

OSPF Type-5 경로 계산 컨피그레이션 예

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[배경 정보](#)

[구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[전달 메트릭](#)

[문제 해결](#)

소개

이 문서에서는 OSPF(Open Shortest Path First) LSA(Link State Advertisement) Type 5 External Route Selection 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 OSPF 및 IP 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

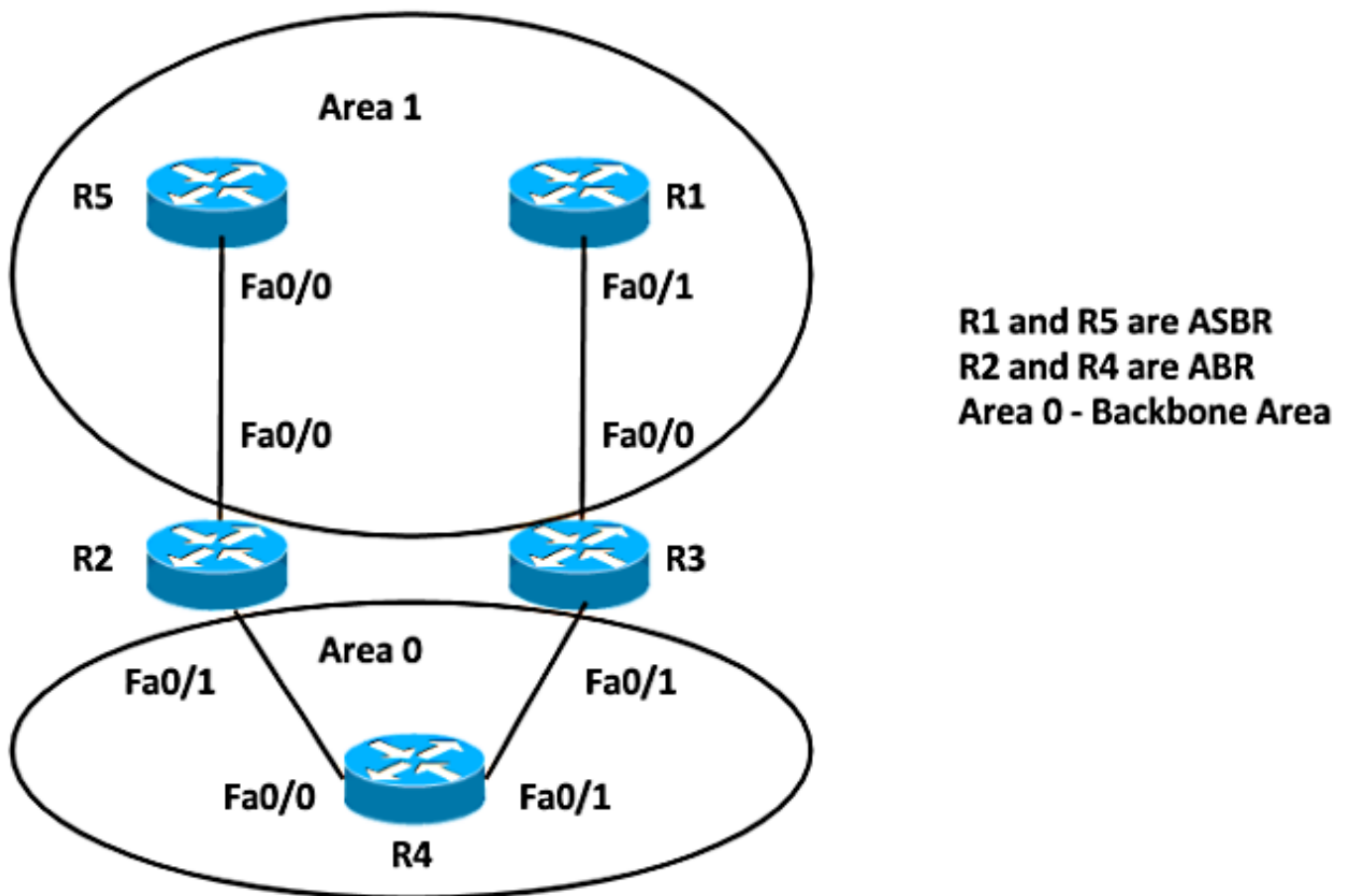
다른 라우팅 프로토콜에서 OSPF로 경로를 재배포하거나 static에서 경로를 재배포하면 이러한 경로가 OSPF-external 경로가 됩니다. 외부 경로는 외부 유형 1(O E1) 및 외부 유형 2(O E2)의 두 가지 범주에 속합니다.

