

Лабораторная работа №4, Леонтьев Кирилл.

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.

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

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

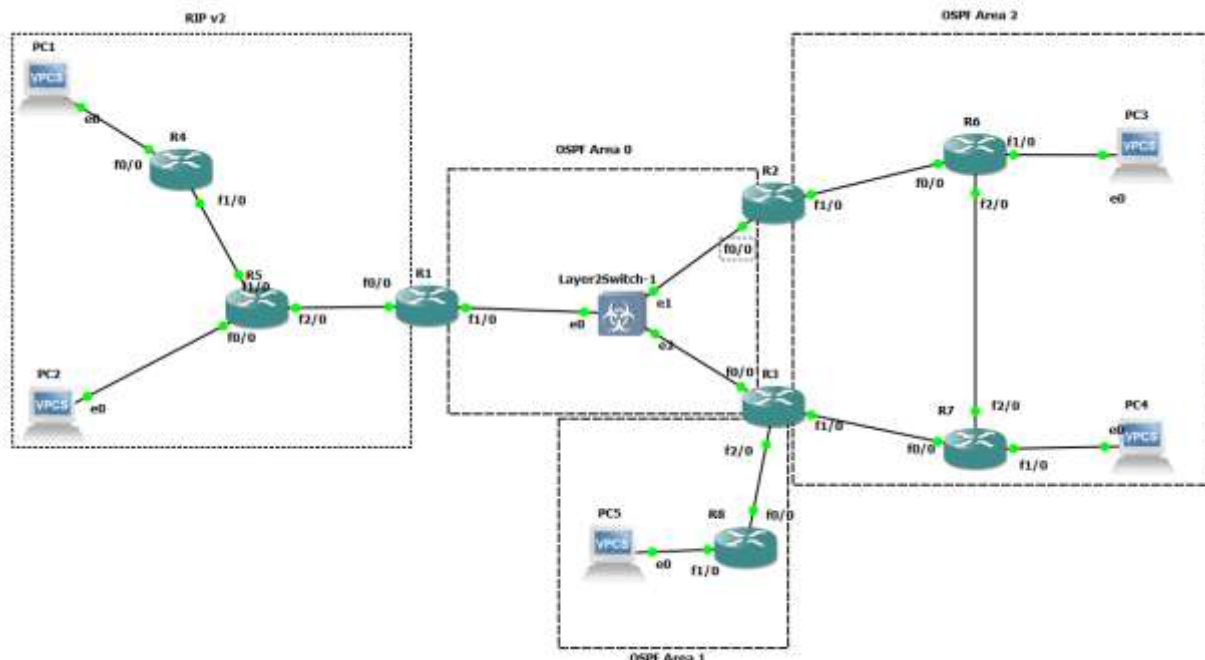
4) Настроить редистрибуцию маршрутов между протоколами RIP v2 и OSPF.

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

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

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

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



1. Планирование и документирование адресного пространства.

Каждое соединение между маршрутизаторами — отдельная сеть с маской /30.

RIP v2 Area:

- PC1 (e0): 192.168.10.2/24
- R4 (f0/0): 192.168.10.254/24
- R4 (f1/0) ↔ R5 (f1/0): 192.168.11.0/30 (R4: 192.168.11.1, R5: 192.168.11.2)
- PC2 (e0): 192.168.12.1/24
- R5 (f0/0): 192.168.12.254/24
- R5 (f2/0) ↔ R1 (f0/0): 192.168.13.0/30 (R5: 192.168.13.1, R1: 192.168.13.2)

OSPF Area 0:

- R1 (f1/0): 192.168.100.1/24
- R2 (f0/0): 192.168.100.2/24
- R3 (f0/0): 192.168.100.3/24

OSPF Area 2:

- R2 (f1/0) ↔ R6 (f0/0): 192.168.20.0/30 (R2: 192.168.20.1, R6: 192.168.20.2)
- PC3 (e0): 192.168.21.1/24
- R6 (f1/0): 192.168.21.254/24
- R6 (f2/0) ↔ R7 (f2/0): 192.168.22.0/30 (R6: 192.168.22.1, R7: 192.168.22.2)
- PC4 (e0): 192.168.23.1/24
- R7 (f1/0): 192.168.23.254/24
- R3 (f1/0) ↔ R7 (f0/0): 192.168.24.0/30 (R3: 192.168.24.1, R7: 192.168.24.2)

OSPF Area 1:

