مثال تكوين MPLS الموحد

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الخلفية
عمارة
التكوين
التحقق من الصحة
استكشاف الأخطاء وإصلاحها
معلومات ذات صلة

المقدمة

يصف هذا المستند الغرض من MPLS (Unified Multiprotocol Label Switching) ويقدم مثالا للتكوين.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

لا توجد متطلبات خاصة لهذا المستند.

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 المُستخدمة في هذا المستند بتكوين ممسوح (افتراضي). إذا كانت شبكتك مباشرة، فتأكد من فهمك للتأثير المحتمل لأي أمر.

الخلفية

يتمثل الغرض من نظام التحويل متعدد البروتوكولات (MPLS) الموحد في التطوير. لتغيير حجم شبكة MPLS، حيث توجد أنواع مختلفة من البراءات والخدمات في أجزاء من الشبكة، فمن المنطقي تقسيم الشبكة إلى مناطق مختلفة. يقدم التصميم النمطي تسلسل هيكلي له نواة في المنتصف مع وضع التجميع في الجانب. من أجل القياس، هناك

يستطيع كنت مختلف مدخل بروتوكول (IGPs) في اللب مقابل التجميع. in order to مقياس، أنت يستطيع لا يوزع ال igp بادئة من واحد igp إلى الآخر. إذا لم تقم بتوزيع بادئات IGP من بروتوكول العبارة الداخلية واحد إلى بروتوكول العبارة الداخلية الآخر، فإن مسارات تحويل التسمية من نهاية إلى نهاية (LSPs) غير ممكنة.

لتوفير خدمات MPLS من نهاية إلى نهاية، يلزمك أن تكون LSP شاملة. والهدف هو الحفاظ على خدمات MPLS (MPLS VPN، MPLS L2VPN)) كما هي، ولكن تقديم قابلية أكبر للتطوير. للقيام بهذا الإجراء، قم بنقل بعض بادئات بروتوكول العبارة الداخلية إلى بروتوكول العبارة الحدودية (BGP) (بادئات الاسترجاع لموجهات حافة الموفر (PE))، والتي تقوم بعد ذلك بتوزيع البادئات من نهاية إلى نهاية.

