



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ **ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

КАФЕДРА_ **КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ **09.03.03 Прикладная информатика**

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 4

Название: Конфигурация Ethernet. Настройка OSPF для одной области

Дисциплина: Сети и телекоммуникации

Студент

ИУ6-55Б

(Группа)

(Подпись, дата)

Н.С. Малькова

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

А.М. Суровов

(И.О. Фамилия)

Москва, 2021

КОНФИГУРАЦИЯ ETHERNET

Цели:

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

Топология:

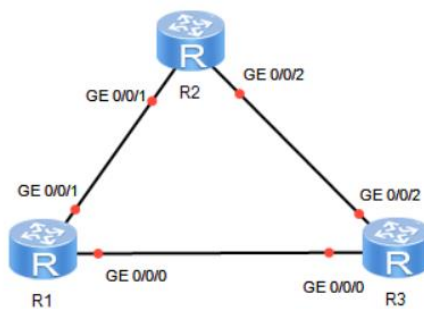


Рисунок 1 – Топология сети

Задание 1.1: Выполнение базовой конфигурации системы и IP-адреса.

Настроим имена устройств и IP-адреса для R1, R2, 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
```

```
<R1>display ip interface brief
*down: administratively down
!down: FIB overload down
```

```

^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(d): Dampening Suppressed
The number of interface that is UP in Physical is 4
The number of interface that is DOWN in Physical is 8
The number of interface that is UP in Protocol is 4
The number of interface that is DOWN in Protocol is 8

```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
Ethernet0/0/0	unassigned	down	down
Ethernet0/0/1	unassigned	down	down
GigabitEthernet0/0/0	10.0.13.1/24	up	up
GigabitEthernet0/0/1	10.0.12.1/24	up	up
GigabitEthernet0/0/2	unassigned	down	down
GigabitEthernet0/0/3	unassigned	down	down
LoopBack0	10.0.1.1/24	up	up (s)
NULL0	unassigned	up	up (s)
Serial0/0/0	unassigned	down	down
Serial0/0/1	unassigned	down	down
Serial0/0/2	unassigned	down	down
Serial0/0/3	unassigned	down	down

```

<R2>display ip interface brief
*down: administratively down
!down: FIB overload down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(d): Dampening Suppressed
The number of interface that is UP in Physical is 4
The number of interface that is DOWN in Physical is 8
The number of interface that is UP in Protocol is 4
The number of interface that is DOWN in Protocol is 8

```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
Ethernet0/0/0	unassigned	down	down
Ethernet0/0/1	unassigned	down	down
GigabitEthernet0/0/0	unassigned	down	down
GigabitEthernet0/0/1	10.0.12.2/24	up	up
GigabitEthernet0/0/2	10.0.23.2/24	up	up
GigabitEthernet0/0/3	unassigned	down	down
LoopBack0	10.0.2.2/24	up	up (s)
NULL0	unassigned	up	up (s)
Serial0/0/0	unassigned	down	down
Serial0/0/1	unassigned	down	down
Serial0/0/2	unassigned	down	down
Serial0/0/3	unassigned	down	down

```

<R3>display ip interface brief
*down: administratively down
!down: FIB overload down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(d): Dampening Suppressed
The number of interface that is UP in Physical is 4
The number of interface that is DOWN in Physical is 8
The number of interface that is UP in Protocol is 4
The number of interface that is DOWN in Protocol is 8

```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
Ethernet0/0/0	unassigned	down	down
Ethernet0/0/1	unassigned	down	down
GigabitEthernet0/0/0	10.0.13.3/24	up	up
GigabitEthernet0/0/1	unassigned	down	down
GigabitEthernet0/0/2	10.0.23.3/24	up	up
GigabitEthernet0/0/3	unassigned	down	down
LoopBack0	10.0.3.3/24	up	up(s)
NULL0	unassigned	up	up(s)
Serial0/0/0	unassigned	down	down
Serial0/0/1	unassigned	down	down
Serial0/0/2	unassigned	down	down
Serial0/0/3	unassigned	down	down

Проверим 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=70 ms
  Reply from 10.0.12.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=70 ms
  Reply from 10.0.12.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=70 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=60 ms

--- 10.0.12.2 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 30/60/70 ms

<R1>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=120 ms
  Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=70 ms
  Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=70 ms
  Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=90 ms
  Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=60 ms

--- 10.0.13.3 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 60/82/120 ms

```

Проверим 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=130 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=60 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=30 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=20 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=60 ms

--- 10.0.23.3 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 20/60/130 ms

```

Задание 1.2: Тестирование соединения.

Проверим соединение между R2 и сетями 10.0.13.0/24 и 10.0.3.0/24. R2 не может взаимодействовать с ними.

