

# Пример конфигурации расчета маршрута Type-5 OSPF

## Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Общие сведения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Конфигурации](#)

[Проверка](#)

[Передайте метрику](#)

[Устранение неполадок](#)

## Введение

Этот документ описывает механизм Выбора Внешнего маршрута Типа 5 Объявления о состоянии канала (LSA) Протокола OSPF. Это предоставляет сетевому сценарию конфигурацию для того, как выбрать маршрут, полученный от одного Граничного маршрутизатора автономной системы (ASBR) по другому.

## Предварительные условия

### Требования

Cisco рекомендует ознакомиться с OSPF и IP-маршрутизацией.

### Используемые компоненты

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

## Общие сведения

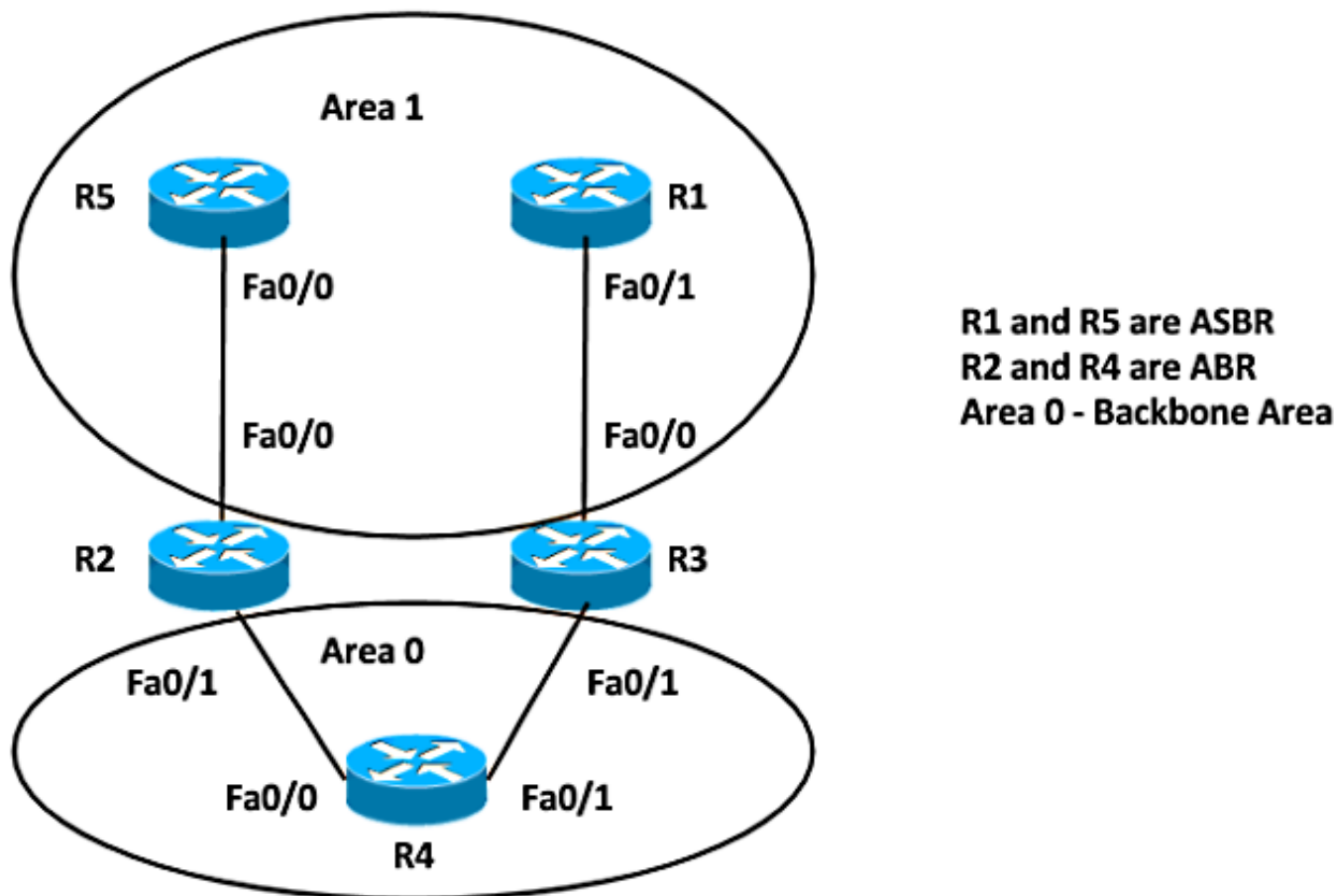
При перераспределении маршрутов в OSPF от других протоколов маршрутизации или от помех он заставляет эти маршруты становиться Внешними маршрутами OSPF. Внешние маршруты подпадают под две категории, внешний тип 1 (O E1) и внешний тип 2 (O E2).

