التحقق الصارم من إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) لشبكة mVPN

المحتويات

المقدمة
معلومات أساسية
المشكلة
الحل
ملاحظات ل cisco ios
التكوين
القرار

المقدمة

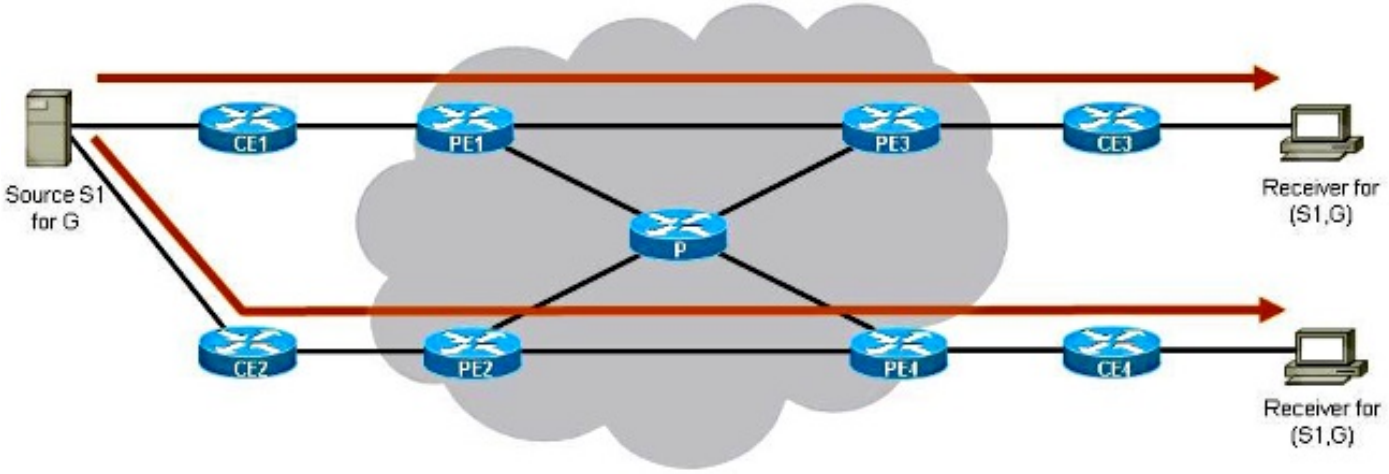
يصف هذا المستند ميزة إعادة توجيه المسار العكسي المقيد (RPF) للبث المتعدد عبر VPN (mVPN). يستخدم هذا المستند مثالا والتنفيذ في Cisco IOS®لتوضيح السلوك.

معلومات أساسية

تعني إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) أنه يتم التحقق من الواجهة الواردة باتجاه المصدر. على الرغم من أنه قد تم التحقق من الواجهة لتحديد أنها الواجهة الصحيحة تجاه المصدر، إلا أنه لم يتم فحصها لتحديد أنها المجاور الصحيح لإعادة توجيه المسار العكسي (RPF) على تلك الواجهة. على واجهة متعددة الوصول، قد يكون هناك أكثر من جار يمكنك إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) إليه. قد تكون النتيجة أن الموجه يستلم ضعف نفس تدفق البث المتعدد على تلك الواجهة ويرسل كلا منهما.

في الشبكات التي يتم فيها تشغيل البث المتعدد المستقل للبروتوكول (PIM) على الواجهة متعددة الوصول، لا تمثل هذه مشكلة، لأن تدفق البث المتعدد المكرر يتسبب في تشغيل آلية التأكيد ولن يتم تلقي دفق بث متعدد واحد بعد ذلك. في بعض الحالات، لا يعمل PIM على شجرة توزيع البث المتعدد (MDT)، والتي تكون واجهة وصول متعدد. في تلك الحالات، يكون بروتوكول العبارة الحدودية (BGP) هو بروتوكول إرسال الإشارات المتداخل.

