MPLS VPN عبر ATM: مع OSPF على جانب العميل (مع المنطقة 0)

المحتويات

المقدمة
قبل البدء
الاصطلاحات
المتطلبات الأساسية
المكونات المستخدمة
النظرية الأساسية
إستخدام OSPF
التكوين
الرسم التخطيطي للشبكة
إجراء التكوين
التكوينات
التحقق من الصحة
الأوامر الخاصة بـ OSPF
تسميات MPLS
أوامر الاختبار
استكشاف الأخطاء وإصلاحها
معلومات ذات صلة

المقدمة

يقدم هذا المستند نموذجا لتكوين شبكة خاصة ظاهرية (VPN) لتحويل التسمية متعدد البروتوكولات عبر ATM عند وجود أقصر مسار أولا (OSPF) على جانب العميل مع المنطقة 0.

قبل البدء

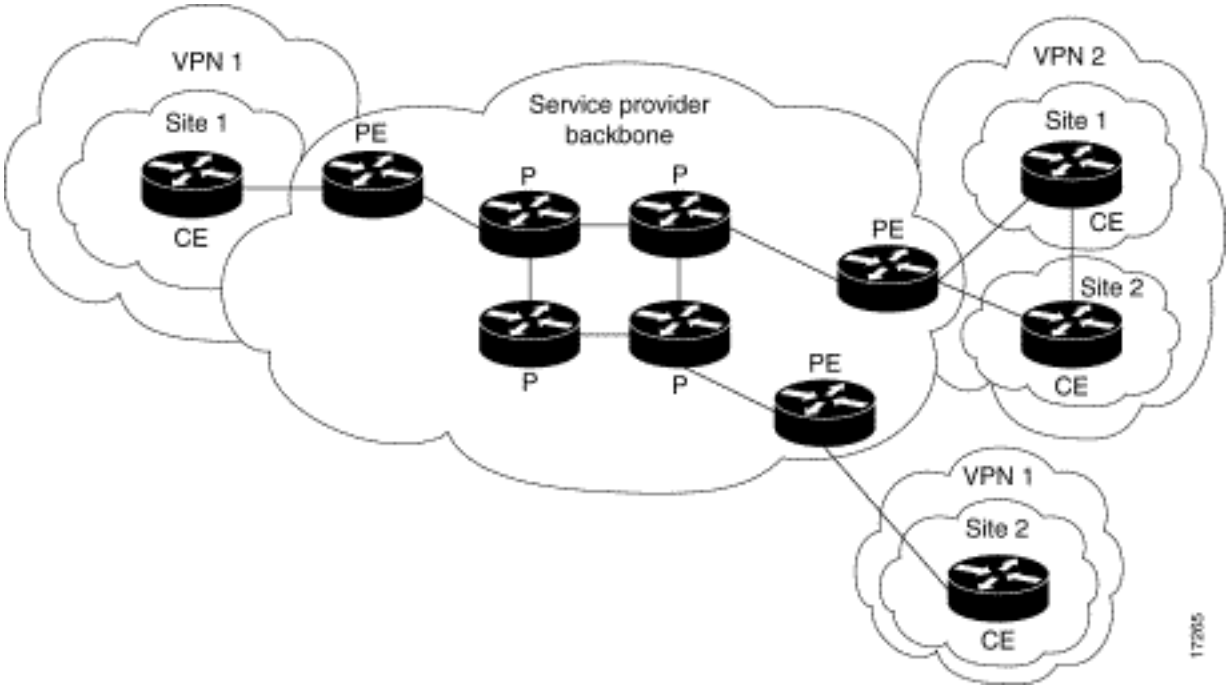
الاصطلاحات

للحصول على مزيد من المعلومات حول اصطلاحات المستندات، راجع اصطلاحات تلميحات Cisco التقنية.

تمثل الأحرف التالية الأنواع المختلفة من الموجهات والمحولات المستخدمة:

- P: الموجه الرئيسي للمزود
- PE: موجه Edge الخاص بالمزود
- CE: موجه Edge الخاص بالعميل
- C: موجه العميل

يبدي هذا رسم بياني تشكيل نموذجي يستعمل هذا إتفاق:



المتطلبات الأساسية

لا توجد متطلبات أساسية خاصة لهذا المستند.

المكونات المستخدمة

تستند المعلومات الواردة في هذا المستند إلى إصدارات البرامج والمكونات المادية أدناه.

- **موجهات PE:**البرنامج - برنامج IOS® الإصدار 12.1(3)T من Cisco . تظهر ميزات MPLS VPN في الإصدار 12.0(5)T. يظهر OSPF كبروتوكول توجيه PE-CE في الإصدار 12.0(7)T.الجهاز - جهاز الموجهات طراز 3660 أو 7206 من Cisco. للحصول على تفاصيل حول الأجهزة الأخرى التي يمكنك إستخدامها، ارجع إلى دليل تصميم MPLS لبروتوكول ATM.
- **موجهات CE:** يمكن إستخدام أي موجه قادر على تبادل معلومات التوجيه باستخدام موجه PE الخاص به.
- **الموجهات والمحولات** طراز **P**: لا توجد وظيفة دمج الشبكة الخاصة الظاهرية (VPN) الخاصة بالطراز MPLS إلا على حافة شبكة MPLS، ومن ثم يمكن إستخدام أي محول قادر على إنتاج بروتوكول MPLS. في نموذج التكوين هذا، تتكون سحابة MPLS من موجه محول ATM متعدد الخدمات (MSR 8540 و LightStream 1010. إذا كنت تستخدم Cisco LightStream 1010، فإننا نوصي باستخدام إصدار البرنامج WA4.8d أو إصدار أحدث. يمكنك أيضا إستخدام محولات ATM الأخرى مثل Cisco BPX 8650 أو MGX 8850 في شبكة ATM الأساسية.

