



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий (ИИТ)

**Кафедра инструментального и прикладного программного
обеспечения(ИиППО)**

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

по дисциплине «Технологии передачи данных»

Лабораторная работа №8

Студент группы

ИВБО-07-21, Стока Иван Павлович

(подпись)

Преподаватель

Рогов И.Е.

(подпись)

Отчет представлен

«___»_____2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ХОД РАБОТЫ	3
Шаг 1 Настройка основных параметров устройств.....	3
Шаг 2 Настройка основных параметров OSPF	3
Шаг 3 Вывод рабочего статуса OSPF.....	3
Шаг 4 Настройка статической маршрутизации	4
Шаг 5 Настройка маршрута по умолчанию.....	5
Шаг 6 Изменение стоимости интерфейса.....	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	10
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ.....	11

ХОД РАБОТЫ

Шаг 1 Настройка основных параметров устройств

В рамках данного шага перенесена топология сети из предыдущей работы. Топология представлена на Рисунке 1.

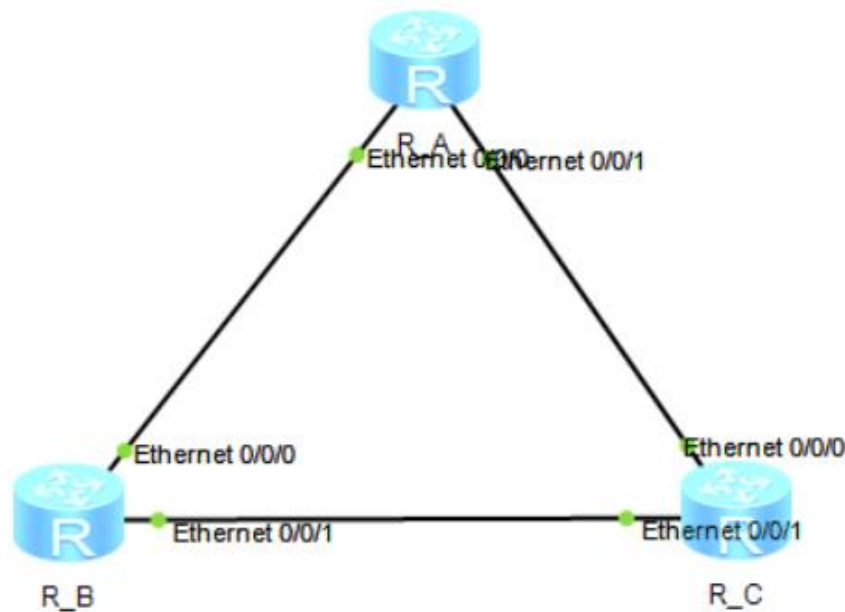


Рисунок 1 – Топология сети

Шаг 2 Настройка основных параметров OSPF

В рамках данного шага производится создание процесса OSPF и области – это команды `ospf 1` и `area 0`, а также указание интерфейсов, на которых необходимо включить OSPF с помощью команды `network`.

Шаг 3 Вывод рабочего статуса OSPF

С помощью команды `display ospf peer` выведена информация о соседях каждого маршрутизатора. Результат представлен на Рисунке 2.

```
[Ra_Stoka-ospf-1-area-0.0.0.0]display ospf peer

      OSPF Process 1 with Router ID 10.21.12.1
        Neighbors

Area 0.0.0.0 interface 10.21.12.1(Ethernet0/0/0)'s neighbors
Router ID: 10.21.12.2      Address: 10.21.12.2
  State: Full Mode:Nbr is Master Priority: 1
  DR: 10.21.12.1 BDR: 10.21.12.2 MTU: 0
  Dead timer due in 36 sec
  Retrans timer interval: 5
  Neighbor is up for 00:02:41
  Authentication Sequence: [ 0 ]

      Neighbors

Area 0.0.0.0 interface 10.21.13.1(Ethernet0/0/1)'s neighbors
Router ID: 10.21.13.3      Address: 10.21.13.3
  State: Full Mode:Nbr is Master Priority: 1
  DR: 10.21.13.1 BDR: 10.21.13.3 MTU: 0
  Dead timer due in 31 sec
  Retrans timer interval: 5
  Neighbor is up for 00:01:27
  Authentication Sequence: [ 0 ]
```

Рисунок 2 – Информация о соседях Ra_Stoka

С помощью команды `display ip routing-table ospf` выведены маршруты, полученные от OSPF. Результат представлен на Рисунке 3.

```
[Ra_Stoka-ospf-1-area-0.0.0.0]display ip routing-table protocol ospf
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Public routing table : OSPF
      Destinations : 3          Routes : 4

OSPF routing table status : <Active>
      Destinations : 3          Routes : 4

Destination/Mask    Proto    Pre  Cost      Flags NextHop          Interface
-----
10.21.1.2/32        OSPF     10   1          D    10.21.12.2          Ethernet0/0/0
10.21.1.3/32        OSPF     10   1          D    10.21.13.3          Ethernet0/0/1
10.21.23.0/24       OSPF     10   2          D    10.21.12.2          Ethernet0/0/0
                   OSPF     10   2          D    10.21.13.3          Ethernet0/0/1

OSPF routing table status : <Inactive>
      Destinations : 0          Routes : 0
```