وفي الموجزات مع MDT المقسم، حتى إذا كان تشغيل PIM كبروتوكول تغشية، قد يكون من المستحيل الحصول على تأكيدات. السبب في هذا أن واحد مدخل مزود حافة (PE) لا يتلاقى ال MDT المقسم من آخر مدخل PE في السيناريوهات حيث هناك إثنان أو أكثر مدخل PE مسحاج تخديد. يمكن لكل موجه Ingress PE إعادة توجيه تدفق البث المتعدد على MDT المقسم الخاص به دون أن يرى كل موجه Ingress PE الآخر حركة مرور البث المتعدد. إن قيام موجهات Egress PE مختلفين كل واحد منهم بضم MDT نحو مدخل مختلف PE router لنفس البث المتعدد هو سيناريو صالح: يسمى AnyCast مصدر. وهذا يسمح لأجهزة الاستقبال المختلفة بالانضمام إلى تدفق البث المتعدد نفسه ولكن عبر مسار مختلف في مركز تحويل التسمية متعدد البروتوكولات (MPLS). راجع الشكل 1 لمثال مصدر AnyCast.



شكل 1

هناك موجهات PE: PE1 و PE2. هناك موجهات Egress PE3 و PE4. يكون لكل موجه PE من Egress موجه PE مختلف عند المدخل كجار له إعادة توجيه المسار العكسي (RPF). يحتوي PE3 على PE1 كمجاور ل RPF. يحتوي الطراز PE4 على الطراز PE2 كمجاور لحزمة إعادة توجيه المسار العكسي (RPF). تختار موجهات Egress PE موجه PE الأقرب إلى المدخل الخاص بها كجار ل RPF.

سيذهب الدفق (S1،G) من S1 إلى المستقبل 1 عبر المسار الأعلى ومن S1 إلى المستقبل 2 عبر المسار السفلي. لا يوجد تقاطع بين مسارين عبر المسارين (كل مسار في قلب MPLS هو MDT مختلف).

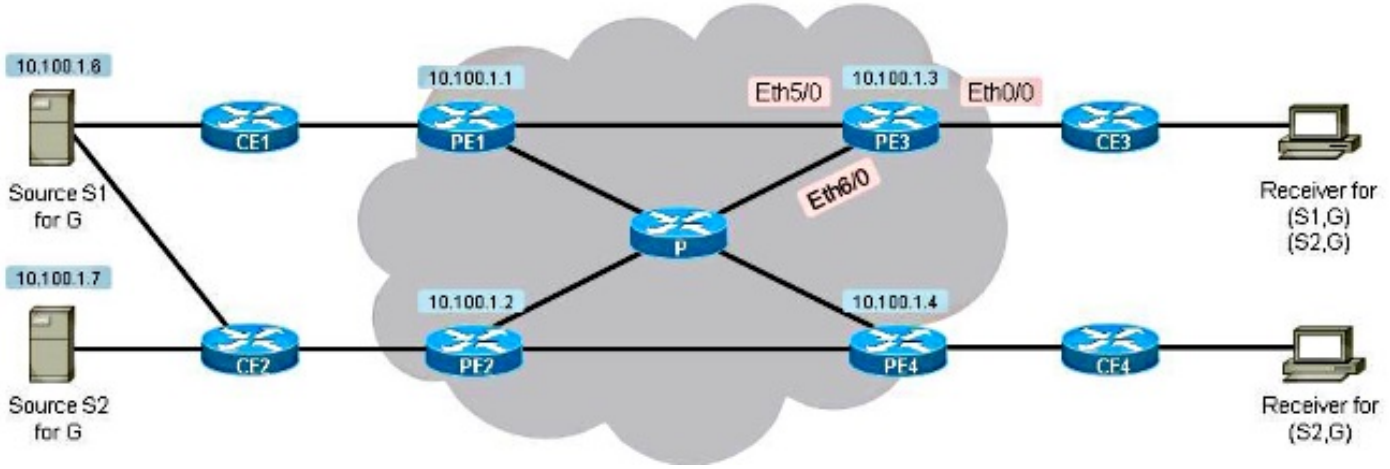
إذا كان MDT هو MDT افتراضي - كما في ملفات تخصيص MDT الافتراضية - فإن ذلك لن يعمل لأن الدورين المتعددي البث سيكونان على نفس MDT الافتراضي وستعمل آلية التأكيد. إن يكون MDT هو Data MDT في التقصير MDT ملف تخصيص، بعد ذلك كل مدخل PE مسحاج تخديد ينضمون إلى Data MDT من الآخر مدخل PE مسحاج تخديد وعلى هذا النحو راجع ال multicast حركة مرور من بعضهم البعض وتأكيد آلية يركض ثانية. إذا كان بروتوكول التغشية هو BGP، حينئذ هناك تحديد (Upstream Multicast Hop (UMH ويتم تحديد موجه Ingress PE واحد فقط كموجه موجه، ولكن هذا يتم لكل MDT.

