



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА» Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий (ИИТ)
Кафедра практической и прикладной информатики (ППИ)

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ
по дисциплине «Технологии передачи данных»

Лабораторная работа № 3

Студент группы

ИВБО-08-22, Стецюк Вячеслав Викторович

(подпись)

Преподаватель

Ассистент Перегудова Д.М.

(подпись)

Отчет представлен

«__»_____202__г.

Москва 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ХОД РАБОТЫ	3
1.1 Деление на подсети	3
1.2 Построение схемы адресации сети.....	5
1.3 Планирование и настройка статической маршрутизации сети	6
1.4 Создание и настройка спланированной топологии сети.....	7
1.5 Проверка работоспособности построенной топологии	21
1.6 Ответы на вопросы по практической работе.....	23
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	26
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	27

1 ХОД РАБОТЫ

1.1 Деление на подсети

Персональный вариант 23: «Сегмент сети: 192.168.0.0/16. Сеть с компьютером PC_1_1 содержит еще 65 узлов. Сеть с компьютером PC_2_1 содержит еще 4 узла. Сеть с компьютером PC_3_1 содержит еще 128 узлов. Нужно еще предусмотреть две подсети на 300 узлов каждая, которые будут добавлены позже.»

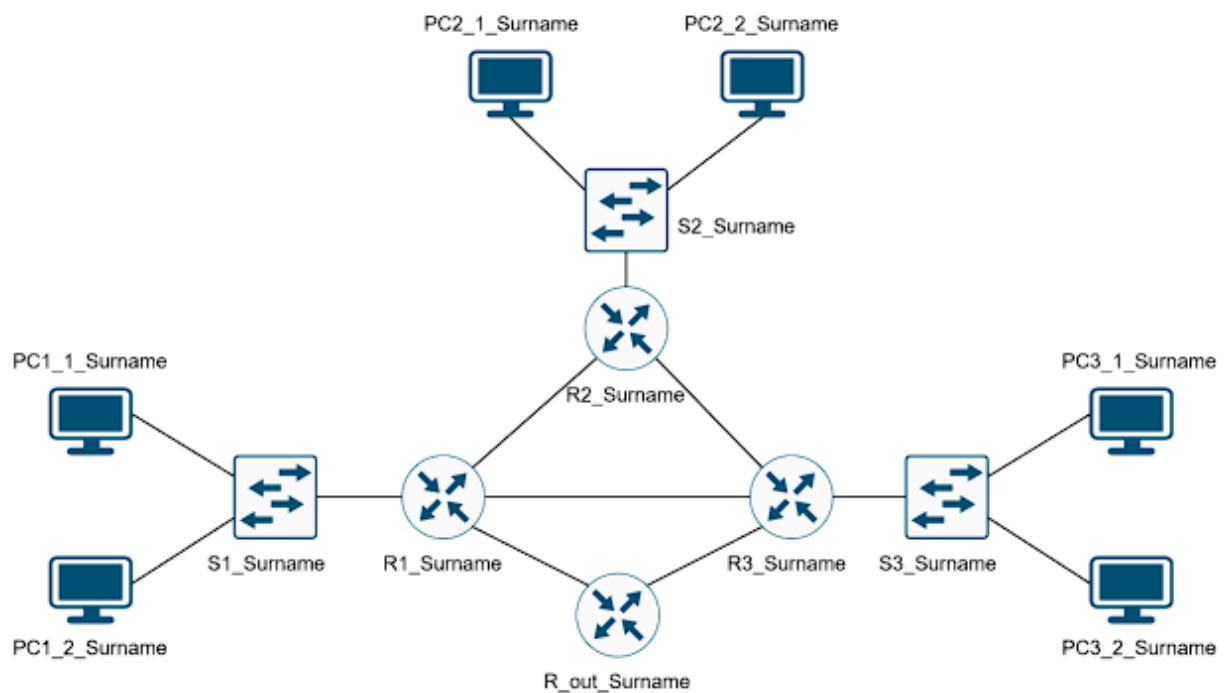


Рисунок 1.1 – Топология сети

Исходя из условия персонального варианта, а также предложенной топологии, изначальную сеть необходимо разделить на 10 подсетей. Результаты деления на подсети в Таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Разделение на подсети