- R3 (f2/0) ↔ R8 (f0/0): 192.168.30.0/30 (R3: 192.168.30.1, R8: 192.168.30.2)
- PC5 (e0): 192.168.31.1/24
- R8 (f1/0): 192.168.31.254/24

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

Настройка RIP v2 на роутерах R4, R5, R1

R4:

```
R4(config)#router rip
R4(config-router)#version 2
R4(config-router)#network 192.168.10.0
R4(config-router)#network 192.168.11.0
R4(config-router)#end
R4#wr
```

R5:

```
R5(config)#router rip
R5(config-router)#version 2
R5(config-router)#network 192.168.11.0
R5(config-router)#network 192.168.12.0
R5(config-router)#network 192.168.13.0
R5(config-router)#exit
R5(config)#end
R5#wr
```

R1:

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#network 192.168.13.0
R1(config-router)#exit
R1(config)#end
R1#wr
```

3. Настройка OSPF на Area 0-2(роутеры R1-R3, R6-8)

R1:

```
router ospf 1
router-id 1.1.1.1
network 192.168.13.0 0.0.0.3 area 0
network 192.168.100.0 0.0.0.255 area 0
redistribute rip subnets
exit
```

R2:

```
router ospf 1
router-id 2.2.2.2
network 192.168.100.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.20.0 0.0.0.3 area 2 exit
```

R3:

```
router ospf 1
router-id 3.3.3.3
network 192.168.100.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.30.0 0.0.0.3 area 1
network 192.168.31.0 0.0.0.255 area 1
area 1 stub no-summary
network 192.168.24.0 0.0.0.3 area 2
exit
```

R6:

```
router ospf 1
router-id 6.6.6.6
network 192.168.20.0 0.0.0.3 area 2
network 192.168.21.0 0.0.0.255 area 2
network 192.168.22.0 0.0.0.3 area 2
exit
```

R7:

```
router ospf 1
router-id 7.7.7.7
network 192.168.22.0 0.0.0.3 area 2
network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 2
network 192.168.24.0 0.0.0.3 area 2
exit
```

R8:

```
router ospf 1
router-id 8.8.8.8
area 1 stub no-summary
network 192.168.30.0 0.0.0.3 area 1
network 192.168.31.0 0.0.0.255 area 1
exit
```

4. Редистрибуция маршрутов на R1:

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#redistribute rip subnets
R1(config-router)#router rip
R1(config-router)#redistribute ospf 1
```

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

Пинг с PC1:

```
PC1> ping 192.168.12.1
```

```
192.168.12.1 icmp_seq=1 timeout
```

```
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=22.951 ms
```

```
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=29.049 ms
```

```
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=26.339 ms
```

```
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=27.011 ms
```

```
PC1> ping 192.168.12.1
```

```
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=28.337 ms
```

```
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=26.365 ms
```

```
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=27.698 ms
```

```
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=28.500 ms
```

```
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=26.970 ms
```

```
PC1> ping 192.168.21.1
```

```
192.168.21.1 icmp_seq=1 timeout
```

```
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=2 ttl=59 time=55.991 ms
```

```
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=3 ttl=59 time=67.908 ms
```

```
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=4 ttl=59 time=57.985 ms
```

```
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=5 ttl=59 time=57.997 ms
```

PC1> ping 192.168.23.1

192.168.23.1 icmp_seq=1 timeout

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=2 ttl=59 time=59.457 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=3 ttl=59 time=57.852 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=4 ttl=59 time=57.906 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=5 ttl=59 time=57.586 ms

PC1> ping 192.168.31.1

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=1 ttl=59 time=60.638 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=2 ttl=59 time=56.415 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=3 ttl=59 time=56.841 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=4 ttl=59 time=56.756 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=5 ttl=59 time=58.063 ms

Пинг с PC2:

ping 192.168.10.2

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=21.792 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=27.959 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=27.276 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=27.754 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=27.704 ms

PC2> ping 192.168.12.1

192.168.12.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms

192.168.12.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms

192.168.12.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms

192.168.12.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms

192.168.12.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC2> ping 192.168.21.1

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=59.571 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=47.964 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=57.955 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=48.903 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=46.636 ms

PC2> ping 192.168.23.1

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=59.606 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=47.578 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=46.425 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=46.825 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=49.427 ms

PC2> ping 192.168.31.1

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=65.330 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=56.518 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=57.581 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=48.273 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=59.323 ms