تم إنشاء المعلومات المُقدمة في هذا المستند من الأجهزة الموجودة في بيئة معملية خاصة. بدأت جميع الأجهزة المُستخدمة في هذا المستند بتكوين ممسوح (افتراضي). إذا كنت تعمل في شبكة مباشرة، فتأكد من فهمك للتأثير المحتمل لأي أمر قبل استخدامه.

النظرية الأساسية

تتيح ميزة شبكة VPN، عند إستخدامها مع MPLS، للعديد من المواقع إمكانية الاتصال بشكل شفاف من خلال شبكة موفر الخدمة. يمكن أن تدعم شبكة موفر خدمة واحدة العديد من شبكات VPN IP المختلفة. يظهر كل من هذه العناصر لمستخدميها على هيئة شبكة خاصة، منفصلة عن جميع الشبكات الأخرى. ضمن شبكة VPN، يمكن لكل موقع إرسال حزم IP إلى أي موقع آخر في شبكة VPN نفسها.

تقترن كل شبكة خاصة ظاهرية (VPN) بواحد أو أكثر من مثيلات توجيه أو إعادة توجيه VPN (VRFs). يتكون VRF من جدول توجيه IP وجدول إعادة التوجيه السريع (Cisco Express Forwarding (EF مشتق ومجموعة من

الواجهات التي تستخدم جدول إعادة التوجيه هذا.

يحتفظ الموجه بجدول توجيه منفصل وجدول Cisco EF لكل VRF. وهذا يمنع المعلومات التي يتم إرسالها خارج الشبكة الخاصة الظاهرية (VPN) ويسمح باستخدام الشبكة الفرعية نفسها في العديد من شبكات VPN دون التسبب في حدوث مشاكل مضاعفة في عنوان IP.

يقوم الموجه الذي يستخدم بروتوكول العبارة الحدودية (BGP) بتوزيع معلومات توجيه VPN باستخدام مجتمعات BGP الموسعة.

للحصول على مزيد من المعلومات حول نشر التحديثات من خلال شبكة خاصة ظاهرية (VPN)، راجع عناوين URL التالية:

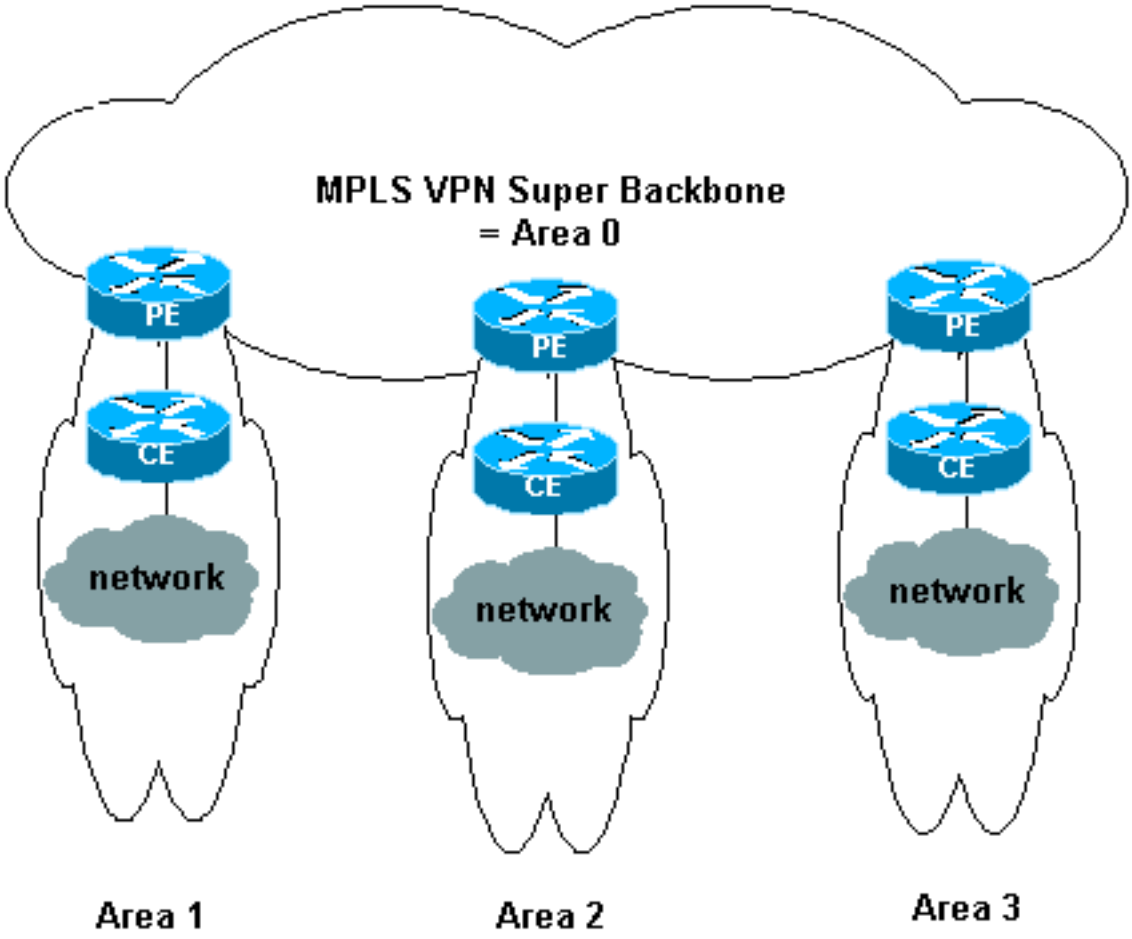
- مجتمعات هدف مسار شبكة VPN
- توزيع BGP لمعلومات توجيه VPN
- إعادة توجيه MPLS

إستخدام OSPF

تتألف شبكة OSPF المتطورة بشكل تقليدي من منطقة أساسية (المنطقة 0) وعدد من المناطق المتصلة بهذا العمود الفقري من خلال موجه حدود المنطقة (ABR).

