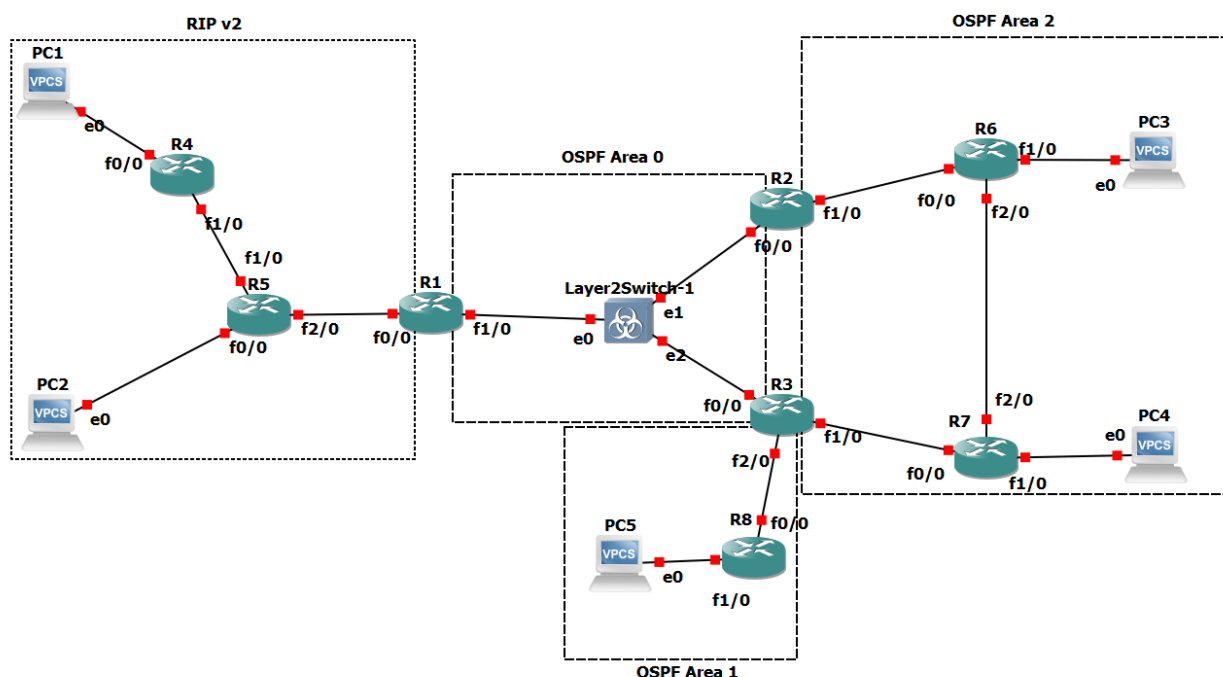Туртугешев А.В.

Тема: Настройка протоколов динамической маршрутизации RIP v2 и OSPF

Схема

1) Для заданной на схеме schema-lab5 сети, состоящей из управляемых коммутаторов, маршрутизаторов и персональных компьютеров выполнить планирование и документирование адресного пространства и назначить статические адреса всем устройствам. nb! Каждое соединение маршрутизатора с маршрутизатором — это отдельная сеть.

- **RIP v2**

Устройство	Интерфейс	Сеть	IP-адрес
PC1	e0	192.168.1.0/24	192.168.1.10
R4	f0/0	192.168.1.0/24	192.168.1.1
R4	f1/0	192.168.2.0/30	192.168.2.1
R5	f1/0	192.168.2.0/30	192.168.2.2
R5	f0/0	192.168.3.0/24	192.168.3.1
PC2	e0	192.168.3.0/24	192.168.3.10
R5	f2/0	192.168.4.0/30	192.168.4.1
R1	f0/0	192.168.4.0/30	192.168.4.2