عمارة

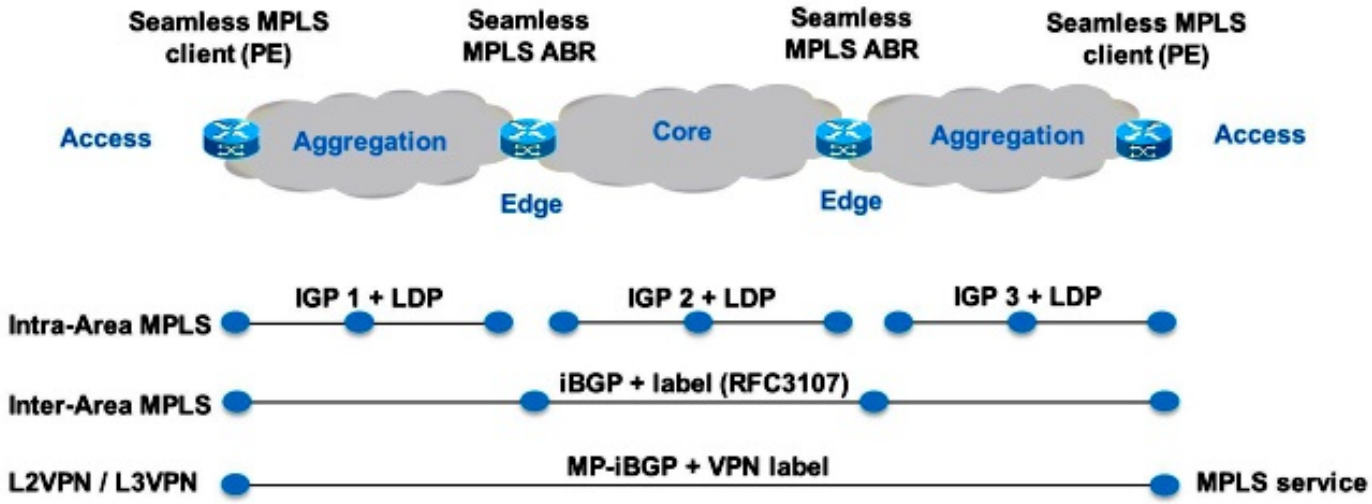

Figure 1

الشكل 1 يوضح شبكة بها ثلاثة مناطق مختلفة: مركز واحد ومنطقتا تجميع في الجانب. تقوم كل منطقة بتشغيل بروتوكول العبارة الداخلية الخاص بها، بدون إعادة توزيع فيما بينها على موجه حدود المنطقة (ABR). يلزم إستخدام بروتوكول BGP لتوفير بروتوكول MPLS شامل. يعلن BGP عن موجهات PE مع تسمية عبر المجال بالكامل، ويوفر LSP من نهاية إلى نهاية. يتم نشر بروتوكول BGP بين نقاط الوصول في الوضع Lightweight) PEs) ونقاط الوصول في الوضع Lightweight) ABRs) باستخدام RFC 3107، وهو ما يعني أن بروتوكول BGP يرسل **بادئة IPv4 + التسمية** (AFI/SAFI 1/4).

ونظرا لأن الأجزاء الأساسية وأجزاء التجميع من الشبكة مدمجة، فضلا عن توفير مزودي خدمة العملاء المحددين (LSP) النهائيين، تتم الإشارة إلى حل خدمة العملاء المحددين (MPLS) الموحد أيضا باسم "مزودي خدمة العملاء المحددين (MPLS) السلسة".

لا يتم إستخدام التقنيات أو البروتوكولات الجديدة هنا، فقط MPLS وبروتوكول توزيع التسمية (LDP) و IGP و BGP. بما أنك لا تريد توزيع بادئات الاسترجاع لموجهات PE من جزء من الشبكة إلى جزء آخر، فأنت بحاجة إلى حمل البادئات في BGP. يتم إستخدام بروتوكول العبارة الداخلية (iBGP) في شبكة واحدة، لذلك يكون عنوان الخطوة التالية من البادئات هو بادئات الاسترجاع لموجهات PE، والتي لا يعرفها بروتوكول العبارة الداخلية في الأجزاء الأخرى من الشبكة. هذا يعني أنه لا يمكن إستخدام عنوان الخطوة التالية للعودة إلى بادئة IGP. الخدعة هي عمل عواكس مسار موجهات (RR ABR) وتعيين الخطوة التالية على الذات، حتى لبادئات iBGP المنعكسة. ولكي ينجح ذلك، يلزم عقد جديد.

تحتاج وحدات التخزين عن بعد (RRs) فقط إلى برامج أحدث لدعم هذه البنية. وبما أن RRs تعلن عن بادئات BGP مع تعيين الخطوة التالية على نفسها، فإنها تقوم بتعيين تسمية MPLS محلية إلى بادئات BGP. وهذا يعني أنه في مستوى البيانات، تحتوي الحزم التي تمت إعادة توجيهها على قوائم التحكم في الوصول (LSP) هذه من نهاية إلى نهاية على تسمية MPLS إضافية في مكدس التسمية. توجد وحدات الاستجابة السريعة (RRs) في مسار إعادة التوجيه.

ملاحظة: عبر هذه البنية، يتم توفير أي خدمة MPLS. على سبيل المثال، يتم توفير MPLS VPN أو MPLS L2VPN بين موجهات PE. يكمن الاختلاف في مستوى البيانات لهذه الحزم في أنها تحتوي الآن على ثلاثة تسميات في مكدس التسمية، في حين أنها تحتوي على تسميتين في مكدس التسميات عندما لم يتم إستخدام MPLS الموحد.

وهناك سيناريوهان محتملان:

- لا يقوم ABR بتعيين الخطوة التالية على نفسها للبادئات المعلن عنها (منعكسة بواسطة BGP) بواسطة ABR في جزء التجميع من الشبكة. ولهذا السبب، يحتاج ABR إلى إعادة توزيع بادئات الاسترجاع الخاصة ببروتوكولات تكرار الخطوة الأولى من بروتوكول العبارة الداخلية الأساسي في بروتوكول العبارة الداخلية للتجميع. إذا تم هذا، لا يزال هناك قابلية للتوسع. يجب الإعلان عن بادئات إسترجاع ABR (من المركزية) فقط في جزء التجميع، وليس بادئات الاسترجاع من موجهات PE من أجزاء التجميع عن بعد.