من خلال إستخدام البنية الأساسية للشبكة الخاصة الظاهرية (VPN) باستخدام بروتوكول فتح أقصر مسار أولا (OSPF) على موقع العميل، يمكنك تقديم مستوى ثالث في التسلسل الهرمي لنموذج OSPF. ويطلق على هذا المستوى الثالث "البنية الأساسية الفائقة" لشبكة MPLS VPN.

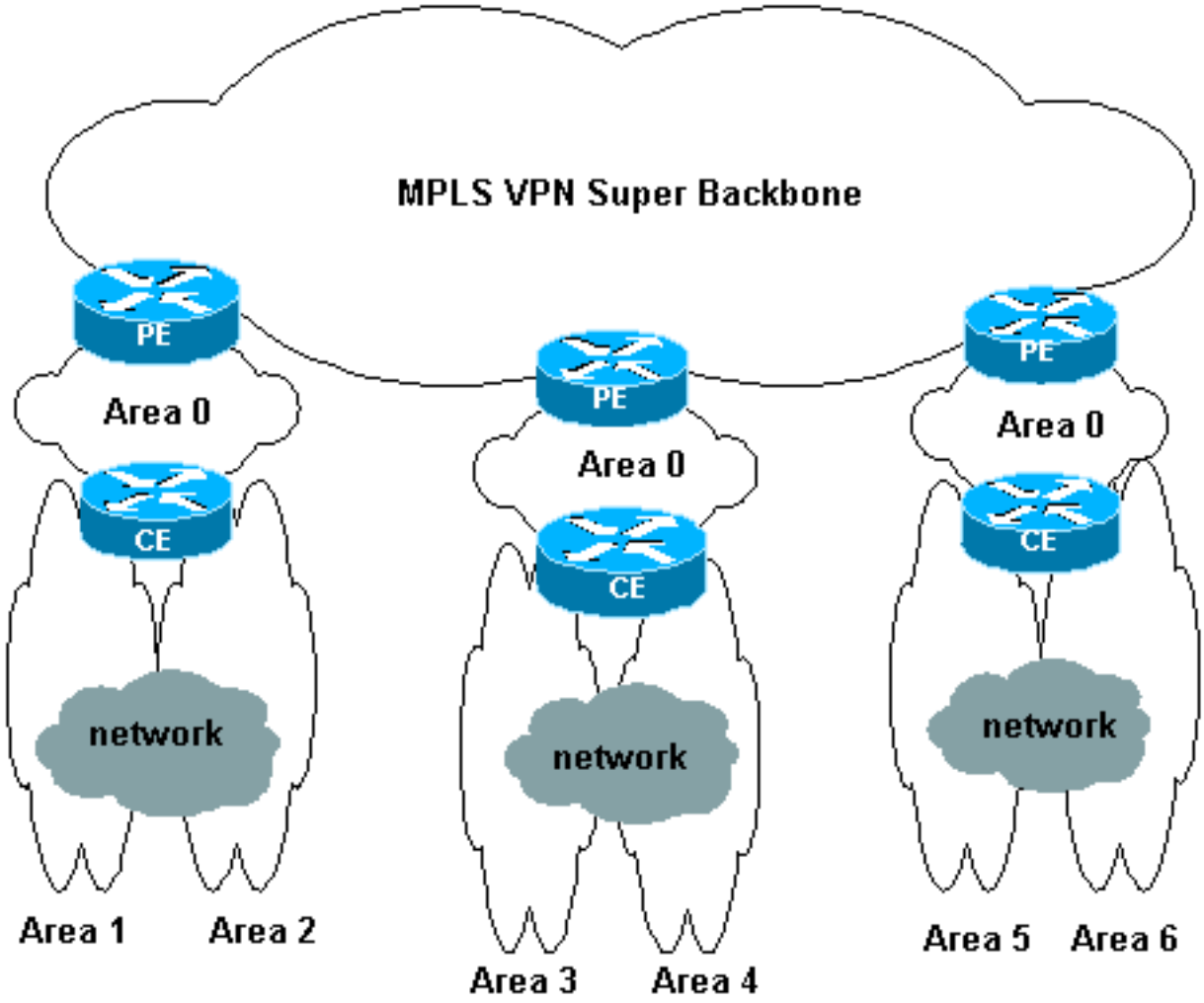
وفي حالات بسيطة، يتم دمج العمود الفقري الفائق للطابعة من الفئة MPLS مع العمود الفقري التقليدي للمنطقة صفر. وهذا يعني أنه لا توجد نقطة مركزية على شبكة العملاء، نظرا لأن العمود الفقري الفائق لشبكة MPLS VPN يلعب نفس دور العمود الفقري للمنطقة 0. وهذا موضح في الرسم التخطيطي أدناه:



في هذا الرسم التخطيطي:

- موجهات PE هي موجهات حدود النظام الذاتي والمستقل (ASBR).
- موجهات CE هي موجهات OSPF بسيطة.
- يتم نقل معلومات شبكة VPN باستخدام مجتمعات BGP الممتدة من PEs إلى PEs أخرى ويعاد حقنها في مناطق OSPF مثل شبكة الملخص (النوع 3) إعلانات حالة الارتباط (LSAs).

