

Модуль 4 Настройка маршрутизации

Лабораторная работа 4-1 Конфигурирование статических маршрутов и маршрутов по умолчанию

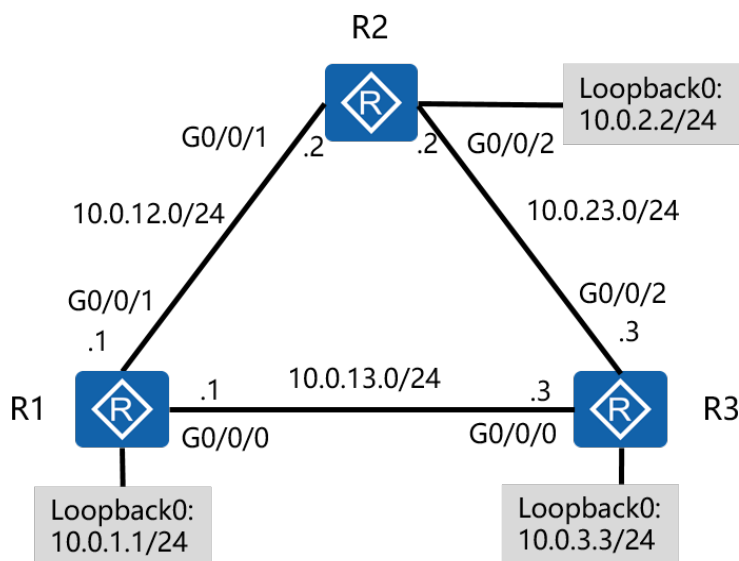
Цели обучения

В ходе данной лабораторной работы вам необходимо выполнить следующие задания:

- Конфигурирование статического маршрута с использованием интерфейса и IP-адреса в качестве следующего перехода.
- Проверка работы статического маршрута.
- Реализация взаимодействия между локальной и внешней сетью с использованием маршрута по умолчанию.
- Конфигурирование резервного статического маршрута на маршрутизаторе.

Топология

Рис. 4.1 Лабораторная топология для статических маршрутов и маршрутов по умолчанию



Сценарий

Предположим, что вы являетесь сетевым администратором компании, которая содержит один административный домен, и в пределах административного домена были определены несколько сетей, для которых в настоящее время не существует метода маршрутизации.

Поскольку масштаб сети невелик, для реализации взаимодействия используются только несколько сетей, статические маршруты и маршруты по умолчанию. Сетевая адресация применяется, как показано на Рис. 4.1.

Если требуется пароль, и если не указано иное, пожалуйста, используйте пароль: huawei

Задания

Шаг 1 Выполнение базовой конфигурации системы и IP-адреса

Настройте имена устройств и IP-адреса для R1, R2 и R3.

```
<Huawei>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]sysname R1
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R1-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.0.13.1 24
[R1-GigabitEthernet0/0/0]quit
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.0.12.1 24
[R1-GigabitEthernet0/0/1]quit
[R1]interface LoopBack 0
[R1-LoopBack0]ip address 10.0.1.1 24
```

Выполните команду **display current-configuration** для проверки конфигурации.

```
<R1>display ip interface brief
Interface                               IP Address/Mask      Physical  Protocol
.....output omitted.....
GigabitEthernet0/0/0                   10.0.13.1/24         up        up
GigabitEthernet0/0/1                   10.0.12.1/24         up        up
GigabitEthernet0/0/2                   unassigned            up        down
LoopBack0                              10.0.1.1/24          up        up(s)
.....output omitted.....
```

```
<Huawei>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]sysname R2
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/1
[R2-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.0.12.2 24
[R2-GigabitEthernet0/0/1]quit
[R2]interface GigabitEthernet0/0/2
[R2-GigabitEthernet0/0/2]ip add 10.0.23.2 24
[R2-GigabitEthernet0/0/2]quit
[R2]interface LoopBack0
[R2-LoopBack0]ip address 10.0.2.2 24
```

```
<R2>display ip interface brief
Interface                               IP Address/Mask      Physical  Protocol
.....output omitted.....
GigabitEthernet0/0/0                   unassigned            up        down
GigabitEthernet0/0/1                   10.0.12.2/24         up        up
GigabitEthernet0/0/2                   10.0.23.2/24         up        up
LoopBack0                              10.0.2.2/24          up        up(s)
.....output omitted.....
```

```
<Huawei>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]sysname R3
[R3]interface GigabitEthernet 0/0/0
```

```
[R3-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.0.13.3 24
[R3-GigabitEthernet0/0/0]quit
[R3]interface GigabitEthernet0/0/2
[R3-GigabitEthernet0/0/2]ip address 10.0.23.3 24
[R3-GigabitEthernet0/0/2]quit
[R3]interface LoopBack 0
[R3-LoopBack0]ip address 10.0.3.3 24
```

```
<R3>display ip interface brief
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
.....output omitted.....			
GigabitEthernet0/0/0	10.0.13.3/24	up	up
GigabitEthernet0/0/1	unassigned	up	down
GigabitEthernet0/0/2	10.0.23.3/24	up	up
LoopBack0	10.0.3.3/24	up	up(s)
.....output omitted.....			

Выполните команду **ping**, чтобы проверить сетевое соединение с R1.

```
<R1>ping 10.0.12.2
```

```
PING 10.0.12.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.0.12.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=30 ms
Reply from 10.0.12.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=30 ms
Reply from 10.0.12.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=30 ms
Reply from 10.0.12.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=30 ms
Reply from 10.0.12.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=30 ms
```

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

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

```
<R1>ping 10.0.13.3
```

```
PING 10.0.13.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=6 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=2 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=2 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=2 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=2 ms
```

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

```
round-trip min/avg/max = 2/2/6 ms
```

Выполните команду **ping**, чтобы проверить сетевое соединение с R2.

