

外部路由的Cisco IOS和NXOS之间的OSPF路由环路/次优路由配置示例

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[背景信息](#)

[重要信息](#)

[摘自RFC 1583第16.4.6节](#)

[摘自RFC 2328第16.4.1节](#)

[配置](#)

[场景 1](#)

[网络图](#)

[场景 2](#)

[网络图](#)

[建议](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[相关信息](#)

简介

本文档介绍Nexus和Cisco IOS®功能之间的开放最短路径优先(OSPF)协议^{如何}在Cisco IOS和Nexus操作系统(NXOS)中实施。

先决条件

要求

Cisco建议您了解OSPF协议。

使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- NXOS版本6.2(6a)
- 思科IOS版本15.1(4)M1

背景信息

Cisco IOS设备支持RFC 1583。但是，NXOS支持RFC 2328，并且有一些设计，其中当网络中有外部OSPF路由时，这种差异会在网络中造成路由环路。

重要信息

RFC 1583和RFC 2328在如何在多个外部路由中选择最佳路由方面的区别在本节中讨论。

摘自RFC 1583第16.4.6节

要比较第1类外部路径，请查看到转发地址的距离和通告的第1类度量(X+Y)之和。 要比较第2类外部路径，请查看通告的第2类度量，然后根据需要查看到转发地址的距离。

如果新路径较短，则替换路由表条目中的当前路径。 如果新路径的开销相同，则会将其添加到路由表条目的路径列表中。

注意：如果转发地址全部为零开销，则使用自治系统边界路由器(ASBR)来选择最佳路由。

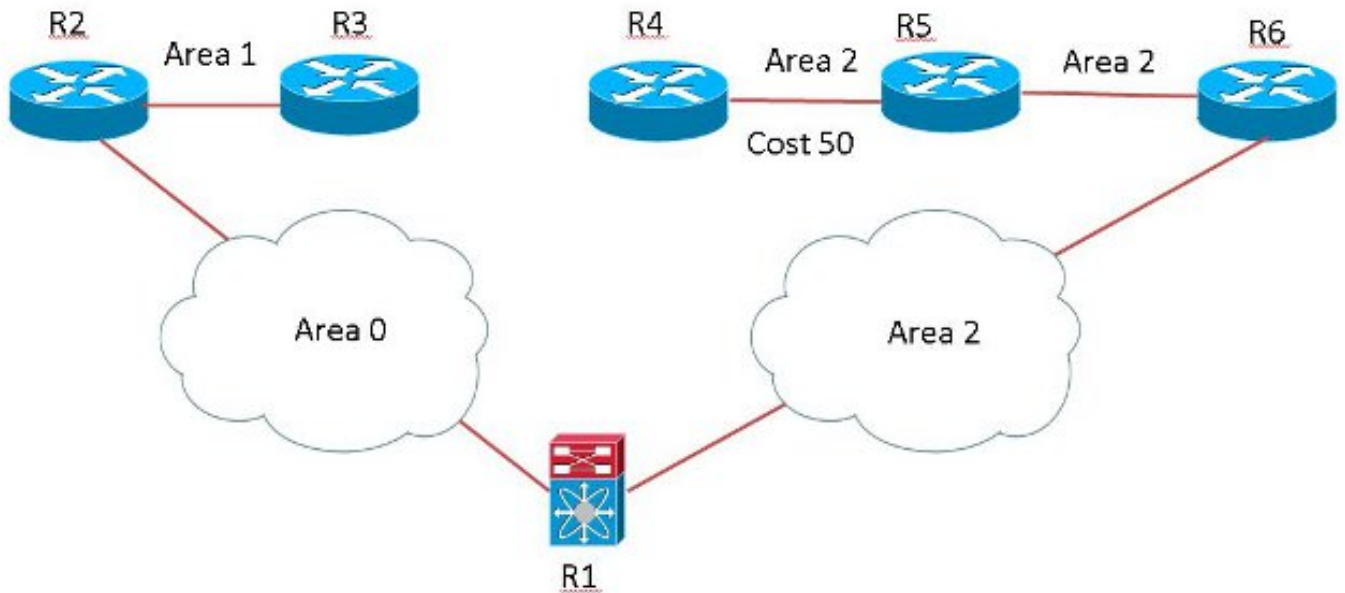
摘自RFC 2328第16.4.1节

使用非主干区域的区域内路径始终是首选路径。其他路径（区域内主干路径和区域间路径）的优先级相同。

配置

场景 1

网络图



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

R3和R4使用与OSPF外部类型E2路由相同的度量重分布同一网络172.16.1.0/24。R6首选R3通告的路由，因为到ASBR R3的转发度量比到R4的转发度量低，而172.16.1.0/24的下一跳是R1。（根据RFC 1583，路径选择仅基于开销。）

```
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
```