كما أن البنية الأساسية الفائقة للشبكات الخاصة الظاهرية (VPN) طراز MPLS تمكن العملاء من إستخدام العديد من المحولات الأساسية في المواقع الخاصة بهم والتي تتكون من 0 مناطق. ويمكن أن يحتوي كل موقع على منطقة منفصلة 0 طالما أنها متصلة بالعمود الفقري الفائق لشبكة MPLS. والنتيجة هي نفس النتيجة التي ترتبت على تقسيم المنطقة الأساسية 0. وهذا موضح في الرسم التخطيطي أدناه:



في هذه الحالة:

- موجهات PE هي موجهات ABR و ASBR.
- موجهات CE هي موجهات ABR.
- يتم نقل وحدات LSAs التي تحتوي على معلومات VPN باستخدام مجتمعات BGP الموسعة من شبكات PE إلى شبكات PE الأخرى. في شبكات الملخص (النوع 3) LSAs، يتم نقل المعلومات بين شبكات PE و CE.

يعتمد هذا التكوين العينة على الإعداد الثاني الموضح أعلاه. يمكنك العثور على نموذج التكوين الذي يستخدم الإعداد الأول في شبكة VPN الخاصة ببروتوكول MPLS عبر ATM: مع OSPF على جانب العميل (بدون المنطقة 0).

يتم نقل معلومات OSPF باستخدام سمات مجتمع BGP الموسعة (بما في ذلك تلك التي تعرف شبكة OSPF). يجب أن يكون لكل شبكة خاصة ظاهرية (VPN) عملية OSPF خاصة بها. لتعيين هذا، قم بإصدار الأمر التالي:

<معرف العملية>VRF للموجه OSPF <اسم مثيل توجيه VPN أو إعادة توجيهه>

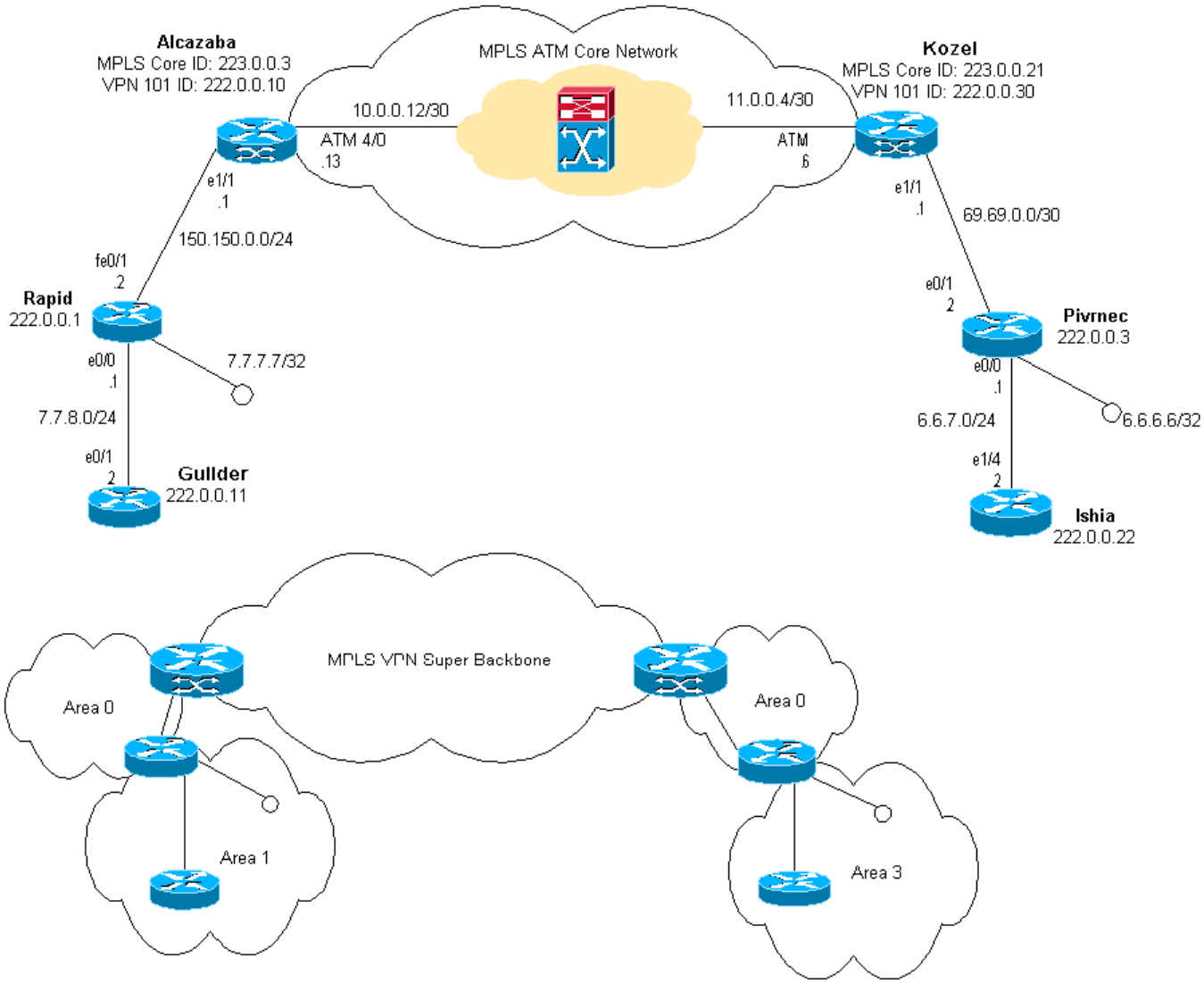
التكوين

في هذا القسم، تُقدّم لك معلومات تكوين الميزات الموضحة في هذا المستند.

