

## 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.

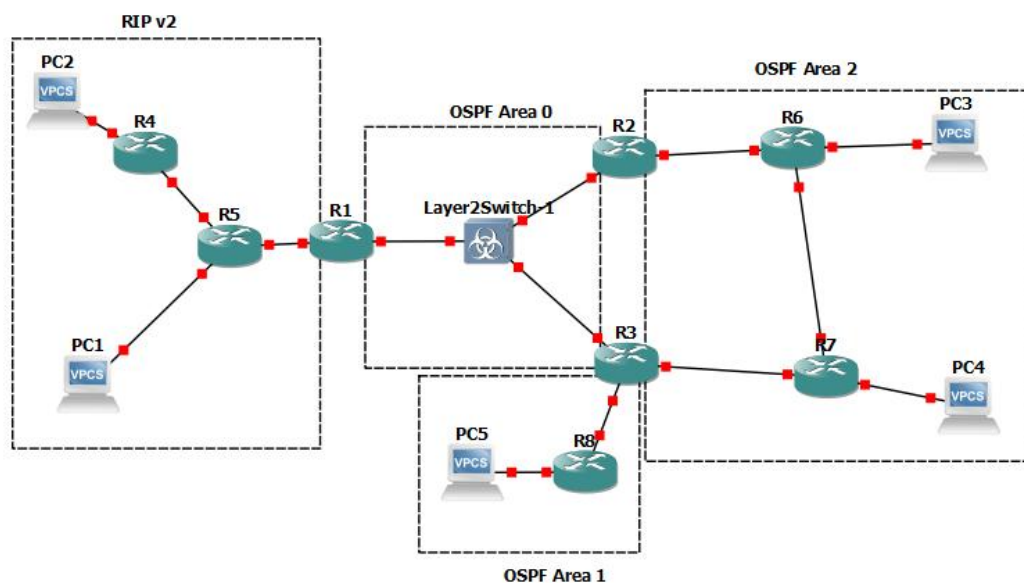
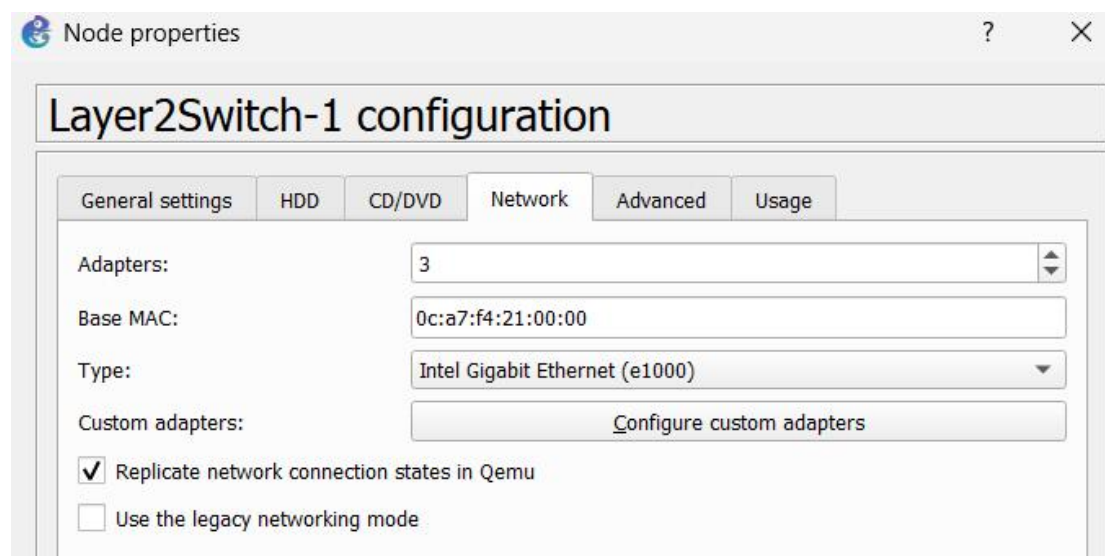


Таблица адресации:

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска	Зона / Сеть
R4	f1/0 (к PC2)	192.168.2.1	/24	RIP LAN
	f0/0 (к R5)	192.168.45.1	/24	RIP Link
R5	e2/0 (к PC1)	192.168.1.1	/24	RIP LAN
	f1/0 (к R4)	192.168.45.2	/24	RIP Link
	f0/0 (к R1)	192.168.15.2	/24	RIP Link
R1	f1/0 (к R5)	192.168.15.1	/24	Граница RIP

f0/0 (к SW1)	10.0.0.1 /24	Граница OSPF Area 0
R2 f1/0 (к SW1)	10.0.0.2 /24	OSPF Area 0
f0/0 (к R6)	10.0.26.1 /24	OSPF Area 2
R3 f1/0 (к SW1)	10.0.0.3 /24	OSPF Area 0
e2/0 (к R7)	10.0.37.1 /24	OSPF Area 2
f0/0 (к R8)	10.0.38.1 /24	OSPF Area 1
R6 f0/0 (к R2)	10.0.26.2 /24	OSPF Area 2
f1/0 (к R7)	10.0.67.1 /24	OSPF Area 2
e2/0 (к PC3)	172.16.3.1 /24	OSPF LAN
R7 f1/0 (к R6)	10.0.67.2 /24	OSPF Area 2
f0/0 (к R3)	10.0.37.2 /24	OSPF Area 2
e2/0 (к PC4)	172.16.4.1 /24	OSPF LAN
R8 f0/0 (к R3)	10.0.38.2 /24	OSPF Area 1
f1/0 (к PC5)	172.16.5.1 /24	OSPF LAN

#### PC1:

*ip 192.168.1.2/24 192.168.1.1*

#### PC2:

*ip 192.168.2.2/24 192.168.2.1*

#### PC3:

*ip 172.16.3.2/24 172.16.3.1*

#### PC4:

*ip 172.16.4.2/24 172.16.4.1*

#### PC5:

*ip 172.16.5.2/24 172.16.5.1*

#### R5:

*enable*

*conf t*

*interface Ethernet2/0 ! (Проверьте, к какому порту подключен PC1)*

*ip address 192.168.1.1 255.255.255.0*

*no shutdown ! <--- Самая важная команда*

*exit*

*interface FastEthernet0/0*

*ip address 192.168.15.2 255.255.255.0*

*no shutdown*

*exit*

*interface FastEthernet1/0*

*ip address 192.168.45.2 255.255.255.0*

*no shutdown*

*exit*

*Write*

```
R4:
enable
conf t
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.45.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
Write
```

```
R1:
enable
conf t
interface FastEthernet0/0
ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
Write
```

```
R2:
enable
conf t
interface FastEthernet0/0
ip address 10.0.26.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet1/0
ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
no shutdown
exit
Write
```

```
R3:
enable
conf t
interface Ethernet2/0
ip address 10.0.37.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet1/0
ip address 10.0.38.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet0/0
ip address 10.0.0.3 255.255.255.0
```

```
no shutdown
exit
Write
```

```
R6:
enable
conf t
interface Ethernet2/0
ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet0/0
ip address 10.0.26.2 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet1/0
ip address 10.0.67.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
Write
```

```
R7:
enable
conf t
interface Ethernet2/0
ip address 172.16.4.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet0/0
ip address 10.0.37.2 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet1/0
ip address 10.0.67.2 255.255.255.0
no shutdown
exit
Write
```

```
R8:
enable
conf t
interface FastEthernet0/0
ip address 10.0.38.2 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet1/0
ip address 172.16.5.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
Write
```

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

configure terminal

R4:

```
router rip
version 2
no auto-summary
network 192.168.2.0
network 192.168.45.0
```

R5:

```
router rip
version 2
no auto-summary
network 192.168.1.0
network 192.168.45.0
network 192.168.15.0
```

R1:

```
router rip
version 2
no auto-summary
network 192.168.15.0
```

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

Area 0: R1, R2, R3 (интерфейсы к свитчу).

