عنم تايناقتو PE-CE لوكوتوربك OSPF التكرار في مثال تكوين VPN MPLS L3

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
معلومات أساسية
التكوين
الرسم التخطيطي للشبكة
التكوينات
بت DN
علامة المجال
التحقق من الصحة
استكشاف الأخطاء وإصلاحها

المقدمة

يصف هذا المستند ميزات منع التكرار والحد الأدنى لخطوات التكوين عند تشغيل بروتوكول توجيه فتح أقصر مسار أولا (OSPF) بين موجهات Provider Edge (PE) و Customer Edge (CE). وهو يقدم سيناريو شبكة يصف إستخدام البت لأسفل (DN)، وهو خيار في إعلان حالة الارتباط (LSA) وعلامة المجال.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

cisco يوصي أن يتلقى أنت معرفة من OSPF و MPLS) Multiprotocol Label Switching) طبقة VPN 3.

المكونات المستخدمة

لا يقتصر هذا المستند على إصدارات برامج ومكونات مادية معينة.

تم إنشاء المعلومات الواردة في هذا المستند من الأجهزة الموجودة في بيئة معملية خاصة. بدأت جميع الأجهزة المستخدمة في هذا المستند بتكوين ممسوح (افتراضي). إذا كانت شبكتك مباشرة، فتأكد من فهمك للتأثير المحتمل لأي أمر.

معلومات أساسية

يوجه مزود الخدمة (SP) وموجه CE مع بروتوكول توجيه يتفق عليه SP والعميل معا. نطاق هذا المستند هو وصف آلية منع التكرار عند إستخدام OSPFv2.

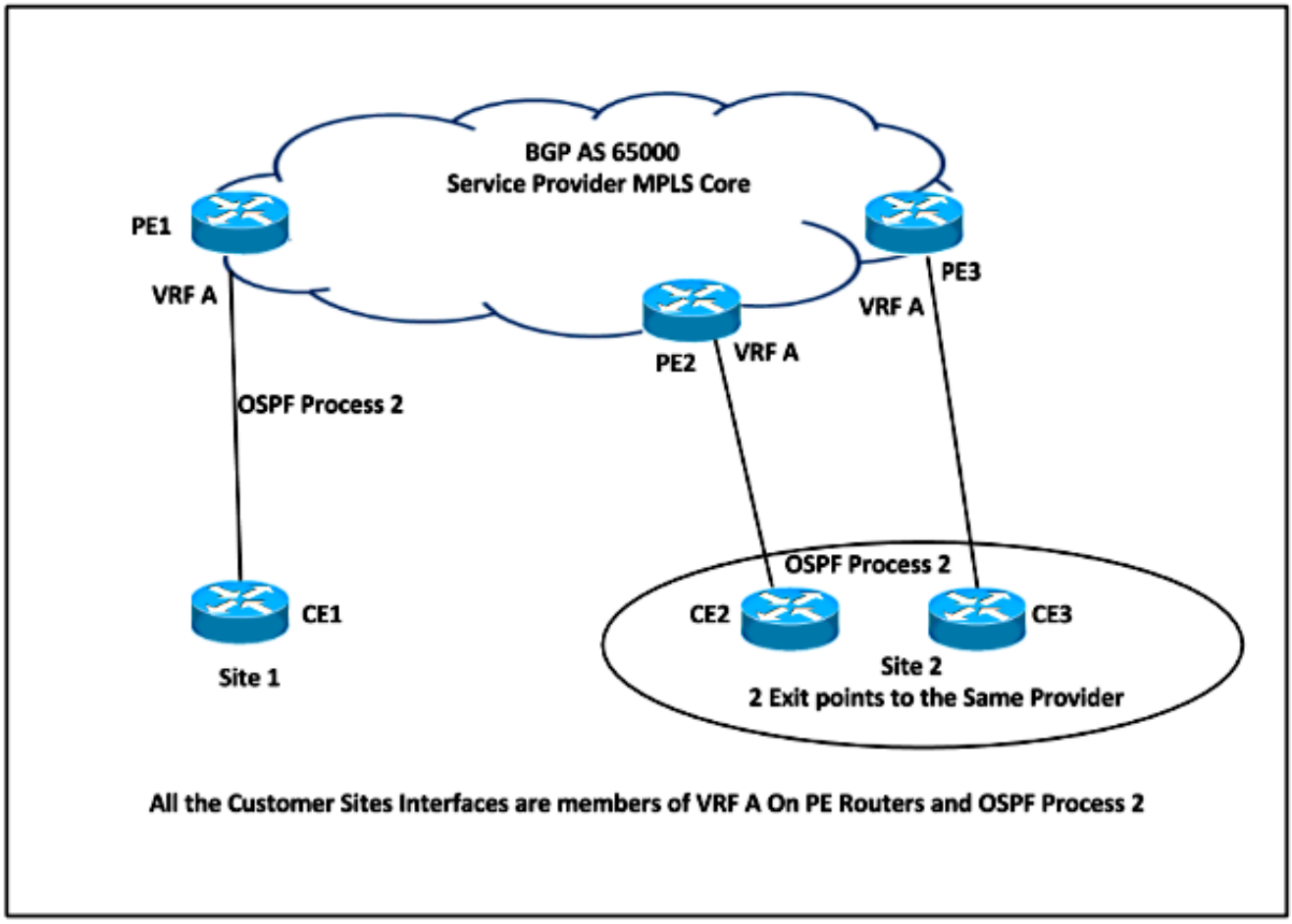
عند إستخدام OSPFv2 على إرتباط PE-CE ينتمي إلى توجيه وإعادة توجيه ظاهري معين (VRF) أو VPN، فإن موجه PE:

- يعيد توزيع المسارات المستلمة عبر OSPF لتلك الشبكة الخاصة الظاهرية (VPN) إلى بروتوكول العبارة متعدد البروتوكولات-الحدود (MP-BGP) ويعلن عنه إلى موجهات PE الأخرى.
- يعيد توزيع مسارات BGP المضمنة في شبكة VPN عبر MP-BGP في مثيل OSPF لتلك الشبكة الخاصة الظاهرية (VPN) ويعلن عنها إلى موجهات CE.

التكوين

الرسم التخطيطي للشبكة

ضع في الاعتبار مخطط الشبكة هذا لفهم تقنيات منع التكرار.



في هذا الإعداد، هناك إمكانية حدوث تكرار حلقي. على سبيل المثال، إذا أعلن CE1 عن النوع 1 من OSPF LSA إلى PE1، والذي يعيد توزيع المسار إلى VPNv4 ويعلن عنه إلى PE2، فإن PE2 يعلن بدوره عن ملخص LSA إلى

CE2. يمكن الإعلان عن هذا المسار الذي تم إستقباله بواسطة CE2 مرة أخرى إلى PE3. يتعلم موجه PE الثالث مسار OSPF، وهو أفضل من مسار BGP، ويعيد الإعلان عن المسار إلى BGP كمسار محلي لموقع العميل 2. لا يتعرف PE3 مطلقا على أن المسار المعلن عنه لم يكن منشأ من موقع العميل 2.

للتغلب على هذه الحالة، عند إعادة توزيع الموجهات من MP-BGP إلى OSPF، يتم تعليمها ب DN Bit في النوع 3 أو 5 أو 7 من LSA ويكون لها علامة المجال للنوع 5 و 7 LSA.