```
<R2>ping 10.0.23.3
```

```
PING 10.0.23.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=31 ms
Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=31 ms
Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=41 ms
```

```
Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=31 ms
Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=41 ms
```

```
--- 10.0.23.3 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 31/35/41 ms
```

Шаг 2 Тестирование соединения

С помощью команды ping проверьте соединение между R2 и сетями 10.0.13.0/24 и 10.0.3.0/24

```
<R2>ping 10.0.13.3
PING 10.0.13.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Request time out
Request time out
Request time out
Request time out
Request time out

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

```
<R2>ping 10.0.3.3
PING 10.0.3.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Request time out
Request time out
Request time out
Request time out
Request time out

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

Если нужно установить связь между R2 и сегментом сети 10.0.3.0, на R2 должен быть настроен маршрут, предназначенный для этого сегмента сети, а на R3 должны быть сконфигурированы маршруты, предназначенные для интерфейса R2.

Предыдущий результат теста показывает, что R2 не может взаимодействовать с 10.0.3.3 и 10.0.13.3.

Выполните команду **display ip routing-table**, чтобы просмотреть таблицу маршрутизации R2. Таблица маршрутизации не содержит маршруты двух сетей.

```
<R2>display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib

-----
Routing Tables: Public
      Destinations : 13      Routes : 13
Destination/Mask    Proto  Pre  Cost Flags NextHop      Interface
```

10.0.2.0/24	Direct	0	0	D	10.0.2.2	LoopBack0
10.0.2.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.2.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.2	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.23.0/24	Direct	0	0	D	10.0.23.2	GigabitEthernet0/0/2
10.0.23.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/2
10.0.23.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/2
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

Шаг 3 Настройка статических маршрутов на R2

Настройте статический маршрут для сетей назначения 10.0.13.0/24 и 10.0.3.0/24, при этом следующий переход установлен в качестве IP-адреса 10.0.23.3 для R3, значение предпочтения 60 является значением по умолчанию и его не нужно устанавливать.

```
[R2]ip route-static 10.0.13.0 24 10.0.23.3
[R2]ip route-static 10.0.3.0 24 10.0.23.3
```

Примечание: в команде **ip route-static** значение 24 указывает длину маски подсети, которая также может быть выражена с помощью десятичного формата 255.255.255.0.

```
<R2>display ip routing-table
```

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
10.0.3.0/24	Static	60	0	RD	10.0.23.3	GigabitEthernet0/0/2
10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.2	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.13.0/24	Static	60	0	RD	10.0.23.3	GigabitEthernet0/0/2
10.0.23.0/24	Direct	0	0	D	10.0.23.2	GigabitEthernet0/0/2
10.0.23.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/2

Шаг 4 Конфигурирование резервных статических маршрутов

Данные, которыми обмениваются R2, 10.0.13.3 и 10.0.3.3, передаются по каналу между R2 и R3. R2 не может связаться с 10.0.13.3 и 10.0.3.3, если канал между R2 и R3 неисправен.

В соответствии с топологией, R2 может связываться с R3 через R1, если канал между R2 и R3 неисправен. Для обеспечения резервирования можно сконфигурировать резервный статический маршрут. Резервные статические маршруты не вступают в силу в обычных случаях. Если канал между R2 и R3 неисправен, для передачи данных используются резервные статические маршруты.

Измените настройки резервных статических маршрутов, чтобы маршруты использовались только в случае сбоя основного канала. В этом примере значение предпочтения резервного статического маршрута установлен на 80.

```
[R1]ip route-static 10.0.3.0 24 10.0.13.3
```

```
[R2]ip route-static 10.0.13.0 255.255.255.0 10.0.12.1 preference 80
```

```
[R2]ip route-static 10.0.3.0 24 10.0.12.1 preference 80
```

```
[R3]ip route-static 10.0.12.0 24 10.0.13.1
```

Шаг 5 Тестирование статических маршрутов

Просмотрите текущую конфигурацию статического маршрута в таблице маршрутизации R2.

```
<R2>display ip routing-table
```

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Routing Tables: Public

Destinations : 15			Routes : 15					
Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop		Interface	
10.0.2.0/24	Direct	0	0	D	10.0.2.2		LoopBack0	
10.0.2.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1		LoopBack0	
10.0.2.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1		LoopBack0	
10.0.3.0/24	Static	60	0	RD	10.0.23.3		GigabitEthernet0/0/2	
10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.2		GigabitEthernet0/0/1	
10.0.12.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1		GigabitEthernet0/0/1	
10.0.12.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1		GigabitEthernet0/0/1	
10.0.13.0/24	Static	60	0	RD	10.0.23.3		GigabitEthernet0/0/2	
10.0.23.0/24	Direct	0	0	D	10.0.23.2		GigabitEthernet0/0/2	
10.0.23.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1		GigabitEthernet0/0/2	
10.0.23.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1		GigabitEthernet0/0/2	
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	

Таблица маршрутизации содержит два статических маршрута, которые были настроены на шаге 3. Значение поля **Protocol** — **Static**, указывающее на статический маршрут. Значение поля **Preference** равно **60**, указывающее, что для маршрута используется предпочтение по умолчанию.

Проверьте сетевое соединение, чтобы существовал маршрут между R2 и R3.