Номер подсети	Описание подсети	Адрес подсети	Префикс подсети	Маска подсети	Первый узловой адрес	Последний узловой адрес	Широковещательный
1	Сеть с компьютером PC_1_1	192.168.1.0	25	255.255.255.128	192.168.1.1	192.168.1.126	192.168.1.127
2	Сеть с компьютером PC_2_1	192.168.2.0	28	255.255.255.240	192.168.2.1	192.168.2.14	192.168.2.15
3	Сеть с компьютером PC_3_1	192.168.0.0	24	255.255.255.0	192.168.0.1	192.168.0.254	192.168.0.255
4	R1-R2	192.168.2.16	30	255.255.255.252	192.168.2.17	192.168.2.18	192.168.2.19
5	R1-R3	192.168.2.20	30	255.255.255.252	192.168.2.21	192.168.2.22	192.168.2.23
6	R1-Rout	192.168.2.24	30	255.255.255.252	192.168.2.25	192.168.2.26	192.168.2.27
7	R2-R3	192.168.2.28	30	255.255.255.252	192.168.2.29	192.168.2.30	192.168.2.31
8	R3-Rout	192.168.2.32	30	255.255.255.252	192.168.2.33	192.168.2.34	192.168.2.35
9	Доп. сеть 1	192.168.3.0	23	255.255.255.192	192.168.3.1	192.168.4.254	192.168.4.255
10	Доп. сеть 2	192.168.5.0	23	255.255.255.192	192.168.5.1	192.168.6.254	192.168.6.255

1.2 Построение схемы адресации сети

Необходимо спроектировать схему адресации сети, а именно определить устройства в сети, их интерфейсы, также виртуальные интерфейсы устройств, назначит ip-адреса, шлюзы по умолчанию.

При присвоении IP-адресов было преследовано последовательное назначения адресов в зависимости от количества узлов. Результаты проектирования адресации сети представлены в Таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Схема адресации сети

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
PC_1_1	F0/0	192.168.1.2	255.255.255.128	192.168.1.1
PC_1_2	F0/0	192.168.1.3	255.255.255.128	192.168.1.1
PC_2_1	F0/0	192.168.2.2	255.255.255.240	192.168.2.1
PC_2_2	F0/0	192.168.2.3	255.255.255.240	192.168.2.1
PC_3_1	F0/0	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.1
PC_3_2	F0/0	192.168.0.3	255.255.255.0	192.168.0.1
R1	G0/0	192.168.1.1	255.255.255.128	-
	G0/1	192.168.2.17	255.255.255.252	-
	G0/2	192.168.2.21	255.255.255.252	-
	G0/3	192.168.2.25	255.255.255.252	-
R2	G0/0	192.168.2.1	255.255.255.240	-
	G0/1	192.168.2.18	255.255.255.252	-
	G0/2	192.168.2.29	255.255.255.252	-
R3	G0/0	192.168.0.1	255.255.255.0	-
	G0/1	192.168.2.30	255.255.255.252	-
	G0/2	192.168.2.22	255.255.255.252	-
	G0/3	192.168.2.33	255.255.255.252	-
Rout	G0/0	192.168.2.26	255.255.255.252	-
	G0/1	192.168.2.34	255.255.255.252	-
S1	VLAN 1	192.168.1.126	255.255.255.128	192.168.1.1
S2	VLAN 1	192.168.2.14	255.255.255.240	192.168.2.1
S3	VLAN 1	192.168.0.254	255.255.255.0	192.168.0.1

1.3 Планирование и настройка статической маршрутизации сети

Теперь необходимо произвести планирование статической маршрутизации в сети. В таблице маршрутизации необходимо предусмотреть статический маршрут по умолчанию, статический основной маршрут, статический плавающий маршрут. Административное расстояние у основных маршрутов будет равно единице, у резервных – двум. Административное расстояние для маршрута по умолчанию не определяется. Результирующие таблицы маршрутизации для маршрутизаторов R1, R2, R3 и R0 приведены в Таблице 1.3