- يضبط ال ABR الخطوة التالية إلى الذات للبادئات المعلن عنها (منعكسة بواسطة BGP) من قبل ال ABR في جزء التجميع. ولهذا السبب، لا تحتاج ذاكرة الوصول المتقدمة (ABR) إلى إعادة توزيع بادئات الاسترجاع الخاصة ببروتوكولات تكرار الخطوة الأولى من بروتوكول العبارة الداخلية الأساسي إلى بروتوكول العبارة الداخلية للتجميع.

وفي كلا السيناريوهين، تقوم حماية مستوى التحكم (ABR) بتعيين الخطوة التالية للبادئات المعلن عنها (والتي يعكسها BGP) بواسطة ABR من جزء التجميع من الشبكة إلى الجزء الرئيسي. وإذا لم يتم القيام بذلك، فستحتاج ذاكرة التخزين المؤقت (ABR) إلى إعادة توزيع بادئات الاسترجاع الخاصة بمؤشرات الترابط (PEs) من تجميع بروتوكول العبارة الداخلية في بروتوكول العبارة الداخلية الأساسي. إذا تم القيام بذلك، فلا توجد إمكانية توسع.

in order to ثبتت الخطوة تالي لذاتي ل يعكس iBGP إتجاه، أنت ينبغي شكلت **المجاور x.x.x.x next-hop-self all** أمر.

التكوين

هذا هو تكوين موجهات PE و ABRs للسيناريو 2.

ملاحظة: ترد التوجية في الشكل 2. خدمة المثال هي MPLS L2VPN) **xconnect**). بين موجهات PE و ABRs، هناك BGP ل **IPv4 + التسمية**.

PE1

```
interface Loopback0
 ip address 10.100.1.4 255.255.255.255

!
interface Ethernet1/0
 no ip address
 xconnect 10.100.1.5 100 encapsulation mpls
!
router ospf 2
 network 10.2.0.0 0.0.255.255 area 0
```

```
 network 10.100.1.4 0.0.0.0 area 0
!
router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 network 10.100.1.4 mask 255.255.255.255
 neighbor 10.100.1.1 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.1 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.1 send-label
```

RR1

```
interface Loopback0
 ip address 10.100.1.1 255.255.255.255
router ospf 1
 network 10.1.0.0 0.0.255.255 area 0
 network 10.100.1.1 0.0.0.0 area 0
!
router ospf 2
 redistribute ospf 1 subnets match internal route-map ospf1-into-ospf2
 network 10.2.0.0 0.0.255.255 area 0
!
router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 10.100.1.2 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.2 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.2 next-hop-self all
 neighbor 10.100.1.2  send-label
 neighbor 10.100.1.4 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.4 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.4 route-reflector-client
 neighbor 10.100.1.4 next-hop-self all
 neighbor 10.100.1.4 send-label

ip prefix-list prefix-list-ospf1-into-ospf2 seq 5 permit 10.100.1.1/32

route-map ospf1-into-ospf2 permit 10
 match ip address prefix-list prefix-list-ospf1-into-ospf2
```

RR2

```
interface Loopback0
 ip address 10.100.1.2 255.255.255.255

router ospf 1
 network 10.1.0.0 0.0.255.255 area 0
 network 10.100.1.2 0.0.0.0 area 0
!
router ospf 3
 redistribute ospf 1 subnets match internal route-map ospf1-into-ospf3
 network 10.3.0.0 0.0.255.255 area 0
!
router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 10.100.1.1 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.1 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.1 next-hop-self all
 neighbor 10.100.1.1 send-label
 neighbor 10.100.1.5 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.5 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.5 route-reflector-client
 neighbor 10.100.1.5 next-hop-self all
 neighbor 10.100.1.5 send-label
```

```
ip prefix-list prefix-list-ospf1-into-ospf3 seq 5 permit 10.100.1.2/32

route-map ospf1-into-ospf3 permit 10
 match ip address prefix-list prefix-list-ospf1-into-ospf3
```