ملاحظة: للعثور على معلومات إضافية حول الأوامر المستخدمة في هذا المستند، أستخدم أداة بحث الأوامر (للعملاء المسجلين فقط).

الرسم التخطيطي للشبكة

يستخدم هذا المستند إعداد الشبكة الموضح في الرسم التخطيطي أدناه.



إجراء التكوين

تصف وثائق Cisco IOS (شبكات MPLS الخاصة الظاهرية) إجراء التكوين هذا أيضا.

الجزء الأول

تأكد من تمكين **ip cef**. إذا كنت تستخدم موجه Cisco 7500، فتأكد من تمكين **ip cef distributed**. في PEs، بمجرد إعداد MPLS:

1. خلقت واحد VRF ل كل VPN يربط يستعمل ال ***VPN*** **ip vrf** ***تحشد/forwarding مثال إسم*** أمر. عند القيام بذلك:أصدرت الأمر أدناه أن يعين المسحاج تخديد صحيح يستعمل ل أن VPN. يتم إستخدام هذا الخيار لتوسيع عنوان IP حتى يمكنك تحديد شبكة VPN التي ينتمي إليها.***أداة تمييز مسار شبكة VPN الثالثة***قم بإعداد خصائص الاستيراد والتصدير لمجتمعات BGP الموسعة. ويتم إستخدام هذه العناصر لتصفية عملية الاستيراد والتصدير.**route-target** **[***تصدير|إستيراد|كلا***]** ***<مجتمع VPN الموسع المستهدف>***
2. قم بتكوين تفاصيل إعادة التوجيه للواجهات المقابلة بإصدار هذا الأمر:**ip vrf forwarding** ***<اسم الجدول>***تذكر إعداد عنوان IP بعد القيام بذلك.
3. على حسب بروتوكول توجيه PE-CE الذي تستخدمه، يجب عليك الآن تنفيذ واحد أو أكثر مما يلي:قم بتكوين المسارات الثابتة كما يلي:***قناع بادئة -interface} interface] [next-hop-address] ip route vrf vrf-name number}***]قم بتكوين بروتوكول معلومات التوجيه (RIP) عن طريق إصدار الأمر:***<اسم مثيل توجيه/إعادة توجيه***

VPN لعائلة العنوان **IPv4 vrf>**ما إن يتم هذا يكون، دخلت ال عادي تشكيل أمر.لاحظ ما يلي:يطبق هذا فقط إلى forwarding قارن ل VRF حالي.من الضروري إعادة توزيع BGP الصحيح في RIP. عند القيام بذلك، تذكر أن تقوم أيضا بتعيين القياس المستخدم.إعلان معلومات جار BGP.قم بتكوين OSPF بإصدار الأمر Cisco IOS الجديد:**<معرف العملية>VRF للموجه OSPF <اسم مثيل توجيه/إعادة توجيه VPN>**.لاحظ ما يلي:يطبق هذا فقط إلى forwarding قارن ل VRF حالي.من الضروري إعادة توزيع BGP الصحيح في OSPF. عند القيام بذلك، تذكر أن تقوم أيضا بتعيين القياس المستخدم.ما إن نسبت ال OSPF عملية إلى VRF، هذا عملية رقم دائما استعملت ل هذا VRF خاص. ينطبق هذا حتى إذا لم تقم بتعيينه في سطر الأوامر.

الجزء الثاني

قم بتكوين BGP بين موجهات PE. هناك عدة طرق لتكوين BGP، مثل إستخدام عاكس المسار أو طرق الاتحاد. الطريقة المستخدمة هنا - تكوين المجاور المباشر - هي الأكثر بساطة والأقل قابلية للتطوير.

1. أعلنوا الجيران المختلفين.
2. دخلت **العنوان-*VPN*> family ipV4 vrf <*تحشد/إعادة توجيه اسم*>** لكل VPN حاضر في هذا PE مسحاج تخديد. نفذ خطوة أو أكثر من الخطوات التالية حسب الاقتضاء:أعد توزيع معلومات التوجيه الثابتة.أعد توزيع معلومات توجيه بروتوكول معلومات التوجيه (RIP).إعادة توزيع معلومات توجيه OSPF.قم بتنشيط BGP المجاور لموجهات CE.
3. دخلت **العنوان-عائلة VPNV4** أسلوب، و:قم بتنشيط الجيران.حدد أنه يجب إستخدام المجتمع الموسع. هذا إلزامي.

التكوينات

ملاحظة: لا تدرج هنا سوى الأجزاء ذات الصلة من الناتج التالي.