يعد AnyCast Source إحدى المزايا الكبيرة لتشغيل MDT المقسم.

المشكلة

يؤكد التحقق من إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) العادية أن الحزم تصل إلى الموجه من واجهة إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصحيحة. لا يوجد تحقق للتأكد من تلقي الحزم من جار إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصحيح على هذه الواجهة.

راجع الشكل 2. وهو يعرض مشكلة حيث تتم إعادة توجيه حركة المرور المكررة بشكل مستمر في سيناريو مع MDT المقسم. وهو يظهر أن التحقق من إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) العادي في حالة MDT المقسم غير كاف لتجنب إزدواج حركة المرور.



شكل 2

يوجد مستقبلان. يتم إعداد جهاز الاستقبال الأول لتلقي حركة مرور البيانات ل (S1،G) و(S2،G). يتم إعداد المستقبل الثاني لتلقي حركة مرور البيانات ل (S2،G) فقط. هناك MDT مجزأ، و BGP هو بروتوكول إرسال الإشارات المتداخل. لاحظ أن المصدر S1 يمكن الوصول إليه عبر كل من PE1 و PE2. بروتوكول الشجرة الأساسية هو بروتوكول توزيع التسمية متعدد النقاط (mLDP).

يقوم كل موجه من موجهات PE بالإعلان عن موجه IPv4 mVPN من النوع 1 BGP، والذي يشير إلى أنه مرشح ليكون هو جذر MDT المقسم.

```
PE3#show bgp ipv4 mvpn vrf one
                    BGP table version is 257, local router ID is 10.100.1.3
,Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
   ,r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter
                ,x best-external, a additional-pah, c RIB-compressed
                                Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
                            RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
                        (Route Distinguisher: 1:3 (default for vrf one
                                              i [1][1:3][10.100.1.1]/12<*
       ? 0      100    0               10.100.1.1
                                              i [1][1:3][10.100.1.2]/12<*
       ? 0      100    0               10.100.1.2
                                               12/[10.100.1.3][1:3][1] <*
       ? 32768                           0.0.0.0
                                              i [1][1:3][10.100.1.4]/12<*
       ? 0      100    0               10.100.1.4
```

يبحث PE3 عن PE1 كمجاور ل RPF ل S1 بعد بحث عن المسار الأحادي ل S1.

```
PE3#show bgp vpnv4 unicast vrf one 10.100.1.6/32
                BGP routing table entry for 1:3:10.100.1.6/32, version 16
                                (Paths: (2 available, best #2, table one
                                    :Advertised to update-groups
                                                                5
                                                Refresh Epoch 2
                            (imported path from 1:2:10.100.1.6/32 (global ,65001
                (metric 21) (via default) from 10.100.1.5 (10.100.1.5) 10.100.1.2
                    Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
            Extended Community: RT:1:1 MVPN AS:1:0.0.0.0 MVPN VRF:10.100.1.2:1
                            Originator: 10.100.1.2, Cluster list: 10.100.1.5
                                        mpls labels in/out nolabel/20
                                           rx pathid: 0, tx pathid: 0
```

```
                                                Refresh Epoch 2
                                (imported path from 1:1:10.100.1.6/32 (global ,65001
                      (metric 11) (via default) from 10.100.1.5 (10.100.1.5) 10.100.1.1
                    Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
                Extended Community: RT:1:1 MVPN AS:1:0.0.0.0 MVPN VRF:10.100.1.1:1
                                    Originator: 10.100.1.1, Cluster list: 10.100.1.5
                                                 mpls labels in/out nolabel/29
                                                  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

                                                PE3#show ip rpf vrf one 10.100.1.6
                                                (RPF information for ? (10.100.1.6
                                                        RPF interface: Lspvif0
                                                    (RPF neighbor: ? (10.100.1.1
                                                     RPF route/mask: 10.100.1.6/32
                                                         (RPF type: unicast (bgp 1
                                                Doing distance-preferred lookups across tables
                                RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base
```