PE2

```
interface Loopback0
 ip address 10.100.1.5 255.255.255.255

interface Ethernet1/0
 no ip address
 xconnect 10.100.1.4 100 encapsulation mpls

router ospf 3
 network 10.3.0.0 0.0.255.255 area 0
 network 10.100.1.5 0.0.0.0 area 0

router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 network 10.100.1.5 mask 255.255.255.255
 neighbor 10.100.1.2 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.2 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.2 send-label
```

ملاحظة: تتم إعادة توزيع بروتوكول العبارة الداخلية الأساسي (OSPF 1) في بروتوكول العبارة الداخلية للتجميع (OSPF2 أو OSPF 3) باستخدام خريطة للمسار. وتتيح خريطة المسار هذه بادئات الاسترجاع الخاصة ب RR لإعادة التوزيع في بروتوكول العبارة الداخلية للتجميع. وسبب ذلك هو أن بادئة الاسترجاع الخاصة ب RR يتم الإعلان عنها مباشرة فقط في بروتوكول العبارة الداخلية الأساسي (OSPF 1). ومع ذلك، يجب أن تكون بادئة الاسترجاع الخاصة ب RR معروفة أيضا في بروتوكول العبارة الداخلية للتجميع، حتى يمكن أن يتم نظير BGP على موجه PE مع الاسترجاع الخاص ب RR.

التحقق من الصحة

راجع الشكل 2 للتحقق من عملية مستوى التحكم.

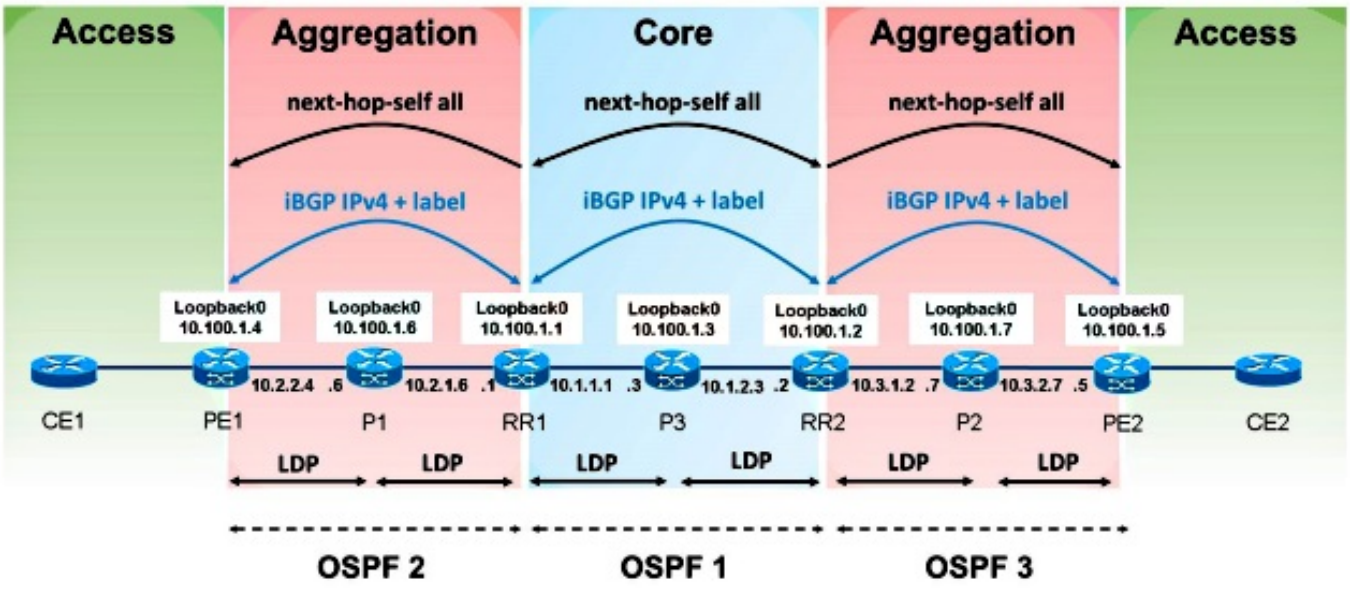

Figure 2

راجع الشكل 3 للتحقق من إعلانات تسميات MPLS.

