

OSPF가 외부 경로를 여러 영역으로 전파하는 방법

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[OSPF 데이터베이스 검사](#)

[최단 경로 계산](#)

[문제 해결](#)

[관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 OSPF(Open Shortest Path First)가 외부 경로를 여러 네트워크 영역으로 전파하는 방법을 보여 줍니다.

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

[사용되는 구성 요소](#)

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

[표기 규칙](#)

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팀 표기 규칙](#)을 참조하십시오.

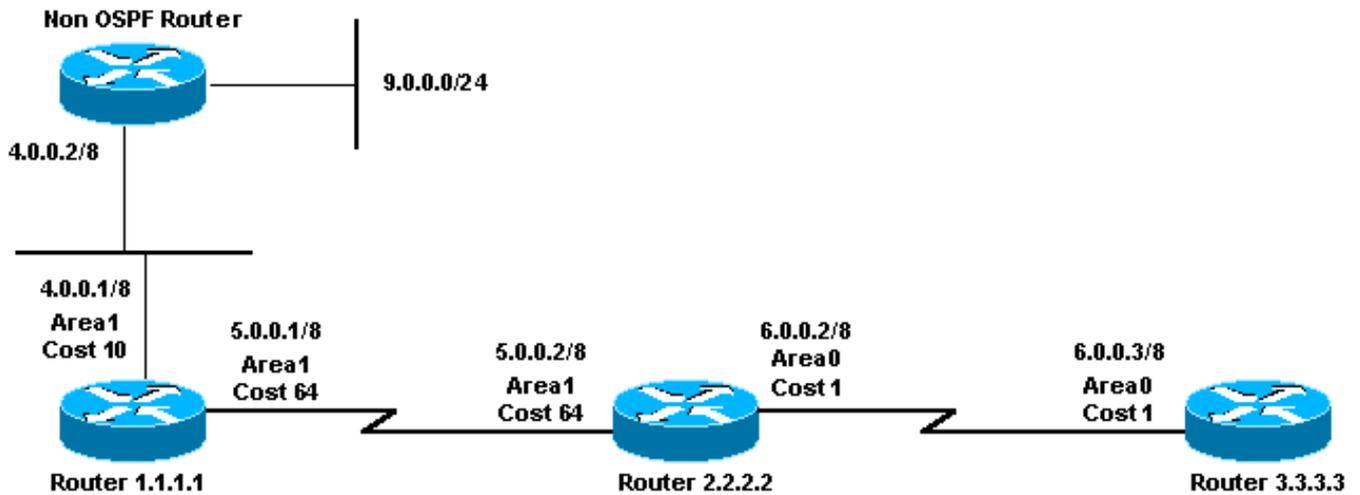
[구성](#)

이 섹션에는 이 문서에서 설명하는 기능을 구성하기 위한 정보가 표시됩니다.

참고: 이 문서에 사용된 명령에 대한 추가 정보를 찾으려면 [명령 조회 도구](#)([등록된 고객만 해당](#))를 사용합니다.

네트워크 다이어그램

이 문서에서는 이 다이어그램에 표시된 네트워크 설정을 사용합니다.



구성

이 문서에서는 여기에 표시된 구성을 사용합니다.

- [라우터 1.1.1.1](#)
- [라우터 2.2.2.2](#)
- [라우터 3.3.3.3](#)

라우터 1.1.1.1

Current configuration:

```
hostname r1.1.1.1

interface Loopback0
 ip address 1.1.1.1 255.0.0.0

interface Serial2/1/0
 ip address 5.0.0.1 255.0.0.0

interface Ethernet2/0/0
 ip address 4.0.0.1 255.0.0.0

router ospf 4
 redistribute static metric 5 metric-type 1
 network 5.0.0.0 0.255.255.255 area 1
 network 4.0.0.0 0.255.255.255 area 1

ip route 9.0.0.0 255.0.0.0 4.0.0.2

end
```

라우터 2.2.2.2

Current configuration:

```
hostname r2.2.2.2

interface Loopback0
 ip address 2.2.2.2 255.0.0.0

interface Serial0/1/0
 ip address 5.0.0.2 255.0.0.0

interface ATM1/0.20
 ip address 6.0.0.2 255.0.0.0

router ospf 2
 network 5.0.0.0 0.255.255.255 area 1
 network 6.0.0.0 0.255.255.255 area 0

end
```

라우터 3.3.3.3

Current configuration:

```
hostname r3.3.3.3

interface Loopback0
 ip address 3.3.3.3 255.0.0.0

interface ATM2/0.20 point-to-point
 ip address 6.0.0.3 255.0.0.0

router ospf 2
 network 6.0.0.0 0.255.255.255 area 0

end
```

다음을 확인합니다.

