

Лабораторная работа №5

Модуль 4

Глазунов Кирилл

Тема: Настройка протоколов динамической маршрутизации RIP v2 и OSPF

Все команды для настройки включаются в отчет в текстовом виде, не скриншоты.

nb! - отметка в тексте, "обратите особое внимание"

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.

Схема адресов

RIP v2 Area:

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска	Подсеть	Комментарий
PC1	e0	192.168.10.2	255.255.255.0	192.168.10.0/24	
R4	f0/0	192.168.10.254	255.255.255.0		
R4	f1/0	192.168.11.1	255.255.255.252	192.168.11.0/30	R4 ↔ R5
R5	f1/0	192.168.11.2	255.255.255.252		
PC2	e0	192.168.12.1	255.255.255.0	192.168.12.0/24	
R5	f0/0	192.168.12.254	255.255.255.0		
R5	f2/0	192.168.13.1	255.255.255.252	192.168.13.0/30	R5 ↔ R1
R1	f0/0	192.168.13.2	255.255.255.252		

OSPF Area 0:

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска	Подсеть	Комментарий
R1	f1/0	192.168.100.1	255.255.255.0	192.168.100.0/24	
R2	f0/0	192.168.100.2	255.255.255.0		
R3	f0/0	192.168.100.3	255.255.255.0		

OSPF Area 2:

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска	Подсеть	Комментарий
R2	f1/0	192.168.20.1	255.255.255.252	192.168.20.0/30	R2 ↔ R6
R6	f0/0	192.168.20.2	255.255.255.252		
PC3	e0	192.168.21.1	255.255.255.0	192.168.21.0/24	
R6	f1/0	192.168.21.254	255.255.255.0		
R6	f2/0	192.168.22.1	255.255.255.252	192.168.22.0/30	R6 ↔ R7
R7	f2/0	192.168.22.2	255.255.255.252		
PC4	e0	192.168.23.1	255.255.255.0	192.168.23.0/24	
R7	f1/0	192.168.23.254	255.255.255.0		
R3	f1/0	192.168.24.1	255.255.255.252	192.168.24.0/30	R3 ↔ R7
R7	f0/0	192.168.24.2	255.255.255.252		

OSPF Area 1:

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска	Подсеть	Комментарий
R3	f2/0	192.168.30.1	255.255.255.252	192.168.30.0/30	R3 ↔ R8
R8	f0/0	192.168.30.2	255.255.255.252		
PC5	e0	192.168.31.1	255.255.255.0	192.168.31.0/24	
R8	f1/0	192.168.31.254	255.255.255.0		

Настройка RIP v2

На R4:

```
router rip
version 2
network 192.168.10.0
network 192.168.11.0
```

На R5:

```
router rip
version 2
```

```
network 192.168.11.0
```

```
network 192.168.12.0
```

```
network 192.168.13.0
```

На R1:

```
router rip
```

```
version 2
```

```
network 192.168.13.0
```

Настройка OSPF (Area 0, 1, 2):

На 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
```

На 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
```

На 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
```

На 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
```

На 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
```

На 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
```

Редистрибуция между RIP и OSPF (на R1)

```
router ospf 1
  redistribute rip subnets
  router rip
  redistribute ospf 1
```

Ping с PC1:

```
PC1> ping 192.168.12.1
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=39.989 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=22.065 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=25.739 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=21.046 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=26.016 ms

PC1> ping 192.168.21.1
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=1 ttl=59 time=77.877 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=2 ttl=59 time=77.077 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=3 ttl=59 time=57.406 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=4 ttl=59 time=60.267 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=5 ttl=59 time=67.054 ms

PC1> ping 192.168.23.1
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=1 ttl=59 time=62.555 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=2 ttl=59 time=56.159 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=3 ttl=59 time=56.073 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=4 ttl=59 time=65.793 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=5 ttl=59 time=55.123 ms

PC1> ping 192.168.31.1
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=1 ttl=59 time=70.657 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=2 ttl=59 time=56.029 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=3 ttl=59 time=56.413 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=4 ttl=59 time=52.542 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=5 ttl=59 time=55.115 ms
```

