

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**ЕРМОЛАЕВА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА**

**Настройка параметров OSPF**

Отчет по лабораторной работе № 10,  
вариант 13

(“Компьютерные сети”)

студентки 2-го курса 14-ой группы

**Преподаватель**

**Бубен И. В.**

**2021**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

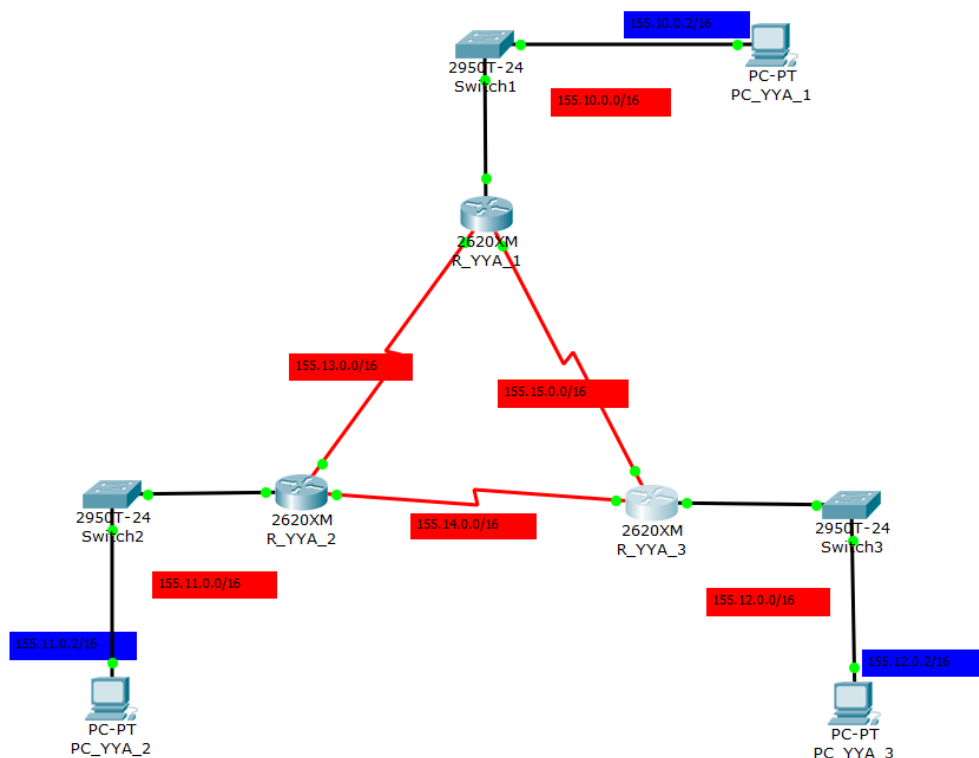
<b>Задание 1</b>	<b>3</b>
<b>Задание 2. Теоретический мини коллоквиум</b>	<b>16</b>

## 1. Задание 1

Вариант	Сеть 1 - 6
13	155.10.0.0/16 155.11.0.0/16 155.12.0.0/16 155.13.0.0/16 155.14.0.0/16 155.15.0.0/16

1. Реализуйте схему, аналогичной той, которая изображена на рисунке 1. Подписать на схеме подсети (красный цвет). Сетевое оборудование подписать по правилам предыдущих лабораторных работ (черный цвет).  
2. Прежде, чем настраивать протокол OSPF, настройте интерфейсы маршрутизаторов и узлов. Интерфейсы узлов подписать на схеме (синий цвет).