PC2>

Пинг с PC3:

ping 192.168.10.2

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=1 ttl=59 time=75.487 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=2 ttl=59 time=57.603 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=3 ttl=59 time=58.258 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=4 ttl=59 time=58.386 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=5 ttl=59 time=68.377 ms

PC3> ping 192.168.12.1

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=45.787 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=48.583 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=48.866 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=49.209 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=48.884 ms

PC3> ping 192.168.23.1

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=24.831 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=27.044 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=26.552 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=27.799 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=23.438 ms

PC3> ping 192.168.31.1

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=41.687 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=49.188 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=47.612 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=48.235 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=47.160 ms

Пинг с PC4:

ping 192.168.10.2

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=1 ttl=59 time=59.897 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=2 ttl=59 time=67.314 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=3 ttl=59 time=68.450 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=4 ttl=59 time=56.898 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=5 ttl=59 time=57.933 ms

PC4> ping 192.168.12.1

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=52.601 ms

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=57.076 ms

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=58.378 ms

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=58.947 ms

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=57.612 ms

PC4> ping 192.168.21.1

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=33.434 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=26.238 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=29.468 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=26.917 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=30.478 ms

PC4> ping 192.168.31.1

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=1 ttl=61 time=46.218 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=2 ttl=61 time=48.303 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=3 ttl=61 time=48.310 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=4 ttl=61 time=37.629 ms

84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=5 ttl=61 time=39.508 ms

Пинг с PC5:

ping 192.168.10.2

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=1 ttl=59 time=65.923 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=2 ttl=59 time=67.670 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=3 ttl=59 time=58.490 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=4 ttl=59 time=68.199 ms

84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=5 ttl=59 time=66.940 ms

PC5> ping 192.168.12.1

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=42.242 ms

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=48.933 ms

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=46.197 ms

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=48.198 ms

84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=50.370 ms

PC5> ping 192.168.21.1

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=55.909 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=47.102 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=48.403 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=46.704 ms

84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=47.628 ms

PC5> ping 192.168.23.1

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=1 ttl=61 time=37.454 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=2 ttl=61 time=48.139 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=3 ttl=61 time=39.011 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=4 ttl=61 time=36.836 ms

84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=5 ttl=61 time=37.762 ms

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

Перехват RIP v2 пакетов будем выполнять на линке R4-R5:

Захват из Standard input [R4 FastEthernet1/0 to R5 FastEthernet1/0]

Файл Правка Вид Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводная связь Инструменты

rip

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3	3.602439	192.168.11.2	224.0.0.9	RIPv2	246	Response
8	21.609849	192.168.11.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
13	34.156904	192.168.11.2	224.0.0.9	RIPv2	246	Response
17	50.007196	192.168.11.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
21	64.076217	192.168.11.2	224.0.0.9	RIPv2	246	Response
26	79.062756	192.168.11.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
29	92.379807	192.168.11.2	224.0.0.9	RIPv2	246	Response
34	105.864299	192.168.11.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
38	119.658790	192.168.11.2	224.0.0.9	RIPv2	246	Response
42	134.387606	192.168.11.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
47	148.449708	192.168.11.2	224.0.0.9	RIPv2	246	Response
51	163.567471	192.168.11.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response

Offset	Hex	ASCII
0000	01 00 5e 00 00 09 cc 04 0f 4e 00 10 08 00 45 c0	...^...N...E...
0010	00 34 00 00 00 00 02 11 0c 47 c0 a8 0b 01 e0 00	...4...G... ..
0020	00 09 02 08 02 08 00 20 84 3c 02 02 00 00 00 02<.....
0030	00 00 c0 a8 0a 00 ff ff ff 00 00 00 00 00 00
0040	00 01	..