이 섹션에서는 컨피그레이션이 제대로 작동하는지 확인하는 데 사용할 수 있는 정보를 제공합니다.

일부 **show** 명령은 [출력 인터프리터](#) 를 에서 지원되는데(등록된 고객만), 이 틀을 사용하면 **show** 명령 출력의 분석 결과를 볼 수 있습니다.

- **[show ip ospf database](#)** - LSA(Link State Advertisements) 목록을 표시하고 링크 상태 데이터베이스에 입력합니다. 이 목록에는 LSA 헤더의 정보만 표시됩니다.
- **[show ip ospf database \[router\] \[link-state-id\]](#)**—데이터베이스에 있는 라우터의 모든 LSA 목록을 표시합니다. LSA는 모든 라우터에서 생성됩니다. 이러한 기본 LSA에는 링크의 상태 및 발신 비용과 함께 모든 라우터의 링크 또는 인터페이스가 나열됩니다. 그것들은 그것들이 발생한 지역 내에서만 침수되었습니다.
- **[show ip ospf database summary <link-state id>](#)**—ABR(area border router) 요약 링크를 표시합니다.
- **[show ip ospf database external](#)** - 외부 LSA에 대한 정보만 표시합니다.
- **[show ip ospf database asbr-summary](#)** - 자동 시스템 경계 라우터 요약 LSA에 대한 정보만 표시합니다.

OSPF 데이터베이스 검사

이 출력은 show ip ospf database 명령을 사용하여 이 네트워크 환경에서 OSPF 데이터베이스가 어떻게 표시되는지 보여줍니다.

```
r2.2.2.2#show ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Router Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
2.2.2.2	2.2.2.2	93	0x80000020	0xCD0B	2
3.3.3.3	3.3.3.3	1225	0x8000000D	0x9057	2

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
4.0.0.0	2.2.2.2	73	0x80000001	0xFFE6
5.0.0.0	2.2.2.2	1651	0x80000006	0x8466

```
Summary ASB Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
1.1.1.1	2.2.2.2	74	0x80000001	0x935C

```
Router Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	89	0x80000011	0xFF59	3
2.2.2.2	2.2.2.2	88	0x80000033	0x2130	2

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
6.0.0.0	2.2.2.2	94	0x8000001F	0xCC43

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

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
9.0.0.0	1.1.1.1	135	0x80000001	0x3AE8	0

외부 경로를 OSPF에 알려려면 ASBR(autonomous system boundary router)에서 외부 LSA를 생성 (유형 5)합니다.

```
r2.2.2.2#show ip ospf database external 9.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

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

```
Routing Bit Set on this LSA
```

```
LS age: 286
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: AS External Link
```

```
Link State ID: 9.0.0.0 (External Network Number )
```

```
!--- 9.0.0.0/8 is advertised by the !--- ASBR (Router 1.1.1.1). Advertising Router: 1.1.1.1 LS  
Seq Number: 80000001 Checksum: 0x3AE8 Length: 36 Network Mask: /8 Metric Type: 1 (Comparable  
directly to link state metric) TOS: 0 Metric: 5 Forward Address: 0.0.0.0 !--- Forwarding address  
is not specified since there !--- are no OSPF neighbors on Router 1.1.1.1's Ethernet. !--- When  
the forward address is 0.0.0.0, this means that !--- the traffic for this network is to be sent  
to the !--- advertising router (1.1.1.1). External Route Tag: 0
```

ASBR의 연결성을 다른 영역에 알리기 위해 ABR은 (유형 4) ASBR-summary LSA를 생성합니다.

```
r2.2.2.2#show ip ospf database asbr-summary 1.1.1.1
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary ASB Link States (Area 0)
```

```
LS age: 266
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: Summary Links(AS Boundary Router)
```

```
Link State ID: 1.1.1.1 (AS Boundary Router address)
```

```
!--- ABR (Router 2.2.2.2) is advertising that it knows how !--- to reach the ASBR (Router 1.1.1.1). Advertising Router: 2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x935C Length: 28 Network Mask: /0 TOS: 0 Metric: 64 !--- The ABR's cost to reach the ASBR.
```

ABR(라우터 2.2.2.2)은 ASBR(라우터 1.1.1.1)에서 학습된 외부 경로를 설치하고 영역 1에서 영역 0으로 외부 LSA를 플러딩했습니다. 외부 LSA는 모든 영역으로 변경되지 않고 플러딩됩니다. 그러나 ASBR은 영역 0에 있지 않습니다. 영역 0의 라우터는 ASBR에 연결하는 방법을 모릅니다. 따라서 ABR에서 ASBR-summary LSA를 생성하고 라우터 1.1.1.1에 대한 연결성을 영역 0으로 광고합니다.