R1首选由R4通告的路由，尽管开销较高，因为它是到ASBR的区域内路由。路由不通过主干区域，下一跳是R6（根据RFC 2328）。

```
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
```

当R6将数据包发送到R1，而R1将数据包发送回R6时，这会导致网络出现环路。

```
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
```

如您所见，数据包在R1和R6之间循环。要解决此问题，您需要更改NXOS上的RFC兼容性。

```
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
```

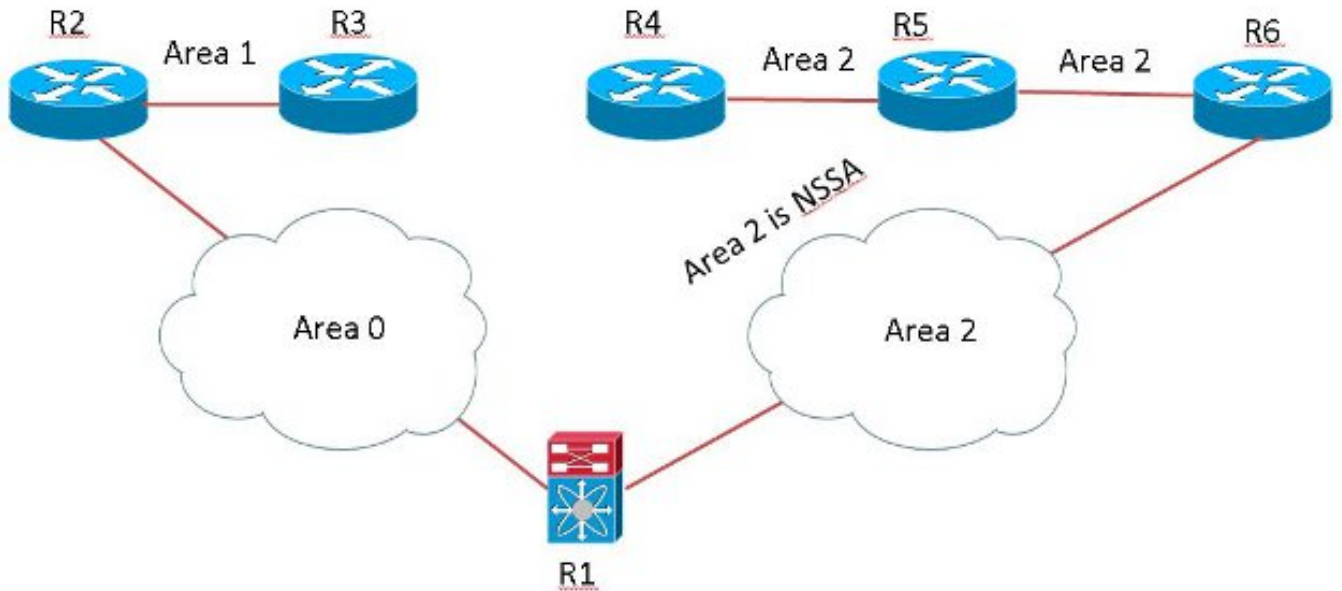
```
172.16.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
*via 192.168.12.2, Eth4/43, [110/20], 00:00:40, ospf-1, type-2
```

现在，R1将其正确指向R2，并从网络中去除环路。

```
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
```

场景 2

网络图



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

R1从R6接收NSSA外部 (类型7) 路由，从R2接收相同前缀172.16.1.0/24的外部 (类型5) 路由。R1首选类型7，但通常在OSPF类型5中优先于类型7。

```
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.

```

由于R1在OSPF路由器进程下未配置rfc1583compatibility命令，并且路由的第5类链路状态通告(LSA)adv-router-id在区域0（主干路由器）中可到达，因此OSPF始终通过非主干区域获取路由的路径。在本例中，下一跳在区域2中选择（根据RFC 2328）。

```

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.

```

建议

如果网络具有与OSPFv2一起运行的NXOS和Cisco IOS，则还存在其它设计或网络方案，其中此兼容性问题可能导致网络出现环路或次优路由。

如果网络包含仅支持RFC1583（即Cisco IOS）的设备，则思科建议在NXOS OSPF路由器配置模式下使用RFC 1583兼容性命令。

验证

当前没有可用于此配置的验证过程。

故障排除

目前没有针对此配置的故障排除信息。

相关信息

- [RFC 1583](#)
- [RFC 2328](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)