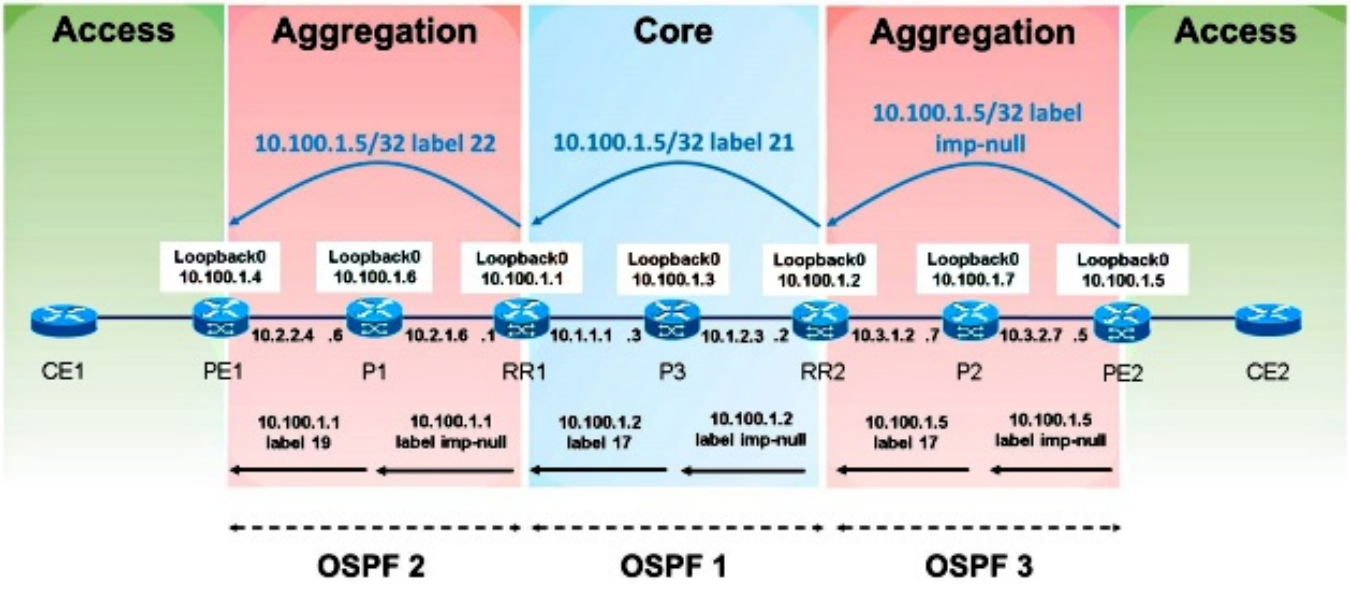

Figure 3

راجع الشكل 4 للتحقق من إعادة توجيه الحزمة.

