

使用環路預防技術將OSPFv3配置為PE-CE協定

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[背景資訊](#)

[設定](#)

[網路圖表](#)

[組態](#)

[DN位](#)

[驗證](#)

[疑難排解](#)

[相關思科支援社群討論](#)

簡介

本文說明在提供商邊緣(PE)和客戶邊緣(CE)路由器之間將開放最短路徑優先版本3(OSPFv3)作為Internet協定版本6(IPv6)路由協定運行時的環路防護功能和最低配置步驟。它提供一個網路情景，說明向下位元(DN)的使用，這是連結狀態通告(LSA)中的選項之一。它還顯示了環路預防檢查與開放最短路徑優先版本2(OSPFv2)的不同之處。

必要條件

需求

思科建議您瞭解以下主題：

- OSPFv3
- 多重協定標籤交換(MPLS)第3層VPN。

採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除（預設）的組態來啟動。如果您的網路正在作用，請確保您已瞭解任何指令可能造成的影響。

背景資訊

服務提供商(SP)和CE路由器使用SP和客戶共同同意的路由協定交換路由。本文的範圍是描述使用OSPFv3時的環路預防機制。

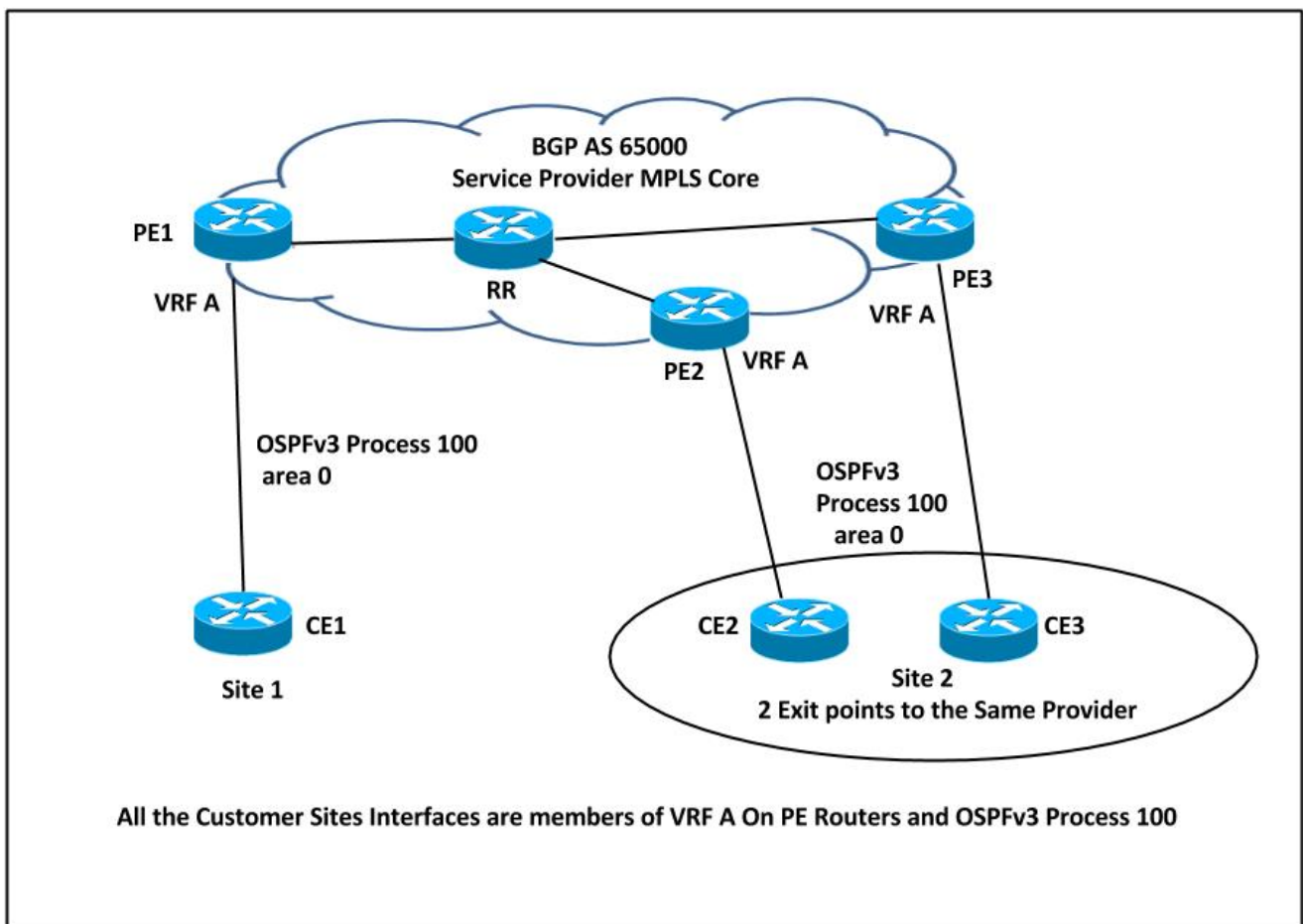
在屬於特定虛擬路由和轉發(VRF)或VPN的PE-CE鏈路上使用OSPFv3時，PE路由器：