Различие между этими двумя находится в способе, которым вычислена стоимость (метрика) маршрута. Затраты маршрута типа 2 будут внешними независимо от внутренних затрат на доступ к маршруту. Стоимость типа 1 является суммой внешней стоимости и внутренней стоимости, необходимой для достижения этого маршрута. Маршрут типа 1 всегда предпочтительнее, чем маршрут типа 2 для того же пункта назначения.

## Настройка

### Схема сети

Полагайте, что эта топология сети проверяет Тип 5 LSA, полученный на R4 в области 0, это произошло из ASBR в области 1. R2 и R3 являются Пограничными маршрутизаторами области (ABR).



### Конфигурации

Для простоты эта конфигурация перераспределяет статический маршрут на ASBR в

области 1 маршрутизатор R5 и R1.

R5#

```
ip route 192.168.1.1 255.255.255.255  
Null0
```

маршрутизатор ospf 1

перераспределите статические  
подсети

сеть 10.5.5.5 0.0.0.0 области 1

сеть 10.10.25.5 0.0.0.0 области 1

M1

```
ip route 192.168.1.1 255.255.255.255 Null0
```

маршрутизатор ospf 1

перераспределите статические подсети

сеть 10.1.1.1 0.0.0.0 области 1

сеть 10.10.13.1 0.0.0.0 области 1

**Примечание:** Если метрика не задана, OSPF помещает значение по умолчанию 20, когда это перераспределяет маршруты из всех протоколов кроме Маршрутов пограничного протокола шлюза (BGP), которые получают метрику 1. Когда существует крупная сеть, которая разделена на подсети, необходимо использовать **подсеть ключевых слов** для перераспределения протоколов в OSPF. Без этого ключевого слова протокол OSPF перераспределяет только главные сети, не разбитые на подсети.

## Проверка

Можно использовать эти команды для проверки перераспределения:

R5#**show ip ospf**

```
Routing Process "ospf 1" with ID 10.5.5.5  
Start time: 00:06:18.188, Time elapsed: 00:26:04.176  
Supports only single TOS(TOS0) routes  
Supports opaque LSA  
Supports Link-local Signaling (LLS)  
Supports area transit capability  
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)  
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic  
It is an autonomous system boundary router  
Redistributing External Routes from,  
static, includes subnets in redistribution  
Router is not originating router-LSAs with maximum metric  
Initial SPF schedule delay 5000 msec  
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec  
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec  
Incremental-SPF disabled  
Minimum LSA interval 5 secs  
Minimum LSA arrival 1000 msec  
LSA group pacing timer 240 secs  
Interface flood pacing timer 33 msec  
Retransmission pacing timer 66 msec  
Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x010F34  
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000  
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0  
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0  
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa  
Number of areas transit capable is 0  
External flood list length 0  
IETF NSF helper support enabled  
Cisco NSF helper support enabled  
Reference bandwidth unit is 100 mbps
```

```
Area 1
Number of interfaces in this area is 2 (1 loopback)
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 00:22:45.848 ago
SPF algorithm executed 2 times
Area ranges are
Number of LSA 11. Checksum Sum 0x03C19D
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0 R1#show ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.1.1.1
Start time: 00:07:09.376, Time elapsed: 00:27:30.368
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
```

**It is an autonomous system boundary router**

```
Redistributing External Routes from,
static, includes subnets in redistribution
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x010F34
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
```

```
Area 1
Number of interfaces in this area is 2 (1 loopback)
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 00:24:42.268 ago
SPF algorithm executed 2 times
Area ranges are
Number of LSA 11. Checksum Sum 0x076A33
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0
```

Таким образом и от Граничных маршрутизаторов автономной системы, R5 и от R1 перераспределяют статические маршруты. Для проверки перераспределенного маршрута на маршрутизаторе R4 для префикса 192.168.1.1/32, введите эту команду:

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 20, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:25:43 ago
```

Routing Descriptor Blocks:

```
* 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:26:44 ago, via FastEthernet0/1
Route metric is 20, traffic share count is 1
10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:25:43 ago, via FastEthernet0/0
Route metric is 20, traffic share count is 1
```

Это показывает, что оба из маршрутов произошли от 10.1.1.1 (R1) и что 10.5.5.5 (R5) установлен в таблице маршрутизации с метрикой 20.

Это может также быть проверено в Базе данных OSPF:

```
R4#sh ip ospf database external 192.168.1.1
      OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

Type-5 AS External Link States

**Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0**

```
LS age: 1981
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.1.1.1
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0xB176
Length: 36
Network Mask: /32
```

```
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

- Both the LSAs are installed in routing table
- Advertising routers are 10.1.1.1 and 10.5.5.5
- OSPF External Type 2 Routes O E2
- Metric is 20

**Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0**

```
LS age: 20
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.5.5.5
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x5BBF
Length: 36
Network Mask: /32
```

```
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

Как отмечалось ранее, когда маршруты перераспределены в OSPF, значение метрики установлено по умолчанию в 20. Затем, определите значение 10, в то время как вы перераспределяете на ASBR 10.1.1.1 (R1) и проверяете выходные данные на маршрутизаторе 4.