Реализованная схема с подписями:



Настройка маршрутизаторов:

R\_YYA\_1:

```
R_YYA_1(config)#interface FastEthernet0/0
R_YYA_1(config-if)#ip address 155.10.0.1 255.255.0.0
R_YYA_1(config-if)#interface Serial0/0
R_YYA_1(config-if)#ip address 155.13.0.2 255.255.0.0
R_YYA_1(config-if)#interface Serial0/1
R_YYA_1(config-if)#ip address 155.15.0.1 255.255.0.0
```

R\_YYA\_2:

```
R_YYA_2(config)#interface FastEthernet0/0
R_YYA_2(config-if)#ip address 155.11.0.1 255.255.0.0
R_YYA_2(config-if)#interface Serial0/0
R_YYA_2(config-if)#ip address 155.13.0.1 255.255.0.0
R_YYA_2(config-if)#interface Serial0/1
R_YYA_2(config-if)#ip address 155.14.0.1 255.255.0.0
```

R\_YYA\_3:

```
R_YYA_3(config)#interface FastEthernet0/0
R_YYA_3(config-if)#ip address 155.12.0.1 255.255.0.0
R_YYA_3(config-if)#interface Serial0/0
R_YYA_3(config-if)#ip address 155.14.0.2 255.255.0.0
R_YYA_3(config-if)#interface Serial0/1
R_YYA_3(config-if)#ip address 155.15.0.2 255.255.0.0
```

### *3. Получите все три таблицы маршрутизации.*

Таблицы маршрутизации:

R\_YYA\_1:

```
R_YYA_1#show 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

```
C    155.10.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
C    155.13.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
C    155.15.0.0/16 is directly connected, Serial0/1
```

R\_YYA\_2:

```
R_YYA_2#show 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

```
C    155.11.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
C    155.13.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
C    155.14.0.0/16 is directly connected, Serial0/1
```

R\_YYA\_3:

```

R_YYA_3#show 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

C    155.12.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
C    155.14.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
C    155.15.0.0/16 is directly connected, Serial0/1

```

*Прокомментируйте их содержимое.*

Пока таблицы маршрутизации маршрутизаторов содержат записи только о подсетях, в которые непосредственно смотрят их интерфейсы.

*4. Настройте маршрутизацию OSPF на всех маршрутизаторах. Привести скриншоты с комментарием. Задайте process-id и area-id – ваш номер варианта.*

Настройка маршрутизации OSPF:

R\_YYA\_1:

```

R_YYA_1(config)#router ospf 13
R_YYA_1(config-router)#network 155.10.0.0 0.0.255.255 area 13
R_YYA_1(config-router)#network 155.15.0.0 0.0.255.255 area 13
R_YYA_1(config-router)#network 155.13.0.0 0.0.255.255 area 13

```

R\_YYA\_2:

```

R_YYA_2(config)#router ospf 13
R_YYA_2(config-router)#network 155.11.0.0 0.0.255.255 area 13
R_YYA_2(config-router)#network 155.13.0.0 0.0.255.255 area 13
R_YYA_2(config-router)#network 155.14.0.0 0.0.255.255 area 13

```

R\_YYA\_3:

```

R_YYA_3(config)#router ospf 13
R_YYA_3(config-router)#network 155.12.0.0 0.0.255.255 area 13
R_YYA_3(config-router)#network 155.14.0.0 0.0.255.255 area 13
R_YYA_3(config-router)#network 155.15.0.0 0.0.255.255 area 13

```

*5. Используйте команду show ip route на всех маршрутизаторах для проверки первоначальных таблиц маршрутизации. Что идентифицирует первый столбец в таблице маршрутизации.*

Таблицы маршрутизации:

R\_YYA\_1:

```
R_YYA_1#show 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

```
C    155.10.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
O    155.11.0.0/16 [110/65] via 155.13.0.1, 00:04:14, Serial0/0
O    155.12.0.0/16 [110/65] via 155.15.0.2, 00:00:29, Serial0/1
C    155.13.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
O    155.14.0.0/16 [110/128] via 155.15.0.2, 00:00:29, Serial0/1
        [110/128] via 155.13.0.1, 00:00:29, Serial0/0
C    155.15.0.0/16 is directly connected, Serial0/1
```

## R\_YYA\_2:

```
R_YYA_2#show 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

```
O    155.10.0.0/16 [110/65] via 155.13.0.2, 00:04:50, Serial0/0
C    155.11.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
O    155.12.0.0/16 [110/65] via 155.14.0.2, 00:02:08, Serial0/1
C    155.13.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
C    155.14.0.0/16 is directly connected, Serial0/1
O    155.15.0.0/16 [110/128] via 155.13.0.2, 00:01:14, Serial0/0
        [110/128] via 155.14.0.2, 00:01:14, Serial0/1
```

## R\_YYA\_3:

```
R_YYA_3#show 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

```
O    155.10.0.0/16 [110/65] via 155.15.0.1, 00:01:42, Serial0/1
O    155.11.0.0/16 [110/65] via 155.14.0.1, 00:02:45, Serial0/0
C    155.12.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
O    155.13.0.0/16 [110/128] via 155.14.0.1, 00:01:42, Serial0/0
        [110/128] via 155.15.0.1, 00:01:42, Serial0/1
C    155.14.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
C    155.15.0.0/16 is directly connected, Serial0/1
```

Первый столбец в таблице маршрутизации идентифицирует происхождение записи. В нашем случае С обозначает записи о непосредственно подключенных подсетях, О - записи, созданные в результате работы протокола OSPF.

*6. Должны появиться примерно такие данные:*

```
R1#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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

    10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O      10.0.0.0 [110/128] via 192.168.2.2, 00:10:38, Serial0/0/1
        [110/128] via 192.168.1.2, 00:10:38, Serial0/0/0
    192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      192.168.1.0 is directly connected, Serial0/0/0
    192.168.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      192.168.2.0 is directly connected, Serial0/0/1
```

*7. Изменилось ли содержимое таблиц маршрутизации?*

*Сравните результаты выполнения пунктов 3 и 5 (что касается таблиц маршрутизации).*

Да, содержимое таблиц маршрутизации изменилось. В них, благодаря работе протокола OSPF, появились записи о маршрутах до всех подсетей. В пункте 3 в таблицах маршрутизации были только записи о подсетях, в которые непосредственно смотрят интерфейсы маршрутизаторов. В пункте 5 помимо этих записей в таблицах маршрутизации также появились записи о всех остальных подсетях.

*8. Определить ID всех маршрутизаторов в задании.*

*Использовать команду **show ip protocols**.*

*Также можно использовать команды **show ip ospf** или **show ip ospf interface**.*

Результат выполнения команды **show ip protocols**:

R\_YYA\_1:

```
R_YYA_1#show ip protocols
```

```
Routing Protocol is "ospf 13"
```

```
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
```

```
Incoming update filter list for all interfaces is not set
```

```
Router ID 155.15.0.1
```

```
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
```

```
Maximum path: 4
```

```
Routing for Networks:
```

```
155.10.0.0 0.0.255.255 area 13
```

```
155.15.0.0 0.0.255.255 area 13
```

```
155.13.0.0 0.0.255.255 area 13
```

```
Routing Information Sources:
```

Gateway	Distance	Last Update
---------	----------	-------------

155.14.0.1	110	00:00:13
------------	-----	----------

155.15.0.1	110	00:00:13
------------	-----	----------

155.15.0.2	110	00:00:13
------------	-----	----------

```
Distance: (default is 110)
```

ID маршрутизатора - 155.15.0.1

Router ID 155.15.0.1

R\_YYA\_2:

```
R_YYA_2#show ip protocols
```

```
Routing Protocol is "ospf 13"
```

```
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
```

```
Incoming update filter list for all interfaces is not set
```

```
Router ID 155.14.0.1
```

```
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
```

```
Maximum path: 4
```

```
Routing for Networks:
```

```
155.11.0.0 0.0.255.255 area 13
```

```
155.13.0.0 0.0.255.255 area 13
```

```
155.14.0.0 0.0.255.255 area 13
```

```
Routing Information Sources:
```

Gateway	Distance	Last Update
---------	----------	-------------

155.14.0.1	110	00:02:04
------------	-----	----------

155.15.0.1	110	00:02:04
------------	-----	----------

155.15.0.2	110	00:02:04
------------	-----	----------