Таблица 1.3 – Маршруты

Устройство	IP-адрес	Следующий узел	Интерфейс	Административное расстояние
R1	default	192.168.2.26	G0/3	-
	192.168.2.0	192.168.2.18	G0/1	1
	192.168.0.0	192.168.2.22	G0/2	1
	192.168.2.0	192.168.2.22	G0/2	2
	192.168.0.0	192.168.2.18	G0/1	2
R2	default	192.168.2.30	G0/2	-
	192.168.1.0	192.168.2.17	G0/1	1
	192.168.0.0	192.168.2.30	G0/2	1
	192.168.1.0	192.168.2.30	G0/2	2
	192.168.0.0	192.168.2.17	G0/1	2
R3	default	192.168.2.34	G0/3	-
	192.168.1.0	192.168.2.21	G0/2	1
	192.168.2.0	192.168.2.29	G0/1	1
	192.168.1.0	192.168.2.29	G0/1	2
	192.168.2.0	192.168.2.21	G0/2	2
Rout	192.168.1.0	192.168.2.25	G0/0	1
	192.168.2.0	192.168.2.33	G0/1	1
	192.168.0.0	192.168.2.33	G0/1	1
	192.168.1.0	192.168.2.33	G0/1	2
	192.168.2.0	192.168.2.25	G0/0	2
	192.168.0.0	192.168.2.25	G0/0	2

1.4 Создание и настройка спланированной топологии сети

Воспользуемся эмулятором сетевой инфраструктуры и разместим все необходимые элементы (конечные устройства, коммутаторы, маршрутизаторы). В качестве коммутаторов был выбран коммутатор 2960, а в качестве маршрутизаторов PT-empty, в который мы добавляем необходимое количество портов. Все устройства соединяем между собой согласно топологии сети. Топология сети представлена на Рисунке 1.2.

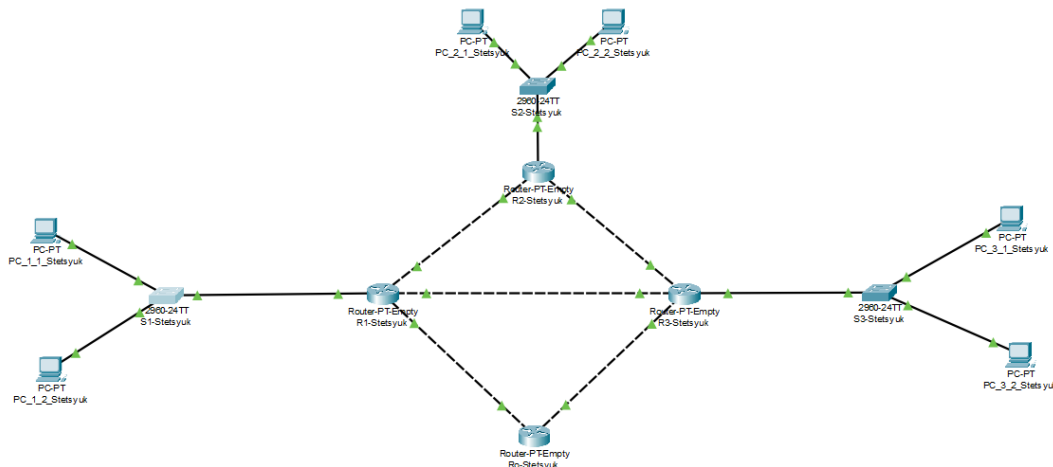


Рисунок 1.2 – Топология сети

Настройка коммутаторов производилась на основе практической работы №1. Дополнительно вводилась команда `ip default-gateway <ip-адрес шлюза>`. Конфигурационные файлы коммутаторов приведены на Листингах 1.1-1.3

Листинг 1.1 – Конфигурация коммутатора S1

```
Building configuration...

Current configuration : 1306 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname S1-Stetsyuk
!
enable secret 5 $1$mERr$H7PDx17VYMqaD3id4jJVK/
```