```
<R2>ping 10.0.13.3
```

```
PING 10.0.13.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=34 ms
```

```
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=34 ms
```

```
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=34 ms
```

```
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=34 ms
```

```
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=34 ms
```

```
--- 10.0.13.3 ping statistics ---
```

```
5 packet(s) transmitted
```

```
5 packet(s) received
```

```
0.00% packet loss
```

```
round-trip min/avg/max = 34/34/34 ms
```

```
<R2>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=255 time=41 ms
```

```

Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=41 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=41 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=41 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=41 ms

```

```

--- 10.0.3.3 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 41/41/41 ms

```

Вывод команды показывает, что маршрут функционирует нормально. Также можно выполнить команду **tracert** для просмотра пути, по которому передаются данные.

```

<R2>tracert 10.0.13.3
 traceroute to 10.0.13.3(10.0.13.3), max hops: 30 ,packet length: 40,
press CTRL_C to break
 1 10.0.23.3 40 ms 31 ms 30 ms

```

```

<R2>tracert 10.0.3.3
 traceroute to 10.0.3.3(10.0.3.3), max hops: 30 ,packet length: 40,
press CTRL_C to break
 1 10.0.23.3 40 ms 30 ms 30 ms

```

Вывод команды показывает, что R2 напрямую отправляет данные в R3.

Шаг 6 Тестирование резервных статических маршрутов

Отключите путь к 10.0.23.3 через GigabitEthernet0/0/2 на R2 и наблюдайте за изменениями в таблицах IP-маршрутизации.

```

[R2]interface GigabitEthernet0/0/2
[R2-GigabitEthernet0/0/2]shutdown
[R2-GigabitEthernet0/0/2]quit

```

Сравните таблицы маршрутизации с предыдущими таблицами маршрутизации до отключения Gigabit Ethernet 0/0/2.

```

<R2>display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib

```

Routing Tables: Public

Destinations : 12 Routes : 12

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
10.0.2.0/24	Direct	0	0	D	10.0.2.2	LoopBack0
10.0.2.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.2.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.3.0/24	Static	80	0	RD	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.2	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.13.0/24	Static	80	0	RD	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
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

Следующие переходы и предпочтения двух маршрутов, как показано в предыдущей таблице маршрутизации для R2, изменились.

Проверить взаимодействие между R2 и адресами назначения 10.0.13.3 и 10.0.3.3 на R2.

<R2>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=255 time=3 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=2 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=2 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=2 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=2 ms
```

--- 10.0.3.3 ping statistics ---

```
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 2/2/3 ms
```

<R2>ping 10.0.13.3

```
PING 10.0.13.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=3 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=2 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=2 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=2 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=2 ms
```

--- 10.0.13.3 ping statistics ---

```
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 2/2/3 ms
```

Сеть не отключается при отключении канала между R2 и R3.

Также можно выполнить команду **tracert** для просмотра пути, по которому передаются данные.

<R2>tracert 10.0.13.3

```
tracert to 10.0.13.3(10.0.13.3), max hops: 30 ,packet length: 40,press CTRL_C to break
 1 10.0.12.1 40 ms 21 ms 21 ms
 2 10.0.13.3 30 ms 21 ms 21 ms
```

<R2>tracert 10.0.3.3

```
tracert to 10.0.3.3(10.0.3.3), max hops: 30 ,packet length: 40,press CTRL_C to break
 1 10.0.12.1 40 ms 21 ms 21 ms
 2 10.0.13.3 30 ms 21 ms 21 ms
```

Вывод команды показывает, что данные, отправленные R2, поступают в R3 через сети 10.0.12.0 и 10.0.13.0, подключенные к R1.

Шаг 7 Использование маршрутов по умолчанию для реализации сетевого соединения

На R2 включите интерфейс, который был отключен на шаге 6.

```
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/2
[R2-GigabitEthernet0/0/2]undo shutdown
```

Проверьте подключение R1 к сети 10.0.23.0.

```
[R1]ping 10.0.23.3
  PING 10.0.23.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
    Request time out
    Request time out
    Request time out
    Request time out
    Request time out

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

R3 не может быть достигнут, так как маршрут, предназначенный для 10.0.23.3, не настроен на R1.

```
<R1>display ip routing-table
```

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Routing Tables: Public

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
10.0.1.0/24	Direct0	0		D	10.0.1.1	LoopBack0
10.0.1.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.1.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.3.0/24	Static60	0		RD	10.0.13.3	GigabitEthernet0/0/0
10.0.12.0/24	Direct0	0		D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.13.0/24	Direct0	0		D	10.0.13.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
127.0.0.0/8	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.255.255.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
255.255.255.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0

Маршрут по умолчанию может быть настроен на R1 для реализации сетевого соединения через следующий переход 10.0.13.3.

```
[R1]ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.13.3
```

После завершения настройки проверьте связь между R1 и 10.0.23.3.

```
<R1>ping 10.0.23.3
```

```

PING 10.0.23.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=3 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=2 ms

--- 10.0.23.3 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 2/2/3 ms

```

Маршрут по умолчанию пересылает трафик, предназначенный для 10.0.23.3, на следующий переход 10.0.13.3 на R3. R3 напрямую подключается к сети 10.0.23.0.

Шаг 8 Конфигурирование резервного маршрута по умолчанию

Если канал между R1 и R3 неисправен, резервный маршрут по умолчанию может использоваться для связи с 10.0.23.3 и 10.0.3.3 через сеть 10.0.12.0.

Однако R1 не подключен напрямую к этим сетям, поэтому для обеспечения пути пересылки необходимо сконфигурировать резервный маршрут (в обоих направлениях).

```
[R1]ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 preference 80
```

```
[R3]ip route-static 10.0.12.0 24 10.0.23.2 preference 80
```

Шаг 9 Тестирование резервного маршрута по умолчанию

Просмотрите маршруты R1, когда канал между R1 и R3 работает нормально.