يقوم PE3 بتحديد PE1 كمجاور لإعادة توجيه المسار العكسي (S1،G) والانضمام إلى MDT المقسم مع PE1 كجذر.
يختار PE2 PE3 على أنه المجاور لإعادة توجيه المسار العكسي (S2،G) ويربط MDT المقسم مع PE2 كجذر.

```
                                PE3#show bgp vpnv4 unicast vrf one 10.100.1.7/32
                                BGP routing table entry for 1:3:10.100.1.7/32, version 18
                                                (Paths: (1 available, best #1, table one
                                                            :Advertised to update-groups
                                                                                    6
                                                Refresh Epoch 2
                                (imported path from 1:2:10.100.1.7/32 (global ,65002
                      (metric 21) (via default) from 10.100.1.5 (10.100.1.5) 10.100.1.2
                    Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
                Extended Community: RT:1:1 MVPN AS:1:0.0.0.0 MVPN VRF:10.100.1.2:1
                                    Originator: 10.100.1.2, Cluster list: 10.100.1.5
                                                 mpls labels in/out nolabel/29
                                                  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

                                                PE3#show ip rpf vrf one 10.100.1.7
                                                (RPF information for ? (10.100.1.7
                                                        RPF interface: Lspvif0
                                                    (RPF neighbor: ? (10.100.1.2
                                                     RPF route/mask: 10.100.1.7/32
                                                         (RPF type: unicast (bgp 1
                                                Doing distance-preferred lookups across tables
                                RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base
```

يقوم PE4 بتحديد PE2 كمجاور لإعادة توجيه المسار العكسي (S1،G) ويربط MDT المقسم مع PE1 كجذر.

```
                                PE4#show bgp vpnv4 unicast vrf one 10.100.1.6/32
                                BGP routing table entry for 1:4:10.100.1.6/32, version 138
                                                (Paths: (2 available, best #1, table one
                                                            :Advertised to update-groups
                                                                                    2
                                                Refresh Epoch 2
                                (imported path from 1:2:10.100.1.6/32 (global ,65001
                      (metric 11) (via default) from 10.100.1.5 (10.100.1.5) 10.100.1.2
                    Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
                Extended Community: RT:1:1 MVPN AS:1:0.0.0.0 MVPN VRF:10.100.1.2:1
                                    Originator: 10.100.1.2, Cluster list: 10.100.1.5
                                                 mpls labels in/out nolabel/20
                                                  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
                                                Refresh Epoch 2
                                (imported path from 1:1:10.100.1.6/32 (global ,65001
                      (metric 21) (via default) from 10.100.1.5 (10.100.1.5) 10.100.1.1
```

```
Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
Extended Community: RT:1:1 MVPN AS:1:0.0.0.0 MVPN VRF:10.100.1.1:1
Originator: 10.100.1.1, Cluster list: 10.100.1.5
mpls labels in/out nolabel/29
rx pathid: 0, tx pathid: 0

PE4#show ip rpf vrf one 10.100.1.6
(RPF information for ? (10.100.1.6
RPF interface: Lspvif0
(RPF neighbor: ? (10.100.1.2
RPF route/mask: 10.100.1.6/32
(RPF type: unicast (bgp 1
Doing distance-preferred lookups across tables
RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base
```

لاحظ أن واجهة إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) هي Lspvif0 لكل من 10.100.1.6) S1) و 10.100.1.7) S2).

يقوم PE3 بربط MDT المقسم من PE2 ل (S2،G)، و PE4 بربط MDT المقسم من PE2 ل (S1،G). ينضم PE1 إلى MDT المقسم من PE1 ل (S1،G). يمكنك ملاحظة ذلك من خلال موجهات بروتوكول IPv4 mVPN من النوع 7 BGP التي يتم استقبالها على PE1 و PE2.

```
PE1#show bgp ipv4 mvpn vrf one
BGP table version is 302, local router ID is 10.100.1.1
,Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
,r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter
,x best-external, a additional-path, c RIB-compressed
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path
(Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf one
i [7][1:1][1][10.100.1.6/32][232.1.1.1/32]/22<*
? 0 100 0 10.100.1.3

PE2#show bgp ipv4 mvpn vrf one
BGP table version is 329, local router ID is 10.100.1.2
,Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
,r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter
,x best-external, a additional-path, c RIB-compressed
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path
(Route Distinguisher: 1:2 (default for vrf one
i [7][1:2][1][10.100.1.6/32][232.1.1.1/32]/22<*
? 0 100 0 10.100.1.4
i [7][1:2][1][10.100.1.7/32][232.1.1.1/32]/22<*
? 0 100 0 10.100.1.3
```

