

# Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Общие сведения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Конфигурации](#)

[Проверка](#)

[Перераспределенная метрика](#)

[Передайте метрику](#)

[Связанные обсуждения Сообщества Cisco Support](#)

## Введение

Этот документ описывает Открытый Кратчайший путь Первая Реклама Состояния External Links Автономной системы (AS) Версии 3 (OSPFv3) (LSA) механизм выбора маршрута Типа 5. 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 Маршрутизацией IPv6 и OSPFv3.

### 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

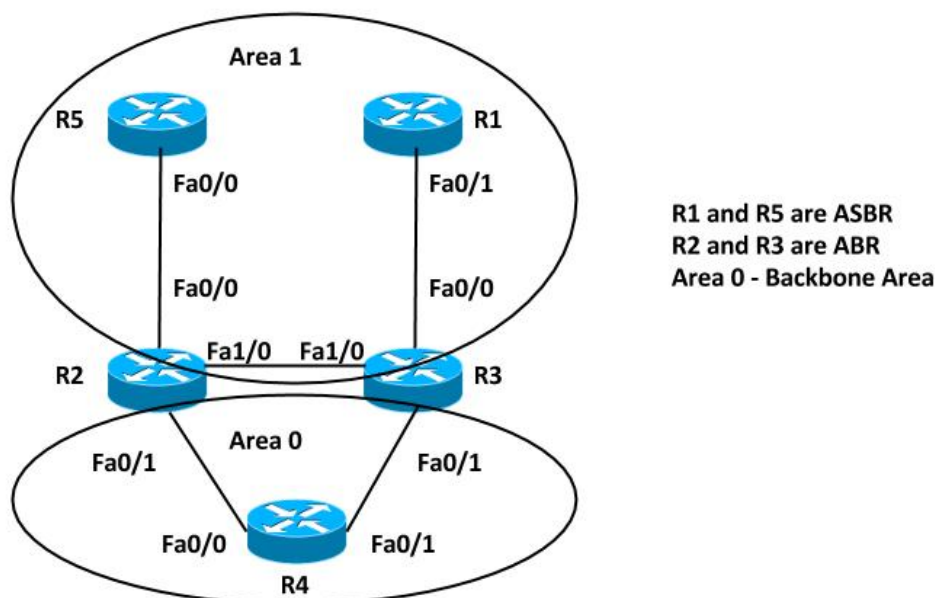
Если маршруты перераспределены в OSPFv3 от других протоколов маршрутизации IPv6 или от статических маршрутов IPv6, эти маршруты становится Внешними маршрутами AS OSPF по умолчанию. Эти Внешние маршруты AS подпадают под две категории, внешний тип 1 (O E1) и внешний тип 2 (O E2).

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 маршрута Типа 1 является добавлением внешней стоимости, и внутренние затраты использовались для достижения того маршрута. Маршрут типа 1 всегда предпочтительнее, чем маршрут типа 2 для того же пункта назначения.

## Настройка

### Схема сети

Полагайте ниже топологии сети проверять AS - внешний LSA 5 полученных 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 IPv6 на ASBR в области 1 маршрутизатор R5 и R1.

**Примечание:**

# Проверка

Можно использовать эти команды для проверки перераспределения:

## **R5#show ipv6 ospf**

```
Routing Process "ospfv3 10" with ID 192.168.1.5
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
  static
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
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 0x0100D4
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Graceful restart helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
RFC1583 compatibility enabled
  Area 1
    Number of interfaces in this area is 1
    SPF algorithm executed 5 times
    Number of LSA 16. Checksum Sum 0x08011B
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
```

## **R1#show ipv6 ospf**

```
Routing Process "ospfv3 10" with ID 192.168.1.1
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
  static
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
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 0x0100D4
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Graceful restart helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
RFC1583 compatibility enabled
  Area 1
    Number of interfaces in this area is 1
    SPF algorithm executed 6 times
    Number of LSA 16. Checksum Sum 0x08AD19
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
```