- **OSPF Area 0**

Устройство	Интерфейс	Сеть	IP-адрес
R1	f1/0	192.168.10.0/30	192.168.10.1
Switch	e0	192.168.10.0/30	---
Switch	e1	192.168.10.0/30	---
R2	f0/0	192.168.10.0/30	192.168.10.2
Switch	e2	192.168.11.0/30	---
R3	f0/0	192.168.11.0/30	192.168.11.2

- **OSPF Area 1**

Устройство	Интерфейс	Сеть	IP-адрес
R3	f2/0	192.168.12.0/30	192.168.12.1
R8	f0/0	192.168.12.0/30	192.168.12.2
R8	f1/0	192.168.13.0/24	192.168.13.1
PC5	e0	192.168.13.0/24	192.168.13.10

- **OSPF Area 2**

Устройство	Интерфейс	Сеть	IP-адрес
R2	f1/0	192.168.20.0/30	192.168.20.1
R6	f0/0	192.168.20.0/30	192.168.20.2
R6	f1/0	192.168.21.0/24	192.168.21.1
PC3	e0	192.168.21.0/24	192.168.21.10
R3	f1/0	192.168.22.0/30	192.168.22.1
R7	f0/0	192.168.22.0/30	192.168.22.2
R7	f1/0	192.168.23.0/24	192.168.23.1
PC4	e0	192.168.23.0/24	192.168.23.10
R6	f2/0	192.168.24.0/30	192.168.24.1
R7	f2/0	192.168.24.0/30	192.168.24.2

Настройки статических адресов

- **R1**

```
R1#conf ter
R1(config)#interface fa0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.4.2 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface fa1/0
R1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#^Z
R1#wr
```

- **R2**

```
R2#conf term
R2(config)#interface fa0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.10.2 255.255.255.252
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface fa1/0
R2(config-if)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.252
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#^Z
R2#wr
```

- **R3**

```
R3#conf term
R3(config)#interface fa0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.11.2 255.255.255.252
```

```
R3(config-if)#no shutdown

R3(config-if)#exit

R3(config)#interface fa1/0

R3(config-if)#ip address 192.168.22.1 255.255.255.252

R3(config-if)#no shutdown

R3(config-if)#exit

R3(config)#interface fa2/0

R3(config-if)#ip address 192.168.12.1 255.255.255.252

R3(config-if)#no shutdown

R3(config-if)#^Z

R3#wr
```

- **R4**

```
R4#conf term

R4(config)#interface fa0/0

R4(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

R4(config-if)#no shutdown

R4(config-if)#exit

R4(config)#interface fa1/0

R4(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.252

R4(config-if)#no shutdown

R4(config-if)#^Z

R4#wr
```

- **R5**

```
R5#conf term

R5(config)#interface fa1/0

R5(config-if)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.252

R5(config-if)#no shutdown
```

```
R5(config-if)#exit

R5(config)#interface fa0/0

R5(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0

R5(config-if)#no shutdown

R5(config-if)#exit

R5(config)#interface fa2/0

R5(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.252

R5(config-if)#no shutdown

R5(config-if)#^Z

R5#wr
```

- **R6**

```
R6#conf term

R6(config)#interface fa0/0

R6(config-if)#ip address 192.168.20.2 255.255.255.252

R6(config-if)#no shutdown

R6(config-if)#exit

R6(config)#interface fa1/0

R6(config-if)#ip address 192.168.21.1 255.255.255.0

R6(config-if)#no shutdown

R6(config-if)#exit

R6(config)#interface fa2/0

R6(config-if)#ip address 192.168.24.1 255.255.255.252

R6(config-if)#no shutdown

R6(config-if)#^Z

R6#wr
```

- **R7**

```
R7#conf term
```

```
R7(config)#interface fa0/0
R7(config-if)#ip address 192.168.22.2 255.255.255.252
R7(config-if)#no shutdown
R7(config-if)#exit
R7(config)#interface fa1/0
R7(config-if)#ip address 192.168.23.1 255.255.255.0
R7(config-if)#no shutdown
R7(config-if)#exit
R7(config)#interface fa2/0
R7(config-if)#ip address 192.168.24.2 255.255.255.252
R7(config-if)#no shutdown
R7(config-if)#^Z
R7#wr
```

- **R8**

```
R8#conf term
R8(config)#interface fa0/0
R8(config-if)#ip address 192.168.12.2 255.255.255.252
R8(config-if)#no shutdown
R8(config-if)#exit
R8(config)#interface fa1/0
R8(config-if)#ip address 192.168.13.1 255.255.255.0
R8(config-if)#no shutdown
R8(config-if)#^Z
R8#wr
```

Так же для каждого PC задатим IP-адрес, маску подсети и шлюз исходя из нашей таблицы.