Продолжение листинга 1.1

```
!  
!  
!  
no ip domain-lookup  
!  
!  
!  
spanning-tree mode pvst  
spanning-tree extend system-id  
!  
interface FastEthernet0/1  
!  
interface FastEthernet0/2  
!  
interface FastEthernet0/3  
!  
interface FastEthernet0/4  
!  
interface FastEthernet0/5  
!  
interface FastEthernet0/6  
!  
interface FastEthernet0/7  
!  
interface FastEthernet0/8  
!  
interface FastEthernet0/9  
!  
interface FastEthernet0/10  
!  
interface FastEthernet0/11  
!  
interface FastEthernet0/12  
!  
interface FastEthernet0/13  
!  
interface FastEthernet0/14  
!  
interface FastEthernet0/15  
!  
interface FastEthernet0/16  
!  
interface FastEthernet0/17  
!  
interface FastEthernet0/18  
!  
interface FastEthernet0/19  
!  
interface FastEthernet0/20  
!  
interface FastEthernet0/21  
!  
interface FastEthernet0/22  
!  
interface FastEthernet0/23  
!  
interface FastEthernet0/24  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
!
```


Продолжение листинга 1.1

```
interface Vlan1
 ip address 192.168.1.126 255.255.255.128
 !
 ip default-gateway 192.168.1.1
 !
 banner motd ^C

^C
!
!
!
line con 0
 password 7 08701E1D5D4C53
 login
!
line vty 0 4
 password 7 08701E1D5D4C53
 login
line vty 5 15
 password 7 08701E1D5D4C53
 login
!
!
!
!
end
```

Листинг 1.2 – Конфигурация коммутатора S2

```
Building configuration...

Current configuration : 1304 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname S2-Stetsyuk
!
enable secret 5 $1$mERr$H7PDxl7VYMqaD3id4jJVK/
!
!
!
no ip domain-lookup
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
```

Продолжение листинга 1.2

```
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
 ip address 192.168.2.14 255.255.255.240
!
 ip default-gateway 192.168.2.1
!
 banner motd ^C
^C
!
!
!
line con 0
 password 7 08701E1D5D4C53
 login
!
line vty 0 4
 password 7 08701E1D5D4C53
 login
line vty 5 15
 password 7 08701E1D5D4C53
 login
```

Продолжение листинга 1.2

```
!  
!  
!  
!  
end
```

Листинг 1.3 – Конфигурация коммутатора S3

```
Building configuration...  
  
Current configuration : 1303 bytes  
!  
version 15.0  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
service password-encryption  
!  
hostname S3-Stetsyuk  
!  
enable secret 5 $1$mERr$H7PDxl7VYMqaD3id4jJVK/  
!  
!  
!  
no ip domain-lookup  
!  
!  
!  
spanning-tree mode pvst  
spanning-tree extend system-id  
!  
interface FastEthernet0/1  
!  
interface FastEthernet0/2  
!  
interface FastEthernet0/3  
!  
interface FastEthernet0/4  
!  
interface FastEthernet0/5  
!  
interface FastEthernet0/6  
!  
interface FastEthernet0/7  
!  
interface FastEthernet0/8  
!  
interface FastEthernet0/9  
!  
interface FastEthernet0/10  
!  
interface FastEthernet0/11  
!  
interface FastEthernet0/12  
!  
interface FastEthernet0/13  
!  
interface FastEthernet0/14  
!  
interface FastEthernet0/15  
!  
interface FastEthernet0/16
```

Продолжение листинга 1.3

```
!  
interface FastEthernet0/17  
!  
interface FastEthernet0/18  
!  
interface FastEthernet0/19  
!  
interface FastEthernet0/20  
!  
interface FastEthernet0/21  
!  
interface FastEthernet0/22  
!  
interface FastEthernet0/23  
!  
interface FastEthernet0/24  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
!  
interface Vlan1  
  ip address 192.168.0.254 255.255.255.0  
!  
ip default-gateway 192.168.0.1  
!  
banner motd ^C  
^C  
!  
!  
!  
line con 0  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
!  
line vty 0 4  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
line vty 5 15  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
!  
!  
!  
!  
end
```

Базовая настройка маршрутизатора производилась похожим способом, что и коммутатора. Дополнительно для маршрутизаторов задали таблицу маршрутизации с помощью выполнения команды `ip route <ip-сети> <маска> <интерфейс> <метрика>`. Конфигурационные файлы маршрутизаторов представлены на Листингах 1.4 – 1.7.