```
<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
```

Посмотрим таблицу маршрутизации. Она не содержит маршруты двух сетей.

```
<R2>display 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
-----
10.0.2.0/24         Direct   0    0        D    10.0.2.2           LoopBack0
10.0.2.2/32         Direct   0    0        D    127.0.0.1          LoopBack0
10.0.12.0/24        Direct   0    0        D    10.0.12.2          GigabitEthernet
0/0/1
10.0.12.2/32        Direct   0    0        D    127.0.0.1          GigabitEthernet
0/0/1
10.0.23.0/24        Direct   0    0        D    10.0.23.2          GigabitEthernet
0/0/2
10.0.23.2/32        Direct   0    0        D    127.0.0.1          GigabitEthernet
0/0/2
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
```

Задание 1.3: Настройка статических маршрутов на R2.

Настроим статический маршрут для сетей назначения 10.0.13.0/24 и 10.0.3.0/24.

```
[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
```

```
<R2>display 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
10.0.2.0/24	Direct	0	0	D	10.0.2.2	LoopBack0
10.0.2.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.3.0/24	Static	60	0	RD	10.0.23.3	GigabitEthernet
0/0/2						
10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.2	GigabitEthernet
0/0/1						
10.0.12.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet
0/0/1						
10.0.13.0/24	Static	60	0	RD	10.0.23.3	GigabitEthernet
0/0/2						
10.0.23.0/24	Direct	0	0	D	10.0.23.2	GigabitEthernet
0/0/2						
10.0.23.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet
0/0/2						
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

Задание 1.4: 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.

Изменим настройки резервных статических маршрутов, чтобы маршруты использовались только в случае сбоя основного канала.

```
[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
```

Задание 1.5: Тестирование статических маршрутов.

Посмотрим текущую конфигурацию статического маршрута в таблице маршрутизации R2. Таблица маршрутизации содержит два статических маршрута, которые были настроены в задании 3. Значение поля **Protocol** — **Static**, указывающее на статический маршрут. Значение поля **Preference** равно **60**, указывающее, что для маршрута используется предпочтение по умолчанию.

```
<R2>display 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
-----
      10.0.2.0/24    Direct   0     0             D    10.0.2.2         LoopBack0
      10.0.2.2/32    Direct   0     0             D    127.0.0.1        LoopBack0
      10.0.3.0/24    Static   60     0            RD    10.0.23.3        GigabitEthernet
0/0/2
      10.0.12.0/24    Direct   0     0             D    10.0.12.2        GigabitEthernet
0/0/1
      10.0.12.2/32    Direct   0     0             D    127.0.0.1        GigabitEthernet
0/0/1
      10.0.13.0/24    Static   60     0            RD    10.0.23.3        GigabitEthernet
0/0/2
      10.0.23.0/24    Direct   0     0             D    10.0.23.2        GigabitEthernet
0/0/2
      10.0.23.2/32    Direct   0     0             D    127.0.0.1        GigabitEthernet
0/0/2
      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
```

Проверим 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=30 ms
  Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=30 ms
  Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=60 ms
```

```
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=1 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=30 ms
```

```
--- 10.0.13.3 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 1/30/60 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=50 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=30 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=30 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=30 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=30 ms

--- 10.0.3.3 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 30/34/50 ms
```

Маршрут функционирует нормально. Посмотрим путь, по которому передаются данные. Видим, что R2 напрямую отправляет данные в R3.

```
<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 10.0.23.3 30 ms 60 ms 60 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 10.0.23.3 30 ms 60 ms 60 ms
```

Задача 1.6: Тестирование резервных статических маршрутов.

Отключим путь к 10.0.23.3 через GigabitEthernet0/0/2 на R2 и посмотрим изменения в таблицах IP-маршрутизации. Переходы и предпочтения двух маршрутов изменились.