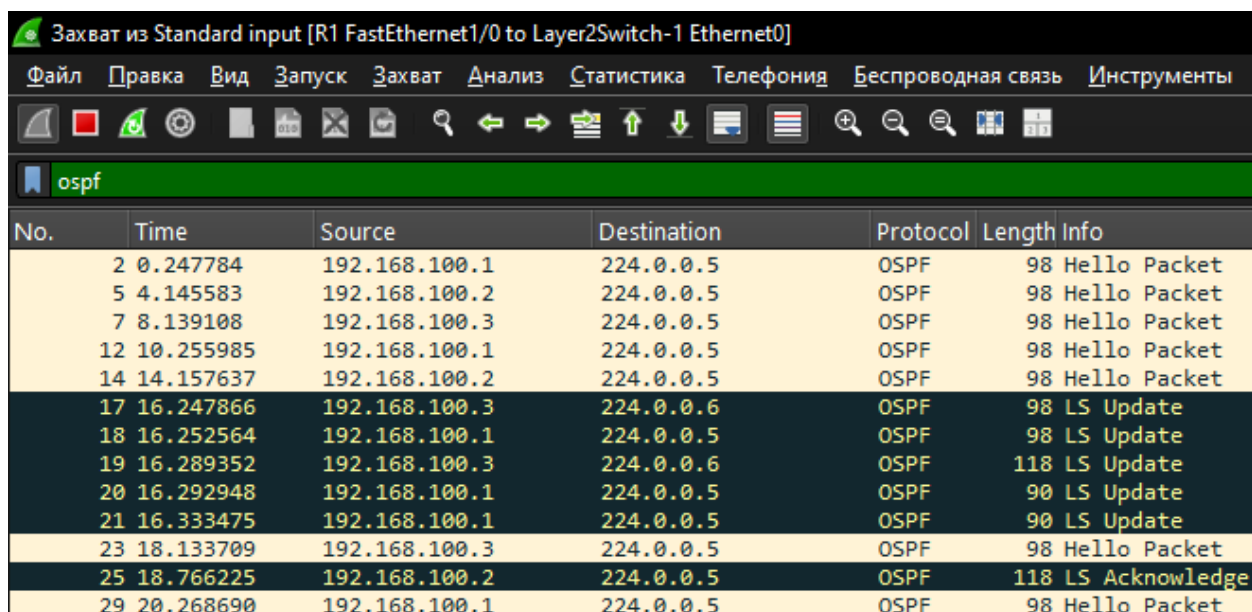
Тип сообщения:

- Это Update сообщение RIP v2. Определяется по порту назначения 520 (0x0208) и структуре пакета, где содержатся маршруты.

Содержание:

- Источник: IP 192.168.11.1 (c0 a8 0b 01), R4 (f1/0).
- Назначение: Мультикаст-адрес 224.0.0.9 (e0 00 00 09), используемый RIP v2 для рассылки обновлений.
- Версия: 2 (02 02).
- Команда: 2 (02 02), что соответствует "Response" (обновление маршрутов).
- Маршруты:
 - c0 a8 0a 00 (192.168.10.0) с маской ff ff ff 00 (/24) — локальная сеть R4.
 - Метрика 1 (00 01), что указывает на прямое соединение.
- Пакет содержит информацию о доступных сетях для соседних маршрутизаторов (например, R5).

OSPF пакеты будем перехватывать на линке R1-SW1:



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	0.247784	192.168.100.1	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet
5	4.145583	192.168.100.2	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet
7	8.139108	192.168.100.3	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet
12	10.255985	192.168.100.1	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet
14	14.157637	192.168.100.2	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet
17	16.247866	192.168.100.3	224.0.0.6	OSPF	98	LS Update
18	16.252564	192.168.100.1	224.0.0.5	OSPF	98	LS Update
19	16.289352	192.168.100.3	224.0.0.6	OSPF	118	LS Update
20	16.292948	192.168.100.1	224.0.0.5	OSPF	90	LS Update
21	16.333475	192.168.100.1	224.0.0.5	OSPF	90	LS Update
23	18.133709	192.168.100.3	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet
25	18.766225	192.168.100.2	224.0.0.5	OSPF	118	LS Acknowledge
29	20.268690	192.168.100.1	224.0.0.5	OSPF	98	Hello Packet

Тип сообщения:

- Это Hello сообщение OSPF. Определяется по типу 1 (01 01) в заголовке OSPF и мультикаст-адресу 224.0.0.5 (e0 00 00 05).

Содержание:

- Источник: IP 192.168.100.1 (c0 a8 64 01), R1 (f1/0).
- Назначение: Мультикаст-адрес 224.0.0.5 (e0 00 00 05), используется для Hello-пакетов в OSPF.
- Router ID: 1.1.1.1 (01 01 01 01) — идентификатор R1.
- Area ID: 0 (00 00 00 00) — Area 0.
- Hello Interval: 10 секунд (00 0a).
- Options: 0x02 (02), указывает на поддержку определённых функций (например, E-bit).
- Neighbors: Список соседей включает 192.168.100.2 (c0 a8 64 02) и 192.168.100.3 (c0 a8 64 03), что соответствует R2 и R3.
- Пакет используется для установления и поддержания соседства с другими маршрутизаторами в Area 0.