تشكيل MPLS VPNs ل دعم البث المتعدد مثال

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الاصطلاحات
معلومات أساسية
التكوين
الرسم التخطيطي للشبكة
التكوينات
نصائح التصميم
التحقق من الصحة
استكشاف الأخطاء وإصلاحها
معلومات ذات صلة

المقدمة

يزود هذا وثيقة عينة تشكيل وإرشادات عامة أن يشكل دعم multicast ل multiprotocol label switching (MPLS) VPNs. تم إدخال هذه الميزة في البرنامج Cisco IOS® Software، الإصدار 12.0S(23) و 12.2T(13).

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

قبل محاولة هذا التكوين، تأكد من استيفاء المتطلبات التالية:

- يجب أن يحتوي موفرو الخدمة على لب تم تمكين البث المتعدد لاستخدام ميزة VPN للبث المتعدد من Cisco.

المكونات المستخدمة

تستند المعلومات الواردة في هذا المستند إلى برنامج Cisco IOS، الإصدار 12.2T(13)

ملاحظة: للحصول على معلومات محدثة حول دعم النظام الأساسي لهذه الميزة، أستخدم Software Advisor (مرشد البرامج) (للعملاء المسجلين فقط). يقوم Software Advisor (مرشد البرامج) بتحديث قائمة الأنظمة الأساسية المدعومة بشكل ديناميكي عند إضافة دعم نظام أساسي جديد للميزة.

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.

الاصطلاحات

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

معلومات أساسية

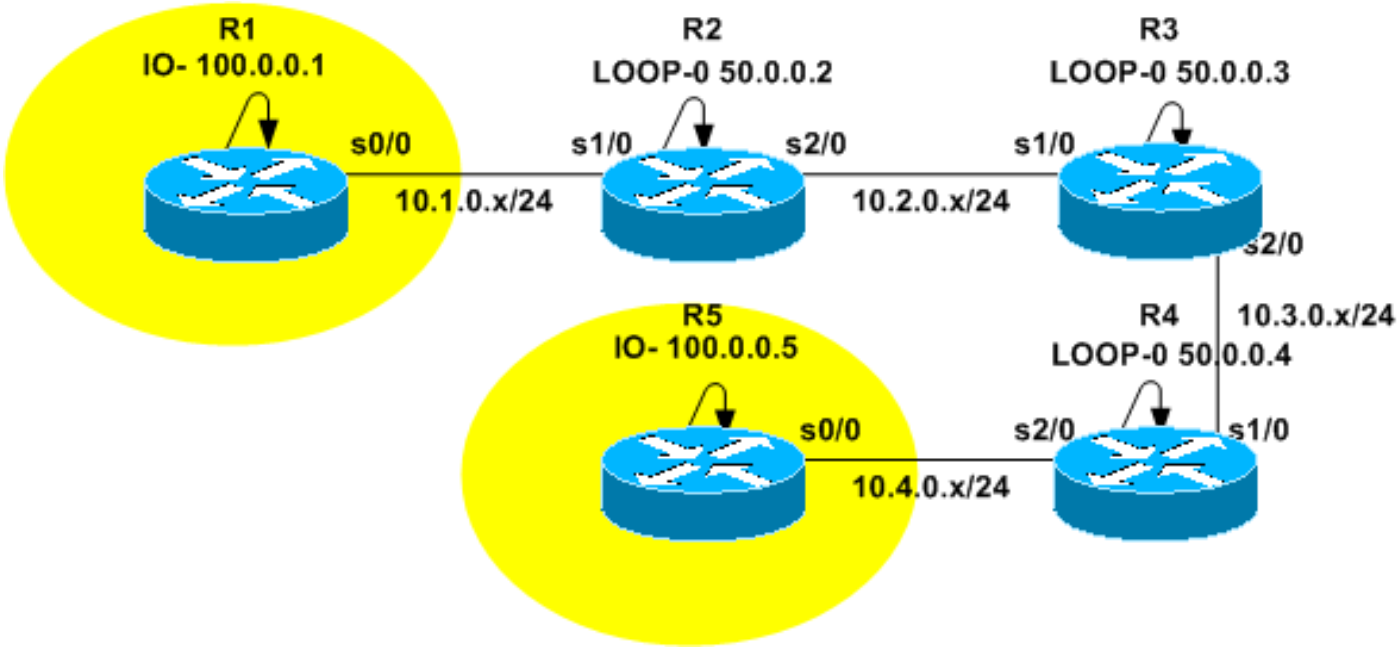
للحصول على معلومات أساسية، ارجع إلى وثائق الميزة الجديدة لبرنامج Cisco IOS Software الإصدار T(13)12.2 لدعم IP للبث المتعدد لشبكات VPN MPLS.