Листинг 1.4 – Конфигурация маршрутизатора R1

```
Building configuration...

Current configuration : 1187 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname R1-Stetsyuk
!
!
!
enable secret 5 $1$mERr$H7PDxl7VYMqaD3id4jJVK/
!
!
!
!
!
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
!
!
!
!
!
!
no ip domain-lookup
!
!
!
!
!
!
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.128
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet1/0
 ip address 192.168.2.17 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet2/0
 ip address 192.168.2.21 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet3/0
 ip address 192.168.2.25 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
ip classless
```

Продолжение листинга 1.4

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 GigabitEthernet3/0
ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 GigabitEthernet2/0
ip route 192.168.2.0 255.255.255.240 GigabitEthernet1/0
ip route 192.168.2.0 255.255.255.240 GigabitEthernet2/0 2
ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 GigabitEthernet1/0 2
!
ip flow-export version 9
!
!
!
banner motd ^C
^C
!
!
!
!
!
line con 0
  password 7 08701E1D5D4C53
  login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
  password 7 08701E1D5D4C53
  login
line vty 5 15
  password 7 08701E1D5D4C53
  login
!
!
!
end
```

Листинг 1.5 – Конфигурация маршрутизатора R2

```
Building configuration...

Current configuration : 1090 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname R2-Stetsyuk
!
!
!
enable secret 5 $1$mERr$H7PDxl7VYMqaD3id4jJVK/
!
!
!
!
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
```

```
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
no ip domain-lookup  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.240  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface GigabitEthernet1/0  
  ip address 192.168.2.18 255.255.255.252  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface GigabitEthernet2/0  
  ip address 192.168.2.29 255.255.255.252  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
ip classless  
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 GigabitEthernet2/0  
ip route 192.168.1.0 255.255.255.128 GigabitEthernet1/0  
ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 GigabitEthernet2/0  
ip route 192.168.1.0 255.255.255.128 GigabitEthernet2/0 2  
ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 GigabitEthernet1/0 2  
!  
ip flow-export version 9  
!  
!  
!  
banner motd ^C  
^C  
!  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
!  
line aux 0  
!  
line vty 0 4  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
line vty 5 15  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
!
```

Продолжение листинга 1.5

```
!  
!  
end
```

Листинг 1.6 – Конфигурация маршрутизатора R3

```
Building configuration...  
  
Current configuration : 1189 bytes  
!  
version 12.2  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
service password-encryption  
!  
hostname R3-Stetsyuk  
!  
!  
!  
enable secret 5 $1$mERr$H7PDx17VYMqaD3id4jJVK/  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
no ip cef  
no ipv6 cef  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
no ip domain-lookup  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0  
 duplex auto  
 speed auto  
!  
interface GigabitEthernet1/0  
 ip address 192.168.2.30 255.255.255.252  
 duplex auto  
 speed auto  
!  
interface GigabitEthernet2/0  
 ip address 192.168.2.22 255.255.255.252  
 duplex auto  
 speed auto
```


Продолжение листинга 1.6

```
!  
interface GigabitEthernet3/0  
  ip address 192.168.2.33 255.255.255.252  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
ip classless  
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 GigabitEthernet3/0  
ip route 192.168.1.0 255.255.255.128 GigabitEthernet2/0  
ip route 192.168.2.0 255.255.255.240 GigabitEthernet1/0  
ip route 192.168.1.0 255.255.255.128 GigabitEthernet1/0 2  
ip route 192.168.2.0 255.255.255.240 GigabitEthernet2/0 2  
!  
ip flow-export version 9  
!  
!  
!  
banner motd ^C  
^C  
!  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
!  
line aux 0  
!  
line vty 0 4  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
line vty 5 15  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
!  
!  
!  
end
```

Листинг 1.7 – Конфигурация маршрутизатора Ro

```
Building configuration...  
  