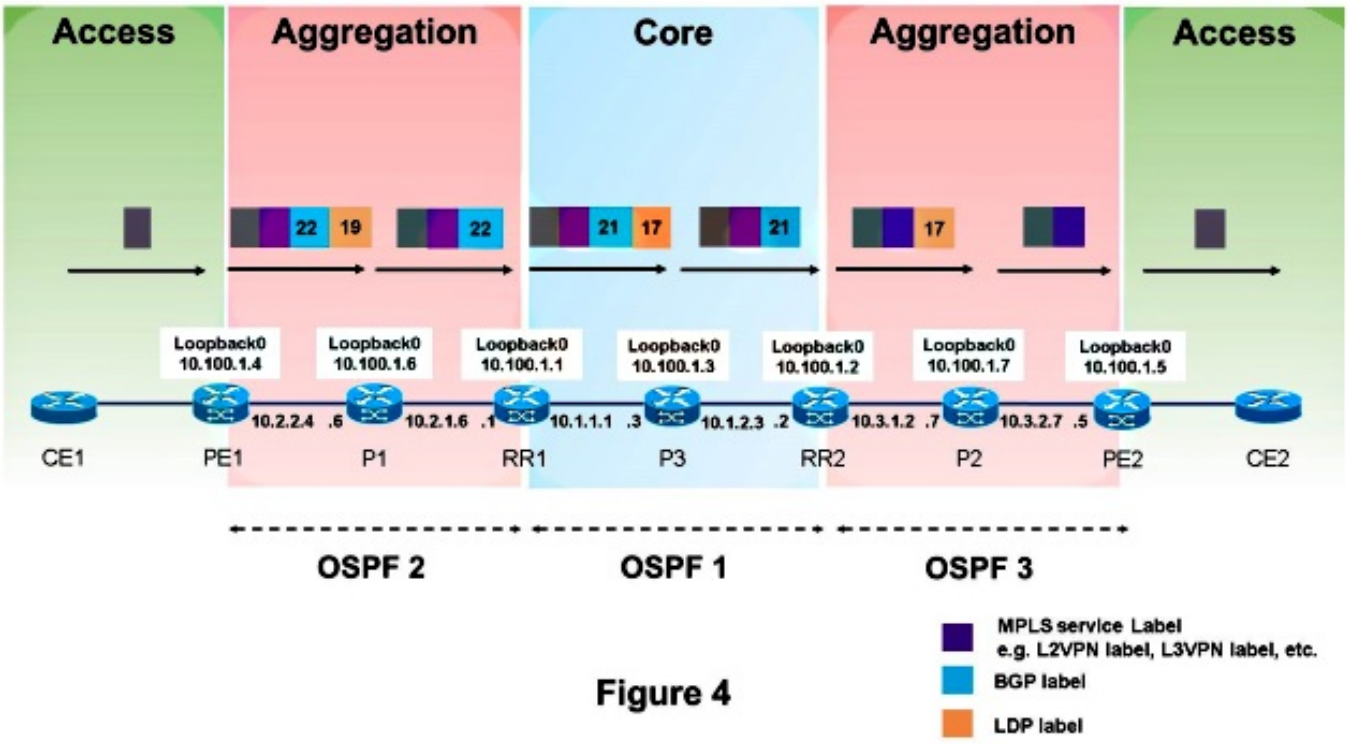

Figure 4

هذه هي الطريقة التي يتم بها إعادة توجيه الحزم من PE1 إلى PE2. بادئة الاسترجاع ل PE2 هي **32/10.100.1.5**، لذلك فإن البادئة ذات أهمية.

```
PE1#show ip route 10.100.1.5

Routing entry for 10.100.1.5/32
Known via "bgp 1", distance 200, metric 0, type internal
Last update from 10.100.1.1 00:11:12 ago
:Routing Descriptor Blocks
from 10.100.1.1, 00:11:12 ago ,10.100.1.1 *
Route metric is 0, traffic share count is 1
AS Hops 0
MPLS label: 22


PE1#show ip cef 10.100.1.5
10.100.1.5/32
nexthop 10.2.2.6 Ethernet0/0 label 19 22


PE1#show ip cef 10.100.1.5 detail
epoch 0, flags rib defined all labels ,10.100.1.5/32
[RR source [no flags 1
recursive via 10.100.1.1 label 22
nexthop 10.2.2.6 Ethernet0/0 label 19

PE1#show bgp ipv4 unicast labels

Network Next Hop In label/Out label
imp-null/nolabel 0.0.0.0 10.100.1.4/32
nolabel/22 10.100.1.1 10.100.1.5/32


P1#show mpls forwarding-table labels 19 detail
Local Outgoing Prefix Bytes Label Outgoing Next Hop
Label Label or Tunnel Id Switched interface
```

```
Pop Label  10.100.1.1/32    603468        Et1/0      10.2.1.1         19
                          {}MAC/Encaps=14/14, MRU=1504, Label Stack
                                        AABBCC000101AABBCC0006018847
                                        No output feature configured


                          RR1#show mpls forwarding-table labels 22 detail
Local      Outgoing   Prefix           Bytes Label   Outgoing   Next Hop
           Label      Label      or Tunnel Id     Switched      interface
Et0/0      10.1.1.3         575278    10.100.1.5/32         21         22
                        {MAC/Encaps=14/22, MRU=1496, Label Stack{17 21
                         AABBCC000300AABBCC0001008847 0001100000015000
                                        No output feature configured


                                      RR1#show bgp ipv4 unicast labels
                     Network          Next Hop      In label/Out label
                          imp-null/19      10.100.1.4    10.100.1.4/32
                               22/21       10.100.1.2    10.100.1.5/32


                          P3#show mpls forwarding-table labels 17 detail
Local      Outgoing   Prefix           Bytes Label   Outgoing   Next Hop
           Label      Label      or Tunnel Id     Switched      interface
Pop Label  10.100.1.2/32    664306        Et1/0      10.1.2.2         17
                          {}MAC/Encaps=14/14, MRU=1504, Label Stack
                                        AABBCC000201AABBCC0003018847
                                        No output feature configured


                          RR2#show mpls forwarding-table labels 21 detail
Local      Outgoing   Prefix           Bytes Label   Outgoing   Next Hop
           Label      Label      or Tunnel Id     Switched      interface
Et0/0      10.3.1.7         615958    10.100.1.5/32         17         21
                        {MAC/Encaps=14/18, MRU=1500, Label Stack{17
                              AABBCC000700AABBCC0002008847 00011000
                                        No output feature configured