التكوين

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

الرسم التخطيطي للشبكة

يستخدم هذا المستند إعداد الشبكة الموضح في هذا الرسم التخطيطي.



التكوينات

يمثل الرسم التخطيطي للشبكة العمود الفقري لمزود الخدمة. يتكون هذا من الموجهات R2 و R3 و R4. تم تكوين العمود الفقري لدعم MPLS VPN. R2 و R4 موجهات (PE) Provider Edge بينما R3 هو موجه (P) Provider. يمثل R1 و R5 موجهات (CE) Customer Edge التي تنتمي إلى مثيل توجيه وإعادة توجيه (VRF) VPN نفسه، أصفر.

من أجل توفير خدمات البث المتعدد، يجب تكوين العمود الفقري لتشغيل التوجيه متعدد البث. بروتوكول البث المتعدد المحدد لهذا الغرض هو البث المتعدد المستقل عن البروتوكول (PIM)، ويتم تكوين R3 كنقطة الالتقاء (RP). كما تم تكوين R2 و R4 لتشغيل توجيه البث المتعدد في الإصدار الأصفر من VRF. يتم تكوين وضع PIM المكثف كبروتوكول توجيه البث المتعدد بين PEs و CEs. تم تكوين R2 ليكون هو RP الخاص ب VRF أصفر.

لاختبار اتصال البث المتعدد، تم تكوين واجهة S0/0 ل R5 للانضمام إلى مجموعة البث المتعدد 224.2.2.2. يتم إرسال

إختبارات الاتصال من عنوان إسترجاع R1 إلى 224.2.2.2. يعد صدى بروتوكول رسائل التحكم في الإنترنت (ICMP) حزمة بث متعدد، بينما يكون رد ICMP حزمة بث أحادي نظرا لأن عنوان وجهة IP هو عنوان الاسترجاع R1.

تتضمن التكوينات المقدمة في هذا المستند ما يلي:

- (R1-(CE
- (R2-(PE
- -R3(ع)
- (R4-(PE
- (R5-(CE

(R1-(CE

```
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R1
!
!
clock timezone CET 1
ip subnet-zero
no ip domain lookup
!
ip multicast-routing
Enable multicast routing. ! ! interface Loopback0 ---!
ip address 100.0.0.1 255.255.255.255 ! interface
Serial0/0 ip address 10.1.0.1 255.255.255.0 ip pim
sparse-dense-mode !--- PIM sparce-dense mode is used
between the PE and CE. !--- PIM sparce-dense mode is the
multicast routing protocol. ! router rip version 2
network 10.0.0.0 network 100.0.0.0 no auto-summary ! ip
classless no ip http server ip pim bidir-enable ! ! ! !
line con 0 exec-timeout 0 0 line aux 0 line vty 0 4
login ! end
```

