

Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Администрирование вычислительных систем

Лабораторная работа № 3

Выполнили:
Дерябин Андрей
Глушков Дима

Группа Р3410

Санкт-Петербург, 2020

Оглавление

Задание 6.1. Конфигурирование интерфейса и канала Ethernet	2
Шаг 1. Выполнение основных настроек на коммутаторах Ethernet.	2
Шаг 2. Настройка агрегации канала вручную.	5
Шаг 3. Конфигурирование агрегации каналов в статическом режиме LACP.	6
Задание 6.2. Конфигурация VLAN	9
1. Установка магистральной VLAN	9
2. Конфигурирование VLAN	9
3. Настройка IP-адресации для каждой VLAN	11
4. Проверка конфигурации путем проверки подключения	12
5. Конфигурирование гибридного интерфейса	12
Задание 6.3. Маршрутизация VLAN	15
Шаг 1. Конфигурирование IP-адресов для R3.	15
Шаг 2. Установка двух VLAN.	15
Шаг 3. Настройка маршрутизации VLAN через субинтерфейс R2.	16
Задание 6.4. Конфигурирование коммутации уровня 3	19
Шаг 1. Подготовка среды.	19
Шаг 2. Конфигурируем VLAN 3 – VLAN 7 для S1 и S2 и проверяем, что они созданы.	20
Шаг 3. Установка соединения Eth-Trunk между S1 и S2 с помощью PVID 5	21
Шаг 4. Настройка адресов шлюза для VLAN на S1 и S2	23
Шаг 5. IP-адресация и маршруты по умолчанию для R1, R3, S3, S4.	24
Шаг 6. Проверка подключения между VLAN 3 и VLAN 4. Проверка связи между S3 и R1.	24
Шаг 7. Включение OSPF на S1 и S2	26

Задание 6.1. Конфигурирование интерфейса и канала Ethernet

По умолчанию на интерфейсах коммутатора Huawei включено автосогласование. Скорости G0/0/9 и G0/0/10 на S1 и S2 должны быть установлены вручную. Измените имя системы и просмотрите подробную информацию для G0/0/9 и G0/0/10 на S1.

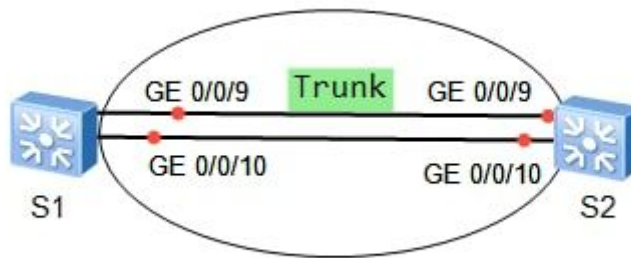


Рис. 1. Реализованная топология

Шаг 1. Выполнение основных настроек на коммутаторах Ethernet.

```
<Huawei>system-view
[Huawei]sysname S1
[S1]display interface GigabitEthernet 0/0/9

GigabitEthernet0/0/9 current state : UP
Line protocol current state : UP
Description:
Switch Port, PVID : 1, TPID : 8100(Hex), The Maximum Frame Length is 9216
IP Sending Frames' Format is PKTFMT_ETHNT_2, Hardware address is
4c1f-cc0d-2b31
Last physical up time : 2020-11-05 22:17:41 UTC-08:00
Last physical down time : 2020-11-05 22:17:40 UTC-08:00
Current system time: 2020-11-05 22:29:07-08:00
Hardware address is 4c1f-cc0d-2b31
    Last 300 seconds input rate 0 bytes/sec, 0 packets/sec
    Last 300 seconds output rate 0 bytes/sec, 0 packets/sec
    Input: 238 bytes, 2 packets
    Output: 37961 bytes, 319 packets
    Input:
    Unicast: 0 packets, Multicast: 2 packets
    Broadcast: 0 packets
    Output:
    Unicast: 0 packets, Multicast: 319 packets
    Broadcast: 0 packets
    Input bandwidth utilization : 0%
```

Output bandwidth utilization : 0%

```
[S1]display interface GigabitEthernet 0/0/10
```

GigabitEthernet0/0/10 current state : UP

Line protocol current state : UP

Description:

Switch Port, PVID : 1, TPID : 8100(Hex), The Maximum Frame Length is 9216
IP Sending Frames' Format is PKTFMT_ETHNT_2, Hardware address is
4c1f-cc0d-2b31

Last physical up time : 2020-11-05 22:17:41 UTC-08:00

Last physical down time : 2020-11-05 22:17:40 UTC-08:00

Current system time: 2020-11-05 22:32:52-08:00

Hardware address is 4c1f-cc0d-2b31

Last 300 seconds input rate 0 bytes/sec, 0 packets/sec

Last 300 seconds output rate 0 bytes/sec, 0 packets/sec

Input: 119 bytes, 1 packets

Output: 50099 bytes, 421 packets

Input:

Unicast: 0 packets, Multicast: 1 packets

Broadcast: 0 packets

Output:

Unicast: 0 packets, Multicast: 421 packets

Broadcast: 0 packets

Input bandwidth utilization : 0%

Output bandwidth utilization : 0%

Для скорости G0/0/9 и G0/0/10 на S1 установим значение 100 Мбит/с и отключаем автосогласование.

```
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/9
[S1-GigabitEthernet0/0/9]undo negotiation auto
[S1-GigabitEthernet0/0/9]speed 100
[S1-GigabitEthernet0/0/9]quit
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/10
[S1-GigabitEthernet0/0/10]undo negotiation auto
[S1-GigabitEthernet0/0/10]speed100
```

Для скорости G0/0/9 и G0/0/10 на S2 установим значение 100 Мбит/с.

```
<Huawei>system-view
[Huawei]sysname S2
[S2]interface GigabitEthernet 0/0/9
[S2-GigabitEthernet0/0/9]undo negotiation auto
[S2-GigabitEthernet0/0/9]speed 100
[S2-GigabitEthernet0/0/9]quit
```

```
[S2]interface GigabitEthernet 0/0/10
[S2-GigabitEthernet0/0/10]undo negotiation auto
[S2-GigabitEthernet0/0/10]speed100
```