Current configuration : 1064 bytes  
!  
version 12.2  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
service password-encryption  
!  
hostname Ro-Stetsyuk  
!  
!  
!  
enable secret 5 $1$mERr$H7PDxl7VYMqaD3id4jJVK/  
!  
!  
!
```

Продолжение листинга 1.7

```
!  
!  
no ip cef  
no ipv6 cef  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
no ip domain-lookup  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
  ip address 192.168.2.26 255.255.255.252  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface GigabitEthernet1/0  
  ip address 192.168.2.34 255.255.255.252  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
ip classless  
ip route 192.168.1.0 255.255.255.128 GigabitEthernet0/0  
ip route 192.168.2.0 255.255.255.240 GigabitEthernet1/0  
ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 GigabitEthernet1/0  
ip route 192.168.1.0 255.255.255.128 GigabitEthernet1/0 2  
ip route 192.168.2.0 255.255.255.240 GigabitEthernet0/0 2  
ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 GigabitEthernet0/0 2  
!  
ip flow-export version 9  
!  
!  
!  
banner motd ^C  
^C  
!  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
!  
line aux 0  
!  
line vty 0 4  
  password 7 08701E1D5D4C53  
  login  
line vty 5 15
```

Продолжение листинга 1.7

```
password 7 08701E1D5D4C53
login
!
!
!
end
```

Таблицы маршрутизации для каждого из маршрутизаторов приведены на Рисунках 1.3 – 1.6.

```
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

S    192.168.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet2/0
     192.168.1.0/25 is subnetted, 1 subnets
C    192.168.1.0 is directly connected, GigabitEthernet0/0
     192.168.2.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
S    192.168.2.0/28 is directly connected, GigabitEthernet1/0
C    192.168.2.16/30 is directly connected, GigabitEthernet1/0
C    192.168.2.20/30 is directly connected, GigabitEthernet2/0
C    192.168.2.24/30 is directly connected, GigabitEthernet3/0
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, GigabitEthernet3/0

R1-Stetsyuk#
```

Рисунок 1.3 – Таблица маршрутизации R1

```
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

S    192.168.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet2/0
     192.168.1.0/25 is subnetted, 1 subnets
S    192.168.1.0 is directly connected, GigabitEthernet1/0
     192.168.2.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    192.168.2.0/28 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C    192.168.2.16/30 is directly connected, GigabitEthernet1/0
C    192.168.2.28/30 is directly connected, GigabitEthernet2/0
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, GigabitEthernet2/0

R2-Stetsyuk#
```

Рисунок 1.4 – Таблица маршрутизации R2

```
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

C    192.168.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
     192.168.1.0/25 is subnetted, 1 subnets
S    192.168.1.0 is directly connected, GigabitEthernet2/0
     192.168.2.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
S    192.168.2.0/28 is directly connected, GigabitEthernet1/0
C    192.168.2.20/30 is directly connected, GigabitEthernet2/0
C    192.168.2.28/30 is directly connected, GigabitEthernet1/0
C    192.168.2.32/30 is directly connected, GigabitEthernet3/0
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, GigabitEthernet3/0

R3-Stetsyuk#
```

Рисунок 1.5 – Таблица маршрутизации R3

```

Gateway of last resort is not set

S    192.168.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0
    192.168.1.0/25 is subnetted, 1 subnets
S    192.168.1.0 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.2.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
S    192.168.2.0/28 is directly connected, GigabitEthernet1/0
C    192.168.2.24/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C    192.168.2.32/30 is directly connected, GigabitEthernet1/0

Ro-Stetsyuk#

```

Рисунок 1.6 – Таблица маршрутизации Ro

Таблицы маршрутизации, состоящие только из статических маршрутов представлены на Рисунках 1.7 – 1.10.