Рисунок 3 –Таблица маршрутизации Ra_Stoka

Шаг 4 Настройка статической маршрутизации

Требуется произвести настройку аутентификации на каждом интерфейсе, работающим в рамках области OSPF. Конфигурации интерфейсов представлены на Рисунках 4-6.

```
[Ra_Stoka-ospf-1-area-0.0.0.0]authentication-mode md5 1 cipher HCIA-Datacom-Stok
a
```

Рисунок 4 – Аутентификация Ra_Stoka

```
[Rb_Stoka-ospf-1-area-0.0.0.0]authentication-mode md5 1 cipher HCIA-Datacom-Stok  
a
```

Рисунок 5 – Аутентификация Rb_Stoka

```
[Rc_Stoka-ospf-1-area-0.0.0.0]authentication-mode md5 1 cipher HCIA-Datacom-Stok  
a
```

Рисунок 6 – Аутентификация Rc_Stoka

Шаг 5 Настройка маршрута по умолчанию

Требуется анонсировать маршрут по умолчанию на Ra_Stoka с помощью команды `default-route-advertise always`, результат представлен на Рисунке 7.

```
[Ra_Stoka-ospf-1]default-route-advertise always
```

Рисунок 7 – Анонсирование маршрута Ra_Stoka

Шаг 6 Изменение стоимости интерфейса

В рамках данного шага требовалось изменить стоимость интерфейса на маршрутизаторе Ra_Stoka, чтобы путь от LoopBack0 на Rb_Stoka был через Rc_Stoka.

Согласно таблице маршрутизации, стоимость маршрута от маршрутизатора Ra_Stoka до LoopBack0 маршрутизатора Rb_Stoka равна 1, а стоимость маршрута от Ra_Stoka к Rb_Stoka через Rc_Stoka равна 2. Следовательно, необходимо установить для стоимости маршрута от маршрутизатора Ra_Stoka до LoopBack0 маршрутизатора Rb_Stoka значение больше 2, например, 5. Для этого была использована команда `ospf cost 5`.

Полученная таблица маршрутизации представлена на Рисунке 8.

```
[Ra_Stoka-Ethernet0/0/0]ospf cost 10
[Ra_Stoka-Ethernet0/0/0]
Apr 22 2023 23:20:35-08:00 Ra_Stoka DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011
.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 13,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Ra_Stoka-Ethernet0/0/0]ip ro
[Ra_Stoka-Ethernet0/0/0]ip rou
[Ra_Stoka-Ethernet0/0/0]display ip rou
[Ra_Stoka-Ethernet0/0/0]display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
Destinations : 10          Routes : 10

Destination/Mask    Proto   Pre  Cost      Flags NextHop          Interface
-----
10.21.1.1/32       Direct  0    0          D    127.0.0.1           LoopBack0
10.21.1.2/32       OSPF    10   2          D    10.21.13.3          Ethernet0/0/1
10.21.1.3/32       OSPF    10   1          D    10.21.13.3          Ethernet0/0/1
10.21.12.0/24      Direct  0    0          D    10.21.12.1          Ethernet0/0/0
10.21.12.1/32      Direct  0    0          D    127.0.0.1           Ethernet0/0/0
10.21.13.0/24      Direct  0    0          D    10.21.13.1          Ethernet0/0/1
10.21.13.1/32      Direct  0    0          D    127.0.0.1           Ethernet0/0/1
10.21.23.0/24      OSPF    10   2          D    10.21.13.3          Ethernet0/0/1
127.0.0.0/8        Direct  0    0          D    127.0.0.1           InLoopBack0
127.0.0.1/32       Direct  0    0          D    127.0.0.1           InLoopBack0
```

Рисунок 8 – Результирующая таблица маршрутизации

Произведена трассировка маршрута с помощью tracert. Результат представлен на Рисунке 9.

```
[Ra_Stoka]ping -a 10.21.1.1 10.21.1.2
PING 10.21.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.21.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=60 ms
Reply from 10.21.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=50 ms
Reply from 10.21.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=60 ms
Reply from 10.21.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=50 ms
Reply from 10.21.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=40 ms

--- 10.21.1.2 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 40/52/60 ms

[Ra_Stoka]tracert -a 10.21.1.1 10.21.1.2

tracert to 10.21.1.2(10.21.1.2),
max hops: 30 ,packet length: 40,press CTRL_C to break

 1 10.21.13.3 60 ms 30 ms 30 ms
 2 10.21.23.2 50 ms 50 ms 30 ms
```

Рисунок 9 – Трассировка маршрута

Чтобы посмотреть, какой маршрут будет использоваться на шаге 6 маршрутизатором Rb_Stoka для возврата пакетов ICMP на маршрутизатор Ra_Stoka, можно посмотреть на таблицу маршрутизации Rb_Stoka, из которой видно, что это будет прямой маршрут Rb-Ra, так как стоимость выбранного маршрута меньше, чем у остальных.