إدخالات البث المتعدد على PE3 و PE4:

```
PE3#show ip mroute vrf one 232.1.1.1
,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, E - Extranet
,X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement
,U - URD, I - Received Source Specific Host Report
,Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender
,Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
,G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute
,N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed
```

```
                                ,Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route
                               ,V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route
                                                        x - VxLAN group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
                                                    Timers: Uptime/Expires
                              Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

                               flags: sTg ,21:18:24/00:02:46 ,(232.1.1.1 ,10.100.1.7)
                                      Incoming interface: Lspvif0, RPF nbr 10.100.1.2
                                                        :Outgoing interface list
                                    Ethernet0/0, Forward/Sparse, 00:11:48/00:02:46

                               flags: sTg ,21:18:27/00:03:17 ,(232.1.1.1 ,10.100.1.6)
                                      Incoming interface: Lspvif0, RPF nbr 10.100.1.1
                                                        :Outgoing interface list
                                    Ethernet0/0, Forward/Sparse, 00:11:48/00:03:17

                                                PE4#show ip mroute vrf one 232.1.1.1
                                                      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, E - Extranet
                               ,X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement
                                                  ,U - URD, I - Received Source Specific Host Report
                                                    ,Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender
                                           ,Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
                                                    ,G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute
                                ,N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed
                                                  ,Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route
                                                 ,V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route
                                                                    x - VxLAN group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
                                                                Timers: Uptime/Expires
                                                Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

                                                 flags: sTg ,20:50:13/00:02:37 ,(232.1.1.1 ,10.100.1.6)
                                                        Incoming interface: Lspvif0, RPF nbr 10.100.1.2
                                                                          :Outgoing interface list
                                                      Ethernet0/0, Forward/Sparse, 20:50:13/00:02:37
```

وهذا يوضح أن PE3 ينضم إلى شجرة نقطة إلى عدة نقاط (P2MP) المتجذرة في PE1 وأيضا الشجرة المتجذرة في PE2:

```
                                                                PE3#show mpls mldp database
                                                    Indicates MLDP recursive forwarding is enabled *

                                                          LSM ID : A   Type: P2MP   Uptime : 00:18:40
                                                                     FEC Root           : 10.100.1.1
                                                  [(Opaque decoded     : [gid 65536 (0x00010000
                                                                    Opaque length     : 4 bytes
                                                           Opaque value       : 01 0004 00010000
                                                                       : (Upstream client(s
                                                                 [Active]   10.100.1.1:0
                                                 Expires       : Never         Path Set ID : A
                                       *Out Label (U) : None         Interface   : Ethernet5/0
                                         Local Label (D): 29           Next Hop     : 10.1.5.1
                                                                            :(Replication client(s
                                                                                   (MDT (VRF one
                                             Uptime         : 00:18:40     Path Set ID : None
                                                                    Interface     : Lspvif0

                                                          LSM ID : B   Type: P2MP   Uptime : 00:18:40
                                                                     FEC Root           : 10.100.1.2
```

```
[(Opaque decoded     : [gid 65536 (0x00010000
                        Opaque length     : 4 bytes
                    Opaque value       : 01 0004 00010000
                                : (Upstream client(s
                              [Active]  10.100.1.5:0
            Expires       : Never          Path Set ID : B
*Out Label (U) : None         Interface   : Ethernet6/0
  Local Label (D): 30           Next Hop     : 10.1.3.5
                                      :(Replication client(s
                                             (MDT (VRF one
        Uptime       : 00:18:40     Path Set ID : None
                                Interface     : Lspvif0
```

وهذا يوضح أن PE4 تنضم إلى شجرة P2MP المتجذرة في PE2:

```
PE4#show mpls mldp database
Indicates MLDP recursive forwarding is enabled *

     LSM ID : 3   Type: P2MP   Uptime : 21:17:06
                    FEC Root           : 10.100.1.2
[(Opaque decoded     : [gid 65536 (0x00010000

                    Opaque value       : 01 0004 00010000
                                : (Upstream client(s
                              [Active]   10.100.1.2:0
            Expires       : Never          Path Set ID : 3
*Out Label (U) : None         Interface   : Ethernet5/0
  Local Label (D): 29           Next Hop     : 10.1.6.2
                                      :(Replication client(s
                                             (MDT (VRF one
        Uptime       : 21:17:06     Path Set ID : None
                                Interface     : Lspvif0
```