2) Настроить протокол динамической маршрутизации RIP v2 для области, указанной на схеме schema-lab5.

RIP v2 работает только на интерфейсах маршрутизаторов **R4, R5 и R1**.

- **R1**

```
R1#conf term
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#network 192.168.4.0
R1(config-router)#^Z
R1#wr
```

- **R4**

```
R4#conf term
R4(config)#router rip
R4(config-router)#version 2
R4(config-router)#no auto-summary
R4(config-router)#network 192.168.1.0
R4(config-router)#network 192.168.2.0
R4(config-router)#^Z
R4#wr
```

- **R5**

```
R5#conf term
R5(config)#router rip
R5(config-router)#version 2
R5(config-router)#no auto-summary
R5(config-router)#network 192.168.2.0
R5(config-router)#network 192.168.3.0
R5(config-router)#network 192.168.4.0
R5(config-router)#^Z
R5#wr
```

3) Настроить протокол динамической маршрутизации OSPF для зон 0, 1, 2. Зону 1 настроить как полностью (nb!) тупиковую.

OSPF area 0 (R1, R2, R3)

- **R1**

```
R1#conf term
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#^Z
R1#wr
```

- **R2**

```
R2#conf term
R2(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#^Z
R2#wr
```

- **R3**

```
R3#conf term
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#network 192.168.11.0 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#^Z
R3#wr
```

OSPF area 1 (R3, R8)

- **R3**

```
R3#conf term
R3(config)#router ospf 1
```

```
R3(config-router)#network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 1

R3(config-router)#area 1 stub no-summary

R3(config-router)#^Z

R3#wr
```

- **R8**

```
R8#conf term

R8(config)#router ospf 1

R8(config-router)#router-id 8.8.8.8

R8(config-router)#network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 1

R8(config-router)#network 192.168.13.0 0.0.0.255 area 1

R8(config-router)#area 1 stub

R8(config-router)#^Z

R8#wr
```

OSPF Area 2 (R2, R3, R6, R7)

- **R2**

```
R2#conf term

R2(config)#router ospf 1

R2(config-router)#network 192.168.20.0 0.0.0.3 area 2

R2(config-router)#^Z

R2#wr
```

- **R3**

```
R3#conf term

R3(config)#router ospf 1

R3(config-router)#network 192.168.22.0 0.0.0.3 area 2

R3(config-router)#^Z

R3#wr
```

