

# Cisco IOS와 NXOS 간의 외부 라우팅을 위한 OSPF 라우팅 루프/하위 최적 라우팅 컨피그레이션 예

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[배경 정보](#)

[중요 정보](#)

[RFC 1583 섹션 16.4.6 요약](#)

[RFC 2328 섹션 16.4.1 요약](#)

[구성](#)

[시나리오 1](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[시나리오 2](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[권장 사항](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[문제 해결](#)

[관련 정보](#)

## 소개

이 문서에서는 Nexus와 Cisco IOS® 기능 간의 OSPF(Open Shortest Path First) 프로토콜<sup>1</sup>이 Cisco IOS 및 Nexus NXOS(Operating System)에서 구현되는 방법에 대해 설명합니다.

## 사전 요구 사항

### 요구 사항

Cisco에서는 OSPF 프로토콜에 대해 알고 있는 것이 좋습니다.

### 사용되는 구성 요소

이 문서의 정보는 다음 소프트웨어 및 하드웨어 버전을 기반으로 합니다.

- NXOS 버전 6.2(6a)
- Cisco IOS 버전 15.1(4)M1

## 배경 정보

Cisco IOS 디바이스는 RFC 1583을 지원합니다. 그러나 NXOS는 RFC 2328을 지원하며 네트워크에 외부 OSPF 경로가 있을 때 이러한 차이가 네트워크에 라우팅 루프를 생성할 수 있는 설계가 있습니다.

## 중요 정보

여러 외부 경로 중에서 최상의 경로를 선택하는 방법에 대한 RFC 1583과 RFC 2328의 차이점은 이 섹션에서 설명합니다.

### RFC 1583 섹션 16.4.6 요약

Type 1 외부 경로를 비교하려면 전달 주소와 광고된 Type 1 메트릭( $X+Y$ )의 거리 합계를 확인합니다. Type 2 외부 경로를 비교하려면 알려진 Type 2 메트릭을 확인한 다음 필요한 경우 전달 주소까지의 거리를 확인합니다.

새 경로가 짧으면 라우팅 테이블 항목의 현재 경로가 바뀝니다. 새 경로가 동일한 비용이면 라우팅 테이블 항목의 경로 목록에 추가됩니다.