Убедимся, что на S1 установлены скорости для G0/0/9 и G0/0/10.

```
[S1]display interface GigabitEthernet 0/0/9

GigabitEthernet0/0/9 current state : UP
Line protocol current state : UP
Description:
Switch Port, PVID : 1, TPID : 8100(Hex), The Maximum Frame Length is 9216
IP Sending Frames' Format is PKTFMT_ETHNT_2, Hardware address is
4c1f-cc0d-2b31
Last physical up time : 2020-11-05 22:17:41 UTC-08:00
Last physical down time : 2020-11-05 22:17:40 UTC-08:00
Current system time: 2020-11-05 22:45:29-08:00
Hardware address is 4c1f-cc0d-2b31
    Last 300 seconds input rate 0 bytes/sec, 0 packets/sec
    Last 300 seconds output rate 0 bytes/sec, 0 packets/sec
    Input: 238 bytes, 2 packets
    Output: 91511 bytes, 769 packets
    Input:
    Unicast: 0 packets, Multicast: 2 packets
    Broadcast: 0 packets
    Output:
    Unicast: 0 packets, Multicast: 769 packets
    Broadcast: 0 packets
    Input bandwidth utilization : 0%
    Output bandwidth utilization : 0%

[S1]display interface GigabitEthernet 0/0/10

GigabitEthernet0/0/10 current state : UP
Line protocol current state : UP
Description:
Switch Port, PVID : 1, TPID : 8100(Hex), The Maximum Frame Length is 9216
IP Sending Frames' Format is PKTFMT_ETHNT_2, Hardware address is
4c1f-cc0d-2b31
Last physical up time : 2020-11-05 22:17:41 UTC-08:00
Last physical down time : 2020-11-05 22:17:40 UTC-08:00
Current system time: 2020-11-05 22:47:55-08:00
Hardware address is 4c1f-cc0d-2b31
    Last 300 seconds input rate 0 bytes/sec, 0 packets/sec
    Last 300 seconds output rate 0 bytes/sec, 0 packets/sec
    Input: 119 bytes, 1 packets
    Output: 99365 bytes, 835 packets
```

```
Input:
Unicast: 0 packets, Multicast: 1 packets
Broadcast: 0 packets
Output:
Unicast: 0 packets, Multicast: 835 packets
Broadcast: 0 packets
Input bandwidth utilization   : 0%
Output bandwidth utilization  : 0%
```

Шаг 2. Настройка агрегации канала вручную.

Создадим Eth-Trunk1 на S1 и S2. Удалим конфигурацию по умолчанию с G0/0/9 и G0/0/10 на S1 и S2, а затем добавим G0/0/9 и G0/0/10 в Eth-Trunk1.

```
[S1]interface Eth-Trunk 1
[S1-Eth-Trunk1]quit
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/9
[S1-GigabitEthernet0/0/9]eth-trunk 1
[S1-GigabitEthernet0/0/9]quit
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/10
[S1-GigabitEthernet0/0/10]eth-trunk 1

[S2]interface Eth-Trunk 1
[S2-Eth-Trunk1]quit
[S2]interface GigabitEthernet 0/0/9
[S2-GigabitEthernet0/0/9]eth-trunk 1
[S2-GigabitEthernet0/0/9]quit
[S2]interface GigabitEthernet 0/0/10
[S2-GigabitEthernet0/0/10]eth-trunk 1
```

Проверим конфигурацию Eth-Trunk.

```
[S1]display eth-trunk 1

Eth-Trunk1's state information is:
WorkingMode: NORMAL          Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP
Least Active-linknumber: 1   Max Bandwidth-affected-linknumber: 8
Operate status: up         Number Of Up Port In Trunk: 2
-----
PortName                Status    Weight
GigabitEthernet0/0/9    Up      1
GigabitEthernet0/0/10   Up      1

[S2]display eth-trunk 1
```

Eth-Trunk1's state information is:

WorkingMode: NORMAL Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP

Least Active-linknumber: 1 Max Bandwidth-affected-linknumber: 8

Operate status: up Number Of Up Port In Trunk: 2

PortName	Status	Weight
GigabitEthernet0/0/9	Up	1
GigabitEthernet0/0/10	Up	1

Шаг 3. Конфигурирование агрегации каналов в статическом режиме LACP.

Удалим настройки с G0/0/9 и G0/0/10 на S1 и S2.

```
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/9
[S1-GigabitEthernet0/0/9]undo eth-trunk
[S1-GigabitEthernet0/0/9]quit
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/10
[S1-GigabitEthernet0/0/10]undo eth-trunk

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/9
[S2-GigabitEthernet0/0/9]undo eth-trunk
[S2-GigabitEthernet0/0/9]quit
[S2]interface GigabitEthernet 0/0/10
[S2-GigabitEthernet0/0/10]undo eth-trunk
```

Создадим Eth-Trunk1 и установим режим балансировки нагрузки Eth-Trunk в качестве статического режима LACP.

```
[S1]interface Eth-Trunk 1
[S1-Eth-Trunk1]mode lacp
[S1-Eth-Trunk1]quit
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/9
[S1-GigabitEthernet0/0/9]eth-trunk 1
[S1-GigabitEthernet0/0/9]quit
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/10
[S1-GigabitEthernet0/0/10]eth-trunk 1

[S2]interface Eth-Trunk 1
[S2-Eth-Trunk1]mode lacp
[S2-Eth-Trunk1]quit
[S2]interface GigabitEthernet 0/0/9
[S2-GigabitEthernet0/0/9]eth-trunk 1
[S2-GigabitEthernet0/0/9]interface GigabitEthernet 0/0/10
[S2-GigabitEthernet0/0/10]eth-trunk 1
```

Убедимся, что на двух каналах включен статический режим LACP.

```
[S1]display eth-trunk
```

Eth-Trunk1's state information is:

Local:

LAG ID: 1 WorkingMode: STATIC
Preempt Delay: Disabled Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP
System Priority: 32768 System ID: 4c1f-cc0d-2b31
Least Active-linknumber: 1 Max Active-linknumber: 8
Operate status: **up** Number Of Up Port In Trunk: 2

```
-----  
ActorPortName      Status   PortType PortPri PortNo PortKey PortState  
Weight  
GigabitEthernet0/0/9 Selected 1GE      32768   10      305   10111100 1  
GigabitEthernet0/0/10 Selected 1GE      32768   11      305   10111100 1  
Partner:
```

```
-----  
ActorPortName      SysPri   SystemID   PortPri PortNo PortKey PortState  
GigabitEthernet0/0/9 32768     4c1f-cce2-3264 32768   10      305  
10111100  
GigabitEthernet0/0/10 32768     4c1f-cce2-3264 32768   11      305  
10111100
```

Установим приоритет системы на S1 равным 100, чтобы S1 оставался Actor.

```
[S1]lacp priority 100
```

Установим приоритет интерфейса и определим активные каналы на S1.

```
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/9  
[S1-GigabitEthernet0/0/9]lacp priority 100  
[S1-GigabitEthernet0/0/9]quit  
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/10  
[S1-GigabitEthernet0/0/10]lacp priority 100
```

Проверим конфигурацию Eth-Trunk.

```
[S1]display eth-trunk 1
```

Eth-Trunk1's state information is:

Local:

LAG ID: 1 WorkingMode: STATIC

Preempt Delay: Disabled Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP
System Priority: 100 System ID: 4c1f-cc0d-2b31
Least Active-linknumber: 1 Max Active-linknumber: 8
Operate status: up Number Of Up Port In Trunk: 2

ActorPortName	Status	PortType	PortPri	PortNo	PortKey	PortState
Weight						
GigabitEthernet0/0/9	Selected	1GE	100	10	305	10111100 1
GigabitEthernet0/0/10	Selected	1GE	100	11	305	10111100 1

Partner:

ActorPortName	SysPri	SystemID	PortPri	PortNo	PortKey	PortState
GigabitEthernet0/0/9	32768	4c1f-cce2-3264	32768	10	305	10111100
GigabitEthernet0/0/10	32768	4c1f-cce2-3264	32768	11	305	10111100

[S2]display eth-trunk 1

Eth-Trunk1's state information is:

Local:

LAG ID: 1 WorkingMode: STATIC
Preempt Delay: Disabled Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP
System Priority: 32768 System ID: 4c1f-cce2-3264
Least Active-linknumber: 1 Max Active-linknumber: 8
Operate status: up Number Of Up Port In Trunk: 2

ActorPortName	Status	PortType	PortPri	PortNo	PortKey	PortState
Weight						
GigabitEthernet0/0/9	Selected	1GE	32768	10	305	10111100 1
GigabitEthernet0/0/10	Selected	1GE	32768	11	305	10111100 1

Partner:

ActorPortName	SysPri	SystemID	PortPri	PortNo	PortKey	PortState
GigabitEthernet0/0/9	100	4c1f-cc0d-2b31	100	10	305	10111100
GigabitEthernet0/0/10	100	4c1f-cc0d-2b31	100	11	305	10111100

Задание 6.2. Конфигурация VLAN

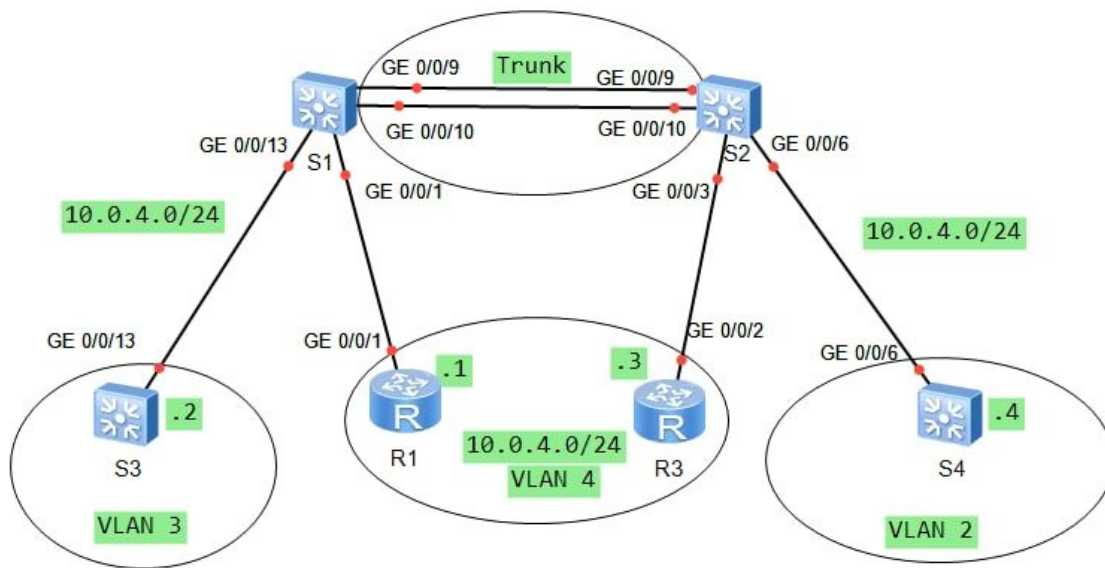


Рис. 2. Реализованная топология

1. Установка магистралей VLAN

Установим port link-type для Eth-Trunk 1 на S1 и S2 в режим trunk port, а также разрешим использование всех VLAN через trunk port.

```
[S1]inter Eth-Trunk 1
[S1-Eth-Trunk1]port link-type trunk
[S1-Eth-Trunk1]port trunk allow-pass vlan all
[S2]inter Eth-Trunk 1
[S2-Eth-Trunk1]port link-type trunk
[S2-Eth-Trunk1]port trunk allow-pass vlan all
```

2. Конфигурирование VLAN

S3, R1, R3, S4 будем считать за хосты не поддерживающие VLAN. Все интерфейсы, связанные с этими хостами на S1 и S2 настроим как access port.