الكزابة

```
ip cef
!
ip vrf vpn1
 rd 1:101
 route-target export 1:101
 route-target import 1:101
!
interface Loopback0
 ip address 223.0.0.3 255.255.255.255
!
interface Loopback1
 ip vrf forwarding vpn1
 ip address 222.0.0.10 255.255.255.255
!
interface Ethernet1/1
 ip vrf forwarding vpn1
 ip address 150.150.0.1 255.255.255.0
 no ip mroute-cache
!
interface ATM4/0
 no ip address
 no ip mroute-cache
 no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM4/0.1 tag-switching
 ip address 10.0.0.13 255.255.255.252
 tag-switching atm vpi 2-4
 tag-switching ip
```

```
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0
!
router ospf 2 vrf vpn1
 log-adjacency-changes
 redistribute bgp 1 metric-type 1 subnets
 network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 222.0.0.0 0.0.0.255 area 0
!
router bgp 1
 neighbor 223.0.0.21 remote-as 1
 neighbor 223.0.0.21 update-source Loopback0
 !
 address-family ipv4 vrf vpn1
 redistribute ospf 2
 no auto-summary
 no synchronization
 exit-address-family
 !
 address-family vpnv4
 neighbor 223.0.0.21 activate
 neighbor 223.0.0.21 send-community extended
 exit-address-family
 !
```

کوزل

```
!
ip cef
!
ip vrf vpn1
 rd 1:101
 route-target export 1:101
 route-target import 1:101
!
interface Loopback0
 ip address 223.0.0.21 255.255.255.255
!
interface Loopback1
 ip vrf forwarding vpn1
 ip address 222.0.0.30 255.255.255.255
!
interface Ethernet1/1
 ip vrf forwarding vpn1
 ip address 69.69.0.1 255.255.255.252
 no ip mroute-cache
 tag-switching ip
!
interface ATM4/0
 no ip address
 no atm scrambling cell-payload
 no atm ilmi-keepalive
 pvc qsaal 0/5 qsaal
 !
 pvc ilmi 0/16 ilmi
 !
 !
interface ATM4/0.1 tag-switching
 ip address 11.0.0.6 255.255.255.252
```

```
 tag-switching atm vpi 2-4
 tag-switching ip
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 223.0.0.21 0.0.0.0 area 0
!
router ospf 2 vrf vpn1
 log-adjacency-changes
 redistribute bgp 1 metric-type 1 subnets
 network 69.69.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 222.0.0.0 0.0.0.255 area 0
!
router bgp 1
 neighbor 223.0.0.3 remote-as 1
 neighbor 223.0.0.3 update-source Loopback0
 neighbor 223.0.0.11 remote-as 1
 neighbor 223.0.0.11 update-source Loopback0
!
 address-family ipv4 vrf vpn1
 redistribute ospf 2
 no auto-summary
 no synchronization
 exit-address-family
!
 address-family vpnv4
 neighbor 223.0.0.3 activate
 neighbor 223.0.0.3 send-community extended
 neighbor 223.0.0.11 activate
 neighbor 223.0.0.11 send-community extended
 exit-address-family
!
```

سريع

```
!
interface Loopback0
 ip address 222.0.0.1 255.255.255.255
!
interface Loopback2
 ip address 7.7.7.7 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 7.7.8.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 150.150.0.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
router ospf 1
 network 7.7.7.7 0.0.0.0 area 1
 network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 222.0.0.1 0.0.0.0 area 1
!
```

بيفرنيك

```
!
```

```
interface Loopback0
 ip address 222.0.0.3 255.255.255.255
!
interface Loopback1
 ip address 6.6.6.6 255.255.255.255
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 6.6.7.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 69.69.0.2 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 6.6.6.6 0.0.0.0 area 3
 network 69.69.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 222.0.0.3 0.0.0.0 area 3
!
```

غيلدر

```
!
interface Loopback0
 ip address 222.0.0.11 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/1
 ip address 7.7.8.2 255.255.255.0
!
router ospf 2
 network 7.7.8.0 0.0.0.255 area 1
 network 222.0.0.0 0.0.0.255 area 1
!
```

إسكيا

```
!
interface Loopback0
 ip address 222.0.0.22 255.255.255.255
!
interface Ethernet1/4
 ip address 6.6.7.2 255.255.255.0
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 6.6.7.0 0.0.0.255 area 3
 network 222.0.0.0 0.0.0.255 area 3
!
```

التحقق من الصحة

يوفر هذا القسم معلومات يمكنك إستخدامها للتأكد من أن التكوين يعمل بشكل صحيح.

يتم دعم بعض أوامر **العرض بواسطة** أداة مترجم الإخراج (العملاء المسجلون فقط)، والتي تتيح لك عرض تحليل إخراج أمر **العرض**.

- show ip route vrf <*VPN routing* أو *forwarding instance name*>
- show ip bgp vpnv4 vrf <*VPN routing* أو *a.b.c.d*> <*forwarding instance name*>
- show ip ospf <*رقم معرف العملية*>
- show ip ospf <*process id number*> interface
- show ip ospf <*process id number*> قاعدة بيانات
- show tag-switching forwarding-table vrf <*اسم مثيل توجيه VPN أو إعادة التوجيه*>

أصدرت الأول إثنان أمر أعلاه أن يبدي ال VRF ل خاص VPN في ال pe مسحاج تخديد.

الأوامر الخاصة ب OSPF

أوامر لموجه PE

تظهر الأوامر التالية معلومات OSPF ل ال يماثل VRF. يتم عرض الأجزاء الأكثر أهمية من الإخراج أدناه في نص **غامق**.