```
<R1>display ip routing-table
```

```
Route Flags: R - relay, D - download to fib
```

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

Destinations : 15			Routes : 15				
Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface	
0.0.0.0/0	Static	60	0		RD	10.0.13.3	GigabitEthernet0/0/0
10.0.1.0/24	Direct	0	0	D	10.0.1.1	LoopBack0	
10.0.1.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0	
10.0.1.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0	
10.0.3.0/24	Static	60	0		RD	10.0.13.3	GigabitEthernet0/0/0
10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1	
10.0.12.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1	
10.0.12.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1	
10.0.13.0/24	Direct	0	0	D	10.0.13.1	GigabitEthernet0/0/0	
10.0.13.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0	
10.0.13.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0	
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	

Отключите Gigabit Ethernet 0/0/0 на R1 и интерфейс Gigabit Ethernet 0/0/0 на R3 для имитации сбоя канала, а затем просмотрите маршруты R1. Сравните текущие маршруты с маршрутами до отключения Gigabit Ethernet 0/0/0.

```
[R1]interface GigabitEthernet0/0/0
[R1-GigabitEthernet0/0/0]shutdown
[R1-GigabitEthernet0/0/0]quit
```

```
[R3]interface GigabitEthernet0/0/0
[R3-GigabitEthernet0/0/0]shutdown
[R3-GigabitEthernet0/0/0]quit
```

```
<R1>display ip routing-table
```

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Routing Tables: Public

Destinations : 11		Routes : 11				
Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
0.0.0.0/0	Static	80	0	RD	10.0.12.2	GigabitEthernet0/0/1
10.0.1.0/24	Direct	0	0	D	10.0.1.1	LoopBack0
10.0.1.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.1.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
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

Согласно предыдущей таблице маршрутизации, значение **80** в поле предпочтения указывает, что резервный маршрут по умолчанию 0.0.0.0 активно пересылает трафик к следующему переходу 10.0.23.3.

Проверьте сетевое соединение на R1.

```
<R1>ping 10.0.23.3
```

```
PING 10.0.23.3: 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=76 ms
```

```
Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=250 ms
```

```
Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=76 ms
```

```
Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=76 ms
```

```
Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=76 ms
```

```
--- 10.0.23.3 ping statistics ---
```

```
5 packet(s) transmitted
```

```
5 packet(s) received
```

```
0.00% packet loss
```

```
round-trip min/avg/max = 76/110/250 ms
```

```
<R1>tracert 10.0.23.3
```

```
traceroute to 10.0.23.3(10.0.23.2), max hops: 30 ,packet length: 40,press CTRL_C to break
```

```
1 10.0.12.2 30 ms 26 ms 26 ms
```

```
2 10.0.23.3 60 ms 53 ms 56 ms
```

IP-пакеты достигают R3 (10.0.23.3) через следующий переход R2 (10.0.12.2).

Окончательная конфигурация

```
<R1>dis current-configuration
[V200R007C00SPC600]
#
 sysname R1
#
interface GigabitEthernet0/0/0
 shutdown
 ip address 10.0.13.1 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
 ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.13.3
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 preference 80
ip route-static 10.0.3.0 255.255.255.0 10.0.13.3
#
user-interface con 0
 authentication-mode password
 set authentication password cipher %$%$+L'YR&lZt'4,) >-*#IH",}%K-oJ_M9+'lOU~bD (\WTqB}%N,%$%$
user-interface vty 0 4
#
return
<R2>display current-configuration
[V200R007C00SPC600]
#
 sysname R2
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
 ip address 10.0.2.2 255.255.255.0
#
ip route-static 10.0.3.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ip route-static 10.0.3.0 255.255.255.0 10.0.12.1 preference 80
ip route-static 10.0.13.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ip route-static 10.0.13.0 255.255.255.0 10.0.12.1 preference 80
#
user-interface con 0
 authentication-mode password
 set authentication password cipher %$%$1=cd%b%/O%ld-8X:by1N,+s}'4wD6TvO<l|/pd# #44C@+s#,%$%$
user-interface vty 0 4
#
return
<R3>display current-configuration
[V200R007C00SPC600]
#
```

