

使用环路防御技术将OSPFv3配置为PE-CE协议

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[背景信息](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[DN位](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[相关的思科支持社区讨论](#)

简介

本文档介绍在提供商边缘(PE)和客户边缘(CE)路由器之间将开放最短路径优先版本3(OSPFv3)作为互联网协议版本6(IPv6)路由协议运行时的环路预防功能和最低配置步骤。它呈现的网络场景描述了下行位(DN)的使用，下行位(DN)是链路状态通告(LSA)中的选项。它还显示了环路预防检查与开放最短路径优先版本2(OSPFv2)的区别。

先决条件

要求

Cisco 建议您了解以下主题：

- OSPFv3
- 多协议标签交换(MPLS)第3层VPN。

使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

背景信息

服务提供商(SP)和CE路由器使用SP和客户共同同意的路由协议交换路由。本文档的范围是描述使用OSPFv3时的环路预防机制。

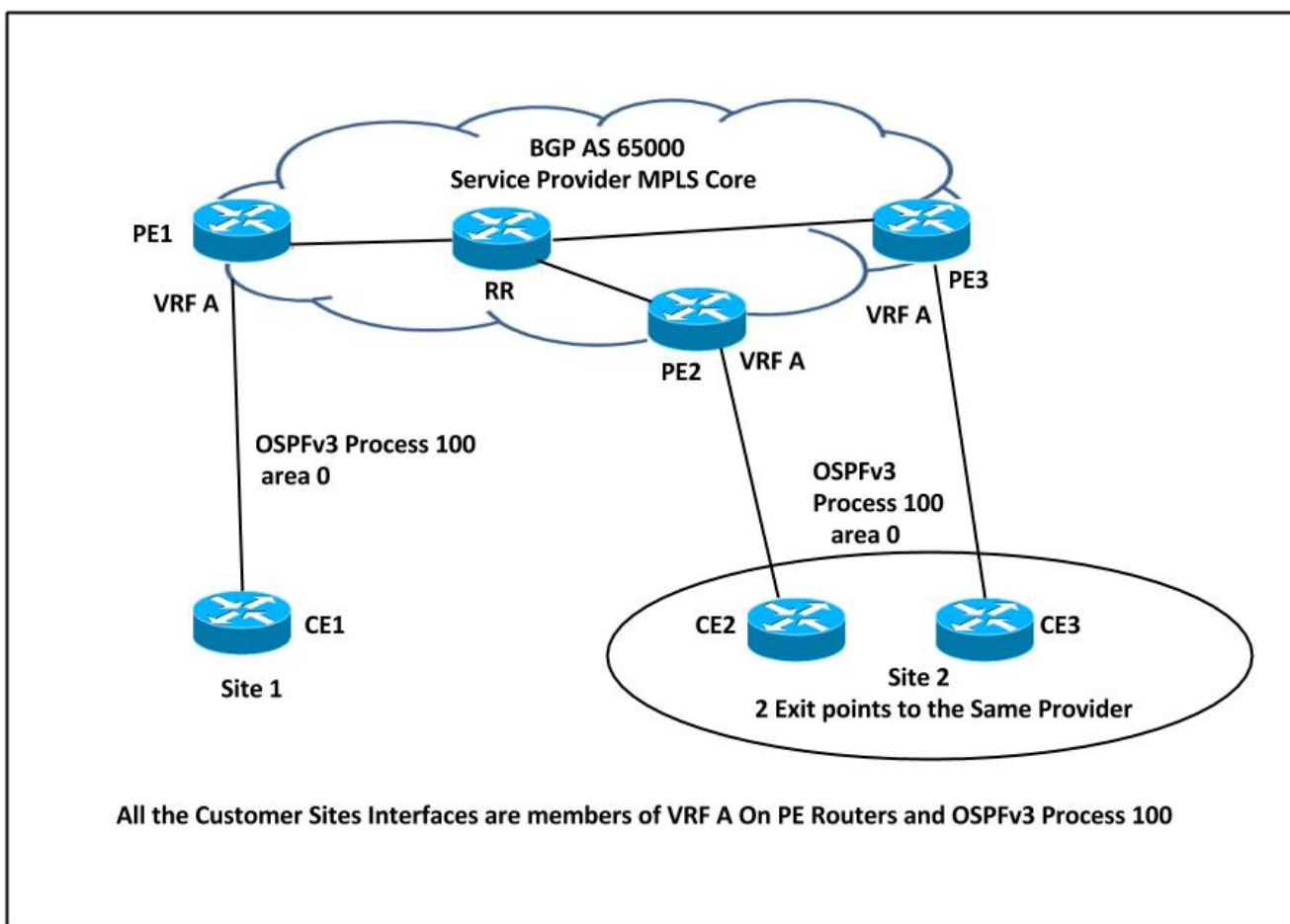
当OSPFv3在属于特定虚拟路由和转发(VRF)或VPN的PE-CE链路上使用时，PE路由器：