دفق S1 و S2 للمجموعة 232.1.1.1 مع 10 بيتاوات في الثانية. يمكنك رؤية الجداول في PE3 و PE4. على أي حال، في PE3، يمكنك أن ترى المعدل ل (S1،G) على أنه 20 ورقة في الثانية.

```
PE3#show ip mroute vrf one 232.1.1.1 count
.Use "show ip mfib count" to get better response time for a large number of mroutes

                                IP Multicast Statistics
                            routes using 1692 bytes of memory 3
                          groups, 1.00 average sources per group 2
    Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
             (Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc

:Group: 232.1.1.1, Source count: 2, Packets forwarded: 1399687, Packets received
                                                                        2071455
            Source: 10.100.1.7/32, Forwarding: 691517/10/28/2, Other: 691517/0/0
          Source: 10.100.1.6/32, Forwarding: 708170/20/28/4, Other: 1379938/671768/0

PE4#show ip mroute vrf one 232.1.1.1 count
.Use "show ip mfib count" to get better response time for a large number of mroutes

                                IP Multicast Statistics
                            routes using 1246 bytes of memory 2
                          groups, 0.50 average sources per group 2
    Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
             (Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc

:Group: 232.1.1.1, Source count: 1, Packets forwarded: 688820, Packets received
                                                                         688820
            Source: 10.100.1.6/32, Forwarding: 688820/10/28/2, Other: 688820/0/0
```

```
PE3#show interfaces ethernet0/0 | include rate
  Queueing strategy: fifo
  second input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 30
  second output rate 9000 bits/sec, 30 packets/sec 30
```

يوجد تدفق مكرر. وهذا الازدواج ناتج عن وجود الدفق (S1،G) على MDT المقسم من PE1 وعلى MDT المقسم من PE2. تم ضم MDT المقسم الثاني، من PE2، إلى PE3 للحصول على الدفق (S2،G). ولكن، نظرا لأن PE4 انضم إلى MDT المقسم من PE2 من أجل الحصول على (S1،G)، فإن (S1،G) موجود أيضا على MDT المقسم من PE2. وبالتالي، يتلقى PE3 الدفق (S1،G) من كل من أجهزة الكمبيوتر المكتبية المقسمة التي انضم إليها.

لا يمكن أن يميز PE3 بين الحزم (S1،G) التي يتلقاها من PE1 و PE2. يتم تلقي كلا الدفق على واجهة إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصحيحة: Lspvif0.

```
PE3#show ip multicast vrf one mpls vif

 Interface   Next-hop          Application     Ref-Count   Table / VRF name   Flags
 Lspvif0     0.0.0.0           MDT               N/A       1   (vrf one) 0x1
```

يمكن أن تصل الحزم إلى واجهات فعلية مختلفة واردة على PE3 أو على الواجهة نفسها. على أي حال، تصل الحزم من التدفقات المختلفة ل (S1 ،G) مع تسمية MPLS مختلفة في PE3:

```
PE3#show mpls forwarding-table vrf one
Local     Outgoing   Prefix           Bytes Label   Outgoing    Next Hop
  Label     Label      or Tunnel Id     Switched      interface
                    \   [T] No Label    [gid 65536 (0x00010000)][V]   29
        aggregate/one       768684
                    \   [T] No Label    [gid 65536 (0x00010000)][V]   30
      aggregate/one       1535940

                                    .T]     Forwarding through a LSP tunnel]
    View additional labelling info with the 'detail' option
```

الحل

الحل هو توفر إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) بشكل أكثر صرامة. باستخدام إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصارمة، يتحقق الموجه من أي الحزم يتم استقبالها على واجهة إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) المجاورة. دون إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصارمة، يكون التحقق الوحيد هو تحديد ما إذا كانت الواجهة الواردة هي واجهة إعادة توجيه المسار العكسي (RPF)، ولكن ليس إذا كانت الحزم يتم استقبالها من الجوار الصحيح لإعادة توجيه المسار العكسي (RPF) على تلك الواجهة.