Также на S1 свяжем GE0/0/13 с VLAN 3, GE0/0/1 с VLAN 4

На S2 интерфейс GE0/0/3 с VLAN 4, GE0/0/6 с VLAN 2

Для этих действий рассмотрим 2 способа

```
[S1]inter GigabitEthernet0/0/13
```

```

[S1-GigabitEthernet0/0/13]port link-type access
[S1-GigabitEthernet0/0/13]inter GigabitEthernet0/0/1
[S1-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access
[S1]vlan 2
[S1-vlan2]vlan 3
[S1-vlan3]port GigabitEthernet0/0/13
[S1-vlan3]
[S1-vlan3]vlan 4
[S1-vlan4]port GigabitEthernet0/0/1
[S2]vlan batch 2 to 4
[S2]inter GigabitEthernet 0/0/3
[S2-GigabitEthernet0/0/3]port link-type access
[S2-GigabitEthernet0/0/3]port default vlan 4
[S2-GigabitEthernet0/0/3]inter GigabitEthernet 0/0/6
[S2-GigabitEthernet0/0/6]port link-type access
[S2-GigabitEthernet0/0/6]port default vlan 2

```

Убедимся, что конфигурация VLAN правильно применена к S1 и S2

```

<S1>displ vlan
The total number of vlans is : 4
-----
--
U: Up; D: Down; TG: Tagged; UT: Untagged;
MP: Vlan-mapping; ST: Vlan-stacking;
#: ProtocolTransparent-vlan; *: Management-vlan;
-----
--
VID Type Ports
-----
--
1 common UT:GE0/0/2(D) GE0/0/3(D) GE0/0/4(D) GE0/0/5(D)
GE0/0/6(D) GE0/0/7(D) GE0/0/8(D) GE0/0/11(D)
GE0/0/12(D) GE0/0/14(D) GE0/0/15(D) GE0/0/16(D)
GE0/0/17(D) GE0/0/18(D) GE0/0/19(D) GE0/0/20(D)
GE0/0/21(D) GE0/0/22(D) GE0/0/23(D) GE0/0/24(D)
Eth-Trunk1(U)
2 common TG:Eth-Trunk1(U)
3 common UT:GE0/0/13(U)
TG:Eth-Trunk1(U)

```

4 common UT:GE0/0/1 (U)

TG:Eth-Trunk1 (U)

<S2>displ vlan

The total number of vlans is : 4

--

U: Up; D: Down; TG: Tagged; UT: Untagged;

MP: Vlan-mapping; ST: Vlan-stacking;

#: ProtocolTransparent-vlan; *: Management-vlan;

--

VID Type Ports

--

1 common UT:GE0/0/1 (D) GE0/0/2 (D) GE0/0/4 (D) GE0/0/5 (D)

GE0/0/7 (D) GE0/0/8 (D) GE0/0/11 (D) GE0/0/12 (D)

GE0/0/13 (D) GE0/0/14 (D) GE0/0/15 (D) GE0/0/16 (D)

GE0/0/17 (D) GE0/0/18 (D) GE0/0/19 (D) GE0/0/20 (D)

GE0/0/21 (D) GE0/0/22 (D) GE0/0/23 (D) GE0/0/24 (D)

Eth-Trunk1 (U)

2 common UT:GE0/0/6 (U)

TG:Eth-Trunk1 (U)

3 common TG:Eth-Trunk1 (U)

4 common UT:GE0/0/3 (U)

TG:Eth-Trunk1 (U)

Видно, что разрешено использование всех VLAN через магистральный TG порт Eth-Trunk 1.

3. Настройка IP-адресации для каждой VLAN

Настроим IP адреса на интерфейсах маршрутизаторов, а на коммутаторах из-за невозможности назначения IP-адреса физическим интерфейсам, настроим интерфейс управления Vlanif1 с IP-адресом для коммутатора.

```
[Huawei]sysname R1
```

```
[R1]Inter GigabitEthernet0/0/1
```

```
[R1-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.0.4.1 24
```

```
[Huawei]sysname R3
```

```
[R3]inter GigabitEthernet0/0/2
```

```
[R3-GigabitEthernet0/0/2]ip address 10.0.4.3 24
[Huawei]sysname S3
[S3]interface vlanif 1
[S3-Vlanif1]ip ad
[S3-Vlanif1]ip address 10.0.4.2 24
[Huawei]sysname S4
[S4]inter vlanif 1
[S4-Vlanif1]ip ad
[S4-Vlanif1]ip address 10.0.4.4 24
```

4. Проверка конфигурации путем проверки подключения

С помощью команды ping проверим возможность передачи данных R1 и R3 (находятся в VLAN 4) и невозможность передачи устройствам в другой VLAN.

```
<R1>ping 10.0.4.3
PING 10.0.4.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.0.4.3: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=210 ms
Reply from 10.0.4.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=70 ms
Reply from 10.0.4.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=60 ms
Reply from 10.0.4.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=50 ms
Reply from 10.0.4.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=70 ms
--- 10.0.4.3 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 50/92/210 ms
<R1>ping 10.0.4.4
PING 10.0.4.4: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Request time out
Request time out
Request time out
Request time out
Request time out
--- 10.0.4.4 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
0 packet(s) received
100.00% packet loss
```

5. Конфигурирование гибридного интерфейса

Для обеспечения приема тегированных кадров VLAN 2 и VLAN 4 используем гибридные порты.