                                      RR2#show bgp ipv4 unicast labels
                     Network          Next Hop      In label/Out label
                               22/19      10.100.1.1    10.100.1.4/32
                          imp-null/21     10.100.1.5    10.100.1.5/32


                          P2#show mpls forwarding-table labels 17 detail
Local      Outgoing   Prefix           Bytes Label   Outgoing   Next Hop
           Label      Label      or Tunnel Id     Switched      interface
Pop Label  10.100.1.5/32    639957        Et1/0      10.3.2.5         17
                        {}MAC/Encaps=14/14, MRU=1504, Label Stack
                                        AABBCC000500AABBCC0007018847
                                        No output feature configured


                                                    PE1#trace
                                                :[Protocol [ip
                                     Target IP address: 10.100.1.5
                                        Source address: 10.100.1.4
                                                :[DSCP Value [0
                                             :[Numeric display [n
                                          :[Timeout in seconds [3
                                                 :[Probe count [3
                                       :[Minimum Time to Live [1
                                      :[Maximum Time to Live [30
```

```
:[Port Number [33434
:[Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose[none
.Type escape sequence to abort
Tracing the route to 10.100.1.5
(VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id
MPLS: Labels 19/22 Exp 0] 3 msec 3 msec 3 msec] 10.2.2.6 1
MPLS: Label 22 Exp 0] 3 msec 3 msec 3 msec] 10.2.1.1 2
MPLS: Labels 17/21 Exp 0] 3 msec 3 msec 2 msec] 10.1.1.3 3
MPLS: Label 21 Exp 0] 2 msec 3 msec 2 msec] 10.1.2.2 4
* * * 5
msec * 4 msec 4 10.3.2.5 6
```

ملاحظة: عروض الخطوة 5 ؟5 * * ؟. هذا لأن الموجه P2 لا يحتوي على مسار للمصدر عنوان IP 10.100.1.4 (PE1)) من traceroute. وبالتالي، لا يمكن للموجه P2 إرسال رسالة خطأ بروتوكول رسائل التحكم في الإنترنت (ICMP) مرة أخرى إلى PE1. وهذا أمر طبيعي، حيث أن نقطة MPLS الموحد هي عدم وجود بادئات الاسترجاع لجميع موجهات PE في جزء تجميع واحد للظهور في بروتوكولات العبارة الداخلية لأجزاء التجميع الأخرى. لا يحاول الموجه P2 إعادة توجيه رسالة خطأ ICMP باستخدام مكدس التسمية الأصلي. وذلك لأن مكدس التسمية الجنسية لديه تسمية واحدة فقط. إذا كان مكدس التسمية الأصلي هذا للحزمة يحتوي على عنوانين أو أكثر، تتم إعادة توجيه رسالة خطأ ICMP على طول LSP ويمكن أن تعود إلى مصدر traceroute. إذا كان مكدس التسميات الأصلية يحتوي على تسمية واحدة فقط، فإن الموجه الذي يقوم بإنشاء رسالة خطأ ICMP يحاول البحث عن مسار ويحاول توجيهه باستخدام جدول التوجيه (دون إستخدام مكدس التسميات الأصلي).

```
P2#show ip route 10.100.1.4
Subnet not in table %
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لا تتوفر حاليًا معلومات محددة لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها لهذا التكوين.

معلومات ذات صلة

- بنية MPLS بسلاسة تامة
- الدعم التقني والمستندات - 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).