

**Федеральное агентство связи**

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего профессионального образования**

**ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ**

**ЭЛЕКТРОННАЯ  
БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА**

**Самара**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики**

**Методические указания по проведению курсовой работы**  
по дисциплине

**«Системы и сети передачи информации»**

для специальностей:  
090106 – Информационная безопасность  
телекоммуникационных систем,  
210403 – Защищенные системы связи

Факультет телекоммуникаций и радиотехники  
Кафедра систем связи

Заведующий кафедрой систем связи  
д.т.н., профессор Н.Н. Васин

2011 г.

УДК 681.3  
УДК 004.722  
ББК 32.973.202я7

Системы и сети передачи информации: Методические указания по проведению курсовой работы / Васин Н.Н. – Самара: ГОУВПО ПГУТИ, 2011. – 10 с.

Курсовая работа посвящена проектированию и конфигурированию сетевых устройств распределенной составной сети с коммутацией пакетов, реализованной на коммутаторах и маршрутизаторах. В методических указаниях приведены индивидуальные задания на курсовую работу, порядок выполнения, примеры конфигурирования устройств.

Рецензент:

Росляков А.В. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой АЭС ПГУТИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

© Васин Н.Н.

2011

## Задание

Провести конфигурирование устройств сети, представленной на рис.1.

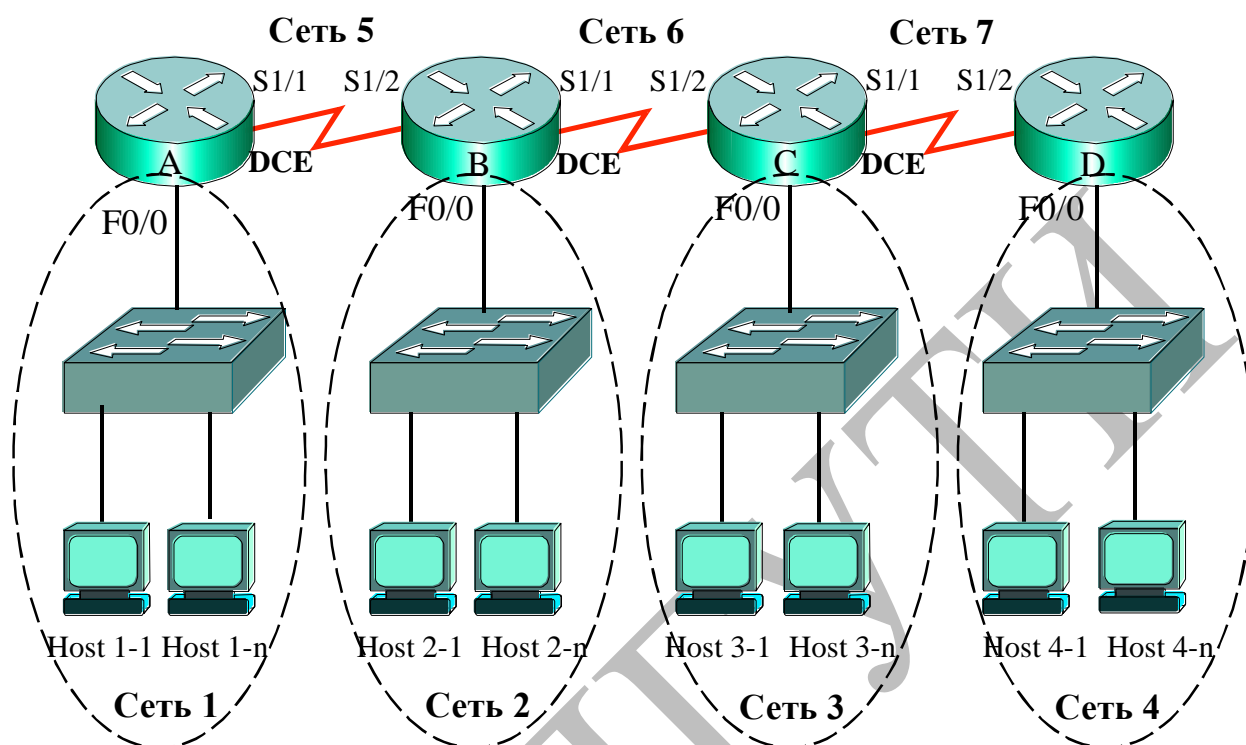


Рис.1. Составная сеть

1. Индивидуальные задания приведены в табл.1

3. Адреса сетей и маски заданы в табл.1. Согласно заданию распределить адреса между всеми устройствами. Первый адрес в сети задавать шлюзу по умолчанию (Default Gateway).