(R2-(PE

```
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R2
!
!
clock timezone CET 1
ip subnet-zero
no ip domain lookup
!
ip vrf yellow
rd 2:200
route-target export 2:200
route-target import 2:200
mdt default 239.1.1.1
Configure the default Multicast Distribution Tree ---!
(MDT) !--- for VRF yellow. mdt data 239.2.2.0 0.0.0.255
threshold 1 !--- Configure the range global addresses
for !--- data MDTs and the threshold. ip multicast-
```

```
routing !--- Enable global multicast routing. ip multicast-routing vrf yellow !--- Enable multicast routing in VRF yellow. ip cef mpls label protocol ldp tag-switching tdp router-id Loopback0 ! ! ! interface Loopback0 ip address 50.0.0.2 255.255.255.255 ip pim sparse-dense-mode !--- Multicast needs to be enabled on loopback !--- interface. This is used as a source !--- for MPBGP sessions between PE routers that participate in MVPN. ! interface Loopback100 ip vrf forwarding yellow ip address 100.0.0.2 255.255.255.255 ip pim sparse-dense-mode ! !--- This router needs to be RP for !--- multicast in VRF yellow. Therefore, multicast !--- needs to be enabled on the interface which is used as RP. ! interface Serial1/0 ip vrf forwarding yellow ip address 10.1.0.2 255.255.255.0 ip pim sparse-dense-mode !--- Multicast is enabled on PE-CE interfaces in VRF. ! interface Serial2/0 ip address 10.2.0.2 255.255.255.0 ip pim sparse-dense-mode !--- Service provider core needs to run multicast !--- to support MVPN services, !--- so multicast is enabled on PE-P links. tag-switching ip ! router ospf 1 router-id 50.0.0.2 log-adjacency-changes network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0 network 50.0.0.0 0.0.0.255 area 0 ! router rip version 2 no auto-summary ! address-family ipv4 vrf yellow version 2 redistribute bgp 1 network 10.0.0.0 network 100.0.0.0 default-metric 5 no auto-summary exit-address-family ! router bgp 1 no synchronization no bgp default ipv4-unicast bgp log-neighbor-changes redistribute rip neighbor 50.0.0.4 remote-as 1 neighbor 50.0.0.4 update-source Loopback0 neighbor 50.0.0.4 activate neighbor 50.0.0.6 remote-as 1 neighbor 50.0.0.6 update-source Loopback0 neighbor 50.0.0.6 activate no auto-summary ! address-family ipv4 vrf yellow redistribute connected redistribute rip no auto-summary no synchronization exit-address-family ! address-family vpnv4 neighbor 50.0.0.4 activate neighbor 50.0.0.4 send-community extended neighbor 50.0.0.6 activate neighbor 50.0.0.6 send-community extended no auto-summary exit-address-family ! ip classless no ip http server ip pim bidir-enable ip pim vrf yellow send-rp-announce Loopback100 scope 100 ip pim vrf yellow send-rp-discovery Loopback100 scope 100 !--- Configure auto-RP. The R2's loopback !--- 100 is the RP in VRF yellow. ! ! ! line con 0 exec-timeout 0 0 line aux 0 line vty 0 4 login ! end
```

R3-(ε)

```
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R3
!
!
clock timezone CET 1
ip subnet-zero
!
ip multicast-routing
Enable global multicast routing. ip cef mpls label ---!
protocol ldp tag-switching tdp router-id Loopback0 ! ! !
interface Loopback0 ip address 50.0.0.3 255.255.255.255
ip pim sparse-dense-mode ! ! interface Serial1/0 ip
```

```
address 10.2.0.3 255.255.255.0 ip pim sparse-dense-mode
!--- Enable multicast on links to PE routers !--- which
have MVPNs configured. tag-switching ip ! interface
Serial2/0 ip address 10.3.0.3 255.255.255.0 ip pim
sparse-dense-mode tag-switching ip ! router ospf 1
router-id 50.0.0.3 log-adjacency-changes network
10.0.0.0 0.255.255.255 area 0 network 50.0.0.0 0.0.0.255
area 0 ! ip classless no ip http server ip pim bidir-
enable ip pim send-rp-announce Loopback0 scope 100 ip
pim send-rp-discovery Loopback0 scope 100 !--- R3 is
configured to announce itself as !--- the RP through
auto-RP. ! ! ! ! line con 0 exec-timeout 0 0 line aux 0
line vty 0 4 login ! end
```