- 將通過VRF的OSPFv3接收的IPv6路由重新分配到多協定邊界網關協定(MP-BGP)中，並向其他PE路由器通告VPNv6路由。
- 通過MP-BGP將安裝在VRF中的VPNv6路由重新分發到該VRF的OSPFv3例項中，並將其通告給CE路由器。

設定

網路圖表

此圖說明環路防止技術。



在此設定中，可能存在環路。例如，如果CE1將OSPFv3 LSA型別1通告給PE1,PE1將路由重新分發到VPNv6並將其通告給PE2，則PE2又將區域間字首LSA通告給CE2。

CE2接收的此路由可以通告回PE3。PE3獲知OSPF路由（比BGP路由更好），並將該路由重新通告到BGP中作為客戶站點2的本地路由。

PE3從來不知道通告的路由不是源自客戶站點2。

為了克服這種情況，當路由從MP-BGP重分發到OSPFv3時，它們在LSA型別3和型別5中標籤為DN位。

組態

以下是PE路由器上的配置示例。此配置包括VRF配置、在PE-CE路由器之間運行的OSPFv3進程100、在MPLS核心中作為內部網關協定(IGP)運行的OSPF進程10以及用於VPNv6對等的MP-BGP配置。

```
vrf definition A
```

```
rd 65000:100
```

```
!
```

```
address-family ipv4
```

```
route-target export 65000:100
```

```
route-target import 65000:100
```

```
exit-address-family
```

```
!
```

```
address-family ipv6
```

```
route-target export 65000:100
```

```
route-target import 65000:100
```

```
exit-address-family
```

! VRF A configuration with Route Distinguisher and Route Targets

```
interface Ethernet0/0
```

```
vrf forwarding A
```

```
no ip address
```

```
ipv6 address 2002:123:123:11::2/64
```

```
ospfv3 100 ipv6 area 0
```

! Eth0/0 Interface - CE1 Facing

```
router ospf 10
```

```
router-id 172.16.0.1
```

```
network 172.16.0.1 0.0.0.0 area 0
```

```
network 192.168.14.1 0.0.0.0 area 0
```

! OSPF Process 10 running in MPLS Core and Loopback 0

```
router ospfv3 100
```

```
!
```

```
address-family ipv6 unicast vrf A
```

```
redistribute bgp 65000
```

```
router-id 172.16.123.4
```

```
exit-address-family
```

