

Котляров М.Р.

Практика №5

Тема: Настройка протоколов динамической маршрутизации RIP v2 и OSPF

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.

Планирование адресного пространства:

Скрин

Настройка статических IP-адресов на устройствах

PC1

```
ip 10.10.2.26 255.255.255.248 10.10.2.25
```

```
save
```

PC2

```
ip 10.10.2.18 255.255.255.248 10.10.2.17
```

```
save
```

PC3

```
ip 10.10.2.50 255.255.255.248 10.10.2.49
```

```
save
```

PC4

```
ip 10.10.2.66 255.255.255.248 10.10.2.65
```

```
save
```

PC5

```
ip 10.10.2.90 255.255.255.248 10.10.2.89  
save
```

R1

```
enable  
configure terminal  
interface FastEthernet0/0  
ip address 10.10.2.1 255.255.255.248  
no shutdown  
exit  
interface FastEthernet1/0  
ip address 10.10.2.33 255.255.255.248  
no shutdown  
exit  
exit  
write memory
```

R2

```
enable  
configure terminal  
interface FastEthernet0/0  
ip address 10.10.2.34 255.255.255.248  
no shutdown  
exit  
interface FastEthernet1/0  
ip address 10.10.2.41 255.255.255.248  
no shutdown  
exit
```

exit

write memory

R3

enable

configure terminal

interface FastEthernet0/0

ip address 10.10.2.35 255.255.255.248

no shutdown

exit

interface FastEthernet1/0

ip address 10.10.2.73 255.255.255.248

no shutdown

exit

interface FastEthernet2/0

ip address 10.10.2.81 255.255.255.248

no shutdown

exit

exit

write memory

R4

enable

configure terminal

interface FastEthernet1/0

ip address 10.10.2.9 255.255.255.248

no shutdown

exit

interface FastEthernet0/0

```
ip address 10.10.2.25 255.255.255.248
no shutdown
exit
exit
write memory
```

R5

```
enable
configure terminal
interface FastEthernet2/0
ip address 10.10.2.2 255.255.255.248
no shutdown
exit
interface FastEthernet1/0
ip address 10.10.2.10 255.255.255.248
no shutdown
exit
interface FastEthernet0/0
ip address 10.10.2.17 255.255.255.248
no shutdown
exit
exit
write memory
```

R6

```
enable
configure terminal
interface FastEthernet0/0
ip address 10.10.2.42 255.255.255.248
```

```
no shutdown
exit
interface FastEthernet1/0
ip address 10.10.2.49 255.255.255.248
no shutdown
exit
interface FastEthernet2/0
ip address 10.10.2.57 255.255.255.248
no shutdown
exit
exit
write memory
```

R7

```
enable
configure terminal
interface FastEthernet0/0
ip address 10.10.2.74 255.255.255.248
no shutdown
exit
interface FastEthernet1/0
ip address 10.10.2.65 255.255.255.248
no shutdown
exit
interface FastEthernet2/0
ip address 10.10.2.58 255.255.255.248
no shutdown
exit
exit
```

write memory

R8

enable

configure terminal

interface FastEthernet0/0

ip address 10.10.2.82 255.255.255.248

no shutdown

exit

interface FastEthernet1/0

ip address 10.10.2.89 255.255.255.248

no shutdown

exit

exit

write memory

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

Настройка RIP v2 для области:

R4

enable

configure terminal

router rip

version 2

network 10.10.2.8

network 10.10.2.24

no auto-summary

exit

exit

write memory

R5

enable

configure terminal

router rip

version 2

network 10.10.2.0

network 10.10.2.8

network 10.10.2.16

no auto-summary

exit

exit

write memory

R1 (только интерфейс в сторону R1P)

enable

configure terminal

router rip

version 2

network 10.10.2.0

no auto-summary

exit

exit

write memory

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

Настройка OSPF с зонами 0, 1, 2 (зона 1 — полностью тупиковая):

R1 (OSPF Area 0)

```
enable
configure terminal
router ospf 1
network 10.10.2.32 0.0.0.7 area 0
exit
exit
write memory
```

R2 (Area 0 и Area 2)

```
enable
configure terminal
router ospf 1
network 10.10.2.32 0.0.0.7 area 0
network 10.10.2.40 0.0.0.7 area 2
exit
exit
write memory
```