2. В соответствии с заданием сконфигурировать маршрутизаторы, в качестве протокола маршрутизации выбрать один из следующих: RIP2, OSPF, EIGRP.

3. Провести конфигурирование коммутаторов сети рис.1. Создать три виртуальных локальных сети (VLAN) на коммутаторе, выделенной жирным шрифтом сети (см. табл.1).

4. Сконфигурировать списки доступа к одной из виртуальных локальных сетей на маршрутизаторе, к которому присоединены VLAN. Разрешить доступ к выбранной VLAN всем узлам одной из двух других виртуальных сетей. Всем остальным узлам сети рис.1 доступ запретить.

5. Проверить функционирование сети рис.1, используя команды ping, tracert, traceroute, show running-config, show ip route, show access-list, show vlan и др.

Таблица 1

		Сеть 1	Сеть 2	Сеть 3	Сеть 4
1	RIPv2	<b>192.168.10.0/29</b>	172.16.20.0/28	10.1.30.0/27	192.168.10.64/29
2	EIGRP	<b>192.168.10.0/29</b>	172.16.20.0/28	10.1.30.0/27	192.168.10.128/29
3	OSPF	<b>192.168.10.0/29</b>	172.16.20.0/28	10.1.30.0/27	192.168.10.192/29
4	RIPv2	172.16.10.0/28	10.1.20.0/27	<b>192.168.30.0/29</b>	172.16.10.32/28
5	EIGRP	172.16.10.0/28	10.1.20.0/27	<b>192.168.30.0/29</b>	172.16.10.64/28
6	OSPF	172.16.10.0/28	10.1.20.0/27	<b>192.168.30.0/29</b>	172.16.10.128/28
7	RIPv2	10.1.10.0/27	<b>172.16.20.0/29</b>	192.168.30.0/28	10.1.10.64/27
8	EIGRP	10.1.10.0/27	<b>172.16.20.0/29</b>	192.168.30.0/28	10.1.10.128/27
9	OSPF	10.1.10.0/27	<b>172.16.20.0/29</b>	192.168.30.0/28	10.1.10.192/27
10	RIPv2	192.168.10.0/28	172.16.20.0/27	<b>10.1.30.0/29</b>	192.168.10.32/28
11	EIGRP	192.168.10.0/28	172.16.20.0/27	<b>10.1.30.0/29</b>	192.168.10.64/28
12	OSPF	192.168.10.0/28	172.16.20.0/27	<b>10.1.30.0/29</b>	192.168.10.96/28
13	RIPv2	172.16.10.0/27	<b>10.1.20.0/29</b>	192.168.30.0/28	172.16.10.64/27
14	EIGRP	172.16.10.0/27	<b>10.1.20.0/29</b>	192.168.30.0/28	172.16.10.128/27
15	OSPF	172.16.10.0/27	<b>10.1.20.0/29</b>	192.168.30.0/28	172.16.10.192/27
16	RIPv2	10.1.10.0/27	192.168.20.128/29	172.16.30.0/28	<b>192.168.20.0/29</b>
17	EIGRP	10.1.10.0/27	192.168.20.160/29	172.16.30.0/28	<b>192.168.20.0/29</b>
18	OSPF	10.1.10.0/27	192.168.20.192/29	172.16.30.0/28	<b>192.168.20.0/29</b>
19	RIPv2	<b>192.168.30.0/29</b>	172.16.10.0/28	10.1.20.0/27	172.16.10.32/28
20	EIGRP	<b>192.168.30.0/29</b>	172.16.10.0/28	10.1.20.0/27	172.16.10.64/28
21	OSPF	<b>192.168.30.0/29</b>	172.16.10.0/28	10.1.20.0/27	172.16.10.96/28
22	RIPv2	172.16.30.0/28	10.1.10.0/27	<b>192.168.20.0/29</b>	10.1.10.64/27
23	EIGRP	172.16.30.0/28	10.1.10.0/27	<b>192.168.20.0/29</b>	10.1.10.128/27
24	OSPF	172.16.30.0/28	10.1.10.0/27	<b>192.168.20.0/29</b>	10.1.10.160/27
25	RIPv2	<b>10.1.30.0/29</b>	192.168.10.0/28	172.16.20.0/27	192.168.10.32/28
26	EIGRP	<b>10.1.30.0/29</b>	192.168.10.0/28	172.16.20.0/27	192.168.10.64/28
27	OSPF	<b>10.1.30.0/29</b>	192.168.10.0/28	172.16.20.0/27	192.168.10.96/28
28	RIPv2	192.168.30.0/28	172.16.10.0/27	<b>10.1.20.0/29</b>	172.16.10.64/27
29	EIGRP	192.168.30.0/28	172.16.10.0/27	<b>10.1.20.0/29</b>	172.16.10.128/27
30	OSPF	192.168.30.0/28	172.16.10.0/27	<b>10.1.20.16/29</b>	172.16.10.192/27

