

# Comprendre le calcul de route OSPFv3 AS externe LSA

## Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Informations générales](#)

[Configuration](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Configurations](#)

[Vérification](#)

[Mesure redistribuée](#)

[Mesure de transfert](#)

[Discussions connexes de la communauté d'assistance Cisco](#)

## Introduction

Ce document décrit le mécanisme de sélection de route de type 5 du système autonome (AS) Open Shortest Path First Version 3 (OSPFv3) External Link State Advertisement (LSA) Type 5. Il présente un scénario de réseau avec la configuration permettant de sélectionner la route reçue d'un routeur ASBR (Autonomous System Boundary Router) par rapport à un autre.

## Conditions préalables

### Conditions requises

Cisco vous recommande de connaître le routage OSPFv3 et IPv6.

### Components Used

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

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.

## Informations générales

Si des routes sont redistribuées dans OSPFv3 à partir d'autres protocoles de routage IPv6 ou de routes statiques IPv6, ces routes deviennent des routes OSPF AS-External par défaut. Ces routes AS-External se divisent en deux catégories : les routes externes de type 1 (O E1) et les routes

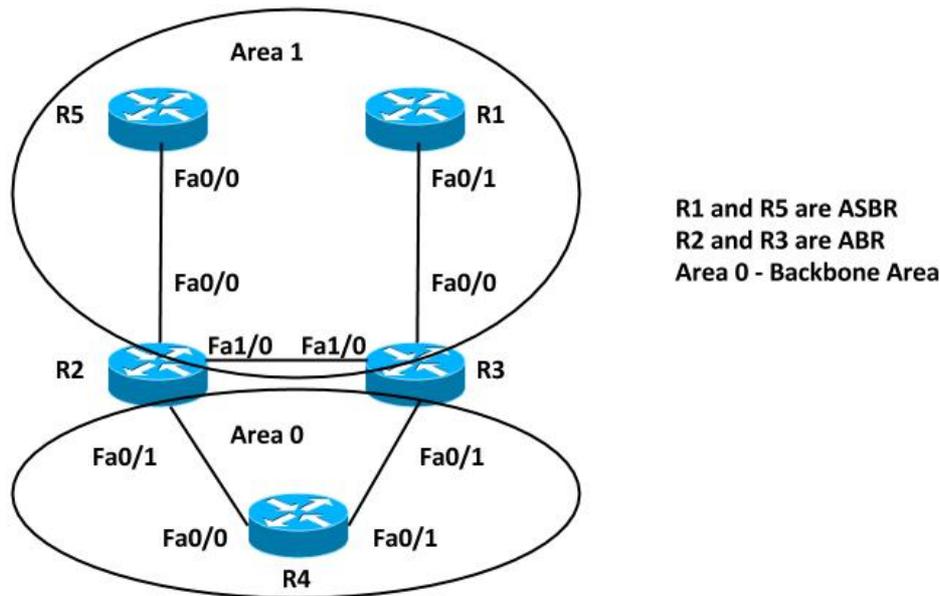
externes de type 2 (O E2).

La différence entre les deux réside dans la manière dont le coût (métrique) de la route est calculé. Le coût d'une route de type 2 est toujours le coût externe, indépendamment du coût interne pour atteindre cette route. Le coût d'une route de type 1 est l'ajout du coût externe et du coût interne utilisé pour atteindre cette route. Une route de type 1 est toujours préférée à une route de type 2 pour la même destination.

## Configuration

### Diagramme du réseau

Considérez la topologie de réseau ci-dessous pour vérifier la LSA 5 externe AS reçue sur R4 dans la zone 0 provenant des routeurs ASBR de la zone 1. R2 et R3 sont des routeurs ABR (Area Border Router).



### Configurations

Pour plus de simplicité, cette configuration redistribue la route statique IPv6 sur les routeurs ASBR de la zone 1 des routeurs R5 et R1.

```
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
```

**Remarque** : Si aucune métrique n'est spécifiée, OSPFv3 place une valeur par défaut de 20 lorsqu'il redistribue des routes de tous les protocoles, à l'exception des routes BGP (Border Gateway Protocol), qui reçoivent une métrique de 1.

## Vérification

Vous pouvez utiliser ces commandes afin de vérifier la redistribution :

### 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
```

Ainsi, les routeurs ASBR, R5 et R1 redistribuent les routes statiques IPv6. Afin de vérifier la route redistribuée dans la table de routage et la base de données OSPFv3 sur le routeur R4 pour le préfixe FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64, entrez cette commande :

```

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

```

## Mesure redistribuée

Comme mentionné précédemment, la valeur de métrique est définie par défaut sur 20 lorsque les routes sont redistribuées dans OSPFv3. Ensuite, définissez la valeur 10 pendant que vous redistribuez sur ASBR 192.168.1.1 (R1) et vérifiez le résultat sur le routeur 4.

Voici les modifications mises en oeuvre sur R1 :

```

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

```

La table de routage ne contient plus qu'une seule entrée dans la table de routage IPv6. Vérifiez plus en détail la base de données OSPF pour cette LSA AS-External :

```
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
```

## Mesure de transfert

La métrique de transfert est le coût d'accès au routeur ASBR à partir du routeur. Cette opération peut être vérifiée à l'aide des commandes suivantes :

```
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
```

Dans ce résultat, le coût pour atteindre les routeurs ASBR (R1 et R5) est de 2 à partir du routeur R4. Par défaut, le coût de l'interface FastEthernet dans OSPFv3 est 1. Dans ce cas, le coût est de 2 depuis R4 pour atteindre R1 ou R5 : Mesure de transfert = coût du routeur pour atteindre ABR (1) + coût ABR pour atteindre ASBR (1) = 2.

Remplacez également la métrique de redistribution par 10 sur R5, afin que les deux routes soient à nouveau installées dans la table de routage IPv6.

Voici les modifications mises en oeuvre sur R5 :

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

La table de routage IPv6 et le RIB OSPFv3 sur R4 indiquent :

```
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
```

Modifie maintenant le coût pour atteindre l'un des ASBR, mais avec la même métrique de redistribution et vérifie la même sortie.

Augmentez le coût OSPFv3 sur fa0/1 pour le routeur R4 :

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

Vérifiez la métrique de transfert. Il indique que le coût d'accès à ASBR R1 est désormais de 11 à partir de l'interface 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
```

La table de routage IPv6 et le RIB OSPFv3 sur R4 indiquent maintenant :

```
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
```

Ainsi, la route avec la métrique de transfert inférieure est installée dans la table de routage IPv6.

En résumé, lorsque vous avez plusieurs entrées pour une LSA externe AS, la première préférence est donnée à la métrique (métrique redistribuée). La route avec la métrique la plus basse est installée dans la table de routage IPv6. La deuxième préférence est donnée à la métrique de transfert, si la métrique redistribuée est identique. La route avec la métrique de transfert inférieure est installée dans la table de routage IPv6.