

# Comprensión del Cálculo de la Ruta LSA Externa OSPFv3 AS

## Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Configuraciones](#)

[Verificación](#)

[Métrica redistribuida](#)

[Métrica de reenvío](#)

[Conversaciones relacionadas de la comunidad de soporte de Cisco](#)

## Introducción

Este documento describe el mecanismo de selección de ruta tipo 5 del Anuncio de estado de enlace externo (LSA) del sistema autónomo de ruta más corta primero versión 3 (OSPFv3). Presenta un escenario de red con la configuración para seleccionar la ruta recibida de un router de límite del sistema autónomo (ASBR) sobre otro.

## Prerequisites

### Requirements

Cisco recomienda que conozca OSPFv3 e IPv6 Routing.

### Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

## Antecedentes

Si las rutas se redistribuyen en OSPFv3 desde otros protocolos de ruteo IPv6 o desde rutas estáticas IPv6, estas rutas se convierten en rutas OSPF AS-External de forma predeterminada.

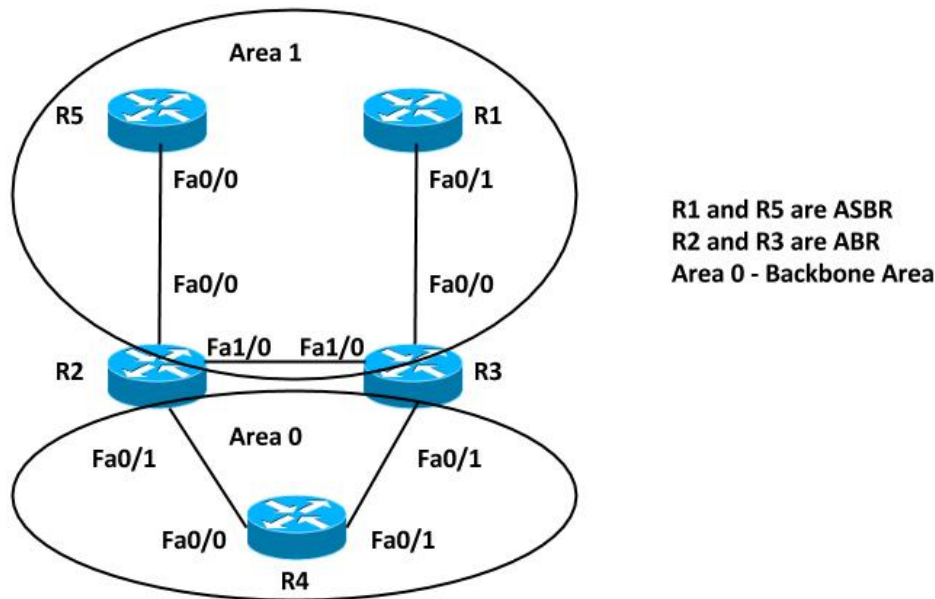
Estas rutas AS-Externas se clasifican en dos categorías: tipo externo 1 (O E1) y tipo externo 2 (O E2).

La diferencia entre los dos está en la manera en que se calcula el costo (métrica) de la ruta. El costo de una ruta tipo 2 es siempre el costo externo sin importar el costo interno para alcanzar esa ruta. El costo de una ruta de tipo 1 es la adición del costo externo y el costo interno utilizado para alcanzar esa ruta. Una ruta tipo 1 siempre es preferible sobre una ruta tipo 2 para el mismo destino.

## Configurar

### Diagrama de la red

Considere la topología de red siguiente para verificar el AS-External LSA 5 recibido en R4 en el Área 0 que se originó de ASBR en el Área 1. R2 y R3 son routers de borde de área (ABR).



### Configuraciones

Para mayor simplicidad, esta configuración redistribuye la ruta estática IPv6 en ASBRs en el Router R5 y R1 del Área 1.

```
R5#
ipv6 route FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64 Null0
!
interface FastEthernet0/0
  ipv6 address FD00:AAAA:BBBB:25::5/64
  ipv6 ospf 10 area 1
!
ipv6 router ospf 10
  router-id 192.168.1.5
  redistribute static
```

```
R1#
ipv6 route FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64 Null0
!
interface FastEthernet0/1
  ipv6 address FD00:AAAA:BBBB:13::1/64
  ipv6 ospf 10 area 1
!
ipv6 router ospf 10
  router-id 192.168.1.1
  redistribute static
```

**Nota: Si no se especifica una métrica, OSPFv3 pone un valor predeterminado de 20 cuando redistribuye rutas de todos los protocolos excepto las rutas BGP (protocolo de gateway fronterizo), que reciben una métrica de 1.**

## Verificación

Puede utilizar estos comandos para verificar la redistribución:

### **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 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 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
```

Por lo tanto, los routers ASBR, R5 y R1 redistribuyen las rutas estáticas IPv6. Para verificar la ruta redistribuida en la tabla de ruteo y la base de datos OSPFv3 en el router R4 para el prefijo FD00:AAAA:BBBB:CCCC:::/64, ingrese este comando:

```

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:FE4:6, 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

```

## Métrica redistribuida

Como se mencionó anteriormente, el valor de métrica se establece de forma predeterminada en 20 cuando las rutas se redistribuyen en OSPFv3. A continuación, defina el valor 10 mientras se redistribuye en ASBR 192.168.1.1 (R1) y verifique la salida en el Router 4.

Estos son los cambios implementados en R1:

```

R1(config)#ipv6 router ospf 10
R1(config-rtr)#redistribute static metric 10

```

La tabla de ruteo ahora muestra sólo una entrada en la tabla de ruteo de IPv6. Verifique la base de datos OSPF aún más para este AS-External 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
```

## Métrica de reenvío

La Métrica de Reenvío es el costo para alcanzar el ASBR desde el router. Esto se puede verificar con estos comandos:

```
R4#show ipv6 ospf border-routers
```

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

Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route

```
I 192.168.1.1 [3] via FE80::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 2
I 192.168.1.1 [2] via FE80::C802:BFF:FEB4:6, FastEthernet0/1, ASBR, Area 0, SPF 2
i 192.168.1.3 [1] via FE80::C802:BFF:FEB4:6, FastEthernet0/1, ABR, Area 0, SPF 2
i 192.168.1.2 [1] via FE80::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0, ABR, Area 0, SPF 2
I 192.168.1.5 [2] via FE80::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 2
```

En este resultado, el costo para alcanzar los ASBR (R1 y R5) es 2 desde el router R4. De forma predeterminada, el costo de la interfaz FastEthernet en OSPFv3 es 1. Así que en este caso, el costo es 2 desde R4 para alcanzar R1 o R5: Métrica de Reenvío = Costo del router para alcanzar ABR (1) + costo ABR para alcanzar el ASBR (1) = 2.

Cambie también la métrica de redistribución a 10 en R5, de modo que ambas rutas se vuelvan a instalar en la tabla de ruteo IPv6.

Estos son los cambios implementados en R5:

```
R5(config)#ipv6 router ospf 10
R5(config-rtr)#redistribute static metric 10
```

La tabla de ruteo IPv6 y el RIB OSPFv3 en R4 muestran:

```
R4#sh ipv6 ospf rib detail
```

```
* FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64, Ext-2, cost 10/2
  source 192.168.1.1, tag 0
  via FE80::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0
  via FE80::C802:BFF:FEB4:6, FastEthernet0/1
  LSA: 4005/0/192.168.1.5
  LSA: 4005/0/192.168.1.1
```

```
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 2/2, share count 0
  Routing paths:
    FE80::C802:BFF:FEB4:6, FastEthernet0/1
      Last updated 00:09:49 ago
    FE80::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0
      Last updated 00:00:14 ago
```

Ahora cambiemos el costo para alcanzar uno de los ASBR pero con la misma métrica de redistribución y verifiquemos el mismo resultado.

Aumente el Costo de OSPFv3 en fa0/1 para el Router R4:

```
R4(config)#int fa0/1
R4(config-if)#ipv6 ospf cost 10
```

Verifique la Métrica de Reenvío. Muestra que ahora el costo para alcanzar ASBR R1 es 11 desde la interfaz Fa0/1:

```
R4#show ipv6 ospf border-routers
```

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

```
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route
```

```
I 192.168.1.1 [3] via FE80::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 3
I 192.168.1.1 [11] via FE80::C802:BFF:FEB4:6, FastEthernet0/1, ASBR, Area 0, SPF 3
i 192.168.1.3 [10] via FE80::C802:BFF:FEB4:6, FastEthernet0/1, ABR, Area 0, SPF 3
i 192.168.1.2 [1] via FE80::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0, ABR, Area 0, SPF 3
I 192.168.1.5 [2] via FE80::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 3
```

Ahora la tabla de ruteo IPv6 y OSPFv3 RIB en R4 muestran:

```
R4#sh ipv6 ospf rib detail
```

```
* FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64, Ext-2, cost 10/2
  source 192.168.1.5, tag 0
  via FE80::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0
  LSA: 4005/0/192.168.1.5
  LSA: 4005/0/192.168.1.1
```

```
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::C801:37FF:FE2C:6, FastEthernet0/0
    Last updated 00:02:19 ago
```

Por lo tanto, la ruta con la métrica de reenvío inferior se instala en la tabla de routing IPv6.

En resumen, cuando tiene entradas múltiples para AS-External LSA, la primera preferencia se da a la métrica (métrica redistribuida). La ruta con la métrica inferior se instala en la tabla de ruteo IPv6. La segunda preferencia se da a la Métrica de Reenvío, si la métrica redistribuida es la misma. La ruta con la métrica de reenvío inferior se instala en la tabla de routing IPv6.