**참고:**포워딩 주소가 모두 비용이 0인 경우 ASBR(Autonomous System Boundary Router)을 사용하여 최상의 경로를 선택합니다.

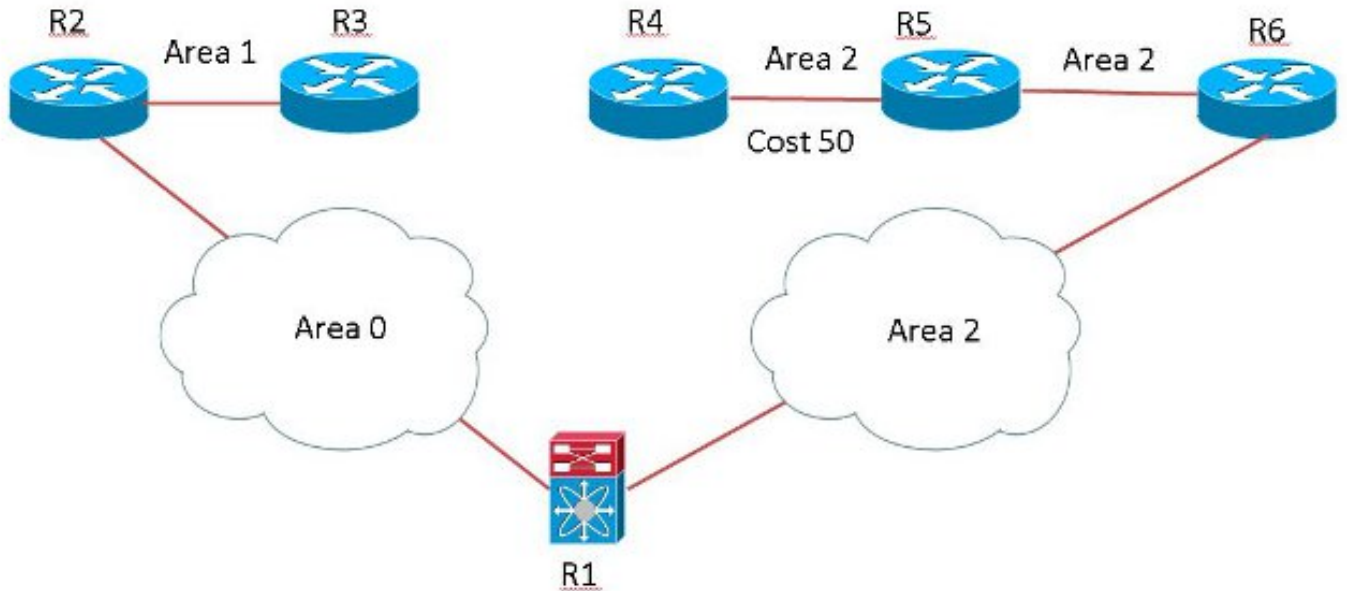
### RFC 2328 섹션 16.4.1 요약

비백본 영역을 사용하는 영역 내 경로가 항상 가장 선호됩니다. 다른 경로인 영역 내 백본 경로와 영역 간 경로는 동일한 기본 설정입니다.

## 구성

### 시나리오 1

#### 네트워크 다이어그램



R1 is running NX-OS and others are running IOS.

R3 및 R4는 OSPF 외부 유형 E2 경로와 동일한 메트릭을 사용하여 동일한 네트워크 172.16.1.0/24을 재배포합니다. R6은 ASBR R3로의 전달 메트릭이 R4보다 낮고 172.16.1.0/24의 next-hop은 R1이므로 R3에서 광고하는 경로를 선호합니다. (RFC 1583에 따라 경로 선택은 비용만을 기준으로 합니다.)

```
R6#sh ip ospf border-routers
```

```
OSPF Router with ID (192.168.6.6) (Process ID 1)
```

```
Base Topology (MTID 0)
```

```
Internal Router Routing Table
```

```
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route
```

```
i 192.168.4.4 [51] via 192.168.56.5, GigabitEthernet0/0, ASBR, Area 2, SPF 17
>>>> Cost is 51 to reach R4 ASBR.
i 192.168.1.1 [1] via 192.168.16.1, GigabitEthernet0/1, ABR, Area 2, SPF 17
I 192.168.3.3 [42] via 192.168.16.1, GigabitEthernet0/1, ASBR, Area 2, SPF 17
>>>>Cost is 42 to reach R3 ASBR
```

```
R6#sh ip route 172.16.1.0
```

```
Routing entry for 172.16.1.0/24
```

```
Known via "ospf 1", distance 110, metric 20, type extern 2, forward metric 42
```

```
Last update from 192.168.16.1 on GigabitEthernet0/1, 00:02:13 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 192.168.16.1, from 192.168.3.3, 00:02:13 ago, via GigabitEthernet0/1
```

```
Route metric is 20, traffic share count is 1
```

R1은 ASBR에 대한 영역 내 경로이므로 비용이 높지만 R4에서 광고하는 경로를 선호합니다. 경로는 백본 영역을 통과하지 않으며 next-hop은 R6입니다(RFC 2328에 따라).

```
R1-NXOS# sh ip ospf border-routers
```

```
OSPF Process ID 1 VRF default, Internal Routing Table
```

```
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route
```

```
intra 192.168.2.2 [40], ABR, Area 0.0.0.0, SPF 18
```

```
via 192.168.12.2, Eth4/43
```

```
inter 192.168.3.3 [41], ASBR, Area 0.0.0.0, SPF 18 >>>> Cost is 41
via 192.168.12.2, Eth4/43
intra 192.168.4.4 [91], ASBR, Area 0.0.0.2, SPF 18 >>>> Cost is 91
via 192.168.16.6, Eth4/44
```

```
switch-R1-NXOS# sh ip route 172.16.1.0
```

```
IP Route Table for VRF "default"
'*' denotes best ucast next-hop
'***' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%' in via output denotes VRF
```

```
172.16.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
```

```
*via 192.168.16.6, Eth4/44, [110/20], 00:10:41, ospf-1, type-2
```