R3 (Area 0, Area 1, Area 2)

```
enable
configure terminal
router ospf 1
network 10.10.2.32 0.0.0.7 area 0
network 10.10.2.72 0.0.0.7 area 2
network 10.10.2.80 0.0.0.7 area 1
```


area 1 stub

exit

exit

write memory

R6 (Area 2)

enable

configure terminal

router ospf 1

network 10.10.2.40 0.0.0.7 area 2

network 10.10.2.48 0.0.0.7 area 2

network 10.10.2.56 0.0.0.7 area 2

exit

exit

write memory

R7 (Area 2)

enable

configure terminal

router ospf 1

network 10.10.2.56 0.0.0.7 area 2

network 10.10.2.64 0.0.0.7 area 2

network 10.10.2.72 0.0.0.7 area 2

exit

exit

write memory

R8 (Area 1 — тупиковая)

enable

configure terminal

router ospf 1

network 10.10.2.80 0.0.0.7 area 1

network 10.10.2.88 0.0.0.7 area 1

area 1 stub

exit

exit

write memory

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

Настройка редистрибуции между RIP и OSPF на R1:

enable

configure terminal

router ospf 1

redistribute rip subnets

default-metric 20

router rip

version 2

network 10.0.0.0

redistribute ospf 1 metric 5

no auto-summary

exit

exit

write memory

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

Проверка работоспособности маршрутизации:

PC1

```
PC1> ping 10.10.2.18

10.10.2.18 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=2 ttl=62 time=22.343 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=3 ttl=62 time=26.614 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=4 ttl=62 time=25.848 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=5 ttl=62 time=35.596 ms

PC1> ping 10.10.2.50

10.10.2.50 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=2 ttl=59 time=52.570 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=3 ttl=59 time=56.037 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=4 ttl=59 time=66.692 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=5 ttl=59 time=57.034 ms

PC1> ping 10.10.2.66

10.10.2.66 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=2 ttl=59 time=56.227 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=3 ttl=59 time=66.834 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=4 ttl=59 time=55.749 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=5 ttl=59 time=55.852 ms

PC1> ping 10.10.2.90

10.10.2.90 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=2 ttl=59 time=61.915 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=3 ttl=59 time=65.056 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=4 ttl=59 time=56.057 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=5 ttl=59 time=56.448 ms

PC1> show ip

NAME           : PC1[1]
IP/MASK        : 10.10.2.26/29
GATEWAY        : 10.10.2.25
DNS            :
MAC            : 00:50:79:66:68:00
LPORT         : 25089
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:25090
MTU            : 1500
```

PC2

```
PC2> ping 10.10.2.26
```

```
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=1 ttl=62 time=39.495 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=2 ttl=62 time=24.704 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=3 ttl=62 time=27.146 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=4 ttl=62 time=26.435 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=5 ttl=62 time=27.125 ms
```

```
PC2> ping 10.10.2.50
```

```
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=1 ttl=60 time=56.313 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=2 ttl=60 time=46.112 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=3 ttl=60 time=46.321 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=4 ttl=60 time=46.757 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=5 ttl=60 time=46.272 ms
```

```
PC2> ping 10.10.2.66
```

```
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=1 ttl=60 time=59.683 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=2 ttl=60 time=48.011 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=3 ttl=60 time=46.795 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=4 ttl=60 time=46.778 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=5 ttl=60 time=46.380 ms
```

```
PC2> ping 10.10.2.90
```

```
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=1 ttl=60 time=54.249 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=2 ttl=60 time=45.920 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=3 ttl=60 time=46.544 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=4 ttl=60 time=46.737 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=5 ttl=60 time=45.089 ms
```

```
PC2> show ip
```

```
NAME          : PC2[1]
IP/MASK       : 10.10.2.18/29
GATEWAY       : 10.10.2.17
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:01
LPORT        : 25091
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:25092
MTU           : 1500
```

PC3

```
PC3> show ip
```

```
NAME       : PC3[1]
IP/MASK     : 10.10.2.50/29
GATEWAY     : 10.10.2.49
DNS         :
MAC         : 00:50:79:66:68:02
LPORT      : 25093
RHOST:PORT  : 127.0.0.1:25094
MTU         : 1500
```

```
PC3> ping 10.10.2.26
```

```
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=1 ttl=59 time=51.360 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=2 ttl=59 time=56.173 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=3 ttl=59 time=66.225 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=4 ttl=59 time=67.359 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=5 ttl=59 time=67.329 ms
```

```
PC3> ping 10.10.2.18
```

```
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=1 ttl=60 time=45.593 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=2 ttl=60 time=55.479 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=3 ttl=60 time=47.026 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=4 ttl=60 time=46.314 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=5 ttl=60 time=55.666 ms
```

```
PC3> ping 10.10.2.66
```

```
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=1 ttl=62 time=25.203 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=2 ttl=62 time=25.932 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=3 ttl=62 time=26.156 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=4 ttl=62 time=27.680 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=5 ttl=62 time=25.753 ms
```

```
PC3> ping 10.10.2.90
```

```
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=1 ttl=60 time=44.244 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=2 ttl=60 time=46.311 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=3 ttl=60 time=46.187 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=4 ttl=60 time=56.381 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=5 ttl=60 time=56.208 ms
```