```
<R2>display 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
10.0.2.0/24	Direct	0	0	D	10.0.2.2	LoopBack0
10.0.2.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.3.0/24	Static	80	0	RD	10.0.12.1	GigabitEthernet
0/0/1						
10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.2	GigabitEthernet
0/0/1						
10.0.12.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet
0/0/1						
10.0.13.0/24	Static	80	0	RD	10.0.12.1	GigabitEthernet
0/0/1						
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

Проверим взаимодействие между R2 и адресами назначения 10.0.13.3 и 10.0.3.3 на R2. Сеть не отключается при отключении канала между R2 и R3.

```
<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=140 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=60 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=50 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=90 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=40 ms

--- 10.0.3.3 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 40/76/140 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=254 time=120 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=90 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=130 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=60 ms
Reply from 10.0.13.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=90 ms

--- 10.0.13.3 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 60/98/130 ms
```

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

```
<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 10.0.12.1 100 ms 10 ms 60 ms
2 10.0.13.3 130 ms 60 ms 60 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 30 ms 50 ms 60 ms
2 10.0.13.3 130 ms 90 ms 80 ms

```

Задание 1.7: Использование маршрутов по умолчанию для реализации сетевого соединения.

На R2 включим интерфейс, который был отключен при выполнении задания 6. Проверим подключение R1 к сети 10.0.23.0. R3 не может быть достигнут, так как маршрут, предназначенный для 10.0.23.3, не настроен на R1.

```

<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

```

```

<R1>display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
  Destinations : 9          Routes : 9

Destination/Mask    Proto    Pre  Cost           Flags NextHop          Interface
-----
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
10.0.3.0/24         Static   60    0               RD    10.0.13.3          GigabitEthernet
0/0/0
10.0.12.0/24        Direct   0    0                D    10.0.12.1          GigabitEthernet
0/0/1
10.0.12.1/32        Direct   0    0                D    127.0.0.1          GigabitEthernet
0/0/1
10.0.13.0/24        Direct   0    0                D    10.0.13.1          GigabitEthernet
0/0/0
10.0.13.1/32        Direct   0    0                D    127.0.0.1          GigabitEthernet
0/0/0

```

```
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

<R1>
```

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
```

Проверим связь между R1 и 10.0.23.3. 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.

```
<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=70 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=50 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=70 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=40 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=100 ms

--- 10.0.23.3 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 40/66/100 ms
```

Задание 1.8: 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
```

Задание 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 : 10          Routes : 10
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface	
0/0/0	0.0.0.0/0	Static	60	0	RD	10.0.13.3	GigabitEthernet
	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
0/0/0	10.0.3.0/24	Static	60	0	RD	10.0.13.3	GigabitEthernet
0/0/0	10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.1	GigabitEthernet
0/0/1	10.0.12.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet
0/0/1	10.0.13.0/24	Direct	0	0	D	10.0.13.1	GigabitEthernet
0/0/0	10.0.13.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet
0/0/0	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

Отключим Gigabit Ethernet 0/0/0 на R1 интерфейс Gigabit Ethernet 0/0/0 на R3 для имитации сбоя канала, а затем посмотрим маршруты R1. , 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.

```
<R1>display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
      Destinations : 7          Routes : 7
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
0/0/1 0.0.0.0/0	Static	80	0	RD	10.0.12.2	GigabitEthernet
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
0/0/1 10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.1	GigabitEthernet
0/0/1 10.0.12.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet
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

Проверим соединение на R1. IP-пакеты достигают R3 (10.0.23.3) через следующий переход R2 (10.0.12.2).