Установим тип соединения на S1 (GE0/0/1) и S1 (GE0/0/3, GE0/0/6) в качестве гибридных портов. На гибридных портах произведем отмену тегирования всех кадров связанных с VLAN 2 и VLAN 4.

```
[S1]inter GigabitEthernet 0/0/1
[S1-GigabitEthernet0/0/1]undo port default vlan
[S1-GigabitEthernet0/0/1]port link-type hybrid
[S1-GigabitEthernet0/0/1]port hybrid untagged vlan 2 4
[S1-GigabitEthernet0/0/1]port hybrid pvid vlan 4
[S2]inter GigabitEthernet 0/0/3
[S2-GigabitEthernet0/0/3]undo port default vlan
[S2-GigabitEthernet0/0/3]port link-type hybrid
[S2-GigabitEthernet0/0/3]port hybrid untagged vlan 2 4
[S2-GigabitEthernet0/0/3]port hybrid pvid vlan 4
[S2-GigabitEthernet0/0/3]inter GigabitEthernet 0/0/6
[S2-GigabitEthernet0/0/6]undo port default vlan
[S2-GigabitEthernet0/0/6]port link-type hybrid
[S2-GigabitEthernet0/0/6]port hybrid untagged vlan 2 4
[S2-GigabitEthernet0/0/6]port hybrid pvid vlan 2
```

С помощью ping убедимся, что R3 (VLAN 4) доступен из R1, а также то, что теперь S4 (VLAN2) доступен из R1.

```
<R1>ping 10.0.4.3
PING 10.0.4.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.0.4.3: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=70 ms
Reply from 10.0.4.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=50 ms
Reply from 10.0.4.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=70 ms
Reply from 10.0.4.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=80 ms
Reply from 10.0.4.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=80 ms
--- 10.0.4.3 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
```

```
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 50/70/80 ms
<R1>ping 10.0.4.4
PING 10.0.4.4: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.0.4.4: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=130 ms
Reply from 10.0.4.4: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=60 ms
Reply from 10.0.4.4: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=80 ms
Reply from 10.0.4.4: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=80 ms
Reply from 10.0.4.4: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=80 ms
--- 10.0.4.4 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 60/86/130 ms
```

Задание 6.3. Маршрутизация VLAN

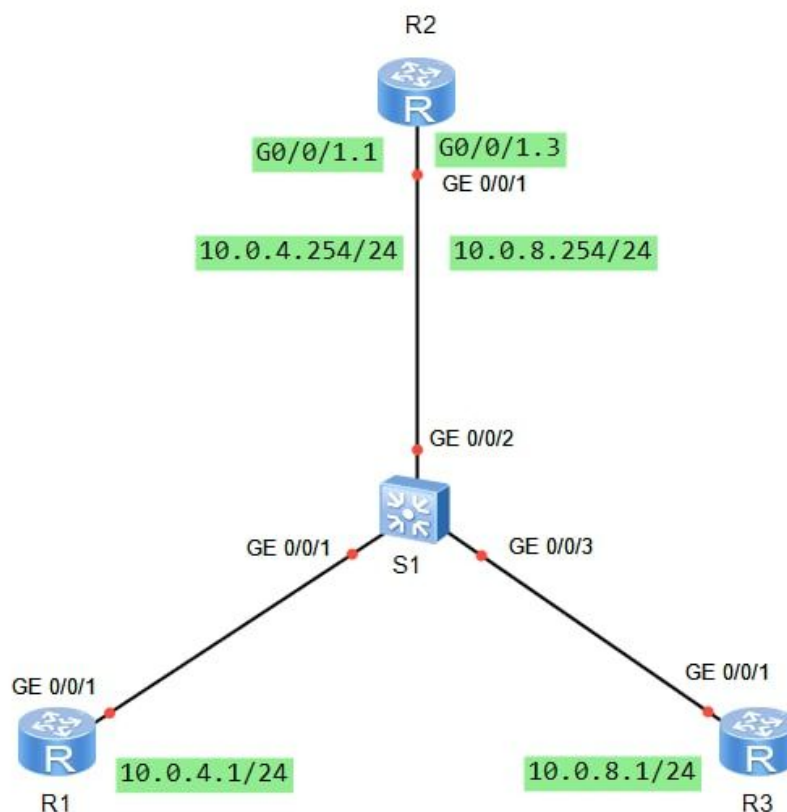


Рис. 3. Реализованная топология

Шаг 1. Конфигурирование IP-адресов для R3.

Настроим IP-адрес в диапазоне сети 10.0.8.0/24 на интерфейсе R1 GigabitEthernet0/0/1.

```
[R3]interface GigabitEthernet 0/0/1
[R3-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.0.8.1 24
```

Шаг 2. Установка двух VLAN.

Создадим VLAN4 и VLAN8 на S1, настроим интерфейс GigabitEthernet0/0/1 для подключения к VLAN4, а интерфейс GigabitEthernet0/0/3 для подключения к VLAN8.

```
[S1]vlan batch 4 8
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/1
[S1-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access
```



```
[S1-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 4
[S1-GigabitEthernet0/0/1]quit
[S1]interface GigabitEthernet0/0/3
[S1-GigabitEthernet0/0/3]port link-type access
[S1-GigabitEthernet0/0/3]port default vlan 8
[S1-GigabitEthernet0/0/3]quit
```

Настроим интерфейс GigabitEthernet0/0/2 в качестве магистрального канала для VLAN4 и VLAN8.

```
[S1]interface GigabitEthernet 0/0/2
[S1-GigabitEthernet0/0/2]port link-type trunk
[S1-GigabitEthernet0/0/2]port trunk allow-pass vlan 4 8
[S1-GigabitEthernet0/0/2]quit
```

Шаг 3. Настройка маршрутизации VLAN через субинтерфейс R2.