PC4

```
PC4> show ip
```

```
NAME           : PC4[1]
IP/MASK        : 10.10.2.66/29
GATEWAY        : 10.10.2.65
DNS            :
MAC            : 00:50:79:66:68:03
LPORT         : 25095
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:25096
MTU            : 1500
```

```
PC4> ping 10.10.2.26
```

```
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=1 ttl=59 time=62.474 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=2 ttl=59 time=55.634 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=3 ttl=59 time=56.510 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=4 ttl=59 time=57.641 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=5 ttl=59 time=56.486 ms
```

```
PC4> ping 10.10.2.18
```

```
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=1 ttl=60 time=59.927 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=2 ttl=60 time=45.807 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=3 ttl=60 time=55.142 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=4 ttl=60 time=56.977 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=5 ttl=60 time=46.884 ms
```

```
PC4> ping 10.10.2.50
```

```
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=1 ttl=62 time=37.405 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=2 ttl=62 time=26.863 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=3 ttl=62 time=25.648 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=4 ttl=62 time=25.452 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=5 ttl=62 time=25.802 ms
```

```
PC4> ping 10.10.2.90
```

```
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=1 ttl=61 time=45.507 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=2 ttl=61 time=36.414 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=3 ttl=61 time=36.186 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=4 ttl=61 time=36.826 ms
84 bytes from 10.10.2.90 icmp_seq=5 ttl=61 time=37.227 ms
```

PC5

```
PC5> show ip
```

```
NAME       : PC5[1]
IP/MASK    : 10.10.2.90/29
GATEWAY    : 10.10.2.89
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:04
LPORT     : 25097
RHOST:PORT : 127.0.0.1:25098
MTU        : 1500
```

```
PC5> ping 10.10.2.26
```

```
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=1 ttl=59 time=56.289 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=2 ttl=59 time=68.198 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=3 ttl=59 time=68.261 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=4 ttl=59 time=66.153 ms
84 bytes from 10.10.2.26 icmp_seq=5 ttl=59 time=55.989 ms
```

```
PC5> ping 10.10.2.18
```

```
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=1 ttl=60 time=45.766 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=2 ttl=60 time=56.511 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=3 ttl=60 time=55.414 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=4 ttl=60 time=46.083 ms
84 bytes from 10.10.2.18 icmp_seq=5 ttl=60 time=56.412 ms
```

```
PC5> ping 10.10.2.50
```

```
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=1 ttl=60 time=44.835 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=2 ttl=60 time=46.160 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=3 ttl=60 time=46.722 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=4 ttl=60 time=45.565 ms
84 bytes from 10.10.2.50 icmp_seq=5 ttl=60 time=56.002 ms
```

```
PC5> ping 10.10.2.66
```

```
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=1 ttl=61 time=36.160 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=2 ttl=61 time=35.890 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=3 ttl=61 time=37.268 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=4 ttl=61 time=36.452 ms
84 bytes from 10.10.2.66 icmp_seq=5 ttl=61 time=37.279 ms
```

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

Захват из Standard input [R5 FastEthernet2/0 to R1 FastEthernet0/0]

Файл Плавка Вид Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводная связь Инструменты Справка

rip

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	0.986612	10.10.2.1	224.0.0.9	RIPv2	206	Response
7	19.618892	10.10.2.2	224.0.0.9	RIPv2	106	Response
11	29.686767	10.10.2.1	224.0.0.9	RIPv2	206	Response
16	46.339458	10.10.2.2	224.0.0.9	RIPv2	106	Response
19	55.895965	10.10.2.1	224.0.0.9	RIPv2	206	Response

> Frame 2: 206 bytes on wire (1648 bits), 206 bytes captured (1648 bits) on interface -, id 0

> Ethernet II, Src: cc:01:79:a7:00:00 (cc:01:79:a7:00:00), Dst: IPv4mcast_09 (01:00:5e:00:00:09)

> Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.2.1, Dst: 224.0.0.9

> User Datagram Protocol, Src Port: 520, Dst Port: 520

▼ Routing Information Protocol

- Command: Response (2)
- Version: RIPv2 (2)
- ▼ IP Address: 10.10.2.32, Metric: 1
 - Address Family: IP (2)
 - Route Tag: 0
 - IP Address: 10.10.2.32
 - Netmask: 255.255.255.248
 - Next Hop: 0.0.0.0
 - Metric: 1
- > IP Address: 10.10.2.40, Metric: 5
- > IP Address: 10.10.2.48, Metric: 5
- > IP Address: 10.10.2.56, Metric: 5
- > IP Address: 10.10.2.64, Metric: 5
- > IP Address: 10.10.2.72, Metric: 5
- > IP Address: 10.10.2.80, Metric: 5
- > IP Address: 10.10.2.88, Metric: 5

Тип:

Response (Отклик) — это стандартные RIP-сообщения, которые рассылаются каждые 30 секунд для обновления таблиц маршрутизации.

Источники:

10.10.2.1 (R1)

10.10.2.2 (R5)

Назначение:

Multicast-адрес 224.0.0.9 (все RIP v2 маршрутизаторы)

Содержание:

R1 (10.10.2.1) анонсирует сети:

10.10.2.32/29 (Area 0) — метрика 1 (прямо подключенная через OSPF)

10.10.2.40/29 → метрика 5

10.10.2.48/29 → метрика 5

10.10.2.56/29 → метрика 5

10.10.2.64/29 → метрика 5

10.10.2.72/29 → метрика 5

10.10.2.80/29 → метрика 5

10.10.2.88/29 → метрика 5

Захват из Standard input [R1 FastEthernet1/0 to Layer2Switch-1 Ethernet0]

Файл Правка Вид Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводная связь Инструменты Спра

ospf

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
6	3.582713	10.10.2.34	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet
9	6.316484	10.10.2.35	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet
12	8.508402	10.10.2.33	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet
18	13.578591	10.10.2.34	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet
21	16.330821	10.10.2.35	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet

> Frame 9: 98 bytes on wire (784 bits), 98 bytes captured (784 bits) on interface -, id 0

> Ethernet II, Src: cc:03:79:e3:00:00 (cc:03:79:e3:00:00), Dst: IPv4mcast_05 (01:00:5e:00:00:05)

> Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.2.35, Dst: 224.0.0.5

▼ Open Shortest Path First

- ▼ OSPF Header
 - Version: 2
 - Message Type: Hello Packet (1)
 - Packet Length: 52
 - Source OSPF Router: 10.10.2.81
 - Area ID: 0.0.0.0 (Backbone)
 - Checksum: 0xae8c [correct]
 - Auth Type: Null (0)
 - Auth Data (none): 0000000000000000
- ▼ OSPF Hello Packet
 - Network Mask: 255.255.255.248
 - Hello Interval [sec]: 10
 - > Options: 0x12, (L) LLS Data block, (E) External Routing
 - Router Priority: 1
 - Router Dead Interval [sec]: 40
 - Designated Router: 10.10.2.35
 - Backup Designated Router: 10.10.2.34
 - Active Neighbor: 10.10.2.33
 - Active Neighbor: 10.10.2.41
- ▼ OSPF LLS Data Block
 - Checksum: 0xffff6
 - LLS Data Length: 12 bytes
 - > Extended options TLV

Тип:

Hello Packet — используются для обнаружения соседей и поддержания смежности.

Источники:

10.10.2.33 (R1)

10.10.2.34 (R2)

10.10.2.35 (R3)

Назначение:

Multicast-адрес 224.0.0.5 (All OSPF Routers)

Содержание (на примере кадра 9 от R3):

Area ID: 0.0.0.0 (Backbone, Area 0)

Hello Interval: 10 сек

Dead Interval: 40 сек

Designated Router (DR): 10.10.2.35 (сам R3)

Backup DR (BDR): 10.10.2.34 (R2)

Активные соседи: 10.10.2.33 (R1) и 10.10.2.41 (R2 в другой сети)

7) Сохранить в отдельные файлы с префиксом `rt_` и именем маршрутизатора таблицы маршрутизации всех маршрутизаторов.

С помощью команды

```
show ip route
```

на каждом маршрутизаторе посмотрим таблицы маршрутизации

8) Сохранить файлы конфигураций устройств в виде набора файлов с именами, соответствующими именам устройств.

С помощью команды

```
show running-config
```

на каждом маршрутизаторе посмотрим конфигурацию устройств