- **R6**

```
R6#conf term

R6(config)#router ospf 1

R6(config-router)#router-id 6.6.6.6

R6(config-router)#network 192.168.20.0 0.0.0.3 area 2

R6(config-router)#network 192.168.21.0 0.0.0.255 area 2

R6(config-router)#network 192.168.24.0 0.0.0.3 area 2

R6(config-router)#^Z

R6#wr
```
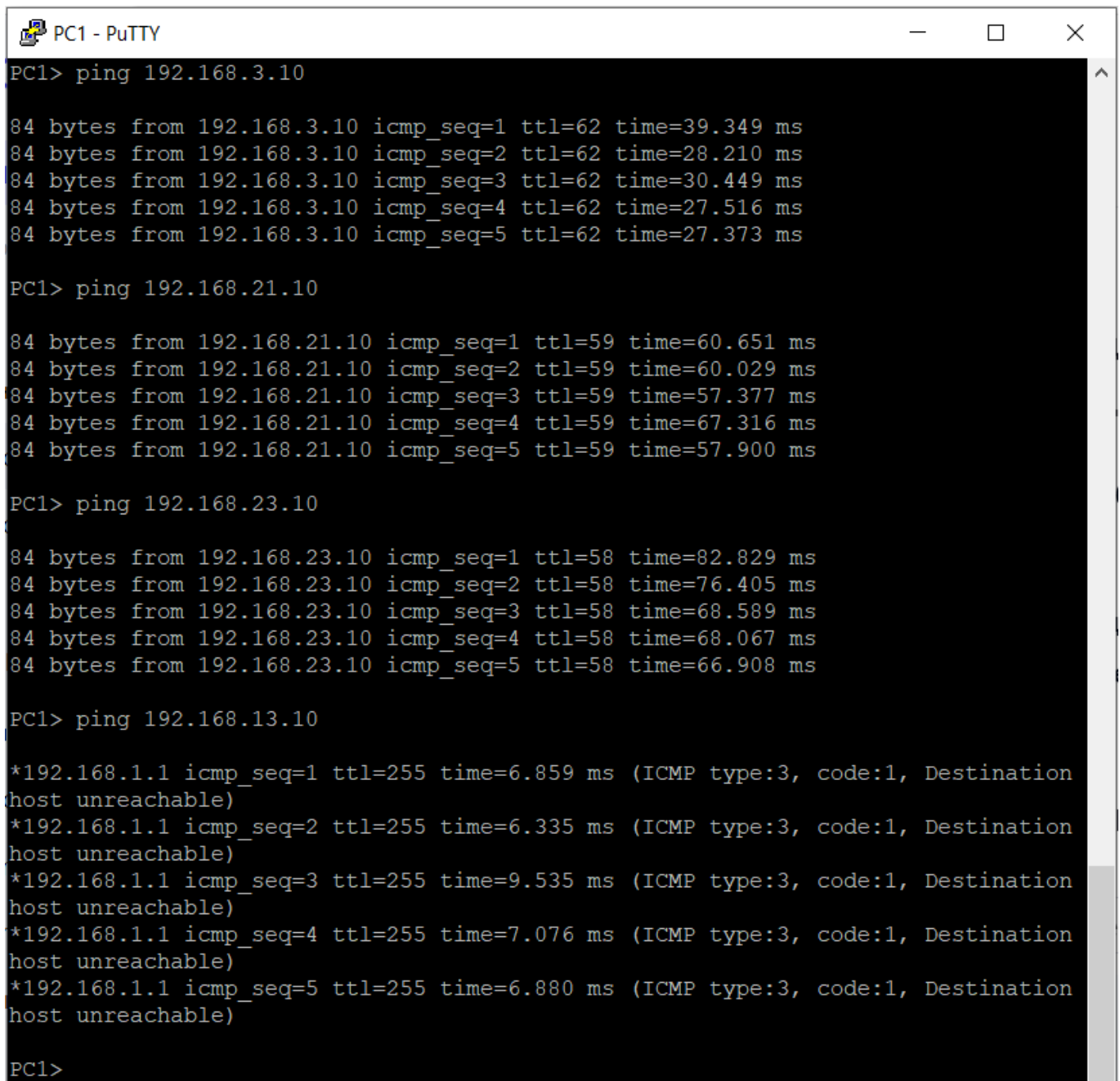
- **R7**

```
R7#conf term

R7(config)#router ospf 1

R7(config-router)#router-id 7.7.7.7

R7(config-router)#network 192.168.22.0 0.0.0.3 area 2

R7(config-router)#network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 2

R7(config-router)#network 192.168.24.0 0.0.0.3 area 2

R7(config-router)#^Z

R7#wr
```

4) Настроить редистрибуцию маршрутов между протоколами RIP v2 и OSPF.

Редистрибуция между RIP и OSPF выполняется на маршрутизатор R1.

```
R1#conf term

R1(config)#router ospf 1

R1(config-router)#redistribute rip subnets

R1(config-router)#exit

R1(config)#router rip

R1(config-router)#redistribute ospf 1

R1(config-router)#^Z

R1#wr
```

5) Проверить работоспособность маршрутизации, выполнив ping VPC "все между всеми" (nb!: в обе стороны).