Ping c PC2:

```
PC2> ping 192.168.10.2
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=28.700 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=35.181 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=34.906 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=25.169 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=25.412 ms

PC2> ping 192.168.21.1
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=49.893 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=45.138 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=55.374 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=56.162 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=45.865 ms

PC2> ping 192.168.23.1
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=47.852 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=44.994 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=45.379 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=44.909 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=45.674 ms

PC2> ping 192.168.31.1
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=56.095 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=55.137 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=55.329 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=55.669 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=56.114 ms
```

Ping c PC3:

```
PC3> ping 192.168.10.2
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=1 ttl=59 time=59.124 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=2 ttl=59 time=55.096 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=3 ttl=59 time=64.944 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=4 ttl=59 time=55.162 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=5 ttl=59 time=65.334 ms

PC3> ping 192.168.12.1
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=42.131 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=46.277 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=45.840 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=45.723 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=45.867 ms

PC3> ping 192.168.23.1
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=50.413 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=35.607 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=25.502 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=34.702 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=25.194 ms

PC3> ping 192.168.31.1
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=55.921 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=45.232 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=46.063 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=45.493 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=45.311 ms
```

Ping c PC4:

```
PC4> ping 192.168.10.2
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=1 ttl=59 time=64.984 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=2 ttl=59 time=55.659 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=3 ttl=59 time=55.503 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=4 ttl=59 time=55.425 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=5 ttl=59 time=55.426 ms

PC4> ping 192.168.12.1
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=65.209 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=55.909 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=46.908 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=45.179 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=56.238 ms

PC4> ping 192.168.21.1
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=32.520 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=26.188 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=25.945 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=24.962 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=25.534 ms

PC4> ping 192.168.31.1
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=1 ttl=61 time=37.274 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=2 ttl=61 time=35.759 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=3 ttl=61 time=35.514 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=4 ttl=61 time=35.479 ms
84 bytes from 192.168.31.1 icmp_seq=5 ttl=61 time=35.601 ms
```

Ping c PC5:

```
PC5> ping 192.168.10.2
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=1 ttl=59 time=59.648 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=2 ttl=59 time=65.312 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=3 ttl=59 time=67.239 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=4 ttl=59 time=55.543 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=5 ttl=59 time=55.767 ms

PC5> ping 192.168.12.1
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=48.336 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=45.599 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=44.611 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=45.241 ms
84 bytes from 192.168.12.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=45.872 ms

PC5> ping 192.168.21.1
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=1 ttl=60 time=46.285 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=2 ttl=60 time=45.638 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=3 ttl=60 time=47.472 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=4 ttl=60 time=46.543 ms
84 bytes from 192.168.21.1 icmp_seq=5 ttl=60 time=45.389 ms

PC5> ping 192.168.23.1
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=1 ttl=61 time=42.148 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=2 ttl=61 time=35.664 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=3 ttl=61 time=36.819 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=4 ttl=61 time=36.621 ms
84 bytes from 192.168.23.1 icmp_seq=5 ttl=61 time=36.853 ms
```

Перехватим при помощи Wireshark:

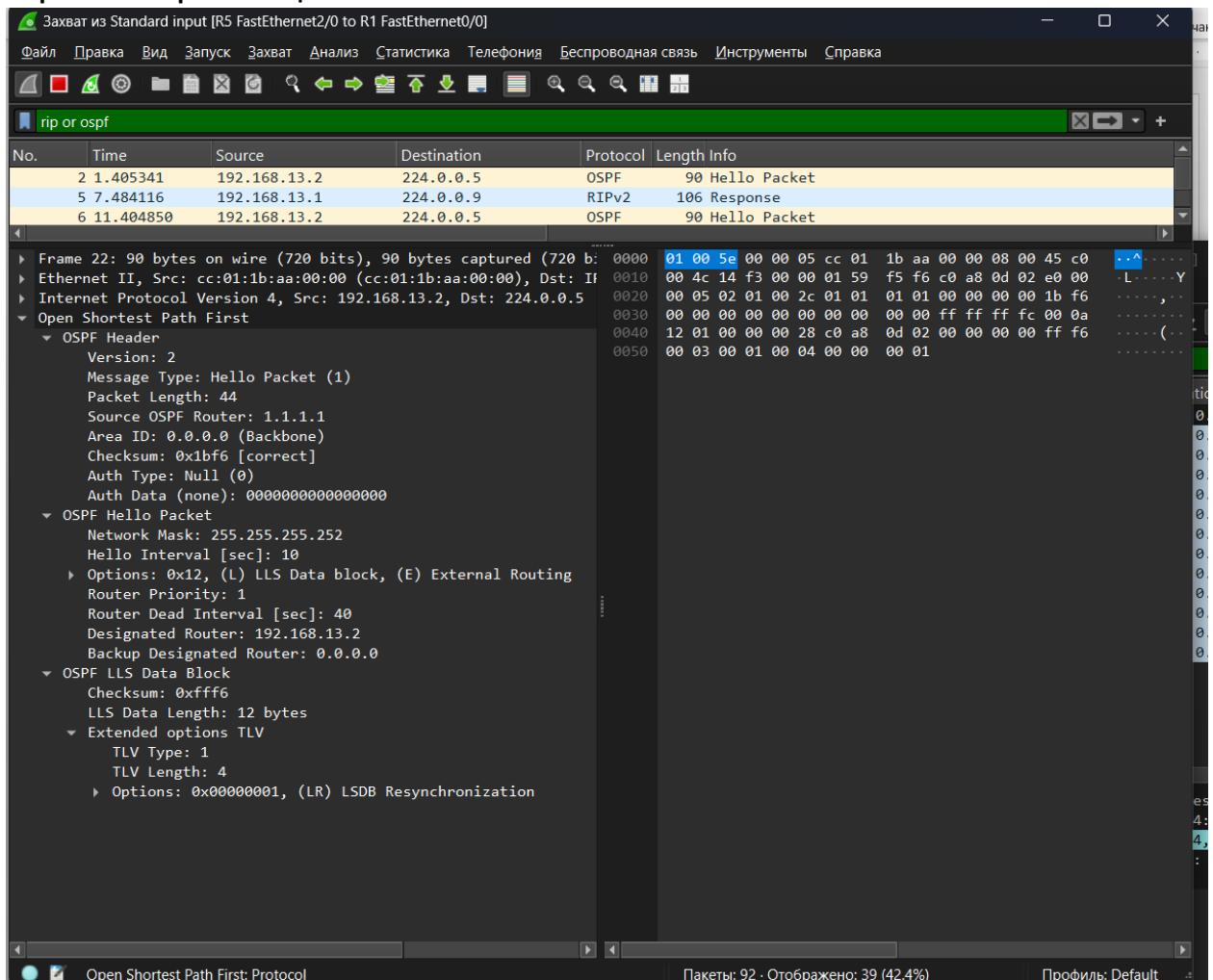


Рисунок 1 OSPF

В данном случае тип Hello.

Типы сообщений:

- Hello: используется для установления соседства (содержит HelloInterval и DeadInterval).
- Database Description (DBD): краткое описание LSA в LSDB). С помощью этих пакетов маршрутизаторы сообщают друг другу о том, какую информацию они знают, в сокращенном виде.
- Link State Request (LSR): После обмена DBD-пакетами, с помощью LSR маршрутизаторы запрашивают у соседа недостающую информацию.
- Link State Update (LSU): В ответ на LSR, который ему прислал сосед, маршрутизатор отправляет LSU, с полным описанием информации, которой не хватает у соседа.
- Link State Acknowledgment (LSAck): После получения LSU от соседа, маршрутизатор отправляет подтверждение, что он получил информацию.