```
<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=220 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=70 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=90 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=70 ms
  Reply from 10.0.23.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=90 ms

--- 10.0.23.3 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 70/108/220 ms
```

```
<R1>tracert 10.0.23.3

tracert to 10.0.23.3(10.0.23.3), max hops: 30 ,packet length: 40,press CTRL_C to break

 1 10.0.12.2 30 ms 60 ms 60 ms
 2 10.0.23.3 100 ms 80 ms 90 ms
```

Окончательная конфигурация:

```
<R1>dis current-configuration
#
sysname R1
#
aaa
 authentication-scheme default
 authorization-scheme default
 accounting-scheme default
 domain default
 domain default_admin
 local-user admin password cipher OOCM4m($F4ajUnlvMEIBNUw#
 local-user admin service-type http
#
firewall zone Local
 priority 16
#
interface Ethernet0/0/0
#
interface Ethernet0/0/1
#
interface Serial0/0/0
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/1
 link-protocol ppp
#
interface Serial0/0/2
 link-protocol ppp
```

```
#
interface Serial0/0/3
  link-protocol ppp
#
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 GigabitEthernet0/0/2
#
interface GigabitEthernet0/0/3
#
wlan
#
interface NULL0
#
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
user-interface vty 0 4
user-interface vty 16 20
#
return
```

НАСТРОЙКА OSPF ДЛЯ ОДНОЙ ОБЛАСТИ

Цели:

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

Топология:

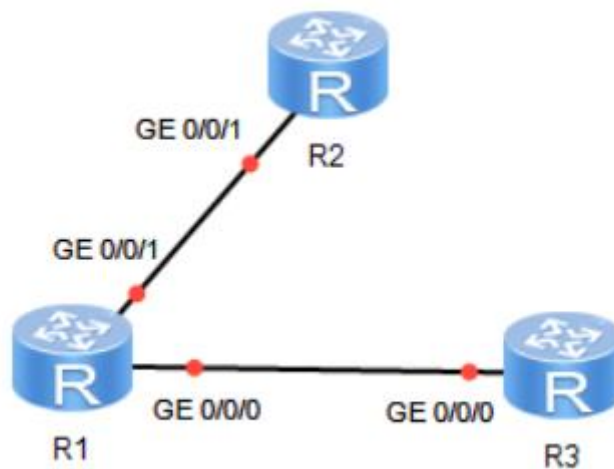


Рисунок 1 – Топология сети

Задание 2.1: Подготовка среды.

Установим базовую конфигурацию системы.

```
<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-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.0.13.1 24
```

```

[R1-GigabitEthernet0/0/0]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-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.0.13.3 24
[R3-GigabitEthernet0/0/0]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

```

Задание 2.2: Настройка OSPF.

В качестве идентификатора маршрутизатора назначим значение 10.0.1.1 (используемое на логическом интерфейсе loopback 0 для простоты). Используем процесс 1 OSPF (процесс по умолчанию) и укажем сегменты сети 10.0.1.0/24, 10.0.12.0/24 и 10.0.13.0/24 как часть области 0 OSPF. Вручную назначим значение 10.0.2.2 в качестве идентификатора маршрутизатора. Используя процесс 1 OSPF, объявим сегменты сети 10.0.12.0/24 и 10.0.2.0/24 в области 0 OSPF. Смежность достигнута, когда «NeighborCurrentState=Full».

```

[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

[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

```

```

Oct  7 2021 13:06:34-08:00 R2 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[6]:Neighbor changes event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.0.12.1, NeighborEvent>LoadingDone, NeighborPreviousState>Loading, NeighborCurrentState=Full)

```


Для R3 вручную назначим значение 10.0.3.3 в качестве идентификатора маршрутизатора. Используя процесс 1 OSPF, объявим 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
```

```
Oct 7 2021 13:10:45-08:00 R3 %%01OSPF/4/NBR CHANGE E(1)[6]:Neighbor changes event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.0.13.1, NeighborEvent>LoadingDone, NeighborPreviousState>Loading, NeighborCurrentState=Full)
```

Задание 2.3: Проверка конфигурации OSPF.