(R4-(PE

```
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R4
!
!
clock timezone CET 1
ip subnet-zero
no ip domain lookup
!
ip vrf yellow
rd 2:200
route-target export 2:200
route-target import 2:200
mdt default 239.1.1.1
Configure the default MDT address. mdt data ---!
238.2.2.0 0.0.0.255 threshold 1 !--- Configure the data
MDT range and threshold. ! ip multicast-routing !---
Enable global multicast routing. ip multicast-routing
vrf yellow !--- Enable multicast routing in VRF yellow.
ip cef mpls label protocol ldp tag-switching tdp router-
id Loopback0 ! ! ! interface Loopback0 ip address
50.0.0.4 255.255.255.255 ip pim sparse-dense-mode !
interface Loopback100 ip vrf forwarding yellow ip
address 100.0.0.4 255.255.255.255 ip pim sparse-dense-
mode ! interface Serial1/0 ip address 10.3.0.4
255.255.255.0 ip pim sparse-dense-mode tag-switching ip
! interface Serial2/0 ip vrf forwarding yellow ip
address 10.4.0.4 255.255.255.0 ip pim sparse-dense-mode
!--- Enable the PIM toward the CE. ! router ospf 1
router-id 50.0.0.4 log-adjacency-changes network
10.0.0.0 0.255.255.255 area 0 network 50.0.0.0 0.0.0.255
area 0 ! router rip version 2 no auto-summary ! address-
family ipv4 vrf yellow version 2 redistribute bgp 1
network 10.0.0.0 network 100.0.0.0 default-metric 5 no
auto-summary exit-address-family ! router bgp 1 no
synchronization no bgp default ipv4-unicast bgp log-
neighbor-changes redistribute rip neighbor 50.0.0.2
remote-as 1 neighbor 50.0.0.2 update-source Loopback0
neighbor 50.0.0.2 activate no auto-summary ! address-
family ipv4 vrf yellow redistribute connected
redistribute rip no auto-summary no synchronization
exit-address-family ! address-family vpnv4 neighbor
50.0.0.2 activate neighbor 50.0.0.2 send-community
extended no auto-summary exit-address-family ! ip
```

```
classless no ip http server ip pim bidir-enable ! ! ! !
  ! line con 0 exec-timeout 0 0 line aux 0 line vty 0 4
                                                login ! end
```

(R5-(CE

```
                                                version 12.2
                                  service timestamps debug datetime msec
                                    service timestamps log datetime msec
                                          no service password-encryption
                                                                       !
                                                        hostname R5
                                                                       !
                                                                       !
                                                clock timezone CET 1
                                                      ip subnet-zero
                                                 no ip domain lookup
                                                                       !
                                                ip multicast-routing
     Enable global multicast routing in the CE. ! ! ---!
interface Loopback0 ip address 100.0.0.5 255.255.255.255
 ! interface Serial0/0 ip address 10.4.0.5 255.255.255.0
 ip pim sparse-dense-mode ip igmp join-group 224.2.2.2 !
 router rip version 2 network 10.0.0.0 network 100.0.0.0
 no auto-summary ! ip classless no ip http server ip pim
 bidir-enable ! ! ! ! ! line con 0 exec-timeout 0 0 line
                                  aux 0 line vty 0 4 login ! end
```