ملاحظة: لا يجب عليك تحديد VRF عند إصدار هذه الأوامر.

```
Alcazaba#show ip ospf 2
 Routing Process "ospf 2" with ID 222.0.0.10
       Supports only single TOS(TOS0) routes
                  Supports opaque LSA
 Connected to MPLS VPN Superbackbone
 It is an area border and autonomous system boundary router
                 ,Redistributing External Routes from
              bgp 1, includes subnets in redistribution
 SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
       Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
                 Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0
                 Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0
             Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
             Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
 Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
                       External flood list length 0
                              (Area BACKBONE(0
          Number of interfaces in this area is 2
                    Area has no authentication
                 SPF algorithm executed 4 times
                           Area ranges are
          Number of LSA 13. Checksum Sum 0x715C5
 Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0
                  Number of DCbitless LSA 0
                 Number of indication LSA 0
                  Number of DoNotAge LSA 0
                       Flood list length 0

Alcazaba#show ip ospf 2 database

       (OSPF Router with ID (222.0.0.10) (Process ID 2

                  (Router Link States (Area 0

Link ID         ADV Router      Age         Seq#       Checksum Link count
          0x80000009 0xCA39   1         272       222.0.0.1       222.0.0.1
          0x80000003 0xFCFF   2         197      222.0.0.10      222.0.0.10

                       (Net Link States (Area 0
```

```
Link ID         ADV Router      Age         Seq#       Checksum
  0x80000002 0xEA6E         197      222.0.0.10     150.150.0.1

                (Summary Net Link States (Area 0

Link ID         ADV Router      Age         Seq#       Checksum
  0x80000002 0x4768         197      222.0.0.10         6.6.6.6
  0x80000001 0xD4D7         750      222.0.0.10         6.6.7.0
  0x80000002 0x72CC         272       222.0.0.1         7.7.7.7
   0x80000003 0x635        1003       222.0.0.1         7.7.8.0
  0x80000002 0x2228         197      222.0.0.10        69.69.0.0
  0x80000002 0x5A21         272       222.0.0.1        222.0.0.1
  0x80000004 0xE8FA         197      222.0.0.10        222.0.0.3
  0x80000001 0x5C0C        1010       222.0.0.1       222.0.0.11
  0x80000001 0x9435         752      222.0.0.10       222.0.0.22
  0x80000002 0x795B         199      222.0.0.10       222.0.0.30

                                    Alcazaba#show ip ospf 2 interface
                                  Loopback1 is up, line protocol is up
                                Internet Address 222.0.0.10/32, Area 0
                Process ID 2, Router ID 222.0.0.10, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
                                Loopback interface is treated as a stub Host
                                  Ethernet1/1 is up, line protocol is up
                                Internet Address 150.150.0.1/24, Area 0
                Process ID 2, Router ID 222.0.0.10, Network Type BROADCAST, Cost: 10
                                Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
                    Designated Router (ID) 222.0.0.10, Interface address 150.150.0.1
            Backup Designated router (ID) 222.0.0.1, Interface address 150.150.0.2
              Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
                                                Hello due in 00:00:08
                                          Index 1/1, flood queue length 0
                                                (Next 0x0(0)/0x0(0
                                      Last flood scan length is 6, maximum is 6
                                  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
                                  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
                (Adjacent with neighbor 222.0.0.1  (Backup Designated Router
                                          (Suppress hello for 0 neighbor(s
```

أوامر لموجه CE

في هذه الحالة، يكون موجه CE هو وحدة تحكم في الوصول عن بعد (ABR) لأنه متصل أيضا بمنطقة أخرى. إذا كان لهذا الموجه فقط واجهات في المنطقة 0، فسيكون موجه عادي، وليس ABR أو ASBR.

```
                                    rapid#show ip ospf
                                  Routing Process "ospf 1" with ID 222.0.0.1
                                      Supports only single TOS(TOS0) routes
                                                Supports opaque LSA
                                        It is an area border router
                SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
                      Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
                                  Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0
                                Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0
                            Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
                             Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
                  Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
                                        External flood list length 0
                                                (Area BACKBONE(0
                                    Number of interfaces in this area is 1
                                        Area has no authentication
```

```
                                    SPF algorithm executed 14 times
                                                  Area ranges are
                                Number of LSA 13. Checksum Sum 0x715C5
                            Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0
                                          Number of DCbitless LSA 0
                                        Number of indication LSA 0
                                          Number of DoNotAge LSA 0
                                               Flood list length 0
                                                             Area 1
                                Number of interfaces in this area is 3
                                          Area has no authentication
                                    SPF algorithm executed 48 times
                                                  Area ranges are
                                Number of LSA 16. Checksum Sum 0x8CCBE
                            Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0
                                          Number of DCbitless LSA 0
                                        Number of indication LSA 0
                                          Number of DoNotAge LSA 0
                                               Flood list length 0

                                               rapid#show ip ospf database

                            (OSPF Router with ID (222.0.0.1) (Process ID 1

                                       (Router Link States (Area 0

Link ID         ADV Router      Age         Seq#       Checksum Link count
         0x80000009 0xCA39   1         331       222.0.0.1       222.0.0.1
         0x80000003 0xFCFF   2         259      222.0.0.10      222.0.0.10

                                         (Net Link States (Area 0

  Link ID         ADV Router      Age         Seq#       Checksum
    0x80000002 0xEA6E         259      222.0.0.10     150.150.0.1

                                (Summary Net Link States (Area 0

  Link ID         ADV Router      Age         Seq#       Checksum
    0x80000002 0x4768         259      222.0.0.10         6.6.6.6
    0x80000001 0xD4D7         812      222.0.0.10         6.6.7.0
    0x80000002 0x72CC         331       222.0.0.1         7.7.7.7
     0x80000003 0x635        1062       222.0.0.1         7.7.8.0
    0x80000002 0x2228         259      222.0.0.10        69.69.0.0
    0x80000002 0x5A21         331       222.0.0.1       222.0.0.1
    0x80000004 0xE8FA         260      222.0.0.10       222.0.0.3
    0x80000001 0x5C0C        1069       222.0.0.1      222.0.0.11
    0x80000001 0x9435         813      222.0.0.10      222.0.0.22
    0x80000002 0x795B         260      222.0.0.10      222.0.0.30

                                       (Router Link States (Area 1

Link ID         ADV Router      Age         Seq#       Checksum Link count
         0x80000029 0x658E   3        1078       222.0.0.1       222.0.0.1
         0x80000003 0xFCFF   2        2962      222.0.0.10      222.0.0.10
         0x80000003 0xA97F   2        1080      222.0.0.11      222.0.0.11

                                         (Net Link States (Area 1

  Link ID         ADV Router      Age         Seq#       Checksum
    0x80000001 0x93DA        1081      222.0.0.11         7.7.8.2
    0x80000002 0xEA6E        2962      222.0.0.10     150.150.0.1

                                (Summary Net Link States (Area 1
```

```
Link ID         ADV Router      Age         Seq#       Checksum
  0x80000002 0x69C5         332       222.0.0.1         6.6.6.6
  0x80000002 0x4768        2720      222.0.0.10         6.6.6.6
  0x80000001 0xF635         820       222.0.0.1         6.6.7.0
  0x80000002 0x4485         341       222.0.0.1       69.69.0.0
  0x80000004 0x57CB         341       222.0.0.1     150.150.0.0
   0x80000002 0xF56         341       222.0.0.1       222.0.0.3
  0x80000002 0xECF8        2727      222.0.0.10       222.0.0.3
  0x80000002 0x6404         341       222.0.0.1      222.0.0.10
  0x80000001 0xB692         820       222.0.0.1      222.0.0.22
  0x80000002 0x9BB8         341       222.0.0.1      222.0.0.30

                (Summary ASB Link States (Area 1

Link ID         ADV Router      Age         Seq#       Checksum
  0x80000002 0x4C1C         341       222.0.0.1      222.0.0.10
```

