .rtf).

Параметры страницы:

- верхнее поле- 2 см;
- нижнее поле- 2 см;
- левое поле- 3 см;
- правое поле- 1 см;
- переплет- 0 см;
- размер бумаги А4;
- различать колонтитулы первой страницы.

Шрифт текста TimesNewRoman, 14 пунктов, через 1,5 интервала, выравнивание по ширине, первая строка с отступом 1,5 см. Номер страницы внизу, по центру, 14 пунктов.

Несложные формулы должны быть набраны с клавиатуры и с использованием команды «Вставка→Символ». Сложные формулы должны быть набраны в редакторе MathType 6.0 Equation.

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

- название предмета, номер и название лабораторной работы;
- фамилию и инициалы автора, номер группы;
- фамилию и инициалы преподавателя;
- цель работы;
- перечень используемого оборудования;
- последовательность действий проведения исследований;
- вывод о проделанной работе;
- ответы на вопросы п. 7;
- дату выполнения и личную подпись.

Результаты различных измерений необходимо представить в виде нескольких самостоятельных таблиц и графиков. Каждая таблица и каждый график должны иметь свой заголовок и исходные данные эксперимента.

При выполнении численных расчетов надо записать формулу определяемой величины, сделать соответствующую численную подстановку и произвести вычисления.

Все графики необходимо выполнять на миллиметровой бумаге или обычной бумаге в клетку. Оси координат на графиках должны быть обозначены и промасштабированы, а графики снабжены соответствующими надписями.

Пример оформления отчёта представлен в приложении 1.

7 Примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы

1) В чем преимущества статической маршрутизации?

2) Дайте характеристику параметрам статической таблицы маршрутизации?

3) Какие этапы при установке устройства присущи маршрутизаторам компании Cisco, но отсутствуют у коммутаторов?

4) Какую из указанных ниже команд можно встретить в интерфейсе командной строки маршрутизатора, но не коммутатора?

- команда clocrate;
- команда ipaddress маска адрес;
- команда ip address dhcp;
- команда interface vlan 1

5) Чем отличаются интерфейсы командной строки маршрутизатора и коммутатора компании Cisco?

6) Какая из указанных ниже команд не покажет настройки IP-адресов и масок в устройстве?

- show running-config;
- show protocol типномер;
- show ip interface brief;

Show version

7) Перечислите основные функции маршрутизатора в соответствии с уровнями модели OSI.

8) Приведите классификацию маршрутизаторов по областям применения.

9) Перечислите основные технические характеристики маршрутизаторов.

10) Дайте характеристику основным сериям маршрутизаторов компании Cisco.

11) Приведите перечень протоколов маршрутизации и дайте им краткие характеристики.

12) Приведите перечень поддерживаемых маршрутизаторами интерфейсов для локальных и глобальных сетей и определите их назначение.

13) Приведите перечень поддерживаемых маршрутизаторами сетевых протоколов и определите их назначение.

## 8 Список использованных источников

1) Соболев Б.В., Манин А.А., Герасименко М.С. Сети и телекоммуникации : учеб. пособие. – Ростов н/Д : Феникс, 2015. – 191 с.

2) Дорт-Гольц А.А., Симонина О.А. Принципы построения инфокоммуникационных сетей: методические указания к лабораторным работам. – УМЦ СПбГУТ, СПб, 2012. – 86 с.

## Приложение 1

## Пример оформления отчёта по лабораторной работе

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

Отчёт по выполнению лабораторной работы

по курсу «Радиопередающие и радиоприёмные устройства»

на тему «Изучение принципа работы супергетеродинного приёмника»

Выполнил:

студент группы ИТ-116

Иванов И.И.

«\_\_»\_\_\_\_\_2012

\_\_\_\_\_

(подпись)

Проверил:

д.т.н., профессор кафедры

Петров П.П.

«\_\_»\_\_\_\_\_2012

\_\_\_\_\_

(подпись)

## 1 Цель работы

Ознакомиться ...

## 2 Структурная схема макета и перечень используемого оборудования

Структурная схема лабораторного макета для проведения исследований спектров сигналов представлена на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 – Структурная схема лабораторного макета

Перечень используемого оборудования:

- лабораторный стенд «Радиоприёмные устройства» (1 к-т);
- сменный блок «Изучение принципа работы супергетеродинного радиоприёмника АМ сигналов» (1 к-т);
- осциллограф типа С1-96 (1 к-т);
- милливольтметр переменного напряжения типа ДТ-820В (1 к-т).

## 3 Последовательность проведения и результаты лабораторных исследований

### 3.1 Снятие амплитудно-частотной характеристики входной цепи

Результаты снятия зависимости напряжения на выходе входной цепи от частоты генератора, при фиксированном напряжении на входе, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – АЧХ входной цепи

Частота генератора, кГц				
Напряжение на выходе входной цепи $U_{\text{ВЫХ}}$ , мВ при $U_{\text{ВХ}} = 500$ мВ				

Продолжение таблицы 1

Нормированное напряжение на выходе входной цепи, $U_{\text{ВЫХ}}/U_{\text{ВЫХ.МАКС}}$ .				
---	--	--	--	--

#### 4 Ответы на контрольные вопросы

Вопрос №1. Какие основные функции радиоприёмных устройств?

Ответ:

Вопрос №2. Перечислите основные электрические характеристики радиоприемников.

Ответ:

#### 5 Вывод о проделанной работе

В ходе выполнения лабораторной работы ознакомился с ...