نصائح التصميم

- شكلت multicast ل MVPN) MPLS VPNs) على الأعلى من ال VPN تشكيل. يلزم تصميم شبكة MPLS VPN بعناية لمراقبة جميع التوصيات الخاصة بشبكات VPN MPLS أولا.
- يجب تكوين مركز مزود الخدمة لخدمة البث المتعدد الأصلية. يجب تكوين الأساسي لوضع ندرة PIM-SM) PIM) أو للبث المتعدد محدد المصدر (PIM-SSM) أو PIM ثنائي الإتجاه (PIM-BIDIR). وضع PIM المكثف (PIM-DM) غير مدعوم كبروتوكول أساسي في تكوينات MVPN. من الممكن تكوين مزيج من البروتوكولات المدعومة في مركز الموفر. يمكن القيام بذلك عندما يتم معالجة بعض مجموعات البث المتعدد بواسطة وضع PIM واحد ويتم معالجة بعض المجموعات الأخرى بواسطة وضع PIM آخر مدعوم.
- يتم دعم جميع بروتوكولات البث المتعدد داخل VRF للبث المتعدد. أي أنه، ضمن بروتوكول VRF للبث المتعدد، يمكنك إستخدام MSDP و PIM-DM بالإضافة إلى PIM-SM و PIM-SSM و PIM-BIDIR
- يمكن إضافة خدمة MVPN بشكل منفصل على أساس VRF-by-VRF. وهذا يعني، أن واحدا من موجه PE قد يحتوي على كل من VRFs التي تدعم البث المتعدد و VRFs للبث الأحادي التي تم تكوينها.
- لا يجب تكوين جميع مواقع VRF أحادي البث للبث المتعدد. من الممكن وجود بعض المواقع (وحتى واجهات موجه MVPN PE) حيث لا يتم تمكين البث المتعدد. يجب التأكد من عدم حساب المسارات مطلقا للإشارة إلى الواجهات التي تم تمكين البث غير المتعدد عليها. وإلا، سيتم تعطيل إعادة توجيه البث المتعدد.
- يمكن أن ينتمي أكثر من VRF إلى مجال البث المتعدد MVPN نفسه. يجب أن يكون عنونة IP فريدا داخل مجال البث المتعدد. لا يمكن حاليا تسريب المسارات و/أو الحزم بين مجالات البث المتعدد أو إلى جدول توجيه البث المتعدد العام.
- تكوين MDT الافتراضي إلزامي ل MVPN للعمل. يعد تكوين MDT للبيانات إختياريا. يوصى بشدة بتعيين الحد ل MDT البيانات إذا أخترت تكوين واحد.
- يحدد عنوان IP الخاص ب MDT الافتراضي مجال البث المتعدد VRF الذي ينتمي إليه. لذلك، من الممكن أن يكون لديك نفس عنوان MDT الافتراضي لأكثر من واحد VRF. ومع ذلك، فإنها ستقوم بمشاركة حزم البث المتعدد فيما بينها ويجب أن تلاحظ المتطلبات الأخرى على مجالات البث المتعدد (مثل مخطط عنونة IP الفريد).
- قد يتم تكوين MDT للبيانات أو لا يتم باستخدام نفس نطاق عناوين IP على موجهات PE مختلفة. يعتمد هذا على وضع PIM الذي يتم إستخدامه في مركز الموفر. إذا كان مركز مزود الخدمة يستخدم PIM في الوضع

المتناثر، فيجب أن يستخدم كل موجه PE نطاق فريد من عناوين IP لمجموعات Data MDT. إذا كان Service Provider Core يستخدم البث المتعدد الخاص بالمصدر، فقد يتم تكوين جميع موجهات PE باستخدام نفس نطاق عناوين IP ل Data MDT لكل مجال من مجالات البث المتعدد.

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 igmp groups**—يعرض مجموعات البث المتعدد مع أجهزة إستقبال متصلة مباشرة بالموجه والتي تم التعرف عليها من خلال بروتوكول إدارة مجموعة الإنترنت (IGMP).
- **show ip pim mdt bgp**—يعرض إعلان بروتوكول العبارة الحدودية (BGP) المفصل للمسار (RD) لمجموعة MDT الافتراضية.
- **يعرض mdt send *<vrf-name>* show ip pim vrf**—إعلانات MDT للبيانات التي قام بها الموجه في VRF المحدد.
- ***<vrf-name>* show ip pim vrf تلقي MDT**—يعرض إعلانات MDT البيانات التي تم استقبالها بواسطة الموجه في VRF المحدد.
- **show ip route**—يعرض محتويات جدول توجيه بث IP المتعدد في مركز الموفر.
- ***<vrf-name>* show ip mroute vrf** — يعرض جدول توجيه البث المتعدد في VRF الخاص بالعميل.