Area 2: R2 (право), R6, R7, R3 (право).

Area 1 (Totally Stubby): R3 (низ), R8.

configure terminal

R1:

```
router ospf 1
router-id 1.1.1.1
network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
Do write
```

R2:

```
router ospf 1
router-id 2.2.2.2
network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.26.0 0.0.0.255 area 2
Exit
Do write
```

```
R3:
router ospf 1
router-id 3.3.3.3
network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.37.0 0.0.0.255 area 2
network 10.0.38.0 0.0.0.255 area 1
area 1 stub no-summary
Do write
! (nb!) Настройка Totally Stubby для зоны 1
```

```
R8:
router ospf 1
router-id 8.8.8.8
network 10.0.38.0 0.0.0.255 area 1
network 172.16.5.0 0.0.0.255 area 1
area 1 stub
Do write
! (nb!) Ответная настройка Stub
```

configure terminal

```
R6:
router ospf 1
network 10.0.26.0 0.0.0.255 area 2
network 10.0.67.0 0.0.0.255 area 2
network 172.16.3.0 0.0.0.255 area 2
Do write
```

```
R7:
router ospf 1
network 10.0.26.0 0.0.0.255 area 2
network 10.0.67.0 0.0.0.255 area 2
network 172.16.4.0 0.0.0.255 area 2
Do write
```

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

R1:  
configure terminal  
! 1. Вливаем RIP в OSPF  
router ospf 1  
redistribute rip subnets  
exit  
! 2. Вливаем OSPF в RIP  
router rip  
! metric 5 означает, что маршруты из OSPF будут видны в RIP как находящиеся в 5 хопх  
redistribute ospf 1 metric 5  
exit

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

PC1 - > PC 2  
ping 192.168.2.2

```
PC1> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=53.560 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=35.871 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=25.941 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=36.287 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=26.185 ms
```

PC1 - > PC 3  
ping 172.16.3.2

```
PC1> ping 172.16.3.2
172.16.3.2 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 172.16.3.2 icmp_seq=2 ttl=60 time=52.481 ms
84 bytes from 172.16.3.2 icmp_seq=3 ttl=60 time=45.649 ms
84 bytes from 172.16.3.2 icmp_seq=4 ttl=60 time=45.566 ms
84 bytes from 172.16.3.2 icmp_seq=5 ttl=60 time=46.108 ms
```

Pc 1 - > pc 4  
ping 172.16.4.2

```
PC1> ping 172.16.4.2

84 bytes from 172.16.4.2 icmp_seq=1 ttl=59 time=84.844 ms
84 bytes from 172.16.4.2 icmp_seq=2 ttl=59 time=56.708 ms
84 bytes from 172.16.4.2 icmp_seq=3 ttl=59 time=76.607 ms
84 bytes from 172.16.4.2 icmp_seq=4 ttl=59 time=55.357 ms
84 bytes from 172.16.4.2 icmp_seq=5 ttl=59 time=56.832 ms
```

PC 1 -> PC 5  
ping 172.16.5.2

```
PC1> ping 172.16.5.2

84 bytes from 172.16.5.2 icmp_seq=1 ttl=60 time=104.776 ms
84 bytes from 172.16.5.2 icmp_seq=2 ttl=60 time=76.806 ms
84 bytes from 172.16.5.2 icmp_seq=3 ttl=60 time=87.793 ms
84 bytes from 172.16.5.2 icmp_seq=4 ttl=60 time=66.467 ms
84 bytes from 172.16.5.2 icmp_seq=5 ttl=60 time=66.325 ms
```

Pc 5 -> pc 1  
ping 192.168.2.2

```
PC5> ping 192.168.1.2

84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=60 time=89.996 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=60 time=45.558 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=60 time=78.174 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=60 time=76.462 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=60 time=57.231 ms
```

Аналогично все каждый с каждым ПК могут передавать друг другу сообщения.