التكوينات

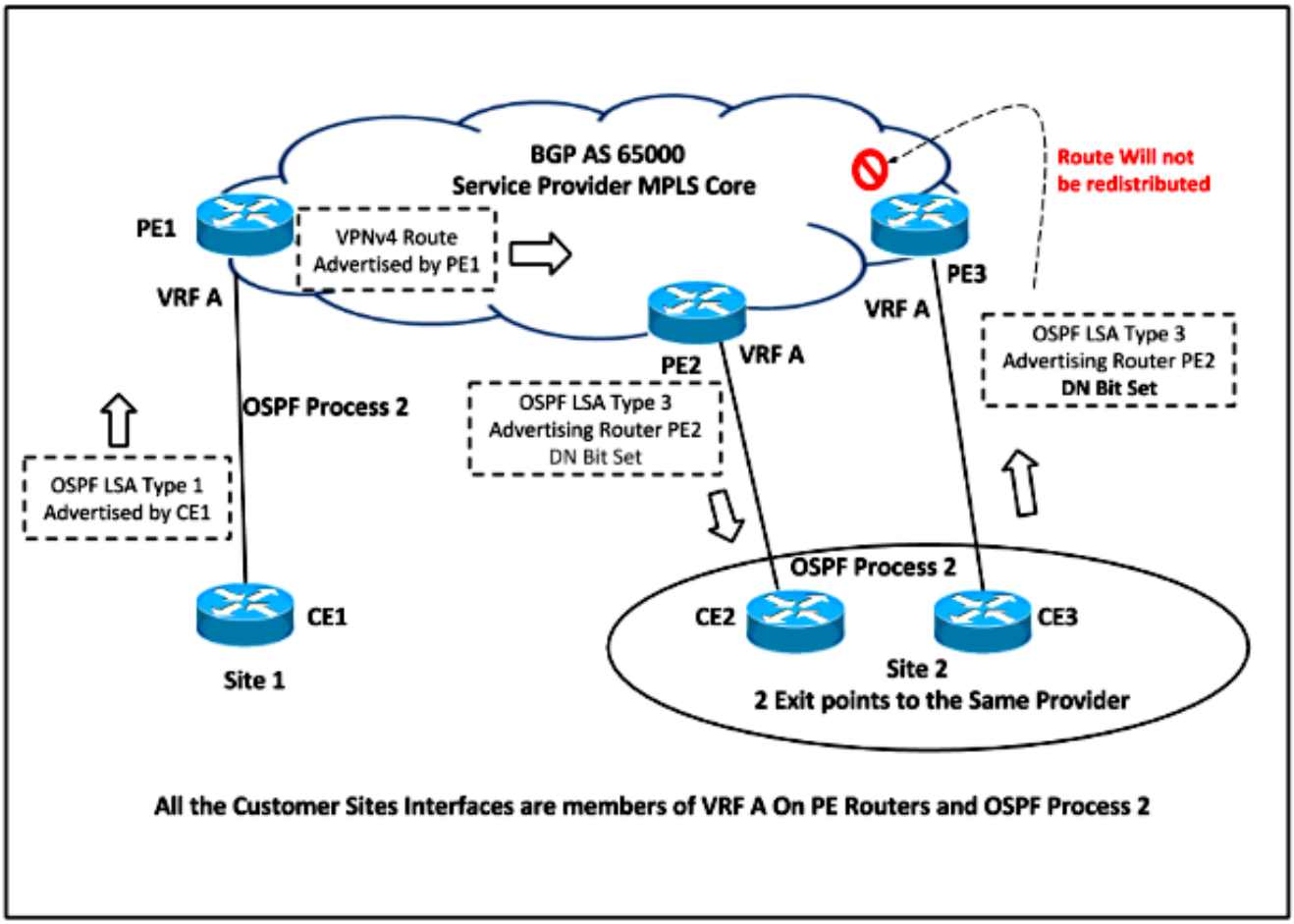
هنا نموذج التكوين على موجهات PE. يتضمن هذا التكوين تكوين VRF، وعملية OSPF 2 التي يتم تشغيلها بين موجهات PE-CE، وعملية OSPF 1 التي تعمل كبروتوكول العبارة الداخلية (IGP) في مركز MPLS، وتكوين MP-BGP.