```

R1-Stetsyuk#show ip route static
S    192.168.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet2/0
    192.168.2.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
S    192.168.2.0/28 is directly connected, GigabitEthernet1/0
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, GigabitEthernet3/0

R1-Stetsyuk#

```

Рисунок 1.7 – Таблица маршрутизации R1

```

R2-Stetsyuk#show ip route static
S    192.168.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet2/0
    192.168.1.0/25 is subnetted, 1 subnets
S    192.168.1.0 is directly connected, GigabitEthernet1/0
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, GigabitEthernet2/0

R2-Stetsyuk#

```

Рисунок 1.8 – Таблица маршрутизации R2

```

R3-Stetsyuk#show ip route static
    192.168.1.0/25 is subnetted, 1 subnets
S    192.168.1.0 is directly connected, GigabitEthernet2/0
    192.168.2.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
S    192.168.2.0/28 is directly connected, GigabitEthernet1/0
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, GigabitEthernet3/0

R3-Stetsyuk#

```

Рисунок 1.9 – Таблица маршрутизации R3

```

Ro-Stetsyuk#show ip route static
S    192.168.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0
    192.168.1.0/25 is subnetted, 1 subnets
S    192.168.1.0 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.2.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
S    192.168.2.0/28 is directly connected, GigabitEthernet1/0

Ro-Stetsyuk#

```

Рисунок 1.10 – Таблица маршрутизации Ro

1.5 Проверка работоспособности построенной топологии

Чтобы проверить работоспособность построенной топологии воспользуемся командой `tracert`. Проведем несколько тестов с различными устройствами. Результаты тестирования продемонстрированы на Рисунках 1.11-1.13.

```
C:\>tracert 192.168.2.2

Tracing route to 192.168.2.2 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.1.1
  2  *         *         0 ms      192.168.2.18
  3  *         0 ms      0 ms      192.168.2.2

Trace complete.
```

Рисунок 1.11 – Тест из первой сети во вторую

```
C:\>tracert 192.168.0.2

Tracing route to 192.168.0.2 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.1.1
  2  *         *         0 ms      192.168.2.22
  3  *         0 ms      0 ms      192.168.0.2

Trace complete.

C:\>
```

Рисунок 1.12 – Тест из первой сети в третью

```
C:\>tracert 192.168.2.3

Tracing route to 192.168.2.3 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.0.1
  2  *         *         0 ms      192.168.2.29
  3  *         1 ms      0 ms      192.168.2.3

Trace complete.

C:\>|
```

Рисунок 1.13 – Тест из третьей сети во вторую

Теперь проверим резервные маршруты, для этого отключим интерфейс между R1 и R2. Результат продемонстрирован на Рисунке 1.14.

```

C:\>tracert 192.168.2.2

Tracing route to 192.168.2.2 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.1.1
  2  *          0 ms      0 ms      192.168.2.22
  3  *          *          0 ms      192.168.2.29
  4  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.2.2

Trace complete.

C:\>

```

Рисунок 1.14 – Тест из первой сети во вторую по резервному маршруту

Отключим интерфейс между R3 и R2. Результат продемонстрирован на Рисунке 1.14.

```

C:\>tracert 192.168.2.3

Tracing route to 192.168.2.3 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.0.1
  2  *          0 ms      0 ms      192.168.2.21
  3  *          *          0 ms      192.168.2.18
  4  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.2.3

Trace complete.