ملاحظات ل cisco ios

فيما يلي بعض الملاحظات المهمة حول إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) مع Cisco IOS.

- عندما يغير أنت إلى/من صارم RPF أسلوب، إما شكلت هو قبل أن أنت يشكل ال MDT مقسم أو يمسح BGP. إذا قمت بتكوين الأمر RPF المقيد فقط، فلن يقوم بإنشاء واجهة LSPVIF أخرى فورا.
- لا يتم تمكين إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصارمة بشكل افتراضي في Cisco IOS.
- لا يساند أن يتلقى الأمر **strict-rpf** مع تقصير ملفات تعريف MDT.

التكوين

يمكنك تكوين إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصارمة على PE3 للتوجيه الظاهري وإعادة التوجيه (VRF).

```
vrf definition one
 rd 1:3
 !
 address-family ipv4
  mdt auto-discovery mldp
  mdt strict-rpf interface
  mdt partitioned mldp p2mp
  mdt overlay use-bgp
  route-target export 1:1
  route-target import 1:1
 exit-address-family
 !
```

تم تغيير معلومات إعادة توجيه المسار العكسي (RPF):

```
PE3#show ip rpf vrf one 10.100.1.6
(RPF information for ? (10.100.1.6
  RPF interface: Lspvif0
  Strict-RPF interface: Lspvif1
  (RPF neighbor: ? (10.100.1.1
  RPF route/mask: 10.100.1.6/32
  (RPF type: unicast (bgp 1
Doing distance-preferred lookups across tables
RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base

PE3#show ip rpf vrf one 10.100.1.7
(RPF information for ? (10.100.1.7
  RPF interface: Lspvif0
  Strict-RPF interface: Lspvif2
  (RPF neighbor: ? (10.100.1.2
  RPF route/mask: 10.100.1.7/32
  (RPF type: unicast (bgp 1
Doing distance-preferred lookups across tables
RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base
```

قام PE3 بإنشاء واجهة Lspvif لكل مدخل PE. يتم إنشاء واجهة LSPVIF لكل مدخل PE، لكل مجموعة عناوين (AF)، ولكل VRF. تشير إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) ل 10.100.1.6 الآن إلى واجهة LSPVIF1 ويشير إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) ل 10.100.1.7 الآن إلى واجهة LSPVIF2.

```
PE3#show ip multicast vrf one mpls vif

Interface    Next-hop        Application     Ref-Count   Table / VRF name   Flags
  Lspvif0      0.0.0.0         MDT             N/A         1   (vrf one) 0x1
  Lspvif1      10.100.1.1      MDT             N/A         1   (vrf one) 0x1
  Lspvif2      10.100.1.2      MDT             N/A         1   (vrf one) 0x1
```

الآن، يتم التحقق من إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) للحزم (S1،G) من PE1 مقابل واجهة إعادة توجيه المسار العكسي (LSPVIF1 (RPF. تأتي هذه الحزم بتسمية MPLS 29. يتم التحقق من إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) للحزم (S2،G) من PE2 مقابل واجهة إعادة توجيه المسار العكسي (LSPVIF2 (RPF. تأتي هذه الحزم بتسمية MPLS 30. تصل التدفقات إلى PE3 من خلال واجهات واردة مختلفة، ولكن يمكن أن تكون هذه أيضا نفس الواجهة. ومع ذلك، نظرا لحقيقة أن mLDP لا يستخدم دائما بروتوكول PHP) Hop-Popping) قبل الحد الأقصى، فهناك دائما تسمية MPLS منتظمة أعلى حزم البث المتعدد. تكون الحزم (S1،G) التي تصل من PE1 ومن PE2 موجودة على معالجين MDTs مختلفين مقسمة، وبالتالي تحتوي على تسمية MPLS مختلفة. وبالتالي، يمكن أن يميز PE3 بين تدفق (S1،G) الذي يأتي من PE1 ودفق (S1،G) الذي يأتي من PE2. بهذه الطريقة، يمكن فصل الحزم

بواسطة PE3 ويمكن تنفيذ إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) مقابل موجهات PE مختلفة عند الدخول.