Sample Configuration for PE1

```
ip vrf A
rd 1:1
route-target both 65000:1
route-target import 65000:2
route-target import 65000:3
! VRF A configuration with Route Distinguisher and Route Targets
! 2:2 and 3:3 import route-target is configured as export route-target on PE2 and PE3

interface Ethernet0/0
 ip vrf forwarding A
 ip address 10.10.23.3 255.255.255.0
! Eth0/0 Interface - CE1 Facing

router ospf 1
 router-id 10.1.1.1
 network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0
! OSPF Process 1 running in MPLS Core and Loopback1

router ospf 2 vrf A
 redistribute bgp 65000 subnets
 network 10.10.23.3 0.0.0.0 area 0
! OSPF Process 2 in VRF A and redistribution of BGP Routes installed via MP-BGP in the VRF A into OSPF 2

router bgp 65000
 no bgp default ipv4-unicast
 neighbor 10.2.2.2 remote-as 65000
 neighbor 10.2.2.2 update-source Loopback1
 neighbor 10.3.3.3 remote-as 65000
 neighbor 10.3.3.3 update-source Loopback1
 !
 address-family vpnv4
  neighbor 10.2.2.2 activate
  neighbor 10.2.2.2 send-community extended
  neighbor 10.3.3.3 activate
  neighbor 10.3.3.3 send-community extended
 exit-address-family
 !
 address-family ipv4 vrf A
  redistribute ospf 2 metric 10 match internal external 1 external 2
 exit-address-family
! BGP VPNv4 and OSPF Process 2 configuration
! Redistribution of OSPF Process 2 into BGP, so that the routes could be advertised via MP BGP to PE2 and PE3
```

بت DN

يشار إلى وحدة بت التي لم تستخدم من قبل في حقل خيارات OSPF LSA باسم وحدة بت DN. يتم تعيين هذه البت على الأنواع 3 و 5 و 7 LSA عند إعادة توزيع مسارات MP-BGP في OSPF. عندما يستقبل موجه PE الآخر LSA من موجه CE النوع 3 أو 5 أو 7 LSA مع مجموعة بت DN، فإن المعلومات من أن LSA لا يتم إستخدامها في حساب مسار OSPF.



استنادا إلى مخطط الشبكة، يقوم PE2 بتعيين بت DN ل LSA الذي أعيد توزيعه ولا يتم إعتبار LSA هذا أبدا لحساب المسار في عملية OSPF 2 على PE3. لذلك فإن صفيفات وحدات التخزين طراز PE3 لا تقوم أبدا بإعادة توزيع هذا المسار إلى بروتوكول MP-BGP.

هنا مثال على رأس OSPF الذي يعرض مجموعة بت DN، عند الإعلان عن المسار بواسطة موجه PE للنوع LSA 3:

```
                                    Open Shortest Path First
                                        OSPF Header
                                    Version: 2
                                (Message Type: LS Update (4
                                    Packet Length: 56
                        (Source OSPF Router: 10.10.23.3 (10.10.23.3
                            (Area ID: 0.0.0.0 (0.0.0.0) (Backbone
                                [Checksum: 0x4034 [correct
                                    (Auth Type: Null (0
                            Auth Data (none): 0000000000000000
                                        LS Update Packet
                                    Number of LSAs: 1
                                (Summary-LSA (IP network
                    LS Age (seconds): 3600 = 0000 0001 1110 000.
                        Do Not Age Flag: 0 = .... .... .... ...0
                                    (Options: 0xa2 (DN, DC, E
                                      DN: Set = .... ...1
                                    O: Not set = .... ..0.
                    DC: Demand Circuits are supported = .... .1..
    L: The packet does NOT contain LLS data block = .... 0...
                        NP: NSSA is NOT supported = ...0 ....
                        MC: NOT Multicast Capable = ..0. ....
```

```
E: External Routing Capability = .1.. ....
MT: NO Multi-Topology Routing = 0... ....
```

علامة المجال

علامة المجال تنطبق فقط على OSPF النوع 5 والنوع 7 LSA. عند إعادة توزيع مسارات VPNv4 من MP-BGP إلى OSPF على موجه PE، يتم تعيين علامة المجال للمسارات الخارجية ل OSPF. يمكن أن تكون العلامة إما مضبوطة يدويا باستخدام أمر **domain-tag** تحت عملية OSPF أو يمكن إنشاء قيمة 32-بت تلقائيا:

Manually configured tags:

```
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|0|                            LocalInfo                          |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

```
Command:     router ospf
             domain-tag <1-4294967295>
                        OSPF domain tag - 32-bit value
```

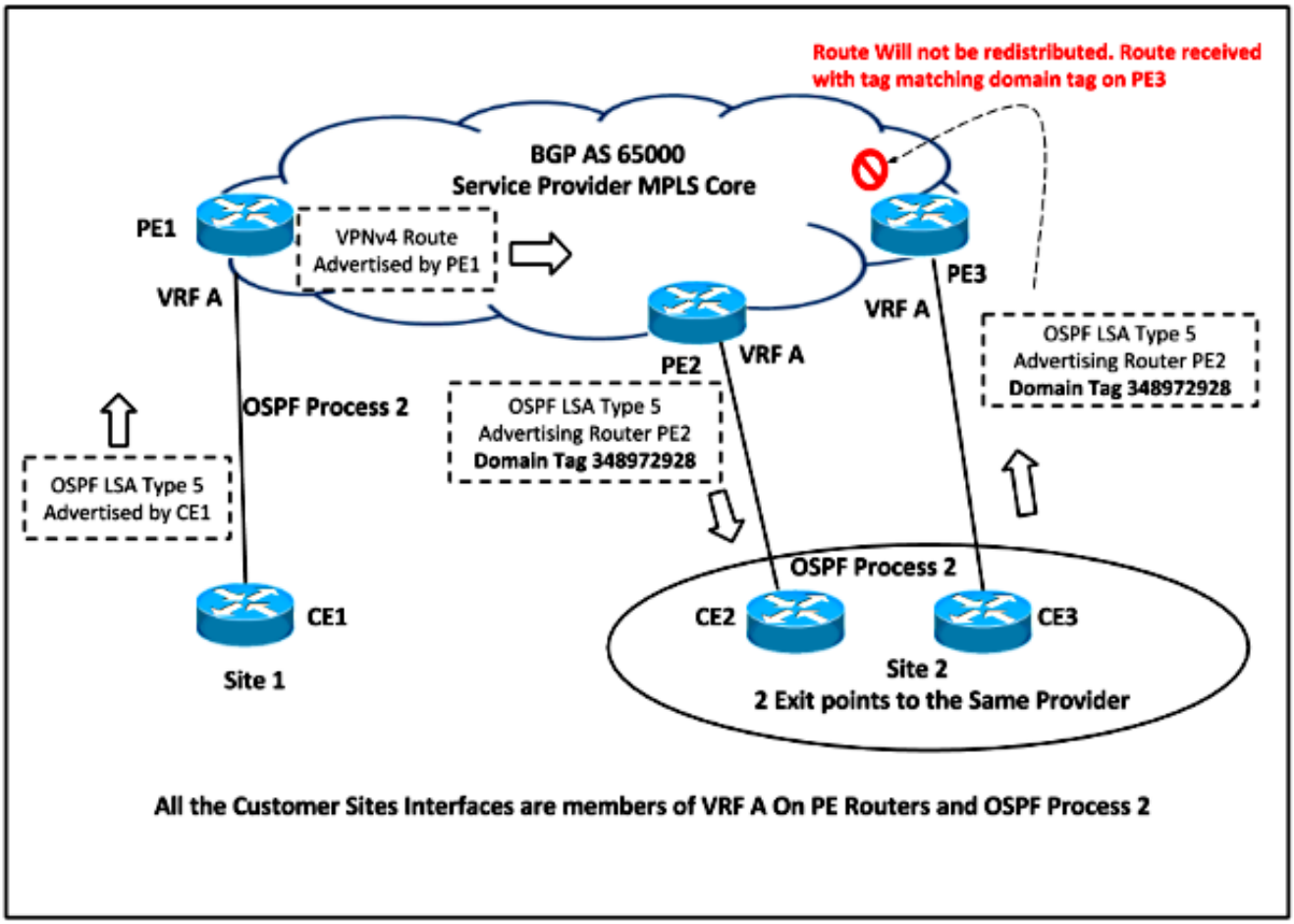
Automatic Tag Generation: 32 bits