```
sysname R3
#
interface GigabitEthernet0/0/0
shutdown
ip address 10.0.13.3 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/2
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
ip address 10.0.3.3 255.255.255.0
#
ip route-static 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.13.1
ip route-static 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2 preference 80
#
user-interface con 0
authentication-mode password
set authentication password cipher %$%$ksXDMg7Ry6yUU:63:DQ),#/sQg"*S\U#.s.bHW xQ,y%#/v,%$%$
user-interface vty 0 4
#
Return
```

Лабораторная работа 4-2 Настройка OSPF для одной области

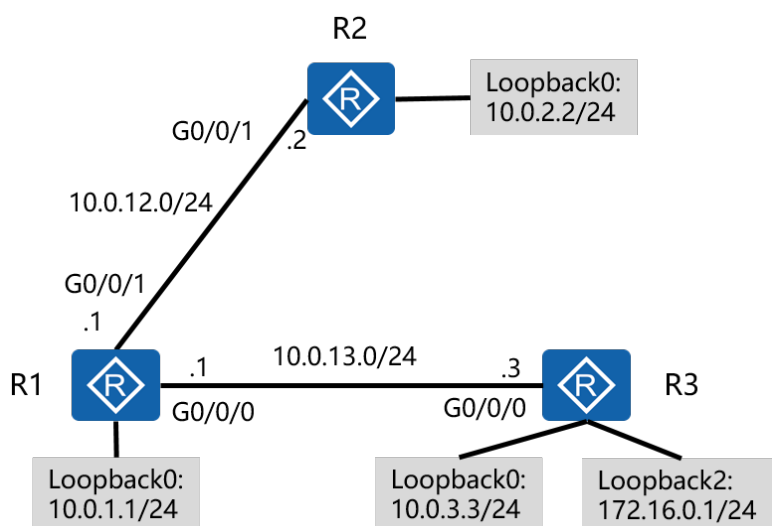
Цели обучения

В ходе данной лабораторной работы вам необходимо выполнить следующие задания:

- Конфигурирование идентификатора маршрутизатора для OSPF.
- Установка OSPF на определенном интерфейсе или сети.
- Просмотр операций OSPF с помощью команд display.
- Объявление маршрутов по умолчанию в OSPF.
- Изменение интервала «Hello» и интервала «Dead» OSPF.
- Ознакомление с выборами DR или BDR в сетях множественного доступа.
- Изменение приоритета маршрута OSPF для управления выбором DR.

Топология

Рис. 4.2 Топология OSPF для одной области



Сценарий

Предположим, что вы являетесь сетевым администратором компании. При создании сети малого предприятия требуется, чтобы сеть была реализована с использованием OSPF-протокола. Затем сеть должна поддерживать одну область, и с учетом будущего расширения предлагается установить эту область как область 0. OSPF должен объявлять маршруты по умолчанию, а также выбирать как DR, так и BDR для обеспечения отказоустойчивости сети.

Задания

Шаг 1 Подготовка среды

Если вы еще не произвели настройку устройства, начните с шага 1, а затем перейдите к шагу 3. Для тех, кто продолжает предыдущие лабораторные работы, необходимо начать с шага 2.

Установите базовую конфигурацию системы и адресацию для лаборатории.

```
<Huawei>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]sysname R1
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/1
[R1-GigabitEthernet 0/0/1]ip address 10.0.12.1 24
[R1-GigabitEthernet 0/0/1]quit
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R1-GigabitEthernet 0/0/0]ip address 10.0.13.1 24
[R1-GigabitEthernet 0/0/0]quit
[R1]interface LoopBack 0
[R1-LoopBack0]ip address 10.0.1.1 24
```

```
<Huawei>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]sysname R2
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/1
[R2-GigabitEthernet 0/0/1]ip address 10.0.12.2 24
[R2-GigabitEthernet 0/0/1]quit
[R2]interface LoopBack 0
[R2-LoopBack0]ip address 10.0.2.2 24
```

```
<Huawei>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]sysname R3
[R3]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R3-GigabitEthernet 0/0/0]ip address 10.0.13.3 24
[R3-GigabitEthernet 0/0/0]quit
[R3]interface LoopBack 0
[R3-LoopBack0]ip address 10.0.3.3 24
[R3-LoopBack0]quit
[R3]interface LoopBack 2
[R3-LoopBack2]ip address 172.16.0.1 24
```

Шаг 2 Настройка OSPF

В качестве идентификатора маршрутизатора назначьте значение 10.0.1.1 (используемое на логическом интерфейсе loopback 0 для простоты). Используйте процесс 1 OSPF (процесс по умолчанию) и укажите сегменты сети 10.0.1.0/24, 10.0.12.0/24 и 10.0.13.0/24 как часть области 0 OSPF.

```
[R1]ospf 1 router-id 10.0.1.1
[R1-ospf-1]area 0
[R1-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.1.0 0.0.0.255
[R1-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.13.0 0.0.0.255
[R1-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.12.0 0.0.0.255
```

Различные идентификаторы процессов генерируют несколько баз данных состояния каналов, поэтому убедитесь, что все маршрутизаторы используют один и тот же идентификатор процесса OSPF. Подстановочный символ маски должен быть указан как часть команды **network**.

Вручную назначьте значение 10.0.2.2 в качестве идентификатора маршрутизатора. Используйте процесс 1 OSPF и объявите сегменты сети 10.0.12.0/24 и 10.0.2.0/24 в области 0 OSPF.

```
[R2]ospf 1 router-id 10.0.2.2
[R2-ospf-1]area 0
[R2-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.2.0 0.0.0.255
[R2-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.12.0 0.0.0.255
```

...output omitted...

```
Mar 30 2016 09:41:39+00:00 R2 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(l)[5]:Neighbor changes event: neighbor status changed.
(ProcessId=1, NeighborAddress=10.0.12.1, NeighborEvent=LoadingDone, NeighborPreviousState=Loading,
NeighborCurrentState=Full)
```

Смежность достигнута, когда «NeighborCurrentState=Full». Для R3 вручную назначьте значение 10.0.3.3 в качестве идентификатора маршрутизатора. Используйте процесс 1 OSPF и объявите сегменты сети 10.0.3.0/24 и 10.0.13.0/24 в области 0 OSPF.

```
[R3]ospf 1 router-id 10.0.3.3
[R3-ospf-1]area 0
[R3-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.3.0 0.0.0.255
[R3-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.13.0 0.0.0.255
```

...output omitted...

```
Mar 30 2016 16:05:34+00:00 R3 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(l)[5]:Neighbor changes event: neighbor status changed.
(ProcessId=1, NeighborAddress=10.0.13.1, NeighborEvent=LoadingDone, NeighborPreviousState=Loading,
NeighborCurrentState=Full)
```

Шаг 3 Проверка конфигурации OSPF

После завершения конвергенции маршрутов OSPF просмотрите таблицы маршрутизации R1, R2 и R3.