أكمل هذه الخطوات للتحقق من أن التكوين لديك يعمل بشكل صحيح.

1. تحقق من انضمام PEs إلى مجموعة IGMP لنفق MDT الافتراضي.وإذا تم تكوينها بعد إصدار الأمر **default-mdt** ضمن تكوين VRF، فقد يفشل PE في الانضمام إلى مجموعة MDT الافتراضية. ما إن شكلت الاسترجاع، أزلت **ال mdt** أمر من ال VRF ووضعته مرة أخرى أن يحل المشكلة.بالنسبة ل PE-R2، قم بإصدار الأمر **show ip igmp groups**.

```
IGMP Connected Group Membership
Group Address  Interface   Uptime     Expires   Last Reporter
     Serial2/0   02:21:23   stopped   10.2.0.2     224.0.1.40
      Loopback0   02:36:59   stopped   0.0.0.0      239.1.1.1
```

ل PE-R4، قم بإصدار الأمر **show ip igmp groups**.

```
IGMP Connected Group Membership
Group Address  Interface    Uptime    Expires   Last Reporter
     Loopback0    02:51:48  00:02:39  50.0.0.4     224.0.1.40
      Loopback0    02:51:45  stopped   0.0.0.0      239.1.1.2
      Loopback0    02:51:45  stopped   0.0.0.0      239.1.1.1
      Loopback0    01:40:03  stopped   0.0.0.0      239.2.2.0
```

2. تحقق من إعلان BGP الذي تم إستقباله لكل PE.**ملاحظة:** على سبيل المثال، تحقق من أجهزة MDT التي تم الحصول عليها من أجهزة PE-R2 و PE-R4 النظيرة.بالنسبة ل PE-R2، قم بإصدار الأمر **show ip pim mdt bgp**.

```
MDT-default group 239.1.1.1
rid: 50.0.0.4 next_hop: 50.0.0.4

WAVL tree nodes

MDT-default: 239.1.1.1  Tunnel0     source-interface: Loopback0
```

بالنسبة إلى PE-R4، قم بإصدار الأمر **show ip pim mdt bgp**

```
MDT-default group 239.1.1.1
rid: 50.0.0.2 next_hop: 50.0.0.2

WAVL tree nodes
```

```
MDT-default: 239.1.1.1  Tunnel0     source-interface: Loopback0
MDT-data   : 239.2.2.0  Tunnel0     source-interface: Loopback0
```

3. تحقق من MDTs للبيانات.**ملاحظة:** على سبيل المثال، تحقق من البيانات التي تم الحصول عليها من أجهزة الكمبيوتر المكتبية (MDT) أو التي تم الانضمام إليها من قبل خوادم PE-R2 و PE-R4.بالنسبة ل PE-R2، قم بإصدار الأمر **show ip pim vrf yellow mdt send**.

```
MDT-data send list for VRF: yellow
source, group)                    MDT-data group      ref_count)
        1          239.2.2.0              (224.2.2.2 ,100.0.0.1)
```

بالنسبة ل PE-R2، قم بإصدار الأمر **show ip pim vrf yellow mdt receive**.

```
,Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected
            ,L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag
               ,T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry
      ,X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate MSDP Advertisement
U - URD, I - Received Source Specific Host Report, Z - Multicast Tunnel
             Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
                                  Joined MDT-data groups for VRF: yellow
group: 239.2.2.0 source: 0.0.0.0 ref_count: 1
```