Конфигурации маршрутизаторов представлена в Листингах 1-3.

Листинг 1 – Конфигурация Ra_Stoka

```
sysname Ra_Stoka
#
aaa
 authentication-scheme default
 authorization-scheme default
 accounting-scheme default
 domain default
 domain default_admin
 local-user admin password cipher OOCM4m($F4ajUnlvMEIBNUw#
 local-user admin service-type http
#
firewall zone Local
 priority 16
#
interface Ethernet0/0/0
 ip address 10.21.12.1 255.255.255.0
 ospf cost 10
#
interface Ethernet0/0/1
 ip address 10.21.13.1 255.255.255.0
#
interface Serial0/0/0
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/1
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/2
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/3
 link-protocol ppp
#
interface GigabitEthernet0/0/0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
#
interface GigabitEthernet0/0/2
#
interface GigabitEthernet0/0/3
#
wlan
#
interface NULL0
#
interface LoopBack0
 ip address 10.21.1.1 255.255.255.255
#
ospf 1
 default-route-advertise always
 area 0.0.0.0
 authentication-mode md5 1 cipher
^#^#'y+t!:fTlGoKDTZu2jLE:DaQAU3AF5!a7OZU^#^#
 network 10.21.12.0 0.0.0.255
 network 10.21.13.0 0.0.0.255
 network 10.21.1.1 0.0.0.0
#
user-interface con 0
user-interface vty 0 4
user-interface vty 16 20
#
return
```

Листинг 2 – Конфигурация Rb_Stoka

```
sysname Rb_Stoka
#
aaa
 authentication-scheme default
 authorization-scheme default
 accounting-scheme default
 domain default
 domain default_admin
 local-user admin password cipher OOCM4m($F4ajUnlvMEIBNUw#
 local-user admin service-type http
#
firewall zone Local
 priority 16
#
interface Ethernet0/0/0
 ip address 10.21.12.2 255.255.255.0
#
interface Ethernet0/0/1
 ip address 10.21.23.2 255.255.255.0
#
interface Serial0/0/0
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/1
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/2
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/3
 link-protocol ppp
#
interface GigabitEthernet0/0/0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
#
interface GigabitEthernet0/0/2
#
interface GigabitEthernet0/0/3
#
wlan
#
interface NULL0
#
interface LoopBack0
 ip address 10.21.1.2 255.255.255.255
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
 authentication-mode md5 1 cipher
^#^#+&IBRo=~g'ofWGL':8|vw#altXh4;*P/+H3p^#^#
 network 10.21.12.0 0.0.0.255
 network 10.21.23.0 0.0.0.255
 network 10.21.1.2 0.0.0.0
#
user-interface con 0
user-interface vty 0 4
user-interface vty 16 20
#
return
```


Листинг 3 – Конфигурация Rc_Stoka

```
sysname Rc_Stoka
#
aaa
 authentication-scheme default
 authorization-scheme default
 accounting-scheme default
 domain default
 domain default_admin
 local-user admin password cipher OOCM4m($F4ajUnlvMEIBNUw#
 local-user admin service-type http
#
firewall zone Local
 priority 16
#
interface Ethernet0/0/0
 ip address 10.21.13.3 255.255.255.0
#
interface Ethernet0/0/1
 ip address 10.21.23.3 255.255.255.0
#
interface Serial0/0/0
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/1
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/2
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/3
 link-protocol ppp
#
interface GigabitEthernet0/0/0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
#
interface GigabitEthernet0/0/2
#
interface GigabitEthernet0/0/3
#
wlan
#
interface NULL0
#
interface LoopBack0
 ip address 10.21.1.3 255.255.255.255
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
 authentication-mode md5 1 cipher
^#^#*]2JL,g`dEoyQ~zqR^5'hYb"~]ZJJ&zcO7y&^#^#
 network 10.21.13.0 0.0.0.255
 network 10.21.23.0 0.0.0.255
 network 10.21.1.3 0.0.0.0
#
user-interface con 0
user-interface vty 0 4
user-interface vty 16 20
#
return
```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной практической работы был создан прототип сети в программном обеспечении eNSP и настройка IP-маршрутизации между сетями.

Когда маршрут один, то он заносится в таблицу маршрутизации. В ситуации, когда маршрутизатор получает маршруты к одной и той же подсети назначения из разных источников (с одинаковым адресом сети назначения и маской), он сравнивает значения preference этих маршрутов и выбирает маршрут с самым низким значением – этот маршрут помещается в таблицу маршрутизации. Резервный маршрут попадает в таблицу маршрутизации, если адрес следующего узла основного маршрута недоступен.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Олифер В.Г., Олифер В.А. Компьютерные сети. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2021. - 1008 с.