Сконфигурируем субинтерфейсы GigabitEthernet0/0/1.1 и GigabitEthernet0/0/1.3 для работы в качестве шлюза VLAN4, а также в качестве шлюза VLAN8.

```
<Huawei>system-view
[Huawei]sysname R2
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/1.1
[R2-GigabitEthernet0/0/1.1]ip address 10.0.4.254 24
[R2-GigabitEthernet0/0/1.1]dot1q termination vid 4
[R2-GigabitEthernet0/0/1.1]arp broadcast enable
[R2-GigabitEthernet0/0/1.1]quit
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/1.3
[R2-GigabitEthernet0/0/1.3]ip address 10.0.8.254 24
[R2-GigabitEthernet0/0/1.3]dot1q termination vid 8
[R2-GigabitEthernet0/0/1.3]arp broadcast enable
```

Проверим связь между R1 и R3.

```
<R1>ping 10.0.8.1
PING 10.0.8.1: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Request time out
Request time out
Request time out
```

```
Request time out
Request time out
```

```
--- 10.0.8.1 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
0 packet(s) received
100.00% packet loss
```

Настроим маршрут по умолчанию на R1 и R3 и снова проверим связь между R1 и R3.

```
[R1]ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.4.254
[R3]ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.8.254
[R1]ping 10.0.8.1
PING 10.0.8.1: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.0.8.1: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=70 ms
Reply from 10.0.8.1: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=100 ms
Reply from 10.0.8.1: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=90 ms
Reply from 10.0.8.1: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=100 ms
Reply from 10.0.8.1: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=110 ms
```

```
--- 10.0.8.1 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 70/94/110 ms
```

```
<R2>disp ip rout
Route Flags: R - relay, D - download to fib
```

```
-----
Routing Tables: Public
```

```
Destinations : 10      Routes : 10
```

Destination/Mask Interface	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop
10.0.4.0/24	Direct	0	0	D	10.0.4.254
GigabitEthernet 0/0/1.1					
10.0.4.254/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1
GigabitEthernet 0/0/1.1					
10.0.4.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1
GigabitEthernet 0/0/1.1					
10.0.8.0/24	Direct	0	0	D	10.0.8.254
GigabitEthernet 0/0/1.3					
10.0.8.254/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1
GigabitEthernet					

0/0/1.3						
10.0.8.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	
GigabitEthernet						
0/0/1.3						
127.0.0.0/8	Direct	0	0	D	127.0.0.1	
InLoopBack0						
127.0.0.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	
InLoopBack0						
127.255.255.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	
InLoopBack0						
255.255.255.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	
InLoopBack0						

Задание 6.4. Конфигурирование коммутации уровня 3

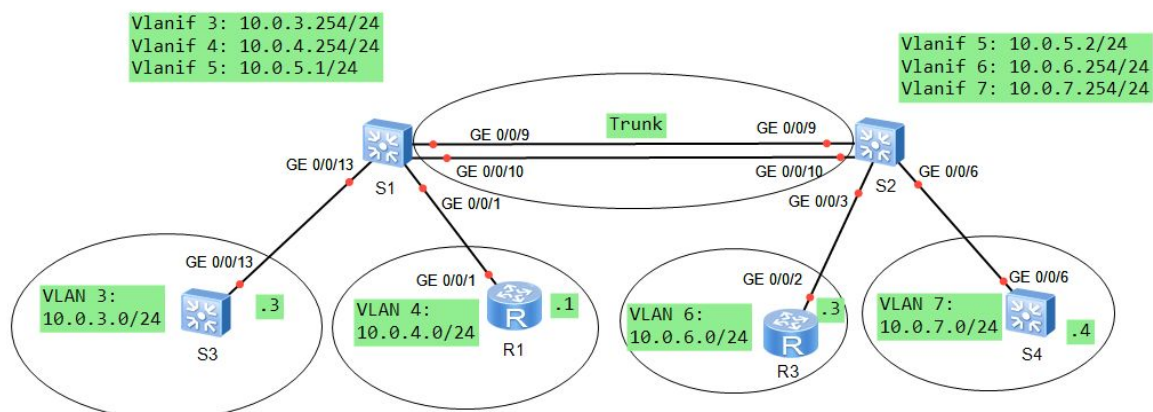


Рис. 4. Реализованная топология

Шаг 1. Подготовка среды.

Настроим IP-адреса для маршрутизаторов. Также установили соединение по каналу Eth-trunk S1 и S2.

```
[Huawei]sysname R1
[R1]inter GigabitEthernet 0/0/1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.0.4.1 24

&ltHuawei>sys
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]sysname R3

[Huawei]sysname S1
[S1]inter Eth-Trunk 1
[S1-Eth-Trunk1]mode lacp
[S1-Eth-Trunk1]port link-type trunk
[S1-Eth-Trunk1]port trunk allow-pass vlan all
[S1-Eth-Trunk1]quit
[S1]inter GigabitEthernet 0/0/9
[S1-GigabitEthernet0/0/9]eth-trunk 1
[S1-GigabitEthernet0/0/9]inter GigabitEthernet 0/0/10
[S1-GigabitEthernet0/0/10]eth-trunk 1

[Huawei]sysname S2
[S2]inter Eth-Trunk 1
[S2-Eth-Trunk1]mode lacp
[S2-Eth-Trunk1]port link-type trunk
[S2-Eth-Trunk1]port trunk allow-pass vlan all
[S2-Eth-Trunk1]quit
```

```

[S2]inter GigabitEthernet 0/0/9
[S2-GigabitEthernet0/0/9]eth-trunk 1
[S2-GigabitEthernet0/0/9]inter GigabitEthernet 0/0/10
[S2-GigabitEthernet0/0/10]eth-trunk 1

<Huawei>sys
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]sysname S3

<Huawei>sys
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]sysname S4

```

Шаг 2. Конфигурируем VLAN 3 – VLAN 7 для S1 и S2 и проверяем, что они созданы.

```

[S1]vlan batch 3 to 7
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a
moment...done.

[S2]vlan batch 3 to 7
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a
moment...done.

[S1]displ vlan
The total number of vlans is : 6
-----
-----
U: Up; D: Down; TG: Tagged; UT: Untagged;
MP: Vlan-mapping; ST: Vlan-stacking;
#: ProtocolTransparent-vlan; *: Management-vlan;
-----
-----
VID Type Ports
-----
1 common UT:GE0/0/1(U) GE0/0/2(D) GE0/0/3(D) GE0/0/4(D)
GE0/0/5(D) GE0/0/6(D) GE0/0/7(D) GE0/0/8(D)
GE0/0/11(D) GE0/0/12(D) GE0/0/13(U) GE0/0/14(D)
GE0/0/15(D) GE0/0/16(D) GE0/0/17(D) GE0/0/18(D)
GE0/0/19(D) GE0/0/20(D) GE0/0/21(D) GE0/0/22(D)
GE0/0/23(D) GE0/0/24(D) Eth-Trunk1(U)

3 common TG:Eth-Trunk1(U)

4 common TG:Eth-Trunk1(U)