- **PC1**

```
PC1 - PuTTY                                                      —    □    ×

PC1> ping 192.168.3.10

84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=1 ttl=62 time=39.349 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=2 ttl=62 time=28.210 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=3 ttl=62 time=30.449 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=4 ttl=62 time=27.516 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=5 ttl=62 time=27.373 ms

PC1> ping 192.168.21.10

84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=1 ttl=59 time=60.651 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=2 ttl=59 time=60.029 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=3 ttl=59 time=57.377 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=4 ttl=59 time=67.316 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=5 ttl=59 time=57.900 ms

PC1> ping 192.168.23.10

84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=1 ttl=58 time=82.829 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=2 ttl=58 time=76.405 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=3 ttl=58 time=68.589 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=4 ttl=58 time=68.067 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=5 ttl=58 time=66.908 ms

PC1> ping 192.168.13.10

*192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=6.859 ms (ICMP type:3, code:1, Destination
host unreachable)
*192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=6.335 ms (ICMP type:3, code:1, Destination
host unreachable)
*192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=9.535 ms (ICMP type:3, code:1, Destination
host unreachable)
*192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=7.076 ms (ICMP type:3, code:1, Destination
host unreachable)
*192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=6.880 ms (ICMP type:3, code:1, Destination
host unreachable)

PC1>
```

- **PC2**

```
PC2 - PuTTY                                               —    □    ✕

PC2> ping 192.168.1.10

84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=1 ttl=62 time=24.572 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=2 ttl=62 time=28.333 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=3 ttl=62 time=28.098 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=4 ttl=62 time=27.692 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=5 ttl=62 time=27.061 ms

PC2> ping 192.168.21.10

84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=1 ttl=60 time=44.053 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=2 ttl=60 time=48.610 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=3 ttl=60 time=57.749 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=4 ttl=60 time=47.229 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=5 ttl=60 time=47.887 ms

PC2> ping 192.168.23.10

84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=1 ttl=59 time=69.660 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=2 ttl=59 time=69.251 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=3 ttl=59 time=67.431 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=4 ttl=59 time=58.240 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=5 ttl=59 time=59.059 ms

PC2> ping 192.168.13.10

*192.168.3.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=7.279 ms (ICMP type:3, code:1, Destination
host unreachable)
*192.168.3.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=7.027 ms (ICMP type:3, code:1, Destination
host unreachable)
*192.168.3.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=7.327 ms (ICMP type:3, code:1, Destination
host unreachable)
*192.168.3.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=6.209 ms (ICMP type:3, code:1, Destination
host unreachable)
*192.168.3.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=8.364 ms (ICMP type:3, code:1, Destination
host unreachable)

PC2>
```