Так, и Граничные маршрутизаторы автономной системы, R5 и R1 перераспределяют статические маршруты IPv6. Для проверки перераспределенного маршрута в Таблице

маршрутизации и Базе данных OSPFv3 по маршрутизатору R4 для префиксного FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64, введите эту команду:

```
R4#show ipv6 route FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64
Routing entry for FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64
  Known via "ospf 10", distance 110, metric 20, type extern 2
  Route count is 2/2, share count 0
  Routing paths:
    FE80::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0
      Last updated 00:04:17 ago
    FE80::C802:BFF:FEB4:6, FastEthernet0/1
      Last updated 00:04:17 ago
```

- Both the LSAs are installed in the Routing Table

```
R4#show ipv6 ospf database external FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64

OSPFv3 Router with ID (192.168.1.4) (Process ID 10)

Type-5 AS External Link States

Routing Bit Set on this LSA
LS age: 285
LS Type: AS External Link
Link State ID: 0
Advertising Router: 192.168.1.1
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0x8C60
Length: 36
Prefix Address: FD00:AAAA:BBBB:CCCC::
Prefix Length: 64, Options: None
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
Metric: 20
```

- Advertising Routers are R1 (192.168.1.1) and R5 (192.168.1.5)
- OSPF External type 2 routes - OE2
- Metric is 20

```
Routing Bit Set on this LSA
LS age: 288
LS Type: AS External Link
Link State ID: 0
Advertising Router: 192.168.1.5
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0x7474
Length: 36
Prefix Address: FD00:AAAA:BBBB:CCCC::
Prefix Length: 64, Options: None
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
Metric: 20
```

## Перераспределенная метрика

Как отмечалось ранее, когда маршруты перераспределены в OSPFv3, значение метрики установлено по умолчанию в 20. Затем, определите значение 10, в то время как вы перераспределяете на ASBR 192.168.1.1 (R1) и проверяете выходные данные на маршрутизаторе 4.

Вот изменения, внедренные на R1:

```
R1#show ipv6 ospf
Routing Process "ospfv3 10" with ID 192.168.1.1
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
  static
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPFs 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPFs 10000 msec
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 0x0100D4
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Graceful restart helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
RFC1583 compatibility enabled
```

#### Area 1

```
Number of interfaces in this area is 1
SPF algorithm executed 6 times
Number of LSA 16. Checksum Sum 0x08AD19
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0
```

Таблица маршрутизации теперь показывает только одну запись в Таблице маршрутизации IPv6. Проверьте базу данных OSPF далее для этого AS - внешнего LSA:

```
R4#show ipv6 route FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64
```

```
Routing entry for FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64
Known via "ospf 10", distance 110, metric 10, type extern 2
Route count is 1/1, share count 0
Routing paths:
  FE80::C802:BFF:FEB4:6, FastEthernet0/1
  Last updated 00:00:19 ago
```

- Only the LSA with lower metric 10 is installed in the Routing Table

```
R4#show ipv6 ospf database external FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64
```

```
OSPFv3 Router with ID (192.168.1.4) (Process ID 10)
```

#### Type-5 AS External Link States

##### Routing Bit Set on this LSA

```
LS age: 34
LS Type: AS External Link
Link State ID: 0
Advertising Router: 192.168.1.1
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x4EA7
Length: 36
Prefix Address: FD00:AAAA:BBBB:CCCC::
Prefix Length: 64, Options: None
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
Metric: 10
```

- Advertising Routers are R1 (192.168.1.1) and R5 (192.168.1.5)
- OSPF External type 2 routes - OE2

```
LS age: 382
LS Type: AS External Link
Link State ID: 0
Advertising Router: 192.168.1.5
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0x7474
Length: 36
Prefix Address: FD00:AAAA:BBBB:CCCC::
Prefix Length: 64, Options: None
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
Metric: 20
```