C:\>

```

Рисунок 1.15 – Тест из третьей сети во вторую по резервному маршруту

Таким образом, мы видим, что построенная сеть работает исправно.

1.6 Ответы на вопросы по практической работе

1. Шлюз по умолчанию - это сетевое устройство, используемое для перенаправления трафика в сети к его назначению за пределами локальной сети.

2. Если пакет отправлен в рамках одной подсети, то он будет напрямую доставлен к адресату без необходимости маршрутизации через шлюз по умолчанию.

3. При отправке пакета между подсетями, он будет передан шлюзу по умолчанию, который затем определит наилучший маршрут до адресата в другой подсети и перенаправит пакет соответственно.

4. Маршрут - это путь, который пакет данных должен пройти, чтобы достичь своего назначения. Он содержит информацию о подсети назначения, маске, интерфейсе отправления и следующем узле в сети, куда должен быть отправлен пакет. Дополнительно может быть указана метрика.

5. Таблица маршрутизации - это база данных, используемая маршрутизатором для принятия решений о том, как маршрутизировать пакеты. Она содержит информацию о доступных маршрутах и о том, какие интерфейсы использовать для доставки пакетов. Она хранится в RAM.

6. Таблица маршрутизации содержит информацию о сетевых маршрутах, включая IP-адреса следующих узлов и соответствующие интерфейсы, которых идет пакет, также метрику.

7. Маршрутизатор изучает маршруты с помощью протоколов маршрутизации, таких как RIP (Routing Information Protocol), OSPF (Open Shortest Path First), BGP (Border Gateway Protocol) и других. Он обменивается информацией о маршрутах с другими маршрутизаторами в сети. Еще есть статические маршруты и маршруты прямого подключения.

8. Таблица маршрутизации формируется автоматически с использованием протоколов маршрутизации или вручную администратором сети.

9. Маршрут прямого подключения - это маршрут к сети, которая прямо подключена к маршрутизатору через один из его интерфейсов.

10. Резервный маршрут создается путем настройки дополнительных маршрутов в таблице маршрутизации, которые используются в случае отказа основного маршрута.

11. Плавающий маршрут - это резервный маршрут, который автоматически активируется, если основной маршрут становится недоступным.

12. Маршрут по умолчанию - это маршрут, который используется для отправки пакетов, если нет других маршрутов для их доставки.

13. Суммарный маршрут - это маршрут, который позволяет объединить несколько более специфических маршрутов в один более общий, что позволяет снизить размер таблицы маршрутизации.

14. Проблемы, связанные с суммарными маршрутами, могут включать в себя потерю информации о более точных маршрутах и возможность возникновения конфликтов маршрутизации.

15. Таблица маршрутизации используется для выбора наилучшего маршрута для пересылки пакета на основе его адреса назначения.

16. Рекурсия маршрута - это процесс, при котором маршрутизатор обращается к самому себе для определения маршрута к определенному адресу.

17. Загрузка маршрутизатора происходит во время его запуска, когда он загружает операционную систему и конфигурацию маршрутизации.

18. Преимущества статической маршрутизации включают: более высокий уровень безопасности за счет отсутствия ситуации объявления маршрутов по сети. Статические маршруты используют более узкую полосу пропускания, чем протоколы динамической маршрутизации. Кроме того, для

расчёта и связи маршрутов не используются ресурсы ЦП. Путь, используемый статическим маршрутом для отправки данных, известен.

19. Недостатки статической маршрутизации включают: исходная настройка и дальнейшее обслуживание требуют временных затрат. При настройке часто допускаются ошибки, особенно в больших сетях. Для внесения изменений в данные маршрута требуется вмешательство администратора. • Недостаточные возможности масштабирования для растущих сетей, обслуживание при этом становится довольно трудоёмким. Для качественного внедрения требуется доскональное знание всей сети.

20. Сводный маршрут для маршрутов к адресам 10.1.1.0/24, 10.1.3.0/24 и 10.1.9.0/24 будет 10.1.0.0/20.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной практической работе мы научились делить сеть на подсети, составлять таблицу маршрутизации, были получены навыки конфигурации маршрутизаторов, в том числе создание таблица статической маршрутизации. В конце работы мы протестировали топологию несколькими тестами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Олифер Виктор, Олифер Наталья Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание. — СПб.: Питер, 2020. — 1008 с.: ил. — (Серия «Учебник для вузов»).
2. Требования к оформлению отчетов по практикам, курсовых работ и ВКР бакалавров и магистров [Электронный ресурс] : методические указания / Ю. В. Кириллина, А. Д. Лагунова, Е. Г. Бергер . — М.: РТУ МИРЭА, 2022 . — Электрон. опт. диск (ISO).
3. Основы компьютерных сетей. Тема №5. Понятие IP адресации, масок подсетей и их расчет // Хабр URL: <https://habr.com/ru/post/314484/> (дата обращения: 28.11.2021).