- **PC3**

```
PC3 - PuTTY                                          —    □    ×

PC3> ping 192.168.1.10

84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=1 ttl=59 time=70.766 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=2 ttl=59 time=58.491 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=3 ttl=59 time=67.585 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=4 ttl=59 time=69.210 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=5 ttl=59 time=58.333 ms

PC3> ping 192.168.3.10

84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=1 ttl=60 time=43.698 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=2 ttl=60 time=47.747 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=3 ttl=60 time=47.684 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=4 ttl=60 time=46.100 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=5 ttl=60 time=48.444 ms

PC3> ping 192.168.23.10

84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=1 ttl=62 time=34.349 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=2 ttl=62 time=27.676 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=3 ttl=62 time=26.601 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=4 ttl=62 time=25.562 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=5 ttl=62 time=26.800 ms

PC3> ping 192.168.13.10

192.168.13.10 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 192.168.13.10 icmp_seq=2 ttl=60 time=43.204 ms
84 bytes from 192.168.13.10 icmp_seq=3 ttl=60 time=47.077 ms
84 bytes from 192.168.13.10 icmp_seq=4 ttl=60 time=50.518 ms
84 bytes from 192.168.13.10 icmp_seq=5 ttl=60 time=47.933 ms

PC3>
```
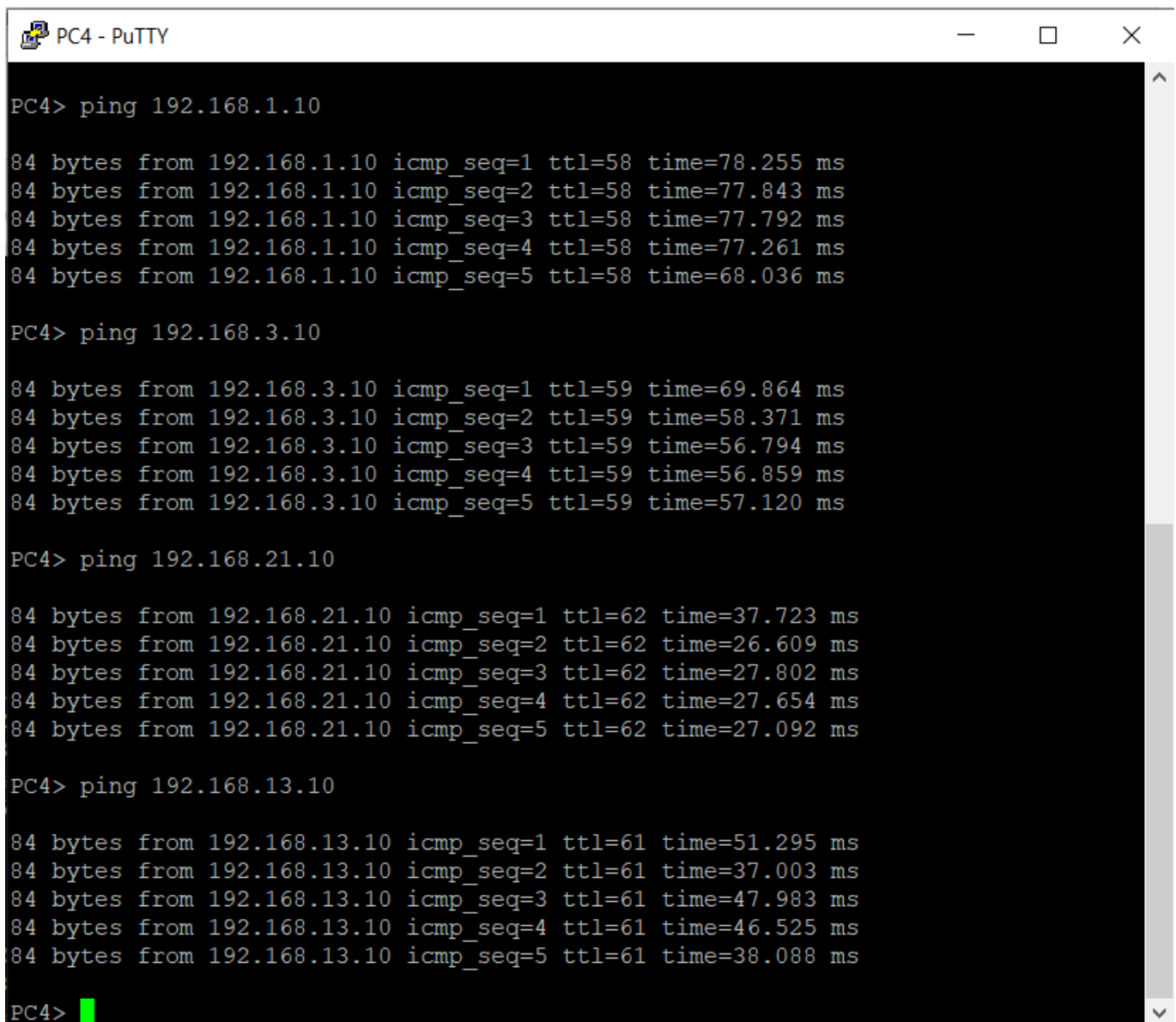
- **PC4**

```
PC4 - PuTTY                                                    —    □    X

PC4> ping 192.168.1.10

84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=1 ttl=58 time=78.255 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=2 ttl=58 time=77.843 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=3 ttl=58 time=77.792 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=4 ttl=58 time=77.261 ms
84 bytes from 192.168.1.10 icmp_seq=5 ttl=58 time=68.036 ms

PC4> ping 192.168.3.10

84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=1 ttl=59 time=69.864 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=2 ttl=59 time=58.371 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=3 ttl=59 time=56.794 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=4 ttl=59 time=56.859 ms
84 bytes from 192.168.3.10 icmp_seq=5 ttl=59 time=57.120 ms

PC4> ping 192.168.21.10

84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=1 ttl=62 time=37.723 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=2 ttl=62 time=26.609 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=3 ttl=62 time=27.802 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=4 ttl=62 time=27.654 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=5 ttl=62 time=27.092 ms

PC4> ping 192.168.13.10

84 bytes from 192.168.13.10 icmp_seq=1 ttl=61 time=51.295 ms
84 bytes from 192.168.13.10 icmp_seq=2 ttl=61 time=37.003 ms
84 bytes from 192.168.13.10 icmp_seq=3 ttl=61 time=47.983 ms
84 bytes from 192.168.13.10 icmp_seq=4 ttl=61 time=46.525 ms
84 bytes from 192.168.13.10 icmp_seq=5 ttl=61 time=38.088 ms

PC4>
```