Вот изменения, внедренные на R1:

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#redistribute static subnets metric 10
```

Вот Таблица маршрутизации на R4:

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
```

Routing entry for 192.168.1.1/32

Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2

Last update from 10.10.34.3 on FastEthernet0/1, 00:00:09 ago

Routing Descriptor Blocks:

```
* 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:00:09 ago, via FastEthernet0/1
Route metric is 10, traffic share count is 1
```

В Таблице маршрутизации существует только одна запись. Проверьте базу данных OSPF далее для этого Внешнего LSA.

```
R4#sh ip ospf database external 192.168.1.1
      OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

#### Type-5 AS External Link States

##### Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0

```
LS age: 128
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.1.1.1
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0x49E6
Length: 36
Network Mask: /32
  Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
  MTID: 0
  Metric: 10
  Forward Address: 0.0.0.0
  External Route Tag: 0
```

- Only the LSA with lower metric 10 from 10.1.1.1 installed in routing table
- Advertising routers are 10.1.1.1 and 10.5.5.5
- OSPF External Type 2 Routes O E2

```
LS age: 857
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.5.5.5
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x5BBF
Length: 36
Network Mask: /32
  Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
  MTID: 0
  Metric: 20
  Forward Address: 0.0.0.0
  External Route Tag: 0
```

## Передайте метрику

Прямая Метрика является стоимостью для достижения ASBR от маршрутизатора. Это может быть проверено с этими командами:

```
R4#show ip ospf border-routers
OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

```
Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route
```

```
i 10.3.3.3 [1] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ABR, Area 0, SPF 3
I 10.1.1.1 [2] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ASBR, Area 0, SPF 3
i 10.2.2.2 [1] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ABR, Area 0, SPF 3
I 10.5.5.5 [2] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 3
```

В этих выходных данных стоимость для достижения ASBR (R1 и R5) 2 от маршрутизатора R4. По умолчанию стоимость для Интерфейса Fast Ethernet в OSPF равняется 1. Так в этом случае стоимость 2 от R4 для достижения R1 или R5: Передайте Метрику = стоимость маршрутизатора для достижения ABR (1) + стоимость ABR для достижения ASBR (1) = 2.

Измените метрику перераспределения на 10 на R5 также, таким образом, оба из маршрутов установлены снова на Таблице маршрутизации.

Вот изменения, внедренные на R1:

```
R5(config)#router ospf 1
R5(config-router)#redistribute static subnets metric 10
```

Вот Таблица маршрутизации на R4:

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:00:12 ago
Routing Descriptor Blocks:
  * 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:12:05 ago, via FastEthernet0/1
    Route metric is 10, traffic share count is 1
  10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:00:12 ago, via FastEthernet0/0
    Route metric is 10, traffic share count is 1
```

Измените стоимость, чтобы достигнуть одного из ASBR, но с той же метрикой перераспределения и проверить те же выходные данные.

Увеличьте СТОИМОСТЬ OSPF на fa0/1 для маршрутизатора R4:

```
R4(config)#int fa0/1
R4(config-if)#ip ospf cost 10
```

Проверьте Прямую Метрику. Это показывает, что теперь стоимость для достижения ASBR R1 равняется 11:

```
R4#show ip ospf border-routers
OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)

Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route

i 10.3.3.3 [10] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ABR, Area 0, SPF 7
I 10.1.1.1 [11] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ASBR, Area 0, SPF 7
i 10.2.2.2 [1] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ABR, Area 0, SPF 7
I 10.5.5.5 [2] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 7
```

Вот Таблица маршрутизации на R4:

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:02:17 ago
Routing Descriptor Blocks:
  10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:07:11 ago, via FastEthernet0/0
    Route metric is 10, traffic share count is 1
```

Таким образом, маршрут с более низкой Прямой Метрикой установлен в Таблице маршрутизации.

Таким образом, когда у вас есть несколько точек входа для LSA Типа 5, первое предпочтение дано метрике (Перераспределенная метрика). Маршрут с более низкой метрикой установлен в Таблице маршрутизации. Второе предпочтение дано Прямой Метрике, если перераспределенная метрика - то же. Маршрут с более низкой Прямой Метрикой установлен в Таблице маршрутизации.

## Устранение неполадок

Для этой конфигурации в настоящее время нет сведений об устранении проблем.