두 경로의 차이는 경로의 비용(메트릭)을 계산하는 방법입니다. Type 2 경로의 비용은 해당 경로에 도달하는 내부 비용에 관계없이 항상 외부 비용입니다. Type 1 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 0에서 R4에 수신된 LSA 유형 5를 확인하려면 이 네트워크 토폴로지를 고려하십시오. R2 및 R3은 ABR(Area Border Router)입니다.



구성

간단히 하기 위해 이 컨피그레이션은 Area 1 Router R5 및 R1의 ASBR에서 고정 경로를 재배포합니다.

```
R5#
ip 경로 192.168.1.1
```

```
R1#
ip 경로 192.168.1.1 255.255.255.255 Null0
```

255.255.255.255 Null0

라우터 ospf 1

고정 서브넷 재배포

네트워크 10.5.5.5 0.0.0.0 영역 1

네트워크 10.10.25.5 0.0.0.0 영역 1

라우터 ospf 1

고정 서브넷 재배포

네트워크 10.1.1.1 0.0.0.0 영역 1

네트워크 10.10.13.1 0.0.0.0 영역 1

참고: 메트릭이 지정되지 않은 경우 OSPF는 메트릭이 1인 BGP(Border Gateway Protocol) 경로를 제외한 모든 프로토콜에서 경로를 재배포할 때 기본값인 20을 지정합니다. 서브네팅된 주요 네트가 있는 경우 프로토콜을 OSPF로 재배포하려면 키워드 서브넷을 사용해야 합니다. 이 키워드가 없으면 OSPF는 서브네팅되지 않은 주요 네트만 재배포합니다.

다음을 확인합니다.

다음 명령을 사용하여 재배포를 확인할 수 있습니다.

```
R5#show ip ospf
```

```
Routing Process "ospf 1" with ID 10.5.5.5
Start time: 00:06:18.188, Time elapsed: 00:26:04.176
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
static, includes subnets in redistribution
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
Incremental-SPF disabled
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 0x010F34
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
Area 1
Number of interfaces in this area is 2 (1 loopback)
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 00:22:45.848 ago
SPF algorithm executed 2 times
Area ranges are
Number of LSA 11. Checksum Sum 0x03C19D
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
```

Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0

R1#**show ip ospf**

Routing Process "ospf 1" with ID 10.1.1.1
Start time: 00:07:09.376, Time elapsed: 00:27:30.368
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic

It is an autonomous system boundary router

**Redistributing External Routes from,
static, includes subnets in redistribution**

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
Incremental-SPF disabled
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 0x010F34
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
Area 1
Number of interfaces in this area is 2 (1 loopback)
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 00:24:42.268 ago
SPF algorithm executed 2 times
Area ranges are
Number of LSA 11. Checksum Sum 0x076A33
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0

따라서 ASBR 라우터, R5 및 R1에서 고정 경로를 재배포합니다. 라우터 R4에서 접두사 192.168.1.1/32에 대해 재배포된 경로를 확인하려면 다음 명령을 입력합니다.

R4#**show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255**

Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, **metric 20, type extern 2, forward metric 2**
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:25:43 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:26:44 ago, via FastEthernet0/1
Route metric is 20, traffic share count is 1
10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:25:43 ago, via FastEthernet0/0
Route metric is 20, traffic share count is 1

이는 두 경로 모두 10.1.1.1(R1)에서 시작되었으며 10.5.5.5(R5)이 메트릭 20과 함께 라우팅 테이블

에 설치되었음을 보여줍니다.