```
When the tag is automatically generated, the high order bit is set to 1
c bit is set when Origin is EGP or IGP
p1 2 bits are for Path Length information
ArbitraryTag 12 bits defaults to 0
AutonomousSystem 16 bits indicating the AS number
The other bits are defined below:
```

```
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|1|c|p 1|      ArbitraryTag     |       AutonomousSystem          |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

```
In our example the routes received on CE2 from PE1, the tag is set to 3489725928
Binary Representation:
```

```
11010000 00000000 11111101 11101000
                  <-----65000----->
                Autonomous System Number
```



استنادا إلى مخطط الشبكة، يقوم PE2 بتعيين علامة المجال للنوع 5 والنوع 7 LSA عند إعادة توزيع مسار VPNv4 إلى OSPF. لا يتم أبدا إعتبار LSA هذا لحساب المسار لأن بت DN تم تعيينه بالفعل، ولكنه يحتوي أيضا على مجموعة علامات المجال، لذلك يتم تجاهل LSA لأن علامة المجال تطابق علامة VRF / VPN. وبالتالي لا يتم أبدا إعادة توزيع المسار في OSPF.

يوضح هذا المثال LSA النوع 5 الذي تم تجاهله عند إستلامه مع مجموعة علامة تمييز المجال مثل علامة مجال VRF المحلية على PE3 من CE3:

```
,Jan 31 00:29:23.947: OSPF-2 EXTER:  adv_rtr 10.10.57.5, age 3, seq 0x80000001*
                                     metric 10, metric-type 2, fw-addr 0.0.0.0
    Jan 31 00:29:23.947: OSPF-2 EXTER: Tag equals to VPN Tag, ignoring the LSA*
            Jan 31 00:29:23.947: OSPF-2 EXTER: Process partial nssa spf queue*

                                PE3#show ip ospf database external 192.168.5.5

                          (OSPF Router with ID (10.3.3.3) (Process ID 1

                         (OSPF Router with ID (10.10.68.6) (Process ID 2

                              Type-5 AS External Link States

                                                 LS age: 38
                                (Options: (No TOS-capability, DC
                                       LS Type: AS External Link
                    ( Link State ID: 192.168.5.5 (External Network Number
                                   Advertising Router: 10.10.57.5
                                      LS Seq Number: 80000001
```

```
                                                    Checksum: 0x89A3
                                                        Length: 36
                                                   Network Mask: /32
                                (Metric Type: 2 (Larger than any link state path
                                                         MTID: 0
                                                      Metric: 10
                                              Forward Address: 0.0.0.0
                                              External Route Tag: 3489725928
```

التحقق من الصحة

تعد الأوامر الخاصة باكتشاف تعيين وحدة بت DN ل LSA وعلامة المجال المطبقة هي نفسها التي يتم إستخدامها للتحقق من قاعدة بيانات LSA.

يوضح هذا الإخراج المثال الخاص بالنوع 3 من OSPF والنوع LSA 5 ويبرز مجموعة وحدات بت DN ومجموعة العلامات عند إعادة توزيع مسارات VPNv4 إلى OSPF على PE2:

LSA Type 3

```
PE2#sh ip ospf 2 database summary 192.168.1.1

  OSPF Router with ID (10.10.57.5) (Process ID 2)

           Summary Net Link States (Area 0)

  LS age: 1735
  Options: (No TOS-capability, DC, Downward)
  LS Type: Summary Links(Network)
  Link State ID: 192.168.1.1 (summary Network Number)
  Advertising Router: 10.10.57.5
  LS Seq Number: 80000001
  Checksum: 0x46AE
  Length: 28
  Network Mask: /32
        MTID: 0         Metric: 10

  LS age: 1738
  Options: (No TOS-capability, DC, Downward)
  LS Type: Summary Links(Network)
  Link State ID: 192.168.1.1 (summary Network Number)
  Advertising Router: 10.10.68.6
  LS Seq Number: 80000001
  Checksum: 0xF2F5
  Length: 28
  Network Mask: /32
        MTID: 0         Metric: 10
```