Сеть 5 имеет адрес 200.5.5.0/30, Сеть 6 – 200.5.5.4/30, Сеть 7 – 200.5.5.8/30

## Порядок выполнения курсовой работы:

**Задание 1.** Для заданного варианта, соответствующего номеру в списке группы, по заданному адресу и префиксу рассчитать максимальное количество IP-адресов в каждой из приведенных на рис.1 сетей.

**Пример,** для Сети 3 варианта 30 задан адрес 10.1.20.16/29. Исходя из префикса 29, маска сети будет 255.255.255.248. Таким образом, для адресации сетей выделено 29 двоичных разрядов. В младшем байте адреса для формирования подсетей выделено 5 двоичных разряда, а для адресации конечных узлов (Host) остается 3 разряда, что дает возможность сформировать 8 адресов ( $2^3 = 8$ ).

**Задание 2.** Назначить адреса первому и последнему компьютеру в сети, а также шлюзу по умолчанию. Определить широковещательный адрес сети. Рассчитать максимальное количество компьютеров в каждой из приведенных на рис.1 сетей.

**Пример.** Первый адрес – 10.1.20.16 является адресом Сети 3 (подсети), второй адрес – 10.1.20.17, согласно задания, будет адресом шлюза по умолчанию, т.е. он будет присвоен интерфейсу F0/0 маршрутизатора С. Первый компьютер в сети будет иметь адрес 10.1.20.18. При маске 255.255.255.248 каждой подсети отводится 8 адресов, включая адрес самой подсети и широковещательный адрес Broadcast. Следовательно, следующая подсеть будет иметь адрес 10.1.20.24, а широковещательный адрес Сети 3 будет 10.1.20.23. Адрес последнего узла (Host 3-й) будет 10.1.20.22. Таким образом, в Сети 3 может быть размещено до 5 конечных узлов (компьютеров).

**Задание 3.** Провести конфигурирование основных параметров маршрутизатора. Задать имя, установить пароли на консоль, на виртуальные линии, на вход в привилегированный режим. Сконфигурировать интерфейсы.

**Пример.** Конфигурирование маршрутизатора С.

```
Router>ena
```

```
Router#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

Конфигурирование имени:

```
Router(config)#hostname Router_C
```

Конфигурирование пароля на консоль и виртуальные линии:

```
Router_C(config)#line con 0  
Router_C(config-line)#password inf1  
Router_C(config-line)#login  
Router_C(config-line)#line vty 0 15  
Router_C(config-line)#password inf2  
Router_C(config-line)#login
```

Конфигурирование пароля на вход в привилегированный режим:

```
Router_C(config-line)#exit  
Router_C(config)#enable secret cisco
```

Конфигурирование интерфейса F0/0:

```
Router_C(config)#int f0/0  
Router_C(config-if)#ip add 10.1.20.17 255.255.255.248  
Router_C(config-if)#no shut  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,  
changed state to up
```

Конфигурирование интерфейса S1/1:

```
Router_C(config-if)#int s1/1  
Router_C(config-if)#ip add 200.5.5.9 255.255.255.252  
Router_C(config-if)#clock rate 64000  
Router_C(config-if)#no shut
```

Если интерфейс S1/2 соседнего маршрутизатора Router\_D включен, то появится следующее сообщение:

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial1/1, changed state to up  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/1, changed  
state to up
```

Конфигурирование интерфейса S1/2:

```
Router_C(config-if)#int s1/2  
Router_C(config-if)#ip add 200.5.5.6 255.255.255.252  
Router_C(config-if)#no shut  
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial1/2, changed state to up  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/2, changed  
state to up  
Router_C(config-if)#^Z
```

**Задание 4.** Провести конфигурирование конечных узлов. Первому и последнему узлу задать соответствующий IP-адрес, сетевую маску, шлюз по умолчанию.