OSPF 데이터베이스에서 확인할 수도 있습니다.

```
R4#sh ip ospf database external 192.168.1.1
      OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

```
      Type-5 AS External Link States
```

```
Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0
```

```
LS age: 1981
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.1.1.1
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0xB176
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

- Both the LSAs are installed in routing table
- Advertising routers are 10.1.1.1 and 10.5.5.5
- OSPF External Type 2 Routes O E2
- Metric is 20

```
Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0
```

```
LS age: 20
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.5.5.5
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x5BBF
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

앞에서 언급한 것처럼 경로가 OSPF로 재배포될 때 메트릭 값은 기본적으로 20으로 설정됩니다. 다음으로, ASBR 10.1.1.1(R1)에서 재배포하는 동안 값 10을 정의하고 라우터 4에서 출력을 확인합니다.

R1에 적용된 변경 사항은 다음과 같습니다.

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#redistribute static subnets metric 10
```

R4의 라우팅 테이블은 다음과 같습니다.

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
```

```
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.34.3 on FastEthernet0/1, 00:00:09 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:00:09 ago, via FastEthernet0/1
  Route metric is 10, traffic share count is 1
```

라우팅 테이블에는 항목이 하나만 있습니다. 이 외부 LSA에 대한 OSPF 데이터베이스를 추가로 확인합니다.

```
R4#sh ip ospf database external 192.168.1.1
      OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

Type-5 AS External Link States

Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0

```
LS age: 128
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.1.1.1
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0x49E6
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 10
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

- Only the LSA with lower metric 10 from 10.1.1.1 installed in routing table
- Advertising routers are 10.1.1.1 and 10.5.5.5
- OSPF External Type 2 Routes O E2

```
LS age: 857
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.5.5.5
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x5BBF
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

전달 메트릭

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

```
R4#show ip ospf border-routers
OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

```
Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route
```

```
i 10.3.3.3 [1] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ABR, Area 0, SPF 3
I 10.1.1.1 [2] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ASBR, Area 0, SPF 3
i 10.2.2.2 [1] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ABR, Area 0, SPF 3
I 10.5.5.5 [2] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 3
```

이 출력에서 ASBR(R1 및 R5)에 도달하는 비용은 라우터 R4에서 2입니다. 기본적으로 OSPF의 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 라우팅 테이블에 다시 설치됩니다.

R1에 적용된 변경 사항은 다음과 같습니다.

```
R5(config)#router ospf 1
R5(config-router)#redistribute static subnets metric 10
```

R4의 라우팅 테이블은 다음과 같습니다.

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:00:12 ago
Routing Descriptor Blocks:
  * 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:12:05 ago, via FastEthernet0/1
    Route metric is 10, traffic share count is 1
  10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:00:12 ago, via FastEthernet0/0
    Route metric is 10, traffic share count is 1
```

ASBR 중 하나에 도달하지만 동일한 재배포 메트릭을 사용하여 비용을 변경하고 동일한 출력을 확인합니다.

라우터 R4에 대해 fa0/1에서 OSPF 비용 증가:

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

전달 메트릭을 확인합니다. 이제 ASBR R1 도달 비용은 11입니다.

```
R4#show ip ospf border-routers
OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)

Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route

i 10.3.3.3 [10] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ABR, Area 0, SPF 7
I 10.1.1.1 [11] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ASBR, Area 0, SPF 7
i 10.2.2.2 [1] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ABR, Area 0, SPF 7
I 10.5.5.5 [2] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 7
```

R4의 라우팅 테이블은 다음과 같습니다.

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:02:17 ago
Routing Descriptor Blocks:
  10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:07:11 ago, via FastEthernet0/0
    Route metric is 10, traffic share count is 1
```

따라서 전달 메트릭이 낮은 경로가 라우팅 테이블에 설치됩니다.

요약하면, Type 5 LSA에 대한 항목이 여러 개인 경우 첫 번째 기본 설정이 메트릭(재배포 메트릭)에 지정됩니다. 메트릭이 낮은 경로가 라우팅 테이블에 설치됩니다. 재배포된 측정 단위가 동일한 경우 두 번째 기본 설정은 전달 측정 단위에 지정됩니다. 전달 메트릭이 낮은 경로가 라우팅 테이블에 설치됩니다.

문제 해결

현재 이 컨피그레이션에 사용할 수 있는 특정 문제 해결 정보가 없습니다.