이렇게 하면 R6이 R1로 패킷을 전송하고 R1이 다시 R6로 전송하면 네트워크에서 루프가 발생합니다.

```
R5#traceroute 172.16.1.1 numeric
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Tracing the route to 172.16.1.1
```

```
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
1 192.168.56.6 4 msec 0 msec 0 msec
2 192.168.16.1 4 msec 0 msec 4 msec
3 192.168.16.6 0 msec 4 msec 0 msec
4 192.168.16.1 4 msec 0 msec 4 msec
5 192.168.16.6 0 msec 4 msec 0 msec
```

보시다시피 패킷은 R1과 R6 간에 루프됩니다. 이 문제를 해결하려면 NXOS에서 RFC 호환성을 변경해야 합니다.

```
R1-NXOS(config)# router ospf 1
```

```
R1-NXOS(config-router)# rfc1583compatibility
```

```
switch-R1-NXOS# sh ip route 172.16.1.0
```

```
IP Route Table for VRF "default"
'*' denotes best ucast next-hop
'***' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%' in via output denotes VRF
```

```
172.16.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
```

```
*via 192.168.12.2, Eth4/43, [110/20], 00:00:40, ospf-1, type-2
```

이제 R1은 R2를 올바르게 가리키며 루프가 네트워크에서 제거됩니다.

```
R5#traceroute 172.16.1.1 numeric
```

```
Type escape sequence to abort.
```

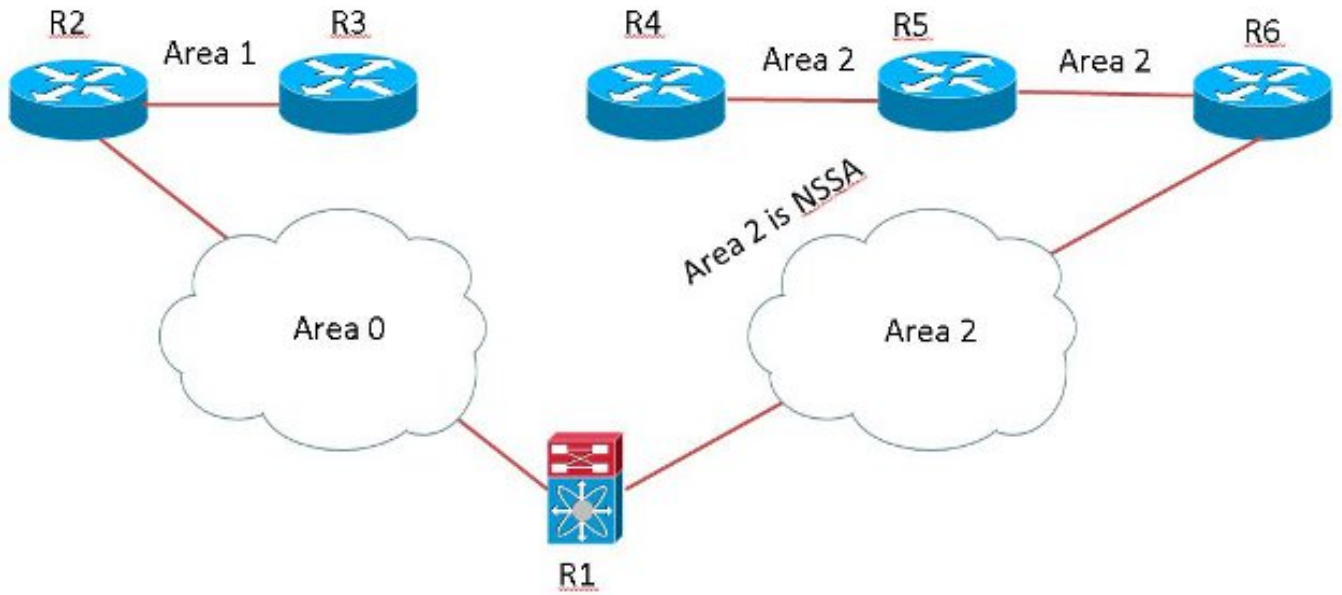
```
Tracing the route to 172.16.1.1
```

```
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
1 192.168.56.6 0 msec 4 msec 0 msec
2 192.168.16.1 0 msec 0 msec 0 msec
3 192.168.12.2 4 msec 0 msec 0 msec
4 192.168.23.3 4 msec 0 msec 4 msec
5 192.168.23.3 4 msec 0 msec 4 msec
```

## 시나리오 2

## 네트워크 다이어그램



R1 is running NX-OS and others are running IOS.