참고: 이 다음 출력 집합은 이 예제 설정에서 OSPF 데이터베이스에 대한 자세한 정보를 제공하기 위해서만 표시됩니다. 이 정보를 잘 알고 있는 경우 [Calculate the Shortest Path](#) 섹션으로 건너뛰니다.

```
r2.2.2.2#show ip ospf database router 1.1.1.1
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Router Link States (Area 1)
```

```
Routing Bit Set on this LSA
```

```
LS age: 109
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: Router Links
```

```
Link State ID: 1.1.1.1
```

```
!--- For router links, Link State Id is always the !--- same as the Advertising Router. Advertising Router: 1.1.1.1 !--- This is the router ID of the router that created !--- this LSA. LS Seq Number: 80000011 Checksum: 0xFF59 Length: 60 AS Boundary Router !--- Bit E in the router LSA indicates that this !--- router originates external LSAs. Number of Links: 3 !--- There are three links in area 1. Link connected to: a Stub Network !--- This line represents the Ethernet segment !--- 4.0.0.0/8. (Link ID) Network/subnet number: 4.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.0.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 10 !--- OSPF cost of the Ethernet segment. Link connected to: another Router (point-to-point) !--- This line shows that Router 1.1.1.1 is a !--- neighbor with Router 2.2.2.2. (Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2 (Link Data) Router Interface address: 5.0.0.1 !--- The interface address that connects to !--- Router 2.2.2.2 is 5.0.0.1. Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 !--- OSPF cost of the link connecting the two routers. Link connected to: a Stub Network !--- This line represents the serial link 5.0.0.0/8. (Link ID) Network/subnet number: 5.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.0.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 !--- OSPF cost of the serial link. r2.2.2.2#show ip ospf database router 2.2.2.2
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Router Link States (Area 0)
```

```
LS age: 135
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: Router Links
```

Link State ID: 2.2.2.2
Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000020
Checksum: 0xCD0B
Length: 48
Area Border Router
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 3.3.3.3
(Link Data) Router Interface address: 6.0.0.2
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 6.0.0.0
(Link Data) Network Mask: 255.0.0.0
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

Router Link States (Area 1)

LS age: 130
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 2.2.2.2
Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000033
Checksum: 0x2130
Length: 48
Area Border Router
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 1.1.1.1
(Link Data) Router Interface address: 5.0.0.2
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 64

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 5.0.0.0
(Link Data) Network Mask: 255.0.0.0
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 64

r2.2.2.2#**show ip ospf database router 3.3.3.3**

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)

Router Link States (Area 0)

LS age: 1280
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 3.3.3.3
Advertising Router: 3.3.3.3
LS Seq Number: 8000000D
Checksum: 0x9057
Length: 48
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)

```
(Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2
(Link Data) Router Interface address: 6.0.0.3
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

```
Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 6.0.0.0
(Link Data) Network Mask: 255.0.0.0
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

한 영역에서 다른 영역으로 경로를 알려려면 ABR에서 요약 LSA를 생성합니다(유형 3).

```
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 4.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

```
LS age: 184
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 4.0.0.0 (summary Network Number)
!--- 4.0.0.0/8 is advertised into area 0 by !--- the ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router:
2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0xFFE6 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 74
```

```
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 5.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

```
LS age: 1768
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 5.0.0.0 (summary Network Number)
!--- 5.0.0.0/8 is advertised into area 0 by !--- the ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router:
2.2.2.2 LS Seq Number: 80000006 Checksum: 0x8466 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 64
```

```
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 6.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