تحقق من جدول توجيه البث المتعدد العام ل MDT الافتراضي.**ملاحظة:** لاحظ هذه المعلومات:قائمة الواجهة الصادرة هي MVRF على نقاط الوصول في الوضع Lightweight.يرى موجه P المجموعة كمجموعة بث متعدد عادية.كل PE هو مصدر ل MDT الافتراضي، وفقط في موجهات PE.تشير علامة جديدة، Z، إلى أن هذا نفق للبث المتعدد.بالنسبة ل PE-R2، قم بإصدار الأمر **show ip mroute 239.1.1.1**.

```
                                  IP Multicast Routing Table
,Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected
            ,L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag
               ,T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry
      ,X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate MSDP Advertisement
U - URD, I - Received Source Specific Host Report, Z - Multicast Tunnel
             Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
                        Outgoing interface flags: H - Hardware switched
                                               Timers: Uptime/Expires
                  Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

               stopped, RP 50.0.0.3, flags: SJCFZ/02:37:16 ,(239.1.1.1 ,*)
                         Incoming interface: Serial2/0, RPF nbr 10.2.0.3
                                               :Outgoing interface list
                  MVRF yellow, Forward/Sparse-Dense, 02:21:26/00:00:28

                   flags: FTZ ,02:37:12/00:03:29 ,(239.1.1.1 ,50.0.0.2)
                       Incoming interface: Loopback0, RPF nbr 0.0.0.0
                                               :Outgoing interface list
                     Serial2/0, Forward/Sparse-Dense, 02:36:09/00:02:33
                                                                      )
                    flags: JTZ ,02:36:02/00:02:59 ,(239.1.1.1 ,50.0.0.4
                      Incoming interface: Serial2/0, RPF nbr 10.2.0.3
                                               :Outgoing interface list
                  MVRF yellow, Forward/Sparse-Dense, 02:21:26/00:00:28
```

بالنسبة ل P-R3، قم بإصدار الأمر **show ip mroute 239.1.1.1**.

```
                                  IP Multicast Routing Table
,Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected
            ,L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag
               ,T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry
      ,X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate MSDP Advertisement
U - URD, I - Received Source Specific Host Report, Z - Multicast Tunnel
             Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
                        Outgoing interface flags: H - Hardware switched
                                               Timers: Uptime/Expires
                  Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

               stopped, RP 50.0.0.3, flags: S/02:50:24 ,(239.1.1.1 ,*)
                         Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
```

```
                                        :Outgoing interface list
                  Serial1/0, Forward/Sparse-Dense, 02:34:41/00:03:16
                  Serial2/0, Forward/Sparse-Dense, 02:49:24/00:02:37

                     flags: T ,02:49:56/00:03:23 ,(239.1.1.1 ,50.0.0.2)
                      Incoming interface: Serial1/0, RPF nbr 10.2.0.2
                                        :Outgoing interface list
                  Serial2/0, Forward/Sparse-Dense, 02:49:24/00:02:37

                     flags: T ,02:49:47/00:03:23 ,(239.1.1.1 ,50.0.0.4)
                      Incoming interface: Serial2/0, RPF nbr 10.3.0.4
                                        :Outgoing interface list
                  Serial1/0, Forward/Sparse-Dense, 02:34:41/00:03:16
```

بالنسبة ل PE-R4، قم بإصدار الأمر **show ip mroute 239.1.1.1**.

```
                                        IP Multicast Routing Table
  ,Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected
              ,L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag
                 ,T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry
        ,X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate MSDP Advertisement
  U - URD, I - Received Source Specific Host Report, Z - Multicast Tunnel
               Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
                            Outgoing interface flags: H - Hardware switched
                                              Timers: Uptime/Expires
                     Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

                  stopped, RP 50.0.0.3, flags: SJCFZ/02:51:06 ,(239.1.1.1 ,*)
                      Incoming interface: Serial1/0, RPF nbr 10.3.0.3
                                        :Outgoing interface list
                     MVRF yellow, Forward/Sparse-Dense, 02:51:06/00:00:48

                     flags: JTZ ,02:50:06/00:02:58 ,(239.1.1.1 ,50.0.0.2)
                      Incoming interface: Serial1/0, RPF nbr 10.3.0.3
                                        :Outgoing interface list
                     MVRF yellow, Forward/Sparse-Dense, 02:50:06/00:00:48

                     flags: FTZ ,02:51:00/00:03:10 ,(239.1.1.1 ,50.0.0.4)
                       Incoming interface: Loopback0, RPF nbr 0.0.0.0
                                        :Outgoing interface list
                  Serial1/0, Forward/Sparse-Dense, 02:35:24/00:03:00
```