R1은 동일한 접두사 172.16.1.0/24에 대해 R6에서 NSSA-External(Type 7) 경로를 수신하고 R2에서 External(Type 5) 경로를 수신합니다. R1은 일반적으로 OSPF Type 5에서 Type 7보다 선호되지만 Type 7을 선호합니다.

```
R1-NXOS# sh ip ospf database nssa-external 172.16.1.0 detail
OSPF Router with ID (192.168.1.1) (Process ID 1 VRF default)
```

```
Type-7 AS External Link States (Area 0.0.0.2)
```

```
LS age: 914
Options: 0x28 (No TOS-capability, Type 7/5 translation, DC)
LS Type: Type-7 AS-External
Link State ID: 172.16.1.0 (Network address)
Advertising Router: 192.168.4.4 >>>> Type 7 originated by R4
```

**and installed in the RIB.**

```
LS Seq Number: 0x80000001
Checksum: 0x3696
Length: 36
Network Mask: /24
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
TOS: 0
Metric: 20
Forward Address: 192.168.45.4
External Route Tag: 0>
```

```
R1-NXOS# sh ip ospf database external 172.16.1.0 detail
OSPF Router with ID (192.168.1.1) (Process ID 1 VRF default)
```

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

```
LS age: 853
Options: 0x2 (No TOS-capability, No DC)
LS Type: Type-5 AS-External
Link State ID: 172.16.1.0 (Network address)
```

```

Advertising Router: 192.168.1.1          >>>> Since Type 7 is installed
in the RIB, it was converted to type 5
LS Seq Number: 0x80000001
Checksum: 0xb545
Length: 36
Network Mask: /24
    Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
    TOS: 0<
    Metric: 20
    Forward Address: 192.168.45.4
    External Route Tag: 0<

LS age: 596
Options: 0x20 (No TOS-capability, DC)
LS Type: Type-5 AS-External
Link State ID: 172.16.1.0 (Network address)
Advertising Router: 192.168.3.3        >>>>> Type 5 is also received from R3
    LS Seq Number: 0x80000002
    Checksum: 0x2250
    Length: 36
    Network Mask: /24
        Metric Type: 2 (Larger than any link state path)>
        TOS: 0
        Metric: 20<>
        Forward Address: 0.0.0.0
        External Route Tag: 0

```

```

R1-NXOS# sh ip route 172.16.1.0
IP Route Table for VRF "default"
'*' denotes best ucast next-hop
***' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

```

```

172.16.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
    *via 192.168.16.6, Eth4/44, [110/20], 00:16:54, ospf-1, nssa type-2    >>>> Type 7
route is installed in RIB.

```

R1에는 OSPF 라우터 프로세스 아래에 rfc1583compatibility 명령이 구성되어 있지 않으며 경로의 LSA(Type 5 Link State Advertisement) adv-router-id가 영역 0(백본 라우터)에 도달할 수 있으므로 OSPF는 항상 비 백본 영역을 통해 경로에 대한 경로를 선택합니다. 이 경우 next-hop은 영역 2(RFC 2328에 따라)에서 선택됩니다.

```

R1-NXOS(config)# router ospf 1
R1-NXOS(config-router)# rfc1583compatibility

```

```

R1-NXOS# sh ip route 172.16.1.0
IP Route Table for VRF "default"
'*' denotes best ucast next-hop
***' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

```

```

172.16.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
    *via 192.168.12.2, Eth4/43, [110/20], 00:00:04, ospf-1, type-2    >>>> Type 5
route is installed in RIB.

```

## 권장 사항

네트워크에 OSPFv2와 함께 실행되는 NXOS 및 Cisco IOS가 있는 경우 이 호환성 문제로 인해 네트워크에서 루프 또는 최적 상태가 아닌 라우팅이 발생할 수 있는 다른 설계 또는 네트워크 시나리오가 있습니다.

네트워크에 Cisco IOS인 RFC1583만 지원하는 디바이스가 포함된 경우 NXOS OSPF 라우터 컨피그레이션 모드에서 RFC 1583 호환성 명령을 사용하는 것이 좋습니다.

## 다음을 확인합니다.

현재 이 구성에 대해 사용 가능한 확인 절차가 없습니다.

## 문제 해결

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

## 관련 정보

- [RFC 1583](#)
- [RFC 2328](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)