```
Distance: (default is 110)
```

ID маршрутизатора - 155.14.0.1

Router ID 155.14.0.1

R\_YYA\_3:



```
R_YYA_3#show ip protocols
```

```
Routing Protocol is "ospf 13"
```

```
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
```

```
Incoming update filter list for all interfaces is not set
```

```
Router ID 155.15.0.2
```

```
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
```

```
Maximum path: 4
```

```
Routing for Networks:
```

```
155.12.0.0 0.0.255.255 area 13
```

```
155.14.0.0 0.0.255.255 area 13
```

```
155.15.0.0 0.0.255.255 area 13
```

```
Routing Information Sources:
```

Gateway	Distance	Last Update
---------	----------	-------------

155.14.0.1	110	00:03:04
------------	-----	----------

155.15.0.1	110	00:03:04
------------	-----	----------

155.15.0.2	110	00:03:04
------------	-----	----------

```
Distance: (default is 110)
```

ID маршрутизатора - 155.15.0.2

**Router ID 155.15.0.2**

*9. Обычно в качестве ID выбирается максимальный активный IP-адрес из всех его интерфейсов (убедиться или опровергнуть это). Дать ответ в вашем случае.*

В нашем случае ID маршрутизаторов совпадают с их максимальными активными IP-адресами.

*10. Используйте команду `show ip ospf neighbor` для проверки отношений соседства. Прокомментировать значения в столбцах таблицы.*

Результат выполнения команды ***show ip ospf neighbor***:

R\_YYA\_1:

```
R_YYA_1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address
Interface				
155.14.0.1	0	FULL/ -	00:00:31	155.13.0.1
Serial0/0				
155.15.0.2	0	FULL/ -	00:00:31	155.15.0.2
Serial0/1				

R\_YYA\_2:

```
R_YYA_2#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address
Interface				
155.15.0.1	0	FULL/ -	00:00:31	155.13.0.2
Serial0/0				
155.15.0.2	0	FULL/ -	00:00:30	155.14.0.2
Serial0/1				

R\_YYA\_3:

```
R_YYA_3#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address
Interface				
155.14.0.1	0	FULL/ -	00:00:37	155.14.0.1
Serial0/0				
155.15.0.1	0	FULL/ -	00:00:35	155.15.0.1
Serial0/1				

В первом столбце содержатся ID маршрутизаторов-соседей. В столбце Interface содержится информация о выходном интерфейсе самого маршрутизатора, направленном к соответствующему маршрутизатору-соседу (IP-адрес соответствующего входного интерфейса маршрутизатора-соседа содержится в столбце Address). Значение столбца Dead Time показывает оставшееся время ожидания HELLO-пакета до объявления о разрыве связи. Столбец State содержит OSPF состояние интерфейса (в нашем случае состояние всех интерфейсов - FULL, что соответствует полным соседским отношениям). В столбце Pri содержится значение OSPF приоритета интерфейса (в нашем случае приоритет всех интерфейсов равен 0).

*11. Используйте команду `ip ospf cost` для изменения стоимости на последовательном интерфейсе.*

*12. R1: s0/1 → 2000*

Изменение стоимости на последовательном интерфейсе:

```
R_YYA_1(config)#interface Serial0/1
R_YYA_1(config-if)#ip ospf cost 2000
```

*13. Используйте команду `show ip ospf interface` для определения текущей стоимости обоих последовательных интерфейсов маршрутизатора R1. Выделить на скриншоте измененную стоимость.*