Посмотрим таблицы маршрутизации для R1, R2, R3.

```
<R1>display 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
-----
10.0.1.0/24         Direct   0    0                D    10.0.1.1          LoopBack0
10.0.1.1/32         Direct   0    0                D    127.0.0.1          LoopBack0
10.0.2.2/32         OSPF     10   1                D    10.0.12.2          GigabitEthernet
0/0/1
10.0.3.3/32         OSPF     10   1                D    10.0.13.3          GigabitEthernet
0/0/0
10.0.12.0/24        Direct   0    0                D    10.0.12.1          GigabitEthernet
0/0/1
10.0.12.1/32        Direct   0    0                D    127.0.0.1          GigabitEthernet
0/0/1
10.0.13.0/24        Direct   0    0                D    10.0.13.1          GigabitEthernet
0/0/0
10.0.13.1/32        Direct   0    0                D    127.0.0.1          GigabitEthernet
0/0/0
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
```

```
<R2>display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
      Destinations : 9          Routes : 9

Destination/Mask    Proto    Pre  Cost           Flags NextHop         Interface
-----
10.0.1.1/32         OSPF     10   1                D    10.0.12.1          GigabitEthernet
0/0/1
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
	10.0.3.3/32	OSPF	10	2	D	10.0.12.1	GigabitEthernet
0/0/1							
0/0/1	10.0.12.0/24	Direct	0	0	D	10.0.12.2	GigabitEthernet
0/0/1	10.0.12.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet
0/0/1	10.0.13.0/24	OSPF	10	2	D	10.0.12.1	GigabitEthernet
0/0/1							
	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

```
<R3>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
10.0.1.1/32	OSPF	10	1	D	10.0.13.1	GigabitEthernet
0/0/0						
10.0.2.2/32	OSPF	10	2	D	10.0.13.1	GigabitEthernet
0/0/0						
10.0.3.0/24	Direct	0	0	D	10.0.3.3	LoopBack0
10.0.3.3/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack0
10.0.12.0/24	OSPF	10	2	D	10.0.13.1	GigabitEthernet
0/0/0						
10.0.13.0/24	Direct	0	0	D	10.0.13.3	GigabitEthernet
0/0/0						
10.0.13.3/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet
0/0/0						
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
172.16.0.0/24	Direct	0	0	D	172.16.0.1	LoopBack2
172.16.0.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	LoopBack2

Проверим 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=30 ms
Reply from 10.0.1.1: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=30 ms
Reply from 10.0.1.1: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=60 ms
Reply from 10.0.1.1: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=30 ms
Reply from 10.0.1.1: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=70 ms

--- 10.0.1.1 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 30/44/70 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=60 ms
```

```
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=60 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=60 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=40 ms
Reply from 10.0.3.3: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=120 ms
```

```
--- 10.0.3.3 ping statistics ---
```

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

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

```
0.00% packet loss
```

```
round-trip min/avg/max = 40/68/120 ms
```

Посмотрим состояние соседей OSPF. 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.

```
<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: 10.0.12.2 BDR: 10.0.12.1 MTU: 0
Dead timer due in 40 sec
Retrans timer interval: 5
Neighbor is up for 00:01:50
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 40 sec
Retrans timer interval: 5
Neighbor is up for 00:07:36
Authentication Sequence: [ 0 ]
```

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	GigabitEthernet0/0/1	10.0.2.2	Full
0.0.0.0	GigabitEthernet0/0/0	10.0.3.3	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

Задание 2.4: Изменение интервала «Hello» и интервала «Dead» OSPF.

Запустим 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
Oct  7 2021 13:24:58-08:00 R1  %%01OSPF/3/NBR_DOWN_REASON(1) [37]:Neighbor state 1
eaves full or changed to Down. (ProcessId=1, NeighborRouterId=10.0.3.3, Neighbor
AreaId=0, NeighborInterface=GigabitEthernet0/0/0,NeighborDownImmediate reason=Ne
ighbor Down Due to Inactivity, NeighborDownPrimeReason=Interface Parameter Mism
tch, NeighborChangeTime=2021-10-07 13:24:58-08:00)
```

```
<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: 0.0.0.0
Timers: Hello 15 , Dead 60 , Poll 120 , Retransmit 5 , Transmit Delay 1
```

Проверим состояние соседей OSPF на R1. 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.

```
<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
-----
```