LSA Type 5

```
PE2#sh ip ospf 2 database external 192.168.5.5

       OSPF Router with ID (10.10.57.5) (Process ID 2)

                Type-5 AS External Link States

  LS age: 1756
  Options: (No TOS-capability, DC, Downward)
  LS Type: AS External Link
  Link State ID: 192.168.5.5 (External Network Number )
  Advertising Router: 10.10.57.5
  LS Seq Number: 80000001
  Checksum: 0x2AA
  Length: 36
  Network Mask: /32
        Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
        MTID: 0
        Metric: 10
        Forward Address: 0.0.0.0
        External Route Tag: 3489725928

  LS age: 1759
  Options: (No TOS-capability, DC, Downward)
  LS Type: AS External Link
  Link State ID: 192.168.5.5 (External Network Number )
  Advertising Router: 10.10.68.6
  LS Seq Number: 80000001
  Checksum: 0xAEF1
  Length: 36
  Network Mask: /32
        Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
        MTID: 0
        Metric: 10
        Forward Address: 0.0.0.0
        External Route Tag: 3489725928
```

ملاحظة: يتضمن MPLS VPN OSPF PE-CE دائما آلية منع التكرار من أجل معالجة المشاكل. في برنامج Cisco IOS® الأقدم، تستخدم شبكات LSA من النوع 3 لكل IETF مسودة أصلية، وحدة بت DN في LSA وتستخدم شبكات LSA من النوع 5 علامة. تستخدم ولايات RFC 4576 الأحدث تقنية DN Bit لكل من النوع 3 والنوع 5 LSAs.

تم تنفيذ هذا الإجراء عبر معرف تصحيح الأخطاء من Cisco CSCtw79182.

ستقوم موجهات PE التي تحتوي على صور Cisco IOS مع إصلاح هذا العيب بإنشاء LSAs خارجي من النوع 5 باستخدام كل من DN Bit ووضع علامة كآليات لمنع التكرار. أعلنت إصدارات Cisco IOS السابقة عن العلامة

الوحيدة لهذا الغرض للمسارات الخارجية.

تم إجراء التغيير في السلوك نظرا لإمكانية إعادة كتابة علامة (من خلال تغيير معرف مجال VPN أو عبر خريطة المسار) ولكن وحدة بت DN ليست قابلة للتحكم من قبل المستخدم. في بعض تصميمات الحالة الجانبية، قد يكون بعض العملاء قد قاموا بتعطيل آلية منع التكرار باستخدام الكتابة فوق علامات علامات LSA الخارجية لتفضيل موجه PE مسار OSPF على مسار BGP.

في إصدارات Cisco IOS الأحدث، هذا غير ممكن. لن تتأثر الغالبية العظمى من العملاء الذين يستخدمون PE-CE OSPF في تكوين الكتب الدراسية. قد يرى العملاء الذين يتجاوزون العلامات تغييرا في السلوك.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لا تتوفر حاليًا معلومات محددة لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها لهذا التكوين.

حول هذه الترجمة
ترجمت Cisco هذا المستند باستخدام مجموعة من التقنيات الآلية والبشرية لتقديم محتوى دعم للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بلغتهم الخاصة. يُرجى ملاحظة أن أفضل ترجمة آلية لن تكون دقيقة كما هو الحال مع الترجمة الاحترافية التي يقدمها مترجم محترف. تخلي Cisco Systems مسئوليتها عن دقة هذه الترجمات وتُوصي بالرجوع دائمًا إلى المستند الإنجليزي الأصلي (الرابط متوفر).