```
<R1>display ip routing-table
```

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Routing Tables: Public

Destinations : 15 Routes : 15

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
10.0.1.0/24	Direct	0		D	10.0.1.1	LoopBack0
10.0.1.1/32	Direct	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.1.255/32	Direct	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.2.2/32	OSPF	10	1	D	10.0.12.2	GigabitEthernet0/0/1
10.0.3.3/32	OSPF	10	1	D	10.0.13.3	GigabitEthernet0/0/0
10.0.12.0/24	Direct	0		D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.1/32	Direct	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.255/32	Direct	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.13.0/24	Direct	0		D	10.0.13.1	GigabitEthernet0/0/0

```

10.0.13.1/32      Direct0    0          D   127.0.0.1  GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.255/32   Direct0    0          D   127.0.0.1  GigabitEthernet0/0/0
127.0.0.0/8       Direct0    0          D   127.0.0.1  InLoopBack0
127.0.0.1/32      Direct0    0          D   127.0.0.1  InLoopBack0
127.255.255.255/32 Direct0    0          D   127.0.0.1  InLoopBack0
255.255.255.255/32 Direct0    0          D   127.0.0.1  InLoopBack0

```

<R2>display ip routing-table

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Routing Tables: Public

Destinations : 13 Routes : 13

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
10.0.1.1/32	OSPF	10	1	D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.2.0/24	Direct0	0		D	10.0.2.2	LoopBack0
10.0.2.2/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.2.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.3.3/32	OSPF	10	2	D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.2	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.13.0/24	OSPF	10	2	D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
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

<R3>display ip routing-table

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Routing Tables: Public

Destinations : 16 Routes : 16

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
10.0.1.1/32	OSPF	10	1	D	10.0.13.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.2.2/32	OSPF	10	2	D	10.0.13.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.3.0/24	Direct0	0		D	10.0.3.3	LoopBack0
10.0.3.3/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.3.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.12.0/24	OSPF	10	2	D	10.0.13.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.0/24	Direct0	0		D	10.0.13.3	GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.3/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
127.0.0.0/8	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.255.255.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
172.16.0.0/24	Direct0	0		D	172.16.0.1	LoopBack2
172.16.0.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack2
172.16.0.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack2
255.255.255.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0

Проверьте сетевое соединение между R2 и R1 в 10.0.1.1 и между R2 и R3 в 10.0.3.3.

```
<R2>ping 10.0.1.1
PING 10.0.1.1: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 10.0.1.1: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=37 ms
  Reply from 10.0.1.1: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=42 ms
  Reply from 10.0.1.1: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=42 ms
  Reply from 10.0.1.1: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=45 ms
  Reply from 10.0.1.1: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=42 ms

--- 10.0.1.1 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 37/41/45 ms
```

```
<R2>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=37 ms
  Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=42 ms
  Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=42 ms
  Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=42 ms
  Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=42 ms

--- 10.0.3.3 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 37/41/42 ms
```

Выполните команду **display ospf peer**, чтобы просмотреть состояние соседей OSPF.

```
<R1>display ospf peer

        OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1
          Neighbors

Area 0.0.0.0 interface 10.0.12.1(GigabitEthernet0/0/1)'s neighbors
Router ID: 10.0.2.2      Address: 10.0.12.2
  State: Full  Mode:Nbr is Master Priority: 1
  DR: 10.0.12.1 BDR: 10.0.12.2 MTU: 0
  Dead timer due in 32 sec
  Retrans timer interval: 5
  Neighbor is up for 00:47:59
  Authentication Sequence: [ 0 ]

          Neighbors

Area 0.0.0.0 interface 10.0.13.1(GigabitEthernet0/0/0)'s neighbors
Router ID: 10.0.3.3      Address: 10.0.13.3
  State: Full  Mode:Nbr is Master Priority: 1
  DR: 10.0.13.1 BDR: 10.0.13.3 MTU: 0
  Dead timer due in 34 sec
  Retrans timer interval: 5
  Neighbor is up for 00:41:44
  Authentication Sequence: [ 0 ]
```

В выходных данных команды **display ospf peer** отображается подробная информация о соседних узлах одноранговой сети. В данном примере канал 10.0.13.1 R1 является DR. Выбор DR не является упреждающим, это означает, что канал R3 не примет на себя роль DR от R1, пока процесс OSPF не будет сброшен.

Команда **display ospf peer brief** также может использоваться для вывода уплотненной версии информации об одноранговом узле OSPF.

```
<R1>display ospf peer brief
```

OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1			
Peer Statistic Information			
Area Id	Interface	Neighbor id	State
0.0.0.0	GigabitEthernet0/0/0	10.0.3.3	Full
0.0.0.0	GigabitEthernet0/0/1	10.0.2.2	Full

```
<R2>display ospf peer brief
```

OSPF Process 1 with Router ID 10.0.2.2			
Peer Statistic Information			
Area Id	Interface	Neighbor id	State
0.0.0.0	GigabitEthernet0/0/1	10.0.1.1	Full

```
<R3>display ospf peer brief
```

OSPF Process 1 with Router ID 10.0.3.3			
Peer Statistic Information			
Area Id	Interface	Neighbor id	State
0.0.0.0	GigabitEthernet0/0/0	10.0.1.1	Full

Шаг 4 Изменение интервала «Hello» и интервала «Dead» OSPF

Запустите команду **display ospf interface GigabitEthernet 0/0/0** на R1, чтобы просмотреть интервал «Hello» и интервал «Dead» OSPF.

```
<R1>display ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1
  Interfaces

Interface: 10.0.13.1 (GigabitEthernet0/0/0)
Cost: 1      State: DR      Type: Broadcast  MTU: 1500
Priority: 1
Designated Router: 10.0.13.1
Backup Designated Router: 10.0.13.3
Timers: Hello 10 , Dead 40 , Poll 120 , Retransmit 5 , Transmit Delay 1
```

Выполните команду **ospf timer**, чтобы изменить интервал «Hello» и интервал «Dead» OSPF в GE0/0/0 R1 на 15 и 60 секунд соответственно.

