

# OSPFv3 AS 외부 LSA 경로 계산 이해

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[배경 정보](#)

[구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[재배포된 메트릭](#)

[전달 메트릭](#)

[관련 Cisco 지원 커뮤니티 토론](#)

## 소개

이 문서에서는 OSPFv3(Open Shortest Path First Version 3) AS(Autonomous System) LSA(External Link State Advertisement) Type 5 경로 선택 메커니즘에 대해 설명합니다. 하나의 ASBR(Autonomous System Boundary Router)에서 수신한 경로를 다른 경로로 선택하는 방법에 대한 컨피그레이션이 포함된 네트워크 시나리오를 제공합니다.

## 사전 요구 사항

### 요구 사항

Cisco에서는 OSPFv3 및 IPv6 라우팅에 대해 알고 있는 것이 좋습니다.

### 사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

## 배경 정보

경로가 다른 IPv6 라우팅 프로토콜에서 OSPFv3으로 재배포되거나 IPv6 고정 경로에서 재배포되는 경우 이러한 경로는 기본적으로 OSPF AS-External 경로가 됩니다. 이러한 AS-External 경로는 외부 유형 1(O E1) 및 외부 유형 2(O E2)의 두 가지 카테고리에 속합니다.

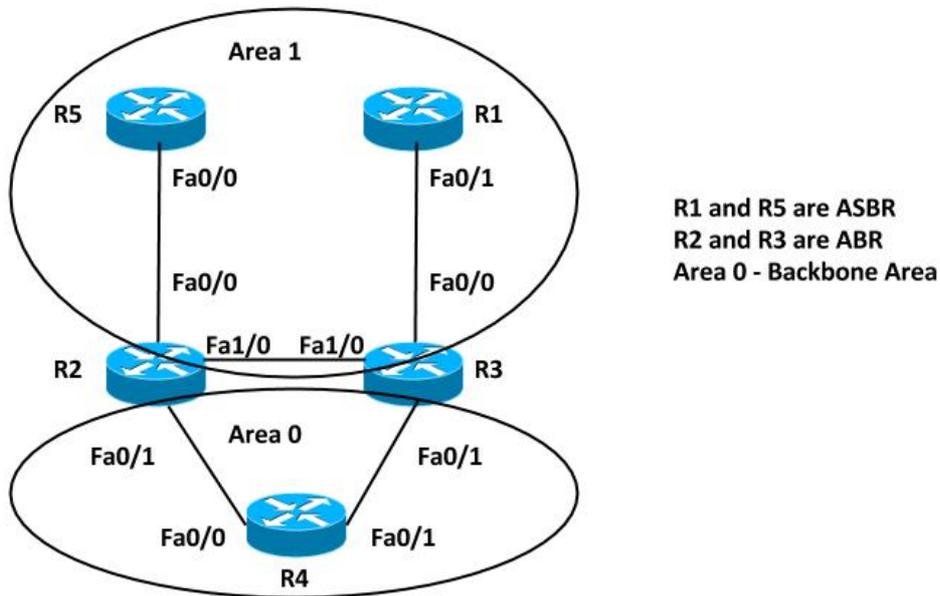
두 경로의 차이점은 경로의 비용(메트릭)을 계산하는 방법입니다. 유형 2 경로의 비용은 해당 경로에

도달하기 위한 내부 비용에 관계없이 항상 외부 비용입니다. 유형 1 경로의 비용은 외부 비용과 해당 경로에 도달하는 데 사용되는 내부 비용을 추가하는 것입니다. Type 1 경로는 항상 동일한 대상에 대해 Type 2 경로보다 선호됩니다.

## 구성

### 네트워크 다이어그램

영역 1의 ASBR에서 시작된 영역 0의 R4에서 받은 AS-외부 LSA 5를 확인하려면 아래 네트워크 토폴로지를 고려하십시오. R2 및 R3은 ABR(Area Border Router)입니다.



## 구성

간단히 하기 위해 이 컨피그레이션은 Area 1 Router R5 및 R1의 ASBR에서 IPv6 고정 경로를 재배 포함합니다.

```
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

```

**참고:** 메트릭이 지정되지 않은 경우 OSPFv3은 메트릭이 1인 BGP(Border Gateway Protocol) 경로를 제외한 모든 프로토콜에서 경로를 재분배할 때 기본값을 20으로 설정합니다.

## 다음을 확인합니다.

다음 명령을 사용하여 재배포를 확인할 수 있습니다.

```

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 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

```

따라서 ASBR 라우터, R5 및 R1 모두 IPv6 고정 경로를 재배포합니다. 접두사 FD00:AAAA:BBBB:CCCC::/64에 대해 라우팅 테이블 및 라우터 R4의 OSPFv3 데이터베이스에서 재배포된 경로를 확인하려면 다음 명령을 입력합니다.

```

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

```

## 재배포된 메트릭

앞에서 언급한 대로 경로가 OSPFv3에 재배포될 때 메트릭 값은 기본적으로 20으로 설정됩니다. 그런 다음 ASBR 192.168.1.1(R1)에서 재배포하고 라우터 4에서 출력을 확인하는 동안 값 10을 정의합니다.

R1에 적용된 변경 사항은 다음과 같습니다.

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

이제 라우팅 테이블에 IPv6 라우팅 테이블에 항목이 하나만 표시됩니다. 이 AS-External LSA에 대해 OSPF 데이터베이스를 추가로 확인합니다.

```
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
```

## 전달 메트릭

Forward Metric은 라우터에서 ASBR에 도달하는 비용입니다. 이 명령은 다음 명령으로 확인할 수 있습니다.

```
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
```

이 출력에서 ASBR(R1 및 R5)에 도달하는 비용은 라우터 R4에서 2입니다. 기본적으로 OSPFv3의 FastEthernet 인터페이스 비용은 1입니다. 따라서 이 경우 R4에서 R1 또는 R5에 도달하는 비용은 2입니다. 전달 메트릭 = ABR에 도달하기 위한 라우터 비용(1) + ABR 비용(1) = 2.

R5에서도 재배포 메트릭을 10으로 변경하여 두 경로가 모두 IPv6 라우팅 테이블에 다시 설치되도록 합니다.

다음은 R5에 적용된 변경 사항입니다.

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

R4의 IPv6 라우팅 테이블 및 OSPFv3 RIB에는 다음이 표시됩니다.

```
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
```

이제 비용을 변경하여 ASBR 중 하나에 도달하지만 동일한 재배포 메트릭을 사용하여 동일한 출력을 확인할 수 있습니다.

라우터 R4에 대해 fa0/1에서 OSPFv3 비용 증가:

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

전달 메트릭을 확인합니다. 이제 ASBR R1에 도달하는 데 드는 비용은 Fa0/1 인터페이스에서 11입니다.

```
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
```

이제 R4의 IPv6 라우팅 테이블 및 OSPFv3 RIB에 다음이 표시됩니다.

```
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
```

따라서 전달 메트릭이 낮은 경로가 IPv6 라우팅 테이블에 설치됩니다.

요약하면, AS-External LSA에 대해 여러 항목이 있는 경우 첫 번째 기본 설정이 메트릭에 지정됩니다(재배포된 메트릭). 메트릭이 낮은 경로가 IPv6 라우팅 테이블에 설치됩니다.재배포된 측정 단위가 동일한 경우 두 번째 기본 설정은 전달 측정 단위에 지정됩니다.전달 메트릭이 낮은 경로가 IPv6 라우팅 테이블에 설치됩니다.