- 将通过OSPFv3为该VRF接收的IPv6路由重分发到多协议边界网关协议(MP-BGP)，并向其他PE路由器通告VPNv6路由。
- 通过MP-BGP将VRF中安装的VPNv6路由重新分发到该VRF的OSPFv3实例中，并将其通告给CE路由器。

配置

网络图

此图显示了环路防御技术。



在此设置中，可能存在环路。例如，如果CE1将OSPFv3 LSA第1类通告给PE1,PE1将路由重分发到VPNv6并将其通告给PE2，则PE2会反过来将Inter-Area-Prefix LSA通告给CE2。

CE2接收的此路由可通告回PE3。PE3学习OSPF路由，该路由优于BGP路由，并将该路由读入BGP，作为客户站点2的本地。

PE3从未获悉通告的路由不是源自客户站点2。

为了克服这种情况，当路由从MP-BGP重分发到OSPFv3时，它们在LSA类型3和类型5中标有DN位。

配置

以下是PE路由器上的配置示例。此配置包括VRF配置、在PE-CE路由器之间运行的OSPFv3进程100、在MPLS核心中作为内部网关协议(IGP)运行的OSPF进程10和VPNv6对等的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
```

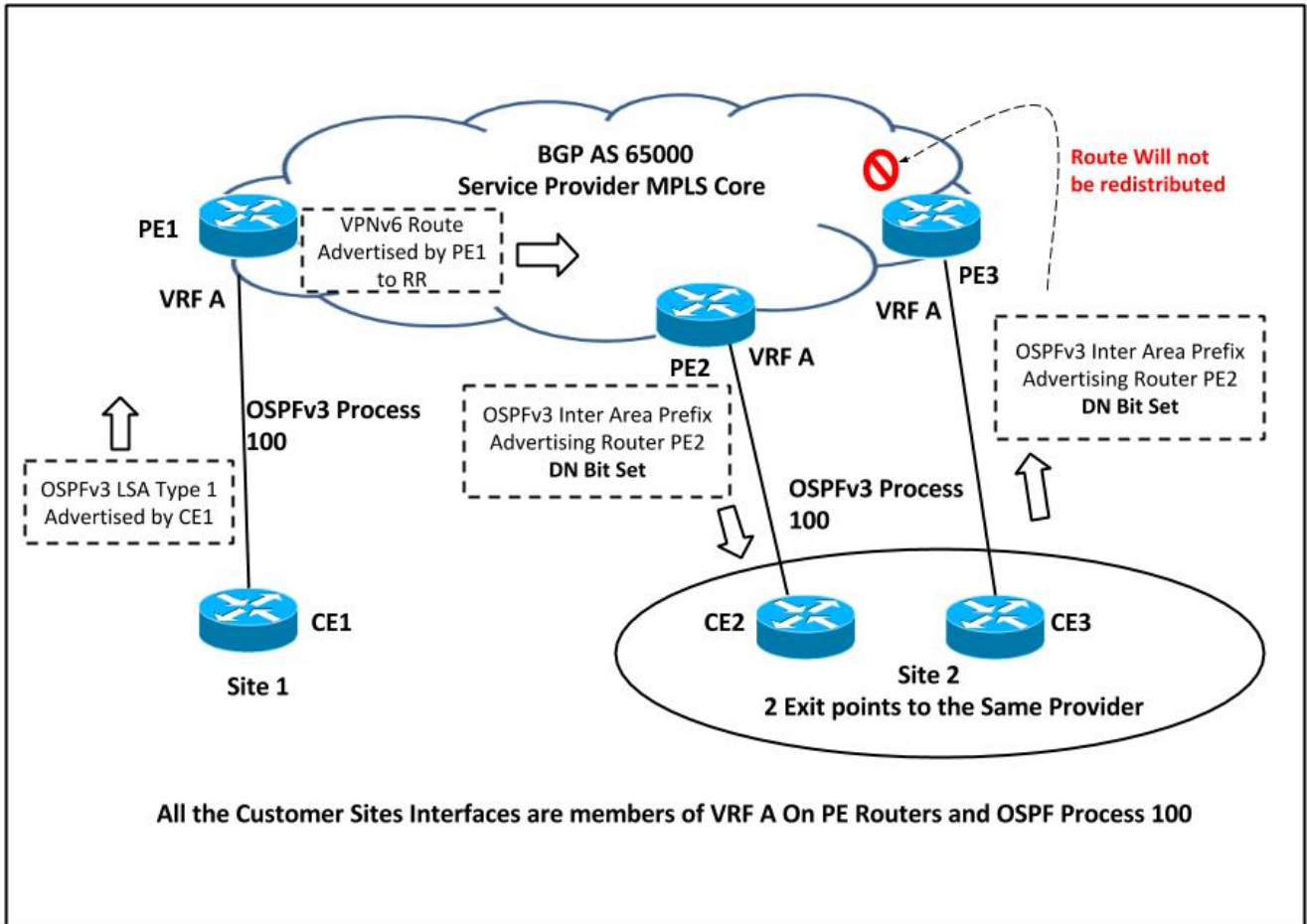
```
redistribute ospf 100 match internal external 1 external 2 include-connected
```