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

линк между R4 и R5. Там ходит чистый RIP.  
Start capture

*Перехвачен пакет RIPv2 Response. Адрес назначения 224.0.0.9 (мультикаст). В теле пакета содержится список маршрутов и метрика (количество хопов), что подтверждает работу дистанционно-векторного протокола:*



Захват с Standard input [R5 FastEthernet1/0 to R4 FastEthernet0/0]

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

rip

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
5	11.907431	192.168.45.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
6	19.159262	192.168.45.2	224.0.0.9	RIPv2	246	Response
15	41.794687	192.168.45.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
16	46.923821	192.168.45.2	224.0.0.9	RIPv2	246	Response
23	70.977461	192.168.45.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
24	76.374477	192.168.45.2	224.0.0.9	RIPv2	246	Response

> Frame 5: Packet, 66 bytes on wire (528 bits), 66 bytes captured (528 bits) on interface -, id 0

> Ethernet II, Src: cc:04:29:11:00:00 (cc:04:29:11:00:00), Dst: IPv4mcast\_09 (01:00:5e:00:00:09)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.45.1, 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: 192.168.2.0, Metric: 1
  - Address Family: IP (2)
  - Route Tag: 0
  - IP Address: 192.168.2.0
  - Netmask: 255.255.255.0
  - Next Hop: 0.0.0.0
  - Metric: 1

Command: Response (2) — Это значит, роутер посылает свою таблицу маршрутизации соседу.

IP Address: Внутри будут перечислены сети (например, 10.0.0.0, 172.16.0.0).

Metric: Число хопов (например, 1, 2 или 5).

## Перехват OSPF

на линке R3 — R8 (Area 1)

Перехвачен пакет OSPF Hello. Адрес назначения 224.0.0.5. В заголовке видно Area ID: 0.0.0.1. В поле Options флаг E-bit сброшен, что подтверждает настройку зоны как Stub (тупиковой):

Захват с Standard input [R3 FastEthernet1/0 to R8 FastEthernet0/0]

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

ospf

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
10	21.144460	10.0.38.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
12	27.450251	10.0.38.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
14	31.145765	10.0.38.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
17	37.445459	10.0.38.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
20	41.152575	10.0.38.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
22	47.441478	10.0.38.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
24	51.159154	10.0.38.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
26	57.444497	10.0.38.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
28	61.161129	10.0.38.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
30	67.449180	10.0.38.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
32	71.148554	10.0.38.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
34	77.449858	10.0.38.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet

> Frame 2: Packet, 94 bytes on wire (752 bits), 94 bytes captured (752 bits) on interface -, id 0

> Ethernet II, Src: cc:03:29:b5:00:10 (cc:03:29:b5:00:10), Dst: IPv4mcast\_05 (01:00:5e:00:00:05)

> Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.38.1, Dst: 224.0.0.5

▼ Open Shortest Path First

- ▼ OSPF Header
  - Version: 2
  - Message Type: Hello Packet (1)
  - Packet Length: 48
  - Source OSPF Router: 3.3.3.3
  - Area ID: 0.0.0.1
  - Checksum: 0x7880 [correct]
  - Instance ID: Base IPv4 Unicast Instance (0)
  - Auth Type: Null (0)
  - Auth Data (none): 0000000000000000
- ▼ OSPF Hello Packet
  - Network Mask: 255.255.255.0
  - Hello Interval [sec]: 10
  - ▼ Options: 0x10, (L) LLS Data block
    - 0... .... = DN: Not set
    - .0.. .... = (O) Opaque: Not set
    - ..0. .... = (DC) Demand Circuits: Not supported
    - ...1 .... = (L) LLS Data block: Present
    - .... 0... = (N) NSSA: Not supported
    - .... .0.. = (MC) Multicast: Not capable
    - .... ..0. = (E) External Routing: Not capable
    - .... ...0 = (MT) Multi-Topology Routing: No
  - Router Priority: 1
  - Router Dead Interval [sec]: 40
  - Designated Router: 10.0.38.2

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

`exit`

*terminal length 0*

*show ip route*

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

Для роутеров и управляющего коммутатора:

*show running-config*

Для PC:

*show ip*