أوامر لموجه C

قم بإصدار الأمر التالي لإظهار جدول توجيه IP:

```
Guilder#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
            candidate default, U - per-user static route, o - ODR - *
                              P - periodic downloaded static route

                                    Gateway of last resort is not set

                                       is subnetted, 1 subnets 69.0.0.0/30
                O IA    69.69.0.0 [110/21] via 7.7.8.1, 00:06:33, Ethernet0/1
                                     is subnetted, 6 subnets 222.0.0.0/32
                O IA    222.0.0.30 [110/21] via 7.7.8.1, 00:06:33, Ethernet0/1
                O IA    222.0.0.22 [110/41] via 7.7.8.1, 00:06:33, Ethernet0/1
                O IA    222.0.0.10 [110/21] via 7.7.8.1, 00:06:33, Ethernet0/1
                           C       222.0.0.11 is directly connected, Loopback0
                O IA    222.0.0.3 [110/31] via 7.7.8.1, 00:06:33, Ethernet0/1
                O       222.0.0.1 [110/11] via 7.7.8.1, 00:06:33, Ethernet0/1
                     is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks 6.0.0.0/8
                O IA    6.6.6.6/32 [110/31] via 7.7.8.1, 00:06:34, Ethernet0/1
                O IA    6.6.7.0/24 [110/40] via 7.7.8.1, 00:06:34, Ethernet0/1
                     is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks 7.0.0.0/8
                O       7.7.7.7/32 [110/11] via 7.7.8.1, 00:06:35, Ethernet0/1
                         C       7.7.8.0/24 is directly connected, Ethernet0/1
                                     is subnetted, 1 subnets 10.0.0.0/22
                         C       10.200.8.0 is directly connected, Ethernet0/0
                                   is subnetted, 1 subnets 150.150.0.0/24
                O IA    150.150.0.0 [110/20] via 7.7.8.1, 00:06:35, Ethernet0/1
```

تسميات MPLS

تأكد من وجود تسميات على مكدس التسمية في موجه محول تسمية الإدخال (LSR) كما يلي:

```
Alcazaba#show tag-switching forwarding-table vrf vpn1 6.6.7.2 detail
```

```
  Local  Outgoing    Prefix           Bytes tag  Outgoing    Next Hop
           tag     tag or VC   or Tunnel Id      switched   interface
None    2/41        6.6.7.0/24       0          AT4/0.1    point2point
        {MAC/Encaps=4/12, MTU=4466, Tag Stack{2/41(vcd=10) 29
                                    000A8847 0000A0000001D000
```

الآن، تأكد من ظهورها على خروج LSR:

```
Kozel#show tag-switching forwarding-table vrf vpn1 6.6.7.2 detail
  Local  Outgoing    Prefix           Bytes tag  Outgoing    Next Hop
           tag     tag or VC   or Tunnel Id      switched   interface
Untagged    6.6.7.0/24[V]     1466       Et1/1      69.69.0.2     29
                        {}MAC/Encaps=0/0, MTU=1500, Tag Stack
                                            VPN route: vpn1
                                        Per-packet load-sharing
```

أوامر الاختبار

يمكنك الآن إصدار الأمر ping لاختبار أن كل شيء على ما يرام:

```
Ischia#ping 222.0.0.11

.Type escape sequence to abort
:Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 222.0.0.11, timeout is 2 seconds
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/4 ms
Ischia#trac
Ischia#traceroute 222.0.0.11

.Type escape sequence to abort
Tracing the route to 222.0.0.11

  msec 0 msec 0 msec 0 6.6.7.1 1
 msec 0 msec 0 msec 0 69.69.0.1 2
msec 4 msec 0 msec 4 150.150.0.1 3
msec 0 msec 0 msec 4 150.150.0.2 4
  msec *  0 msec 4 7.7.8.2 5
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لا تتوفر حاليًا معلومات محددة لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها لهذا التكوين.

معلومات ذات صلة

- المزيد من MPLS عبر معلومات ATM
- الدعم الفني - Cisco Systems

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).