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字段中以前未使用的位称为DN位。当MP-BGP VPNv6路由重分发到OSPFv3时，此位在第3类和第5类LSA上设置。当其他PE路由器从设置了DN位的CE路由器接收LSA时，该LSA的信息不会用于OSPF路由计算。



根据网络拓扑，PE2为重分发的LSA设置DN位，并且PE3上的OSPF进程100中从不考虑此LSA进行路由计算。因此，PE3从不将此路由重分发回MP-BGP。

对于OSPFv3，每个前缀与8位功能字段一起通告。这些功能将作为各种路由计算的输入。LSA报头中此字段的格式如图所示。

```
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报头的示例，显示DN位集，当PE路由器为区域间前缀LSA通告该路由时：

```
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
```

验证

用于发现是否为LSA设置DN位的命令与用于检查OSPFv3 LSA数据库的命令相同。

此输出显示OSPFv3区域间前缀LSA和AS外部LSA的示例，并突出显示DN位集。

```
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
```

注意：MPLS VPN OSPF PE-CE始终包括环路预防机制以处理问题。在较旧的Cisco IOS®中，每个原始IETF草案第3类LSA使用LSA中的DN位，第5类LSA使用标记。较新的RFC 4576要求对第3类和第5类LSA都使用DN位。

这是通过OSPFv2的Cisco Bug ID t提交的。为了OSPFv3对添加的标记的支持没有任何优势，因此OSPFv3不设置或检查域标记。

故障排除

目前没有针对此配置的故障排除信息。