```
LS age: 216
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 6.0.0.0
!--- 6.0.0.0/8 is advertised into area 1 by the ABR(2.2.2.2). Advertising Router: 2.2.2.2 LS
Seq Number: 8000001F Checksum: 0xCC43 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 1
```

최단 경로 계산

이 섹션에서는 라우터 3.3.3.3의 관점에서 최단 경로를 계산합니다.

라우터 3.3.3.3은 자체 LSA를 확인하고 라우터 2.2.2.2이 네이버임을 확인합니다. 그런 다음 라우터 2.2.2.2의 LSA를 확인하여 라우터 2.2.2.2이 라우터 3.3.3.3을 인접 디바이스로 인식하는지 확인합니다. 두 라우터가 서로 인접 라우터로 표시되면 연결 가능한 것으로 간주됩니다.

또한 각 라우터는 로컬 네이버 테이블([show ip ospf neighbor](#) 명령을 사용하여 볼 수 있음)을 확인하여 해당 및 네이버의 인터페이스가 공통 IP 서브넷에 있는지 확인합니다.

참고: 이 확인은 번호가 지정되지 않은 인터페이스에서 수행되지 않습니다.

인터페이스가 공통 서브넷에 있는 경우 라우터는 인접 디바이스의 라우터 LSA에 나열된 stub 네트워크에 대한 경로를 설치합니다. 이 예에서 60.0.0.0/8은 라우터 2.2.2.2의 LSA 영역 0에 나열된 유일한 stub 네트워크이며 라우터 3.3.3.3이 이미 직접 연결되어 있습니다.

영역 0의 모든 연결 가능한 라우터 LSA를 검토한 후 라우터 3.3.3.3은 데이터베이스의 요약 LSA를 확인합니다. 4.0.0.0/8 및 5.0.0.0/8에 대한 요약 LSA를 찾습니다. 라우터 3.3.3.3에서 요약 LSA를 생성한 광고 라우터에 연결하는 방법을 알고 있으면 라우팅 테이블에 경로를 설치합니다. 이 예에서 광고 라우터는 라우터 2.2.2.2이며 라우터 3.3.3.3 연결 방법을 알고 있습니다. 라우팅 테이블에 4.0.0.0/8 및 5.0.0.0/8에 대한 경로를 설치합니다. 이러한 경로의 메트릭은 광고 라우터에 도달하는 메트릭과 요약 LSA의 메트릭입니다. 요약 LSA의 메트릭은 요약 LSA가 생성된 영역 내 또는 영역 간 경로에 도달하기 위한 비용에서 계산됩니다.

모든 내부 OSPF 경로(내부 및 영역 간)를 계산한 후 라우터 3.3.3.3은 외부 LSA를 검사합니다. 먼저 ASBR 1.1.1.1에서 생성한 외부 LSA 9.0.0.0/8을 검토한 다음 ASBR에 도달하는 방법을 계산합니다. 라우터 3.3.3.3은 ABR(라우터 2.2.2.2)에서 생성한 라우터 1.1.1.1용 ASBR-summary LSA를 검사합니다. 그런 다음 라우터 3.3.3.3은 ABR을 통해 ASBR에 연결할 수 있음을 알고 있습니다. 따라서 라우터 3.3.3.3은 라우팅 테이블 9.0.0.0/8에 대한 경로를 설치합니다. 이 예에서는 E1 경로이므로 메트릭은 ABR에 도달하는 라우터 3.3.3.3의 메트릭과 ASBR에 도달하는 ABR의 메트릭과 외부 LSA의 메트릭입니다.

이 출력은 설명된 각 라우터의 라우팅 테이블에 있는 OSPF 경로를 보여줍니다.

```
r3.3.3.3#
```

```
show ip route ospf
```

```
O IA 4.0.0.0/8 [110/75] via 6.0.0.2, 00:07:59, ATM2/0.20
O IA 5.0.0.0/8 [110/65] via 6.0.0.2, 00:07:59, ATM2/0.20
O E1 9.0.0.0/8 [110/70] via 6.0.0.2, 00:07:59, ATM2/0.20
```

```
r2.2.2.2#show ip route ospf
```

```
O 4.0.0.0/8 [110/74] via 5.0.0.1, 00:06:55, Serial0/1/0
O E1 9.0.0.0/8 [110/69] via 5.0.0.1, 00:06:55, Serial0/1/0
```

```
r1.1.1.1#show ip route 9.0.0.0
```

```
Routing entry for 9.0.0.0/8
  Known via "static", distance 1, metric 0
  Redistributing via ospf 4
  Advertised by ospf 4 metric 5 metric-type 1
  Routing Descriptor Blocks:
    * 4.0.0.2
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

[문제 해결](#)

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

[관련 정보](#)

- [OSPF 데이터베이스 설명 가이드](#)
- [OSPF 지원 페이지](#)
- [IP 라우팅 지원 페이지](#)

- [Technical Support - Cisco Systems](#)