```

```
5 common TG:Eth-Trunk1 (U)
```

```
6 common TG:Eth-Trunk1 (U)
```

```
7 common TG:Eth-Trunk1 (U)
```

```
[S2]displ vlan
```

```
The total number of vlans is : 6
```

```
-----
```

```
U: Up; D: Down; TG: Tagged; UT: Untagged;
```

```
MP: Vlan-mapping; ST: Vlan-stacking;
```

```
#: ProtocolTransparent-vlan; *: Management-vlan;
```

```
-----
```

```
VID Type Ports
```

```
-----
```

```
1 common UT:GE0/0/1 (D) GE0/0/2 (D) GE0/0/3 (U) GE0/0/4 (D)
```

```
GE0/0/5 (D) GE0/0/6 (U) GE0/0/7 (D) GE0/0/8 (D)
```

```
GE0/0/11 (D) GE0/0/12 (D) GE0/0/13 (D) GE0/0/14 (D)
```

```
GE0/0/15 (D) GE0/0/16 (D) GE0/0/17 (D) GE0/0/18 (D)
```

```
GE0/0/19 (D) GE0/0/20 (D) GE0/0/21 (D) GE0/0/22 (D)
```

```
GE0/0/23 (D) GE0/0/24 (D) Eth-Trunk1 (U)
```

```
3 common TG:Eth-Trunk1 (U)
```

```
4 common TG:Eth-Trunk1 (U)
```

```
5 common TG:Eth-Trunk1 (U)
```

```
6 common TG:Eth-Trunk1 (U)
```

```
7 common TG:Eth-Trunk1 (U)
```

Шаг 3. Установка соединения Eth-Trunk между S1 и S2 с помощью PVID 5

Добавим интерфейсы GigabitEthernet0/0/1 и 0/0/13 S1 к VLAN4 и VLAN3 соответственно. Для S2 добавим интерфейсы GigabitEthernet0/0/3 и G0/0/6 к VLAN 6 и VLAN 7 соответственно

```
[S1]inter Eth-Trunk 1
```

```

[S1-Eth-Trunk1]port trunk pvid vlan 5
[S1-Eth-Trunk1]quit
[S1]inter GigabitEthernet 0/0/1
[S1-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access
[S1-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 4
[S1-GigabitEthernet0/0/1]quit
[S1]inter GigabitEthernet 0/0/13
[S1-GigabitEthernet0/0/13]port link-type access
[S1-GigabitEthernet0/0/13]port default vlan 3

[S2]inter Eth-Trunk 1
[S2-Eth-Trunk1]port trunk pvid vlan 5
[S2-Eth-Trunk1]quit
[S2]inter GigabitEthernet 0/0/3
[S2-GigabitEthernet0/0/3]port link-type access
[S2-GigabitEthernet0/0/3]port default vlan 6
[S2-GigabitEthernet0/0/3]inter GigabitEthernet 0/0/6
[S2-GigabitEthernet0/0/6]port link-type access
[S2-GigabitEthernet0/0/6]port default vlan 7

```

Просмотрим конфигурации

```

[S1-GigabitEthernet0/0/13]displ vlan
The total number of vlans is : 6
-----
-----
U: Up; D: Down; TG: Tagged; UT: Untagged;
MP: Vlan-mapping; ST: Vlan-stacking;
#: ProtocolTransparent-vlan; *: Management-vlan;
-----
-----
VID Type Ports
-----
-----
1 common UT:GE0/0/2(D) GE0/0/3(D) GE0/0/4(D) GE0/0/5(D)
GE0/0/6(D) GE0/0/7(D) GE0/0/8(D) GE0/0/11(D)
GE0/0/12(D) GE0/0/14(D) GE0/0/15(D) GE0/0/16(D)
GE0/0/17(D) GE0/0/18(D) GE0/0/19(D) GE0/0/20(D)
GE0/0/21(D) GE0/0/22(D) GE0/0/23(D) GE0/0/24(D)
TG:Eth-Trunk1(U)

3 common UT:GE0/0/13(U)

TG:Eth-Trunk1(U)

4 common UT:GE0/0/1(U)

[S2-GigabitEthernet0/0/6]displ vlan

```

```

The total number of vlans is : 6
-----
U: Up; D: Down; TG: Tagged; UT: Untagged;
MP: Vlan-mapping; ST: Vlan-stacking;
#: ProtocolTransparent-vlan; *: Management-vlan;
-----
VID Type Ports
-----
1 common UT:GE0/0/1(D) GE0/0/2(D) GE0/0/4(D) GE0/0/5(D)
GE0/0/7(D) GE0/0/8(D) GE0/0/11(D) GE0/0/12(D)
GE0/0/13(D) GE0/0/14(D) GE0/0/15(D) GE0/0/16(D)
GE0/0/17(D) GE0/0/18(D) GE0/0/19(D) GE0/0/20(D)
GE0/0/21(D) GE0/0/22(D) GE0/0/23(D) GE0/0/24(D)
TG:Eth-Trunk1(U)

3 common TG:Eth-Trunk1(U)

4 common TG:Eth-Trunk1(U)

5 common UT:Eth-Trunk1(U)

6 common UT:GE0/0/3(U)

TG:Eth-Trunk1(U)

7 common UT:GE0/0/6(U)

TG:Eth-Trunk1(U)

```

Шаг 4. Настройка адресов шлюза для VLAN на S1 и S2

Настроим IP-адреса для Vlanif3, Vlanif4. Vlanif5 на S1 и для Vlanif5, Vlanif6. Vlanif7 на S2

```

[S1-GigabitEthernet0/0/13]inter Vlanif 3
[S1-Vlanif3]ip address 10.0.3.254 24
[S1-Vlanif3]
[S1-Vlanif3]inter Vlanif 4
[S1-Vlanif4] ip address 10.0.4.254 24
[S1-Vlanif4]inter Vlanif 5
[S1-Vlanif5]ip address 10.0.5.1 24

[S2-GigabitEthernet0/0/6]inter Vlanif 5

```



```
[S2-Vlanif5]ip address 10.0.5.2 24
[S2-Vlanif5]inter Vlanif 6
[S2-Vlanif6]ip address 10.0.6.254 24
[S2-Vlanif6]
[S2-Vlanif6]inter Vlanif 7
[S2-Vlanif7]ip address 10.0.7.254 24
```

Шаг 5. IP-адресация и маршруты по умолчанию для R1, R3, S3, S4.