- PC5

```
PC5 - PuTTY                                              —   □   ×

PC5> ping 192.168.1.10

192.168.1.10 icmp_seq=1 timeout
192.168.1.10 icmp_seq=2 timeout
192.168.1.10 icmp_seq=3 timeout
192.168.1.10 icmp_seq=4 timeout
192.168.1.10 icmp_seq=5 timeout

PC5> ping 192.168.3.10

192.168.3.10 icmp_seq=1 timeout
192.168.3.10 icmp_seq=2 timeout
192.168.3.10 icmp_seq=3 timeout
192.168.3.10 icmp_seq=4 timeout
192.168.3.10 icmp_seq=5 timeout

PC5> ping 192.168.21.10

84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=1 ttl=60 time=48.571 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=2 ttl=60 time=47.141 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=3 ttl=60 time=49.646 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=4 ttl=60 time=47.678 ms
84 bytes from 192.168.21.10 icmp_seq=5 ttl=60 time=58.999 ms

PC5> ping 192.168.23.10

84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=1 ttl=61 time=50.085 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=2 ttl=61 time=37.997 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=3 ttl=61 time=36.687 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=4 ttl=61 time=38.535 ms
84 bytes from 192.168.23.10 icmp_seq=5 ttl=61 time=32.509 ms

PC5>
PC5>
```

PC5 не может связаться с устройствами в сети RIP, так же как и PC1 и PC2 не могут достичь сети OSPF Area 1, поскольку PC5 находится в тупиковой зоне OSPF. Такая зона не получает маршруты из других зон, что ограничивает её видимость внешних сетей.

6) Перехватить в wireshark сообщения протоколов RIP v2 и OSPF, идентифицировать их тип и содержание.