## Передайте метрику

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

```
R1#show ipv6 ospf
```

```
Routing Process "ospfv3 10" with ID 192.168.1.1
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
  static
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
```

```
Initial SPF schedule delay 5000 msecs
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msecs
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msecs
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msecs
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msecs
Retransmission pacing timer 66 msecs
Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x0100D4
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Graceful restart helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
RFC1583 compatibility enabled
```

#### Area 1

```
Number of interfaces in this area is 1
SPF algorithm executed 6 times
Number of LSA 16. Checksum Sum 0x08AD19
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0
```

В этих выходных данных стоимость для достижения ASBR (R1 и R5) 2 от маршрутизатора R4. По умолчанию стоимость для Интерфейса Fast Ethernet в OSPFv3 равняется 1. Так в этом случае стоимость 2 от R4 для достижения R1 или R5:  $\text{Передайте Метрику} = \text{стоимость маршрутизатора для достижения ABR (1)} + \text{стоимость ABR для достижения ASBR (1)} = 2$ .

Измените метрику перераспределения на 10 на R5 также, таким образом, оба из маршрутов установлены снова в Таблице маршрутизации IPv6.

Вот изменения, внедренные на R5:

#### R1#show ipv6 ospf

```
Routing Process "ospfv3 10" with ID 192.168.1.1
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
static
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msecs
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msecs
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msecs
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msecs
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msecs
Retransmission pacing timer 66 msecs
Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x0100D4
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Graceful restart helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
RFC1583 compatibility enabled
Area 1
Number of interfaces in this area is 1
SPF algorithm executed 6 times
Number of LSA 16. Checksum Sum 0x08AD19
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0
```

Таблица маршрутизации IPv6 и OSPFv3 RIB на R4 показывают:

**R1#show ipv6 ospf**

```
Routing Process "ospfv3 10" with ID 192.168.1.1
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
  static
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
Minimum LSA interval 5 sec
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 sec
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x0100D4
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Graceful restart helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
RFC1583 compatibility enabled
  Area 1
    Number of interfaces in this area is 1
    SPF algorithm executed 6 times
    Number of LSA 16. Checksum Sum 0x08AD19
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
```

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

Увеличьте OSPFv3 Cost на fa0/1 для маршрутизатора R4:

**R1#show ipv6 ospf**

```
Routing Process "ospfv3 10" with ID 192.168.1.1
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
  static
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
Minimum LSA interval 5 sec
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 sec
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x0100D4
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Graceful restart helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
RFC1583 compatibility enabled
  Area 1
    Number of interfaces in this area is 1
    SPF algorithm executed 6 times
    Number of LSA 16. Checksum Sum 0x08AD19
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
```

Проверьте Прямую Метрику. Это показывает, что теперь стоимость для достижения ASBR

## R1 11 от Интерфейса Fa0/1:

### R1#show ipv6 ospf

```
Routing Process "ospfv3 10" with ID 192.168.1.1
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
  static
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
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 0x0100D4
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Graceful restart helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
RFC1583 compatibility enabled
  Area 1
    Number of interfaces in this area is 1
    SPF algorithm executed 6 times
    Number of LSA 16. Checksum Sum 0x08AD19
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
```

Теперь Таблица маршрутизации IPv6 и OSPFv3 RIB на R4 показывают:

### R1#show ipv6 ospf

```
Routing Process "ospfv3 10" with ID 192.168.1.1
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
  static
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
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 0x0100D4
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Graceful restart helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
RFC1583 compatibility enabled
  Area 1
    Number of interfaces in this area is 1
    SPF algorithm executed 6 times
    Number of LSA 16. Checksum Sum 0x08AD19
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
```

Таким образом, маршрут с более низкой Прямой Метрикой установлен в Таблице маршрутизации IPv6.



Таким образом, когда у вас есть несколько точек входа для AS - внешнего LSA, первое предпочтение дано метрике (Перераспределенная метрика). Маршрут с более низкой метрикой установлен в Таблице маршрутизации IPv6. Второе предпочтение дано Прямой Метрике, если перераспределенная метрика - то же. Маршрут с более низкой Прямой Метрикой установлен в Таблице маршрутизации IPv6.