! OSPFv3 100 Configuration for VRF A and redistribution of VPNv6 routes into OSPFv3

```
router bgp 65000
```

```
bgp log-neighbor-changes
```

```
no bgp default ipv4-unicast
```

```
neighbor 172.16.0.4 remote-as 65000
```

```
neighbor 172.16.0.4 update-source Loopback0
```

```
!
```

```
address-family ipv4
```

```
exit-address-family
```

```
!
```

```
address-family vpnv6
```

```
neighbor 172.16.0.4 activate
```

```
neighbor 172.16.0.4 send-community both
```

```
exit-address-family
```

```
!
```

```
address-family ipv6 vrf A
```

```

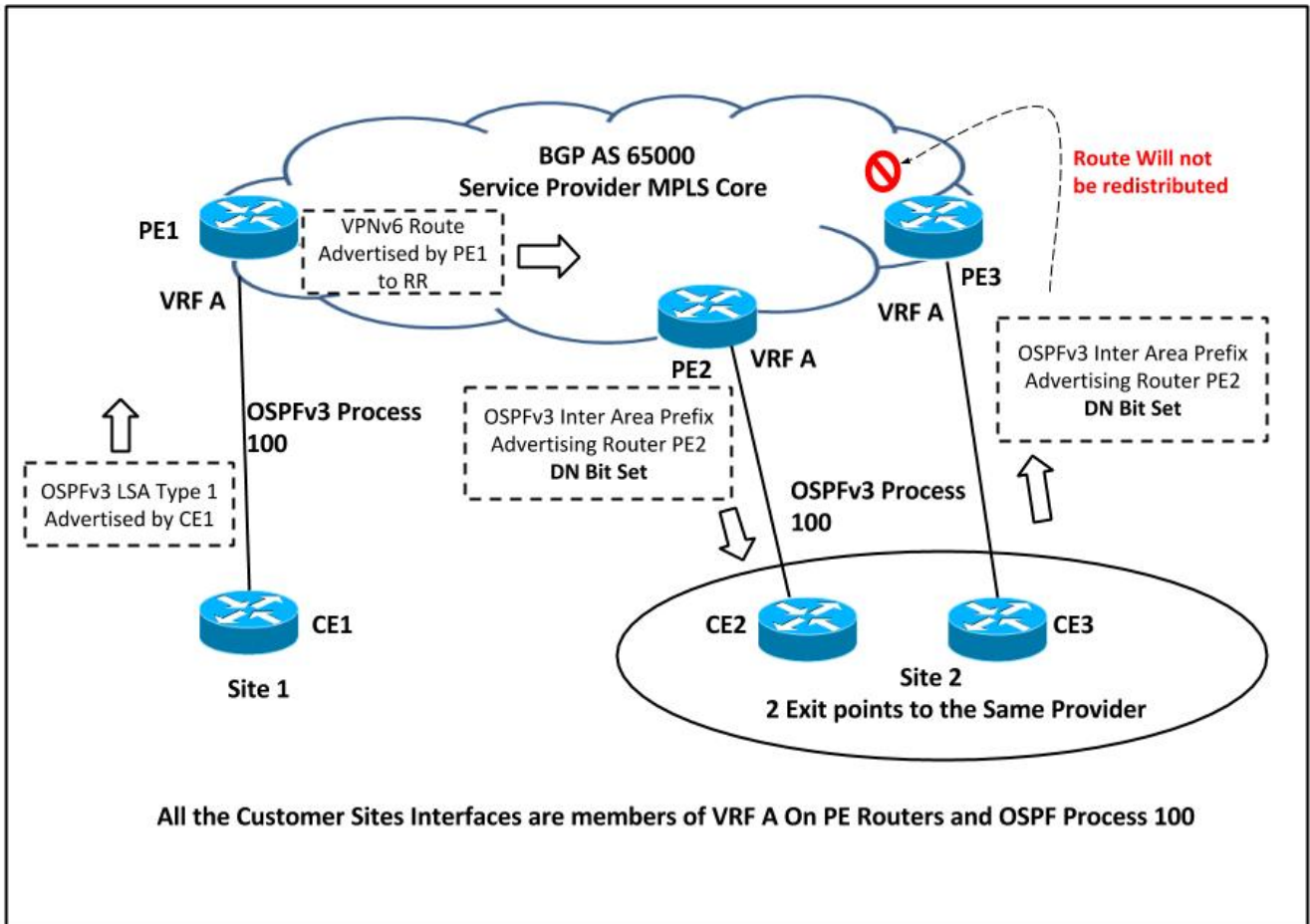
redistribute ospf 100 match internal external 1 external 2 include-connected
exit-address-family

```

! BGP VPNv6 configuration and Redistribution of OSPF Process 100 into BGP, so that the routes are advertised as VPNv6 prefixes