- **RIP v2**
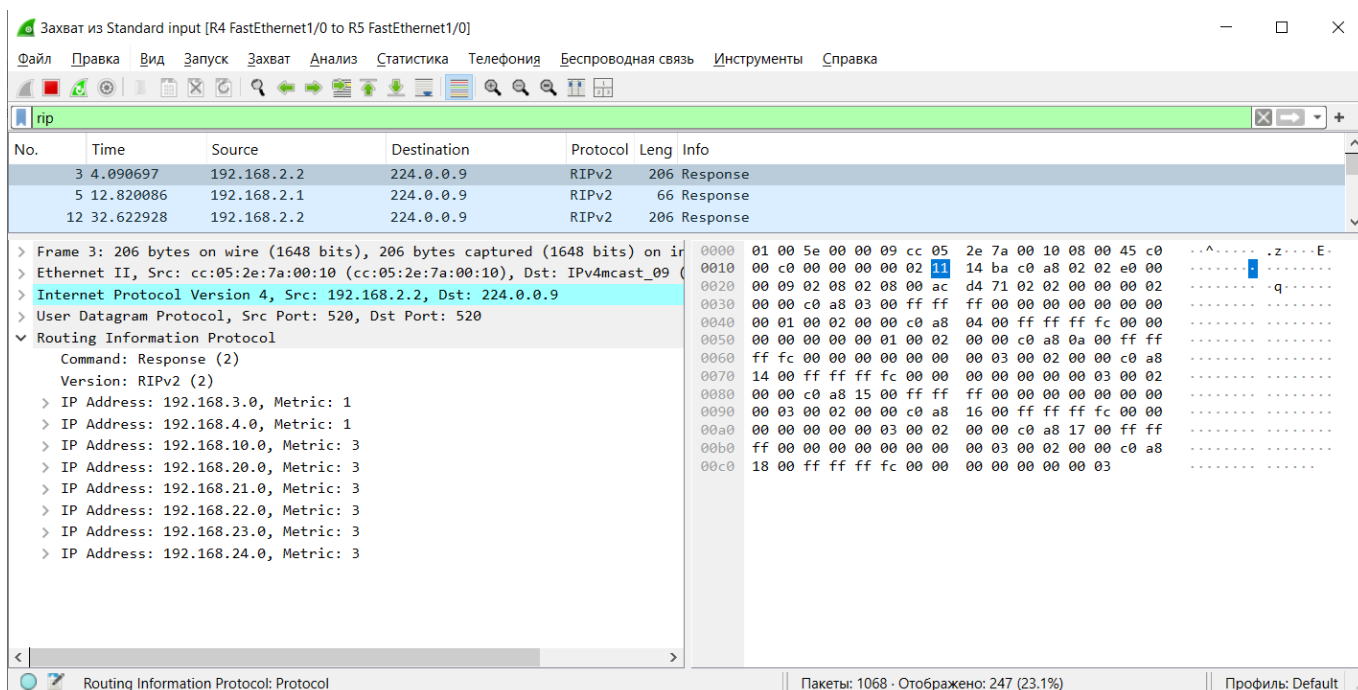
Тип сообщения: Response (Ответ)

Version: RIPv2 (2)

Ключевые поля пакета

Source IP: 192.168.2.2 (отправитель - интерфейс маршрутизатора R5)

Destination IP: 224.0.0.9 (групповой адрес RIP v2 для рассылки обновлений)

Протокол: UDP, порт 520

Список сетей с их метриками:

- IP Address: 192.168.3.0, Metric: 1

- IP Address: 192.168.4.0, Metric: 1

- IP Address: 192.168.10.0, Metric: 3

- IP Address: 192.168.20.0, Metric: 3

- IP Address: 192.168.21.0, Metric: 3

- IP Address: 192.168.22.0, Metric: 3

- IP Address: 192.168.23.0, Metric: 3

- IP Address: 192.168.24.0, Metric: 3

- **OSPF**

R1_FastEthernet10_to_Layer2Switch-1_Ethernet0

Тип сообщения: Hello Packet (1)

Version: OSPF: 2

Destination IP: 224.0.0.5 (OSPF AllSPFRouters — все маршрутизаторы OSPF)

Source IP: 192.168.10.1 (отправитель - интерфейс маршрутизатора R1)

Содержание пакета

OSPF Hello Packet используется для обнаружения и поддержания соседства между маршрутизаторами OSPF.

В пакете содержатся параметры:

- Router ID: 1.1.1.1 - уникальный идентификатор маршрутизатора R1.

- Network Mask: 255.255.255.252 - маска подсети для интерфейса.

- Hello Interval [sec]: 10 - интервал отправки Hello-сообщений.

- Dead Interval [sec]: 40 - время, через которое сосед считается недоступным.

- Active Neighbor: 2.2.2.2 (Router ID активного соседа)