

Entender o cálculo da rota LSA externa do OSPFv3 AS

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Métrica redistribuída](#)

[Métrica de encaminhamento](#)

[Discussões relacionadas da comunidade de suporte da Cisco](#)

Introduction

Este documento descreve o mecanismo de seleção de rotas Open Shortest Path First Version 3 (OSPFv3) Autonomous System (AS) External Link State Advertisement (LSA) Type 5. Ele apresenta um cenário de rede com a configuração de como selecionar a rota recebida de um roteador de limite de sistema autônomo (ASBR) sobre outro.

Prerequisites

Requirements

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento de roteamento OSPFv3 e IPv6.

Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

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.

Informações de Apoio

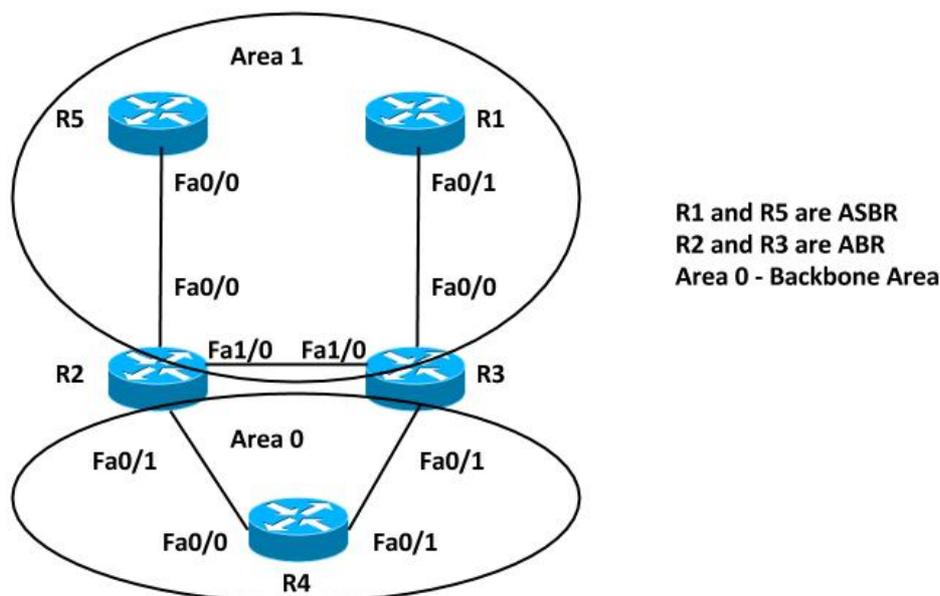
Se as rotas forem redistribuídas no OSPFv3 de outros protocolos de roteamento IPv6 ou de rotas estáticas IPv6, essas rotas se tornarão rotas AS-externas do OSPF por padrão. Essas rotas AS-Externas se enquadram em duas categorias, o tipo externo 1 (O E1) e o tipo externo 2 (O E2).

A diferença entre os dois está na forma como o custo (métrica) da rota é calculado. O custo de uma rota tipo 2 é sempre o custo externo, independente do custo interior para alcançar aquela rota. O custo de uma rota Tipo 1 é a adição do custo externo e do custo interno usado para alcançar essa rota. Uma rota de tipo 1 é sempre preferível em relação a uma de tipo 2 para o mesmo destino.

Configurar

Diagrama de Rede

Considere a topologia de rede abaixo para verificar o AS-External LSA 5 recebido em R4 na área 0 originado dos ASBRs na área 1. R2 e R3 são roteadores de borda de área (ABRs).



Configurações

Para simplificar, essa configuração redistribui a rota estática IPv6 em ASBRs no roteador R5 e R1 da 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

```

Observação: se uma métrica não for especificada, o OSPFv3 colocará um valor padrão de 20 quando ele redistribui rotas de todos os protocolos, exceto as rotas do Border Gateway Protocol (BGP), que recebem uma métrica de 1.

Verificar

Você pode usar estes comandos para verificar a redistribuição:

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 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

```

Portanto, os roteadores ASBR, R5 e R1 redistribuem as rotas estáticas IPv6. Para verificar a rota redistribuída na tabela de roteamento e no banco de dados OSPFv3 no roteador R4 para o prefixo FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64, insira 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 redistribuída

Como mencionado anteriormente, o valor da métrica é definido por padrão como 20 quando as rotas são redistribuídas no OSPFv3. Em seguida, defina o valor 10 enquanto você redistribui no ASBR 192.168.1.1 (R1) e verifique a saída no Roteador 4.

Aqui estão as alterações implementadas em R1:

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

A Tabela de Roteamento agora mostra apenas uma entrada na Tabela de Roteamento IPv6. Verifique ainda mais o banco de dados OSPF para este 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:FE84:6, 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 encaminhamento

A métrica de encaminhamento é o custo para acessar o ASBR a partir do roteador. Isso pode ser verificado com estes 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
```

Nesta saída, o custo para acessar os ASBRs (R1 e R5) é 2 do roteador R4. Por padrão, o custo da Interface FastEthernet no OSPFv3 é 1. Nesse caso, o custo é 2 do R4 para acessar R1 ou R5: Métrica de encaminhamento = Custo do roteador para alcançar ABR (1) + Custo ABR para alcançar o ASBR (1) = 2.

Altere a métrica de redistribuição para 10 em R5 também, de modo que ambas as rotas sejam instaladas novamente na Tabela de Roteamento IPv6.

Aqui estão as alterações implementadas em R5:

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

A Tabela de Roteamento IPv6 e o OSPFv3 RIB em R4 mostra:

```
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
```

Agora, vamos alterar o custo para acessar um dos ASBRs, mas com a mesma métrica de redistribuição e verificar a mesma saída.

Aumente o custo de OSPFv3 em fa0/1 para o roteador R4:

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

Verifique a métrica de encaminhamento. Ele mostra que agora o custo para acessar o ASBR R1 é 11 da 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
```

Agora a Tabela de Roteamento IPv6 e o OSPFv3 RIB em R4 mostram:

```
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
```

A rota com a Métrica de Encaminhamento inferior é instalada na Tabela de Roteamento IPv6.

Em resumo, quando você tem várias entradas para LSA AS-External, a primeira preferência é dada à métrica (métrica redistribuída). A rota com a métrica mais baixa é instalada na Tabela de Roteamento IPv6. A segunda preferência é dada à métrica de encaminhamento, se a métrica redistribuída for a mesma. A rota com a Métrica de Encaminhamento inferior é instalada na Tabela de Roteamento IPv6.