DN位

OSPF LSA Options欄位中以前未使用的位稱為DN位。當MP-BGP VPNv6路由重分發到OSPFv3時，此位設定在型別3和型別5 LSA上。當其他PE路由器從設定了DN位的CE路由器接收LSA時，該LSA的資訊不會用於OSPF路由計算。



PE2根據網路拓撲設定重分佈的LSA的DN位，並且PE3上的OSPF進程100從未考慮此LSA進行路由計算。因此，PE3從未將此路由重分佈回MP-BGP。

對於OSPFv3，每個字首將與8位功能欄位一起通告。這些欄位用作各種路由計算的輸入。顯示LSA報頭中此欄位的格式。

```

0 1 2 3 4 5 6 7
+-----+
| | | DN | P|x |LA|NU|
+-----+
The PrefixOptions Field

```

The DN-Bit controls an inter-area-prefix-LSAs or AS-external-LSAs re-advertisement in a VPN environment

以下是OSPFv3報頭的一個示例，其中顯示DN位設定，當PE路由器通告該路由用於區域間字首LSA時：

```
Internet Protocol Version 6
0110 .... = Version: 6
.... 1100 0000 .... .... .... = Traffic class: 0x000000c0
.... .... 0000 0000 0000 0000 0000 = Flowlabel: 0x00000000
Payload length: 64
Next header: OSPF IGP (0x59)
Hop limit: 1
Source: fe80::a8bb:ccff:fe00:600 (fe80::a8bb:ccff:fe00:600)
Destination: ff02::5 (ff02::5)
```

```
Open Shortest Path First
OSPF Header
OSPF Version: 3
Message Type: LS Update (4)
Packet Length: 64
Source OSPF Router: 172.16.123.5 (172.16.123.5)
Area ID: 0.0.0.0 (Backbone)
Packet Checksum: 0xe042 [correct]
Instance ID: 0 (IPv6 unicast AF)
Reserved: 0
```

```
LS Update Packet
Number of LSAs: 1
Inter-Area-Prefix-LSA (Type: 0x2003)
LS Age: 1 seconds
Do Not Age: False
LSA Type: 0x2003 (Inter-Area-Prefix-LSA)
Link State ID: 0.0.0.6
Advertising Router: 172.16.123.5 (172.16.123.5)
LS Sequence Number: 0x80000001
LS Checksum: 0x12af
Length: 44
Reserved: 0
Metric: 10
PrefixLength: 128
PrefixOptions: 0x10 ()
Reserved: 0
Address Prefix: 2002:123:123:123::1
```

驗證

用於發現是否為LSA設定了DN位的命令與用於檢查OSPFv3 LSA資料庫的命令相同。

此輸出顯示了OSPFv3區域間字首LSA和AS外部LSA的示例，並突出顯示DN位設定。

```
CE2#sh ipv6 ospf database inter-area prefix 2002:123:123:123::1/128

OSPFv3 Router with ID (172.16.123.2) (Process ID 100)

Routing Bit Set on this LSA
LS age: 11
LS Type: Inter Area Prefix Links
Link State ID: 6
Advertising Router: 172.16.123.5
```

```
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0x12AF
Length: 44
Metric: 10
Prefix Address: 2002:123:123:123::1
Prefix Length: 128, Options: DN

CE2#sh ipv6 ospf database external 2002:123:123:123::123/128

OSPFv3 Router with ID (172.16.123.2) (Process ID 100)

Type-5 AS External Link States

Routing Bit Set on this LSA
LS age: 83
LS Type: AS External Link
Link State ID: 0
Advertising Router: 172.16.123.5
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0x294B
Length: 44
Prefix Address: 2002:123:123:123::123
Prefix Length: 128, Options: DN
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
Metric: 20
```

附註：MPLS VPN OSPF PE-CE總是包含環路預防機制來處理問題。在舊版Cisco IOS[®]中，每個原始的IETF草案第3類LSA使用LSA中的DN位，第5類LSA使用標籤。較新的RFC 4576要求為第3類和第5類LSA使用DN位。

這是通過OSPFv2的Cisco錯誤ID t提交的。由於OSPFv3支援標籤沒有增加任何優勢，因此OSPFv3不會設定或檢查域標籤。

疑難排解

目前尚無適用於此組態的具體疑難排解資訊。