Выполним 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
Oct 7 2021 13:28:57-08:00 R3 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[17]: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
```

Проверим 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
0.0.0.0	GigabitEthernet0/0/0	10.0.3.3	Full

Задание 2.5: Объявление маршрутов по умолчанию в OSPF.

Настроим 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
```

```
<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           O_ASE    150  1              D    10.0.13.3          GigabitEthernet
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
10.0.2.2/32         OSPF     10   1              D    10.0.12.2          GigabitEthernet
10.0.3.3/32         OSPF     10   1              D    10.0.13.3          GigabitEthernet
10.0.12.0/24        Direct   0    0              D    10.0.12.1          GigabitEthernet
10.0.12.1/32        Direct   0    0              D    127.0.0.1          GigabitEthernet
10.0.13.0/24        Direct   0    0              D    10.0.13.1          GigabitEthernet
10.0.13.1/32        Direct   0    0              D    127.0.0.1          GigabitEthernet
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
```

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

```
<R2>display 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
```

```

0.0.0.0/0    O_ASE    150    1          D    10.0.12.1    GigabitEthernet
0/0/1
10.0.1.1/32  OSPF      10     1          D    10.0.12.1    GigabitEthernet
0/0/1
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
10.0.3.3/32  OSPF      10     2          D    10.0.12.1    GigabitEthernet
0/0/1
10.0.12.0/24 Direct     0       0          D    10.0.12.2    GigabitEthernet
0/0/1
10.0.12.2/32 Direct     0       0          D    127.0.0.1    GigabitEthernet
0/0/1
10.0.13.0/24 OSPF      10     2          D    10.0.12.1    GigabitEthernet
0/0/1
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
<R2>

```

```

<R3>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
      0.0.0.0/0      Static   60    0           D    172.16.0.1      LoopBack2
0/0/0  10.0.1.1/32        OSPF     10     1           D    10.0.13.1      GigabitEthernet
0/0/0  10.0.2.2/32        OSPF     10     2           D    10.0.13.1      GigabitEthernet
      10.0.3.0/24      Direct    0     0           D    10.0.3.3       LoopBack0
      10.0.3.3/32      Direct    0     0           D    127.0.0.1      LoopBack0
0/0/0  10.0.12.0/24       OSPF     10     2           D    10.0.13.1      GigabitEthernet
0/0/0  10.0.13.0/24       Direct    0     0           D    10.0.13.3      GigabitEthernet
0/0/0  10.0.13.3/32       Direct    0     0           D    127.0.0.1      GigabitEthernet
0/0/0  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
      172.16.0.0/24    Direct    0     0           D    172.16.0.1      LoopBack2
      172.16.0.1/32    Direct    0     0           D    127.0.0.1      LoopBack2

```

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=90 ms
  Reply from 172.16.0.1: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=60 ms
  Reply from 172.16.0.1: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=70 ms
  Reply from 172.16.0.1: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=80 ms
  Reply from 172.16.0.1: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=100 ms

```

```
--- 172.16.0.1 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 60/80/100 ms
```

Задание 2.6: Управление выборами DR или BDROSPF.

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

```
<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 48 sec
  Retrans timer interval: 0
  Neighbor is up for 00:07:53
  Authentication Sequence: [ 0 ]
```

Выполните команду **ospf dr-priority**, чтобы изменить приоритеты DRR1 и R3. 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.

```
[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
```

Выключим и повторно включим интерфейсы GigabitEthernet 0/0/0 на R1 и R3 для сброса отношений соседства OSPF между R1 и R3.

```
[R3]interface GigabitEthernet0/0/0
[R3-GigabitEthernet0/0/0]shutdown
[R1]interface GigabitEthernet0/0/0
```



```
[R1-GigabitEthernet0/0/0]shutdown
[R1-GigabitEthernet0/0/0]undo shutdown
[R3-GigabitEthernet0/0/0]undo shutdown
```

Запустим команду **display ospf peer** для просмотра DR и BDR R1 и R3. приоритет R1 выше приоритета R3, поэтому R1 становится DR. а R3 становится BDR.

```
[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: None    MTU: 0
  Dead timer due in 49 sec
  Retrans timer interval: 5
  Neighbor is up for 00:00:07
  Authentication Sequence: [ 0 ]
```

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы научились конфигурировать статические маршруты, реализовывать взаимодействия между локальной и внешней сетью с использованием маршрута по умолчанию, конфигурировать резервный статический маршрут на маршрутизаторе. Также, проводили конфигурирование идентификатора маршрутизатора для OSPF, устанавливали OSPF, просматривали операции OSPF. Также, изменяли приоритеты маршрута OSPF для управления выбором DR.