تظهر الآن قاعدة بيانات mLDP على PE3 مختلف واجهات Lspvif لكل مدخل PE.

```
PE3#show mpls mldp database
Indicates MLDP recursive forwarding is enabled *

LSM ID : C   Type: P2MP   Uptime : 00:05:58
FEC Root           : 10.100.1.1
[(Opaque decoded     : [gid 65536 (0x00010000
Opaque length      : 4 bytes
Opaque value       : 01 0004 00010000
: (Upstream client(s
[Active]   10.100.1.1:0
Expires       : Never          Path Set ID : C
*Out Label (U) : None         Interface   : Ethernet5/0
Local Label (D): 29           Next Hop    : 10.1.5.1
:(Replication client(s
(MDT (VRF one
Uptime        : 00:05:58     Path Set ID : None
Interface     : Lspvif1

LSM ID : D   Type: P2MP   Uptime : 00:05:58
FEC Root           : 10.100.1.2
[(Opaque decoded     : [gid 65536 (0x00010000
Opaque length      : 4 bytes
Opaque value       : 01 0004 00010000
: (Upstream client(s
[Active]   10.100.1.5:0
Expires       : Never          Path Set ID : D
*Out Label (U) : None         Interface   : Ethernet6/0
Local Label (D): 30           Next Hop    : 10.1.3.5
:(Replication client(s
(MDT (VRF one
Uptime        : 00:05:58     Path Set ID : None
Interface     : Lspvif2
```

تعمل إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) أو إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصارمة لكل مدخل PE نظرا لحقيقة أن تدفقات البث المتعدد تأتي إلى المدخل PE مع تسمية مختلفة MPLS لكل مدخل PE:

```
PE3#show mpls forwarding-table vrf one
Local     Outgoing   Prefix           Bytes Label   Outgoing   Next Hop
Label     Label      or Tunnel Id     Switched      interface
\   [T] No Label   [gid 65536 (0x00010000)][V]   29
aggregate/one       162708
\   [T] No Label   [gid 65536 (0x00010000)][V]   30
aggregate/one       162750

.T]     Forwarding through a LSP tunnel]
View additional labelling info with the 'detail' option
```

البرهان على أن عمل إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصارم هو أنه لم يعد هناك تكرار لتدفق (S1،G) تمت إعادة توجيهه على PE3. لا يزال الدفق المكرر يصل إلى PE3، ولكن يتم إسقاطه بسبب فشل إعادة توجيه المسار العكسي (RPF). عداد فشل إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) يبلغ 676255 ويزداد باستمرار بمعدل 10 ورقة في الثانية.

```
PE3#show ip mroute vrf one 232.1.1.1 count
.Use "show ip mfib count" to get better response time for a large number of mroutes
```

```
IP Multicast Statistics
routes using 1692 bytes of memory 3
groups, 1.00 average sources per group 2
Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
(Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc

:Group: 232.1.1.1, Source count: 2, Packets forwarded: 1443260, Packets received
2119515
Source: 10.100.1.7/32, Forwarding: 707523/10/28/2, Other: 707523/0/0
Source: 10.100.1.6/32, Forwarding: 735737/10/28/2, Other: 1411992/676255/0
```

معدل الإخراج في PE3 هو الآن 20 نقطة في الثانية، وهو 10 نقطة في الثانية لكل تدفق (S1،G) و(S2،G):

```
PE3#show interfaces ethernet0/0 | include rate
Queueing strategy: fifo
second input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 30
second output rate 6000 bits/sec, 20 packets/sec 30
```

القرار

يجب إستخدام التحقق من إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصارم لنماذج نشر الشبكة الخاصة الظاهرية الخاصة بmVPN التي تستخدم MDT المقسمة.

قد تظهر الأشياء على أنها تعمل، حتى إذا لم تقم بتكوين التحقق الصارم من إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) لنماذج نشر MVPN باستخدام MDT المقسم: يتم تسليم تدفقات البث المتعدد إلى أجهزة الاستقبال. مهما، هناك أحتمالية أن هناك تكرار حركة مرور multicast عندما تكون المصادر متصلة بموجهات Ingress PE متعددة. يؤدي ذلك إلى إهدار النطاق الترددي في الشبكة ويمكن أن يؤثر سلبا على تطبيق البث المتعدد على أجهزة الاستقبال. وبالتالي، يجب تكوين التحقق من إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) بشكل صارم لنماذج نشر الشبكة الخاصة الظاهرية الظاهرية (mVPN) التي تستخدم MDT المقسمة.

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).