Результат выполнения команды **`show ip ospf interface`** на маршрутизаторе R\_YYA\_1 (измененная стоимость выделена синим):

```
R_YYA_1#show ip ospf interface
```

```
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 155.10.0.1/16, Area 13
  Process ID 13, Router ID 155.15.0.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 155.15.0.1, Interface address 155.10.0.1
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:02
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 155.15.0.1/16, Area 13
  Process ID 13, Router ID 155.15.0.1, Network Type POINT-TO-POINT,
  Cost: 2000
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:00
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 155.15.0.2
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 155.13.0.2/16, Area 13
  Process ID 13, Router ID 155.15.0.1, Network Type POINT-TO-POINT,
  Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:01
  Index 3/3, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 155.14.0.1
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

*14. Используя команды ping, traceroute проверить взаимодостижимость всех узлов пользователей.*

Результаты проверки:

PC>ping 155.10.0.2

Pinging 155.10.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 155.10.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126  
Reply from 155.10.0.2: bytes=32 time=5ms TTL=126  
Reply from 155.10.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126  
Reply from 155.10.0.2: bytes=32 time=8ms TTL=126

Ping statistics for 155.10.0.2:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 1ms, Maximum = 8ms, Average = 3ms

PC>ping 155.11.0.2

Pinging 155.11.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 155.11.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=126  
Reply from 155.11.0.2: bytes=32 time=10ms TTL=126  
Reply from 155.11.0.2: bytes=32 time=7ms TTL=126  
Reply from 155.11.0.2: bytes=32 time=6ms TTL=126

Ping statistics for 155.11.0.2:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 2ms, Maximum = 10ms, Average = 6ms

PC>ping 155.12.0.2

Pinging 155.12.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 155.12.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=126  
Reply from 155.12.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126  
Reply from 155.12.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=126  
Reply from 155.12.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 155.12.0.2:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

PC>tracert 155.12.0.2

Tracing route to 155.12.0.2 over a maximum of 30 hops:

1	1 ms	0 ms	1 ms	155.10.0.1
2	0 ms	1 ms	1 ms	155.13.0.1
3	1 ms	1 ms	0 ms	155.15.0.2
4	2 ms	1 ms	0 ms	155.12.0.2

Trace complete.

PC>tracert 155.11.0.2

Tracing route to 155.11.0.2 over a maximum of 30 hops:

1	0 ms	1 ms	0 ms	155.12.0.1
2	1 ms	2 ms	5 ms	155.14.0.1
3	0 ms	1 ms	1 ms	155.11.0.2

Trace complete.

```
PC>tracert 155.10.0.2
```

```
Tracing route to 155.10.0.2 over a maximum of 30 hops:
```

1	0 ms	0 ms	0 ms	155.11.0.1
2	5 ms	1 ms	4 ms	155.13.0.2
3	1 ms	1 ms	0 ms	155.10.0.2

```
Trace complete.
```

По результатам проверки можно сделать вывод, что узлы взаимодостижимы.

*15. Выдать скриншоты таблиц маршрутизации (старые) каждого из трех маршрутизаторов.*

*Отключить порт s0/1 у маршрутизатора R3.*

*Проверить взаимодостижимость всех узлов пользователей после отключения порта s0/1 у маршрутизатора R3.*

*Выдать опять скриншоты (уже новых) таблиц маршрутизации.*

*Проанализировать (на что обратили внимание ?) и прокомментировать старые и новые таблицы маршрутизации. Разрешается выдать таблицы маршрутизации, используя и такой инструмент пакета как на рисунке (луна).*

*Выбор инструмента за Вами.*

Таблицы маршрутизации до отключения:

R\_YYA\_1:

```
R_YYA_1#show 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
```

```
C    155.10.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
O    155.11.0.0/16 [110/65] via 155.13.0.1, 00:07:30, Serial0/0
O    155.12.0.0/16 [110/129] via 155.13.0.1, 00:07:30, Serial0/0
C    155.13.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
O    155.14.0.0/16 [110/128] via 155.13.0.1, 00:07:30, Serial0/0
C    155.15.0.0/16 is directly connected, Serial0/1
```

R\_YYA\_2:

```

R_YYA_2#show 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

O    155.10.0.0/16 [110/65] via 155.13.0.2, 00:07:56, Serial0/0
C    155.11.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
O    155.12.0.0/16 [110/65] via 155.14.0.2, 00:08:06, Serial0/1
C    155.13.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
C    155.14.0.0/16 is directly connected, Serial0/1
O    155.15.0.0/16 [110/128] via 155.14.0.2, 00:08:06, Serial0/1

```

### R\_YYA\_3:

```

R_YYA_3#show 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

O    155.10.0.0/16 [110/65] via 155.15.0.1, 00:08:48, Serial0/1
O    155.11.0.0/16 [110/65] via 155.14.0.1, 00:08:48, Serial0/0
C    155.12.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
O    155.13.0.0/16 [110/128] via 155.15.0.1, 00:08:48, Serial0/1
        [110/128] via 155.14.0.1, 00:08:48, Serial0/0
C    155.14.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
C    155.15.0.0/16 is directly connected, Serial0/1

```

### Отключение порта s0/1 у R\_YYA\_3:

Serial0/1	
Port Status	<input type="checkbox"/> On

### Проверка взаимодостижимости:

```
PC>ping 155.10.0.2
```

```
Pinging 155.10.0.2 with 32 bytes of data:
```

```

Reply from 155.10.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 155.10.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 155.10.0.2: bytes=32 time=11ms TTL=125
Reply from 155.10.0.2: bytes=32 time=14ms TTL=125

```

```
Ping statistics for 155.10.0.2:
```

```
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
Minimum = 2ms, Maximum = 14ms, Average = 7ms
```

```
PC>ping 155.11.0.2
```

```
Pinging 155.11.0.2 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 155.11.0.2: bytes=32 time=13ms TTL=126
Reply from 155.11.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 155.11.0.2: bytes=32 time=3ms TTL=126
Reply from 155.11.0.2: bytes=32 time=8ms TTL=126
```

```
Ping statistics for 155.11.0.2:
```

```
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
Minimum = 1ms, Maximum = 13ms, Average = 6ms
```

```
PC>ping 155.12.0.2
```

```
Pinging 155.12.0.2 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 155.12.0.2: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 155.12.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 155.12.0.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 155.12.0.2: bytes=32 time=3ms TTL=126
```

```
Ping statistics for 155.12.0.2:
```

```
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
Minimum = 2ms, Maximum = 10ms, Average = 5ms
```

Можно увидеть, что узлы остались взаимодостижимыми.

Новые таблицы маршрутизации:

R\_YYA\_1:

```
R_YYA_1#show 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
```

```
C    155.10.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
O    155.11.0.0/16 [110/65] via 155.13.0.1, 00:18:04, Serial0/0
```

```
O    155.12.0.0/16 [110/129] via 155.13.0.1, 00:18:04, Serial0/0
```

```
C    155.13.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
```

```
O    155.14.0.0/16 [110/128] via 155.13.0.1, 00:18:04, Serial0/0
```

R\_YYA\_2:



```

R_YYA_2#show 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

O    155.10.0.0/16 [110/65] via 155.13.0.2, 00:18:30, Serial0/0
C    155.11.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
O    155.12.0.0/16 [110/65] via 155.14.0.2, 00:18:40, Serial0/1
C    155.13.0.0/16 is directly connected, Serial0/0
C    155.14.0.0/16 is directly connected, Serial0/1

```

R\_YYA\_3:

```

R_YYA_3#show 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

O    155.10.0.0/16 [110/129] via 155.14.0.1, 00:06:05, Serial0/0
O    155.11.0.0/16 [110/65] via 155.14.0.1, 00:19:29, Serial0/0
C    155.12.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
O    155.13.0.0/16 [110/128] via 155.14.0.1, 00:06:05, Serial0/0
C    155.14.0.0/16 is directly connected, Serial0/0

```

В новых таблицах маршрутизации, в отличие от старых, отсутствуют записи о маршрутах до подсети 155.15.0.0 (так как сама подсеть теперь отсутствует). Также исчезли записи об альтернативных маршрутах до некоторых подсетей (так как все маршруты стали однозначными) и изменились маршруты до некоторых подсетей (до этого отображался оптимальный из доступных, теперь отображается единственный доступный).

## 2. Задание 2. Теоретический мини коллоквиум

*1. Раскройте понятия: автономная система, область (зона).*

*Чем было вызвано введение новых структур в компьютерных сетях.*

Автономная система - это группа взаимосвязанных сетей, соединенных между собой внешними шлюзами и имеющих общую политику маршрутизации в сети Интернет. Область - это часть иерархии сети.

Введение новых структур в компьютерных сетях было вызвано растущими масштабами сетей и необходимостью организации их иерархии, а также необходимостью учета политики в процессе маршрутизации.

*2. Отметить основные отличия протоколов RIP и OSPF и IP.*

- 1) RIP и OSPF являются протоколами маршрутизации (т. е. служат для создания и обновления таблиц маршрутизации), а IP -



маршрутизирующим протоколом (т. е. использует таблицы маршрутизации для обеспечения продвижения пакетов по сети).

- 2) Протокол RIP построен на основе дистанционно-векторного алгоритма, протокол OSPF - на основе алгоритма состояния связей.
- 3) Протокол RIP рассылает информацию о содержимом таблиц маршрутизации каждые 30 секунд, протокол OSPF рассылает данные о топологии сети только в случае изменения состояния сети (и каждые 30 минут для обеспечения более надежной работы сети).
- 4) При использовании протокола RIP каждый маршрутизатор хранит только информацию о кратчайших маршрутах от него до других подсетей, а при использовании протокола OSPF каждый маршрутизатор хранит также одинаковый для всех граф состояния всей сети.
- 5) В протоколе RIP в качестве параметра сравнения маршрутов используется количество хопов, в протоколе OSPF могут использоваться различные параметры оценки маршрута (по умолчанию используется пропускная способность каналов связи).

### *3. Какие бывают OSPF –маршрутизаторы (назначенные).*

Бывает выделенный маршрутизатор (DR) и резервный выделенный маршрутизатор (BDR). Выделенный маршрутизатор отвечает за получение LSA от всех маршрутизаторов сети и затем рассылку этих LSA по всем маршрутизаторам сети. Для этого все маршрутизаторы сети устанавливают отношения смежности с DR. DR Позволяет снизить количество рассылаемых копий LSA. BDR служит резервом на случай выхода из строя DR. Он также устанавливает отношения смежности со всеми маршрутизаторами сети.

### *4. Для тестирования сети Вы, как правило, используете утилиту PING. Какой (какие) протокол (протоколы) использует утилита для реализации некоторых своих функций.*

Для отправки и получения эхо-запросов утилита ping использует протокол ICMP.

### *5. Процесс построения таблиц маршрутизации RIP по этапам.*

Гришасова Екатерина, ~~Гришасова~~

Процесс построения таблицы маршрутизации RIP по этапам:

1 этап. Создание минимальной таблицы.

На этом этапе таблицу маршрутизации заполняем данными о непосредственно подсоединенных сетях.

2 этап. Рассылка минимальной таблицы соседям.

На этом этапе маршрутизатор обменивается RIP-сообщениями в целях подтверждения и минимальной таблицы.

3 этап. Получение RIP-сообщений и их обработка.

На этом этапе маршрутизатор для каждой полученной с RIP-сообщением записи рассчитывает новое метрику на 1, увеличивает, через какой порт и от какой маршрутизатора полученной информации и записывает новое значение с метрикой, что уже хранится в его таблице маршрутизации. В итоге, если при получении уже хранится более короткая метрика в таблице маршрутизации, данное отбрасывается.

4 этап. Рассылка новой таблицы соседям.

На этом этапе маршрутизатор рассылает для других обновленную на данный момент таблицу маршрутизации.

5 этап. Получение RIP-сообщений от соседей и их обработка.

Продолжить идентично этапу 3.