На коммутаторах IP-адреса назначим на Vlanif. 0/0/13 S3 и 0/0/6 S4 должны быть связаны с общей VLAN1.

```
[R1]ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.4.254

[S3]inter Vlanif 1
[S3-Vlanif1]ip address 10.0.3.3 24
[S3-Vlanif1]quit
[S3]ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.3.254

[R3]inter GigabitEthernet 0/0/2
[R3-GigabitEthernet0/0/2]ip address 10.0.6.3 24
[R3-GigabitEthernet0/0/2]quit
[R3]ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.6.254

[S4]inter Vlanif 1
[S4-Vlanif1]ip address 10.0.7.4 24
[S4-Vlanif1]quit
[S4]ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.7.254
```

Шаг 6. Проверка подключения между VLAN 3 и VLAN 4. Проверка связи между S3 и R1.

Проверка связи между S3 и R1

```
<R1>ping 10.0.3.3
PING 10.0.3.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=110 ms
  Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=50 ms
  Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=30 ms
  Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=50 ms
  Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=50 ms

--- 10.0.3.3 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
```

```
round-trip min/avg/max = 30/58/110 ms
```

Проверка связи между R3 и R1

```
<R1>ping 10.0.6.3
PING 10.0.6.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Request time out
  Request time out
  Request time out
  Request time out
  Request time out

--- 10.0.6.3 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  0 packet(s) received
 100.00% packet loss
```

Выясним причину сбоя связи при помощи команды tracer

```
<R1>tracert 10.0.6.3

tracert to 10.0.6.3(10.0.6.3), max hops: 30 ,packet length:
40,press CTRL_C
to break

 1 10.0.4.254 20 ms 30 ms 20 ms

 2 10.0.4.254 20 ms !N 20 ms !N 20 ms !N
```

Из вывода видно, что при отправке пакетов на 10.0.6.3 шлюз 10.0.4.254 отвечает, что сеть не доступна. Проверим доступна ли сеть на S1

```
<S1>displ ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
-
Routing Tables: Public
Destinations : 8 Routes : 8

Destination/Mask Proto Pre Cost Flags NextHop Interface
10.0.3.0/24 Direct 0 0 D 10.0.3.254 Vlanif3
10.0.3.254/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 Vlanif3
10.0.4.0/24 Direct 0 0 D 10.0.4.254 Vlanif4
10.0.4.254/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 Vlanif4
10.0.5.0/24 Direct 0 0 D 10.0.5.1 Vlanif5
10.0.5.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 Vlanif5
127.0.0.0/8 Direct 0 0 D 127.0.0.1 InLoopBack0
127.0.0.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 InLoopBack0
```

По результатам выполнения команды, у S1 нет маршрута до сети 10.0.6.0. Это связано с тем, что мы его не настраивали статически или динамически.

Шаг 7. Включение OSPF на S1 и S2

Включим OSPF.

```
[S1]ospf
[S1-ospf-1]area 0
[S1-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.255.255.255

[S2]ospf
[S2-ospf-1]area 0
[S2-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.255.255.255
```

Проверим таблицу маршрутизации S1, чтобы увидеть какие маршруты распознал протокол.

```
[S1-ospf-1-area-0.0.0.0]displ ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
Destinations : 10 Routes : 10

Destination/Mask Proto Pre Cost Flags NextHop Interface
10.0.3.0/24 Direct 0 0 D 10.0.3.254 Vlanif3
10.0.3.254/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 Vlanif3
10.0.4.0/24 Direct 0 0 D 10.0.4.254 Vlanif4
10.0.4.254/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 Vlanif4
10.0.5.0/24 Direct 0 0 D 10.0.5.1 Vlanif5
10.0.5.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 Vlanif5
10.0.6.0/24 OSPF 10 2 D 10.0.5.2 Vlanif5
10.0.7.0/24 OSPF 10 2 D 10.0.5.2 Vlanif5
127.0.0.0/8 Direct 0 0 D 127.0.0.1 InLoopBack0
127.0.0.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 InLoopBack0
```

S1 распознал два маршрута с помощью OSPF. Проверьте связь между R1 и R3.

```
<R1>ping 10.0.6.3
PING 10.0.6.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
Reply from 10.0.6.3: bytes=56 Sequence=1 ttl=253 time=80 ms
Reply from 10.0.6.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=253 time=80 ms
Reply from 10.0.6.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=253 time=70 ms
Reply from 10.0.6.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=253 time=60 ms
Reply from 10.0.6.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=253 time=60 ms

--- 10.0.6.3 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 60/70/80 ms

<R1>ping 10.0.7.4
PING 10.0.7.4: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.0.7.4: bytes=56 Sequence=1 ttl=253 time=100 ms
Reply from 10.0.7.4: bytes=56 Sequence=2 ttl=253 time=70 ms
Reply from 10.0.7.4: bytes=56 Sequence=3 ttl=253 time=60 ms
Reply from 10.0.7.4: bytes=56 Sequence=4 ttl=253 time=70 ms
Reply from 10.0.7.4: bytes=56 Sequence=5 ttl=253 time=60 ms

--- 10.0.7.4 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 60/72/100 ms
```