```
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R1-GigabitEthernet0/0/0]ospf timer hello 15
[R1-GigabitEthernet0/0/0]ospf timer dead 60
Mar 30 2016 16:58:39+00:00 R1 %%01OSPF/3/NBR_DOWN_REASON(l)[1]:Neighbor state leaves full or changed to
Down. (ProcessId=1, NeighborRouterId=10.0.3.3, NeighborAreId=0,
NeighborInterface=GigabitEthernet0/0/0,NeighborDownImmediate reason=Neighbor Down Due to Inactivity,
NeighborDownPrimeReason=Interface Parameter Mismatch, NeighborChangeTime=2016-03-30 16:58:39)
```

```
<R1>display ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1
Interfaces
```

```
Interface: 10.0.13.1 (GigabitEthernet0/0/0)
Cost: 1      State: DR      Type: Broadcast      MTU: 1500
Priority: 1
Designated Router: 10.0.13.1
Backup Designated Router: 10.0.13.3
Timers: Hello 15 , Dead 60 , Poll 120 , Retransmit 5 , Transmit Delay 1
```

Проверьте состояние соседей OSPF на R1.

```
<R1>display ospf peer brief
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1
Peer Statistic Information
```

Area Id	Interface	Neighbor id	State
0.0.0.0	GigabitEthernet0/0/1	10.0.2.2	Full

Предыдущая информация показывает, что R1 имеет только одного соседа, R2. Поскольку интервал «Hello» и интервал «Dead» OSPF на R1 и R3 различны, R1 и R3 не смогут установить отношения соседства OSPF.

Выполните команду **ospf timer**, чтобы изменить интервал «Hello» и интервал «Dead» OSPF в GE0/0/0 R3 на 15 и 60 секунд соответственно.

```
[R3]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R3-GigabitEthernet0/0/0]ospf timer hello 15
[R3-GigabitEthernet0/0/0]ospf timer dead 60
...output omitted...
Mar 30 2016 17:03:33+00:00 R3 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(l)[4]:Neighbor changes event: neighbor status changed.
(ProcessId=1, NeighborAddress=10.0.13.1, NeighborEvent=LoadingDone, NeighborPreviousState>Loading,
NeighborCurrentState=Full)
```

```
<R3>display ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 10.0.3.3
Interfaces
```

```
Interface: 10.0.13.3 (GigabitEthernet0/0/0)
Cost: 1      State: DR      Type: Broadcast      MTU: 1500
Priority: 1
```

Designated Router: 10.0.13.3
Backup Designated Router: 10.0.13.1
Timers: Hello 15 , Dead 60 , Poll 120 , Retransmit 5 , Transmit Delay 1

Проверьте состояние соседей OSPF на R1 еще раз.

```
<R1>display ospf peer brief
      OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1
      Peer Statistic Information
```

Area Id	Interface	Neighbor id	State
0.0.0.0	GigabitEthernet0/0/0	10.0.3.3	Full
0.0.0.0	GigabitEthernet0/0/1	10.0.2.2	Full

Шаг 5 Объявление маршрутов по умолчанию в OSPF

Настройте OSPF для объявления маршрутов по умолчанию на R3.

```
[R3]ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 LoopBack 2
[R3]ospf 1
[R3-ospf-1]default-route-advertise
```

Просмотрите таблицы маршрутизации R1 и R2. Видно, что R1 и R2 узнали маршруты по умолчанию, объявленные R3.

```
<R1>display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
```

```
-----
Routing Tables: Public
      Destinations : 16          Routes : 16
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
0.0.0.0/0	O_ASE	150	1	D	10.0.13.3	GigabitEthernet0/0/0
10.0.1.0/24	Direct0	0		D	10.0.1.1	LoopBack0
10.0.1.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.1.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.2.2/32	OSPF	10	1	D	10.0.12.2	GigabitEthernet0/0/1
10.0.3.3/32	OSPF	10	1	D	10.0.13.3	GigabitEthernet0/0/0
10.0.12.0/24	Direct0	0		D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.13.0/24	Direct0	0		D	10.0.13.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
127.0.0.0/8	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.255.255.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
255.255.255.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0

```
<R2>display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
```

Routing Tables: Public

Destinations : 14

Routes : 14

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
0.0.0.0/0	O_ASE	150	1	D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.1.1/32	OSPF1	0	1	D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.2.0/24	Direct0	0		D	10.0.2.2	LoopBack0
10.0.2.2/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.2.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.3.3/32	OSPF	10	2	D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.0/24	Direct0	0		D	10.0.12.2	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.2/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.12.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.13.0/24	OSPF	10	2	D	10.0.12.1	GigabitEthernet0/0/1
127.0.0.0/8	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.255.255.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
255.255.255.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0

<R3>display ip routing-table

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Routing Tables: Public

Destinations : 17

Routes : 17

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
0.0.0.0/0	Static60	0		D	172.16.0.1	LoopBack2
10.0.1.1/32	OSPF	10	1	D	10.0.13.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.2.2/32	OSPF	10	2	D	10.0.13.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.3.0/24	Direct0	0		D	10.0.3.3	LoopBack0
10.0.3.3/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.3.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.12.0/24	OSPF	10	2	D	10.0.13.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.0/24	Direct0	0		D	10.0.13.3	GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.3/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.13.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
127.0.0.0/8	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.255.255.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0
172.16.0.0/24	Direct0	0		D	172.16.0.1	LoopBack2
172.16.0.1/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack2
172.16.0.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	LoopBack2
255.255.255.255/32	Direct0	0		D	127.0.0.1	InLoopBack0

Запустите команду **ping**, чтобы проверить связь между R2 и Loopback2 в 172.16.0.1.