**Задание 5.** Аналогичное конфигурирование провести на других маршрутизаторах (A, B, D) и конечных узлах.

**Задание 6.** Провести проверку текущей конфигурации маршрутизаторов. Например, конфигурация маршрутизатора C:

```
Router_C#sh run
Building configuration...
Current configuration : 702 bytes
version 12.3
no service password-encryption
hostname Router_C
!
enable secret 5 $1$mERr$hX5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 10.1.20.17 255.255.255.248
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial1/1
 ip address 200.5.5.9 255.255.255.252
 clock rate 64000
!
interface Serial1/2
 ip address 200.5.5.6 255.255.255.252
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
ip classless
!
line con 0
 password inf1
 login
```



```

line vty 0 4
  password inf2
  login
line vty 5 15
  password inf2
  login
!
end
Router_C#

```

Прокомментировать распечатку команды Router\_C#**sh run**

**Задание 7.** Провести конфигурирование протокола маршрутизации (согласно заданию – это протокол OSPF).

```

Router_C#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router_C(config)#router ospf 1
Router_C(config-router)#network 10.1.20.16 0.0.0.7 area 0
Router_C(config-router)#network 200.5.5.4 0.0.0.3 area 0
Router_C(config-router)#network 200.5.5.8 0.0.0.3 area 0
Router_C(config-router)#^Z

```

Аналогичное конфигурирование провести на других маршрутизаторах (А, В, D).

**Задание 8.** Провести проверку таблиц маршрутизации на всех маршрутизаторах сети. Например, таблица маршрутизатора Router\_C:

```

Router_C#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set

```

```
10.0.0.0/29 is subnetted, 1 subnets
C    10.1.20.16 is directly connected, FastEthernet0/0
172.16.0.0/27 is subnetted, 2 subnets
O    172.16.10.0 [110/782] via 200.5.5.5, 00:09:10, Serial1/2
O    172.16.10.192 [110/782] via 200.5.5.10, 00:08:28, Serial1/1
192.168.30.0/28 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.30.0 [110/1563] via 200.5.5.5, 00:01:13, Serial1/2
200.5.5.0/30 is subnetted, 3 subnets
O    200.5.5.0 [110/1562] via 200.5.5.5, 00:09:10, Serial1/2
C    200.5.5.4 is directly connected, Serial1/2
C    200.5.5.8 is directly connected, Serial1/1
Router_C#
```

**Прокомментировать таблицы маршрутизации!** Объяснить, как построены маршруты к удаленным сетям, чему равна метрика и как она рассчитывается, что такое родительские и дочерние маршруты.

**Задание 9.** Провести конфигурирование коммутатора выделенной жирным шрифтом сети (Табл.1). Сконфигурировать пароли, ограничить количество подключаемых к включенному интерфейсу узлов – числом 1, сконфигурировать безопасность портов с использованием команды **switchport port-security**. Провести проверку возможности доступа к портам коммутатора дополнительных узлов

**Задание 10.** Разделить выделенную жирным шрифтом локальную сеть (табл.1) на три виртуальных локальных сети (VLAN). Сконфигурировать соответствующий коммутатор. Провести верификацию с использованием команд **ping, show running-config, show vlan**.

**Задание 11.** Сконфигурировать списки доступа к одной из виртуальных локальных сетей на маршрутизаторе, к которому присоединены VLAN. Разрешить доступ к выбранной VLAN всем узлам одной из двух других виртуальных сетей. Всем остальным узлам сети рис.1 доступ запретить. Провести проверку работоспособности списка доступа.

## Список литературы

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб: Издательство «Питер» - 2011. – 944 с.
2. Структурированные кабельные системы. Стандарты, компоненты, проектирование, монтаж и техническая эксплуатация / Семенов А.Б., Стрижаков С.К., Сунчелей И.Р. - М.: Компьютер Пресс, 1999 – 488 с.
3. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей. Энциклопедия – СПб: Издательство «Питер», 2000 – 576 с.
4. Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2. Вспомогательное руководство. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1168 с.
5. Программа сетевой академии Cisco CCNA 3 и 4. Вспомогательное руководство. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1000 с.
6. Тодд Лэммл, Дональд Портер, Джеймс Челлис CCNA: Cisco Certified Network Associate. Учебное руководство. Издательство «Лори», 2001. – 614 с.
7. Васин Н.Н. Сети и системы передачи информации на базе коммутаторов и маршрутизаторов CISCO. – Самара: ПГАТИ, 2008. – 230 с.
8. Васин Н.Н. Сети и системы передачи информации на базе коммутаторов и маршрутизаторов (Конспект лекций). – Самара: ПГУТИ, 2010. – 362 с.
9. Васин Н.Н. Основы сетевых технологий на базе коммутаторов и маршрутизаторов: Учебное пособие. – М.: ИНТУИТ: БИНОМ, 2011. – 270 с.