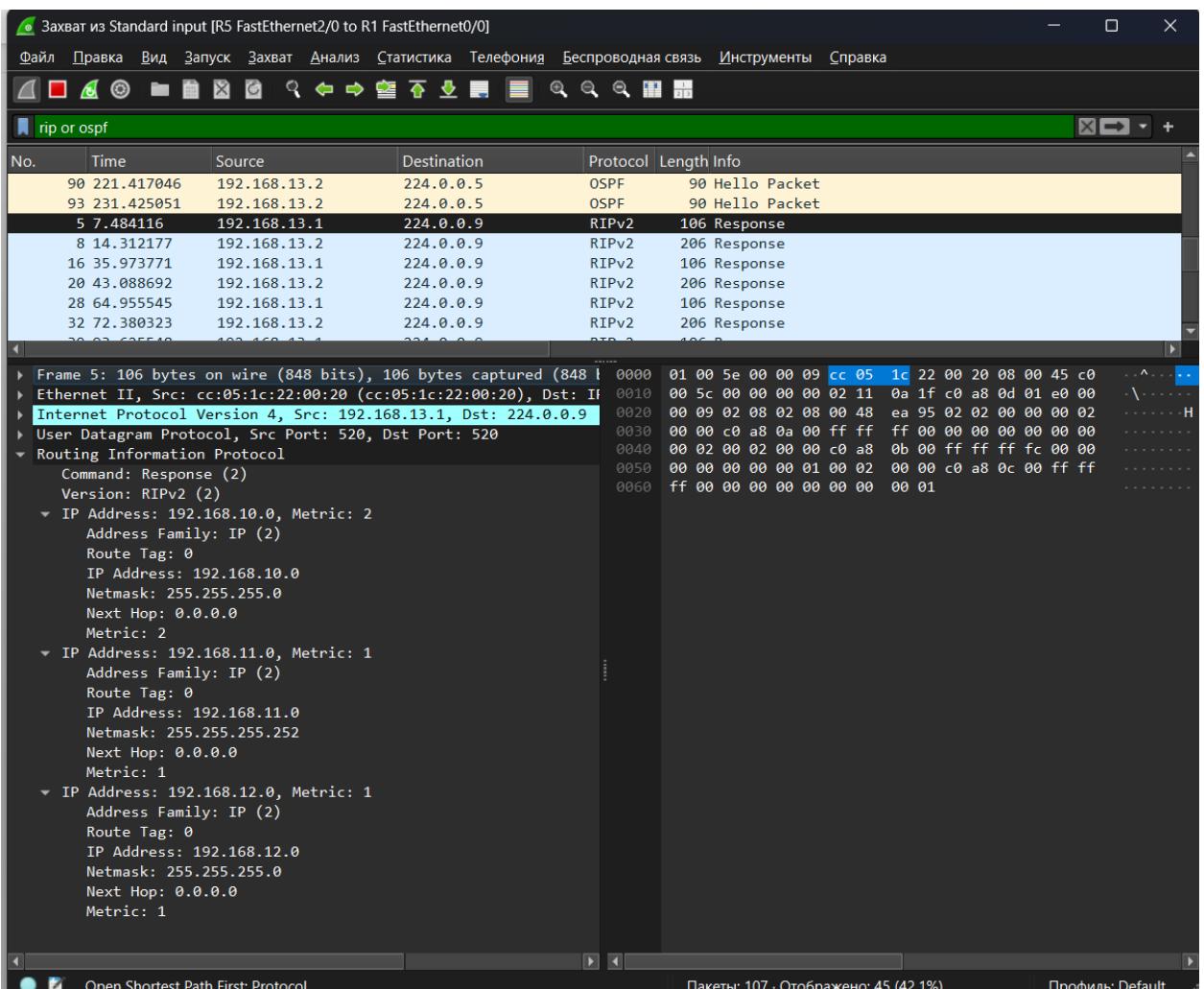


Рисунок 2 RIPv2

Тип сообщения: Response. Обновление маршрутов (содержит список сетей),

также есть Request (Запрос маршрутов (обычно при старте или изменении топологии)).

В данном случае мы видим список

IP Address: 192.168.10.0, Metric: 2

- Сеть: 192.168.10.0/24
- Метрика: 2 (расстояние в хопах, указывает, что сеть находится через два хопа от отправителя).
- Next Hop: 0.0.0.0.
- Route Tag: 0 (нет дополнительных тегов).

IP Address: 192.168.11.0, Metric: 1

- Сеть: 192.168.11.0/30.
- Метрика: 1 (соседняя сеть).
- Next Hop: 0.0.0.0. (по умолчанию, означает, что следующий хоп — это отправитель пакета)

IP Address: 192.168.12.0, Metric: 1

- Сеть: 192.168.12.0/24.
- Метрика: 1 (соседняя сеть).
- Next Hop: 0.0.0.0.