<R2>ping 172.16.0.1

PING 172.16.0.1: 56 data bytes, press CTRL_C to break

Reply from 172.16.0.1: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=47 ms

Reply from 172.16.0.1: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=37 ms

```
Reply from 172.16.0.1: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=37 ms
Reply from 172.16.0.1: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=37 ms
Reply from 172.16.0.1: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=37 ms
```

```
--- 172.16.0.1 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 37/39/47 ms
```

Шаг 6 Управление выборами DR или BDR OSPF

Запустите команду **display ospf peer** для просмотра DR и BDR R1 и R3.

```
<R1>display ospf peer 10.0.3.3
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1
Neighbors
```

```
Area 0.0.0.0 interface 10.0.13.1(GigabitEthernet0/0/0)'s neighbors
Router ID: 10.0.3.3      Address: 10.0.13.3
State: Full  Mode:Nbr is Master  Priority: 1
DR: 10.0.13.3  BDR: 10.0.13.1  MTU: 0
Dead timer due in 49 sec
Retrans timer interval: 5
Neighbor is up for 00:17:40
Authentication Sequence: [ 0 ]
```

Предыдущая информация показывает, что R3 является DR, а R1 является BDR. Это связано с тем, что идентификатор маршрутизатора R3 (10.0.3.3) больше, чем идентификатор маршрутизатора R1 (10.0.1.1). R1 и R3 используют приоритет по умолчанию 1, поэтому их идентификаторы маршрутизаторов используются для выборов DR или BDR.

Выполните команду **ospf dr-priority**, чтобы изменить приоритеты DR R1 и R3.

```
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R1-GigabitEthernet0/0/0]ospf dr-priority 200
```

```
[R3]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R3-GigabitEthernet0/0/0]ospf dr-priority 100
```

По умолчанию DR или BDR выбирается в режиме без вытеснения. После изменения приоритетов маршрутизатора DR не переизбирается, поэтому необходимо сбросить отношения соседства OSPF между R1 и R3.

Выключите и повторно включите интерфейсы Gigabit Ethernet 0/0/0 на R1 и R3 для сброса отношений соседства OSPF между R1 и R3.

```
[R3]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R3-GigabitEthernet0/0/0]shutdown
```

```
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R1-GigabitEthernet0/0/0]shutdown
```

```
[R1-GigabitEthernet0/0/0]undo shutdown
```

```
[R3-GigabitEthernet0/0/0]undo shutdown
```

Запустите команды **display ospf peer** для просмотра DR и BDR R1 и R3.

```
[R1]display ospf peer 10.0.3.3
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1  
Neighbors
```

```
Area 0.0.0.0 interface 10.0.13.1(GigabitEthernet0/0/0)'s neighbors
```

```
Router ID: 10.0.3.3      Address: 10.0.13.3  
State: Full  Mode:Nbr is Master  Priority: 100  
DR: 10.0.13.1  BDR: 10.0.13.3  MTU: 0  
Dead timer due in 52 sec  
Retrans timer interval: 5  
Neighbor is up for 00:00:25  
Authentication Sequence: [ 0 ]
```

Согласно предыдущей информации приоритет R1 выше приоритета R3, поэтому R1 становится DR. а R3 становится BDR.

Окончательная конфигурация

```
<R1>display current-configuration  
[V200R007C00SPC600]  
#  
sysname R1  
#  
interface GigabitEthernet0/0/0  
ip address 10.0.13.1 255.255.255.0  
ospf dr-priority 200  
ospf timer hello 15  
#  
interface GigabitEthernet0/0/1  
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0  
#  
interface LoopBack0  
ip address 10.0.1.1 255.255.255.0  
#  
ospf 1 router-id 10.0.1.1  
area 0.0.0.0  
network 10.0.1.0 0.0.0.255  
network 10.0.12.0 0.0.0.255  
network 10.0.13.0 0.0.0.255  
#  
user-interface con 0  
authentication-mode password  
set authentication password cipher %$%$+L'YR&IZt'4,) >-*#H",}%K-oJ_M9+'!OU~bD (\WTqB}%N,%$%$  
user-interface vty 0 4  
#  
return
```

```
<R2>display current-configuration
[V200R007C00SPC600]
#
 sysname R2
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
 ip address 10.0.2.2 255.255.255.0
#
ospf 1 router-id 10.0.2.2
 area 0.0.0.0
  network 10.0.2.0 0.0.0.255
  network 10.0.12.0 0.0.0.255
#
user-interface con 0
 authentication-mode password
 set authentication password cipher %$%$1=cd%b%/O%ld-8X:by1N,+s}'4wD6TvO<I|/pd# #44C@+s#,%$%$
user-interface vty 0 4
#
return
```

```
<R3>display current-configuration
[V200R007C00SPC600]
#
 sysname R3
#
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 10.0.13.3 255.255.255.0
 ospf dr-priority 100
 ospf timer hello 15
#
interface LoopBack0
 ip address 10.0.3.3 255.255.255.0
#
interface LoopBack2
 ip address 172.16.0.1 255.255.255.0
#
ospf 1 router-id 10.0.3.3
 default-route-advertise
 area 0.0.0.0
  network 10.0.3.0 0.0.0.255
  network 10.0.13.0 0.0.0.255
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 LoopBack2
#
user-interface con 0
 authentication-mode password
 set authentication password cipher %$%$ksXDMg7Ry6yUU:63:DQ),#/sQg"@*S\U#.s.bHW xQ,y%#/\,%$%$
```

```
user-interface vty 0 4
#
return
```