4. تحقق من جدول توجيه البث المتعدد العام ل MDTs للبيانات.**ملاحظة:** بالنسبة ل PE-R2، لاحظ أن الواجهة الصادرة هي tunnel0.بالنسبة ل PE-R2، حيث يكون المصدر (جانب VRF)، قم بإصدار الأمر **show ip mroute vrf الأصفر 224.2.2.2**.

```
                                        IP Multicast Routing Table
  ,Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected
              ,L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag
                 ,T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry
        ,X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate MSDP Advertisement
  U - URD, I - Received Source Specific Host Report, Z - Multicast Tunnel
               Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
                            Outgoing interface flags: H - Hardware switched
                                              Timers: Uptime/Expires
                     Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

                  2d01h/stopped, RP 100.0.0.2, flags: S ,(224.2.2.2 ,*)
                        Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
                                        :Outgoing interface list
                     Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 2d01h/00:02:34

                     flags: Ty ,00:05:32/00:03:26 ,(224.2.2.2 ,100.0.0.1)
                      Incoming interface: Serial1/0, RPF nbr 10.1.0.1
                                        :Outgoing interface list
                    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:05:37/00:02:34
```

بالنسبة ل PE-R2، حيث يكون المصدر (المسار العام للبث المتعدد)، قم بإصدار الأمر **show ip route** 239.2.2.0.

```
                                        IP Multicast Routing Table
,Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected
                ,L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag
                   ,T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry
          ,X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate MSDP Advertisement
U - URD, I - Received Source Specific Host Report, Z - Multicast Tunnel
                Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
                                Outgoing interface flags: H - Hardware switched
                                                    Timers: Uptime/Expires
                                Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

                        stopped, RP 50.0.0.3, flags: SJPFZ/02:13:27 ,(239.2.2.0 ,*)
                                  Incoming interface: Serial2/0, RPF nbr 10.2.0.3
                                                Outgoing interface list: Null

                                    flags: FTZ ,02:13:27/00:03:22 ,(239.2.2.0 ,50.0.0.2)
                                      Incoming interface: Loopback0, RPF nbr 0.0.0.0
                                                        :Outgoing interface list
                                Serial2/0, Forward/Sparse-Dense, 02:13:27/00:03:26
```

ملاحظة: يظهر مصدر البث المتعدد المرفق به فقط لموجه PE كمصدر لحركة مرور البث المتعدد لعنوان مجموعة MDT للبيانات.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

- قم بإصدار الأمر **show ip pim vrf neighbor** للتحقق من أن موجهات PE قامت بإنشاء علاقة جوار PIM من خلال واجهة النفق الديناميكي. وإذا حدث هذا فإن MDT الافتراضي يعمل بشكل صحيح.
- إذا لم تعمل وحدة MDT الافتراضية، فعليك إصدار الأمر **show ip pim mdt mgp** للتحقق من أن عمليات الاسترجاع لموجهات PE البعيدة المشاركة في MVPN معروفة بواسطة الموجه المحلي. وإذا لم تكن كذلك، فتحقق من تمكين PIM على واجهات الاسترجاع المستخدمة كمصدر لجلسات عمل MP BGP
- تحقق من تكوين مركز SP بشكل صحيح لتقديم البث المتعدد بين موجهات PE. لأغراض الاختبار، قد تقوم بتكوين **مجموعة مشاركة IGMP** على واجهة الاسترجاع الخاصة بموجه PE واحد وإجراء إختبار اتصال **البث المتعدد** المصدر من الاسترجاع الخاص بموجه PE آخر.

معلومات ذات صلة

- وثائق الميزات الجديدة MPLS VPN
- صفحة دعم MPLS
- صفحة دعم بث IP المتعدد
- 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).