أستكشاف أخطاء توجيه IP للبث الأحادي التي تتضمن CEF في محولات Catalyst 6500/6000 Series Switches مع Supervisor Engine 720 و Cisco IOS System Software إصدارات

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الاصطلاحات
نظرة عامة على إعادة التوجيه السريع
جدول التجاور
كيفية قراءة جدول fib والتجاور على RP
أسلوب أستكشاف الأخطاء وإصلاحها
دراسة الحالة 1: الاتصال بمضيف في شبكة متصلة مباشرة
خطوات أستكشاف الأخطاء وإصلاحها
ملاحظات واستنتاجات
دراسة حالة 2: الاتصال بشبكة بعيدة
خطوات أستكشاف الأخطاء وإصلاحها
ملاحظات واستنتاجات
دراسة الحالة 3: موازنة الأحمال إلى عدة نقلات تالية
خطوات أستكشاف الأخطاء وإصلاحها
دراسة الحالة 4: التوجيه الافتراضي
المسار الافتراضي موجود في جدول التوجيه
لا يوجد مسار افتراضي في جدول التوجيه
تلميحات أستكشاف المشكلات وإصلاحها الأخرى والمشكلات المعروفة
بطاقات خطوط تستند إلى DFC
تعطيل توجيه IP
الفرق بين IP CEF و MLS CEF
معلومات ذات صلة

المقدمة

يعمل هذا المستند كدليل لاستكشاف أخطاء توجيه IP للبث الأحادي وإصلاحها على محولات Cisco Catalyst 6500/6000 Series Switches مع Supervisor Engine 720، وبطاقة ميزة السياسة 3 (PFC3)، وبطاقة ميزة المحول متعدد الطبقات 3 (MSFC3). يتم إستخدام إعادة التوجيه السريع (CEF) (Cisco Express Forwarding لإجراء توجيه البث الأحادي على Supervisor Engine 720. لا يهم هذا وثيقة إلا ip تحشد على المادة حفازة sery 6000/6500 مفتاح مع مشرف محرك 720، MSFC3، PFC3. هذا وثيقة ليس صالح لمادة حفازة 6000/6500

مع مشرف محرك 1 أو 1a، أو ل المتعدد طبقات مفتاح وحدة نمطية (MSM). هذا المستند صالح فقط للمحولات التي تشغل برنامج Cisco IOS® Software على Supervisor Engine (محرك المشرف). المستند غير صالح لبرنامج Cisco Catalyst OS (CatOS) system.

ملاحظة: يمكنك أيضا إستخدام هذا المستند لاستكشاف أخطاء توجيه IP للبث الأحادي وإصلاحها على محولات Catalyst 6500/6000 باستخدام Supervisor Engine 2 و MSFC2.

ملاحظة: يستخدم هذا المستند مصطلحات معالج التوجيه (RP) ومعالج المحول (SP) بدلا من MSFC و PFC، على التوالي.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

لا توجد متطلبات خاصة لهذا المستند.

المكونات المستخدمة

لا يقتصر هذا المستند على إصدارات برامج ومكونات مادية معينة.

الاصطلاحات

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

نظرة عامة على إعادة التوجيه السريع

كانت CEF في الأصل تقنية تحويل برنامج Cisco IOS Software مصممة لتوجيه الحزم بشكل أسرع. يتميز برنامج إعادة التوجيه السريع (CEF) بأنه أكثر قابلية للتطوير من التحويل السريع. لا توجد حاجة لإرسال الحزمة الأولى لمعالجة التحويل. يستخدم المحول Catalyst 6500/6000 المزود بمحرك المشرف 720 آلية إعادة توجيه CEF المستندة إلى الأجهزة التي يتم تنفيذها على SP. تستخدم إعادة التوجيه السريع (CEF) بشكل رئيسي جدولين لتخزين المعلومات اللازمة للتوجيه:

- جدول قاعدة معلومات التوجيه (FIB)
- جدول التجاور

يستخدم CEF FIB لاتخاذ قرارات تحويل تستند إلى بادئة وجهة IP. تنظر CEF إلى أطول مطابقة أولا. يشبه FIB نظريا جدول توجيه أو قاعدة معلومات. يحتفظ FIB بصورة متطابقة لمعلومات إعادة التوجيه التي يحتوي عليها جدول توجيه IP. عند حدوث تغييرات في التوجيه أو المخطط في الشبكة، يتم التحديث في جدول توجيه IP. يعكس FIB التغييرات. يحتفظ FIB بمعلومات عنوان الخطوة التالية على أساس المعلومات الموجودة في جدول توجيه IP. بسبب إرتباط واحد إلى واحد بين إدخالات FIB وإدخالات جدول التوجيه، يحتوي FIB على جميع المسارات المعروفة. وهذا يقلل من الحاجة إلى صيانة ذاكرة التخزين المؤقت للمسار المقترنة بمسارات التحويل، مثل التحويل السريع والتبديل الأمثل. هناك دائما تطابق في FIB، ما إذا كانت المطابقة افتراضية أو حرف بدل.

جدول التجاور

يقال إن العقد في الشبكة متقابلة إذا كان بإمكانها الوصول إلى بعضها البعض باستخدام خطوة واحدة عبر طبقة إرتباط. بالإضافة إلى FIB، يستخدم CEF جداول التجاور لإعداد معلومات عنونة الطبقة 2 (L2). يحتفظ جدول التجاور بعناوين الخطوة التالية من المستوى الثاني لجميع إدخالات FIB. يحتوي إدخال FIB الكامل على مؤشر إلى موقع في جدول التجاور يحمل معلومات إعادة كتابة L2 للخطوة التالية للوصول إلى وجهة IP النهائية. in order for hardware CEF أن يعمل على المادة حفازة 6000/6500 مع مشرف محرك 720 نظام، ip cef يحتاج أن يركض على ال

.MSFC3

كيفية قراءة جدول fib والتجاور على RP

يجب أن يكون جدول FIB الخاص ب SP هو نفسه جدول FIB الموجود على RP. في RP، تخزن ذاكرة قابلة للتوجيه إلى المحتوى الثالث (TCAM) جميع بادئات IP في FIB. يقع نوع البادئات حسب طول القناع ويبدأ باستخدام القناع الأطول. لذلك أنت أول وجدت كل المدخلات مع قناع من 32، أي يكون المضيف مدخل. بعد ذلك، تجد كل المدخلات ذات طول قناع 31. تستمر حتى تصل إلى مدخل بطول قناع 0، والذي هو المدخل الافتراضي. تتم قراءة FIB بشكل تسلسلي، ويتم إستخدام الضربة الأولى كتطابق. تأمل في هذا النموذج من جدول FIB على RP:

```
Cat6500-A#show ip cef
Prefix              Next Hop            Interface
0.0.0.0/0           14.1.24.1           FastEthernet2/48
0.0.0.0/32          receive
14.1.24.0/24        attached            FastEthernet2/48
14.1.24.0/32        receive
14.1.24.1/32        14.1.24.1           FastEthernet2/48
14.1.24.111/32      receive
14.1.24.179/32      14.1.24.179         FastEthernet2/48
14.1.24.255/32      receive
100.100.100.0/24    attached            TenGigabitEthernet6/1
100.100.100.0/32    receive
100.100.100.1/32    100.100.100.1       TenGigabitEthernet6/1
100.100.100.2/32    receive
100.100.100.255/32  receive
112.112.112.0/24    attached            FastEthernet2/2
112.112.112.0/32    receive
112.112.112.1/32    receive
112.112.112.2/32    112.112.112.2       FastEthernet2/2
112.112.112.255/32  receive
127.0.0.0/8         attached            EOBC0/0
127.0.0.0/32        receive
127.0.0.51/32       receive
127.255.255.255/32  receive
Prefix              Next Hop            Interface
222.222.222.0/24    100.100.100.1       TenGigabitEthernet6/1
223.223.223.1/32    100.100.100.1       TenGigabitEthernet6/1
224.0.0.0/4         drop
224.0.0.0/24        receive
255.255.255.255/32  receive
```

يتكون كل مدخل من هذه الحقول:

- — عنوان IP للوجهة أو شبكة IP الفرعية المعنية
- — الخطوة التالية المقترنة بهذه قيم المحتملة هي:`receive`— البادئة التي ترتبط بواجهات MSFCيحتوي هذا الإدخال على بادئة بقناع من 32 يماثل عنوان IP لواجهات الطبقة 3 (L3).—البادئة المقترنة بشبكة متصلةعنوان IP الخاص بالخطوة التالية`drop`— يتم إسقاط جميع الحزم التي تطابق إدخالا .
- `interface`— الواجهة الصادرة لعنوان IP ذلك الوجهة أو شبكة IP الفرعية

لعرض جدول التجاور الكامل، قم بإصدار هذا الأمر:

```
Cat6500-A#show adjacency TenGigabitEthernet 6/1 detail
Protocol Interface                 Address
(IP      TenGigabitEthernet6/1     100.100.100.1(9
packets, 657278526 bytes 5570157
                                   00D0022D3800
                                   00D0048234000800
```

```
ARP         03:43:51
            Epoch: 0
```

أسلوب أستكشاف الأخطاء وإصلاحها

يقدم هذا القسم أمثلة وتفاصيل أستكشاف الأخطاء وإصلاحها. ولكن أولا، يلخص هذا قسم الأسلوب أن يتحرى موصولية أو reachability إلى عنوان IP خاص. تذكر أن جدول CEF على SP يعكس جدول CEF على RP. لذلك، يحتفظ SP بالمعلومات الصحيحة للوصول إلى عنوان IP فقط إذا كانت المعلومات المعروفة بواسطة RP صحيحة أيضا. لذلك تحتاج دائما إلى التحقق من هذه المعلومات.

من موقع آر بي

أكمل الخطوات التالية:

1. تحقق من صحة المعلومات الموجودة في توجيه IP على جدول RP.قم بإصدار الأمر **show ip route** والتحقق من أن الإخراج يحتوي على الخطوة التالية المتوقعة.ملاحظة: إذا قمت بإصدار الأمر **show ip route *x.x.x.x*** **بدلا من ذلك، فلن تكون بحاجة إلى إستعراض جدول التوجيه الكامل.**إذا لم يحتوي الإخراج على الخطوة التالية المتوقعة، فتحقق من التكوين الخاص بك وجيران بروتوكول التوجيه. قم أيضا بتنفيذ أي إجراءات أخرى لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها تتعلق ببروتوكول التوجيه الذي تقوم بتشغيله.
2. دققت أن إما الخطوة تالي أو، ل شبكة يربط، الغاية نهائي يتلقى يصح، حل عنوان بروتوكول (ARP) مدخل على ال RP.قم بإصدار الأمر **show ip arp *next_hop_ip_address***. تحقق من دقة وضوح إدخال ARP ومن إحتواء الإدخال على عنوان MAC الصحيح.إذا كان عنوان MAC غير صحيح، تحتاج إلى التحقق مما إذا كان جهاز آخر يمتلك عنوان IP هذا. أخيرا، يحتاج أنت أن يتتبع المفتاح مستوى على الميناء أن يربط الأداة أن يملك ال MAC عنوان. يشير إدخال ARP غير مكتمل إلى أن RP لم يستلم أي ردود من ذلك المضيف. تحقق من أن المضيف قيد التشغيل. أنت يستطيع استعملت sniffer على المضيف أن يرى إن يحصل المضيف ال ARP رد ويجيب بشكل صحيح.
3. تحقق من أن جدول CEF على RP يحتوي على المعلومات الصحيحة وأن التجاور تم حله.أكمل الخطوات التالية:قم بإصدار الأمر **show ip cef *destination_network*** للتحقق من تطابق الخطوة التالية في جدول CEF مع الخطوة التالية في جدول توجيه IP.هذه هي الخطوة التالية من الخطوة 1 من هذا القسم.قم بإصدار **تفاصيل عرض التجاور | بدء الأمر *next_hop_ip_address* للتحقق من صحة التجاور**.يجب أن يحتوي الإدخال على نفس عنوان MAC الخاص ب ARP كما هو الحال في الخطوة 2 من هذا القسم.

إن يزود خطوة 1 و 2 من هذا قسم نتائج صحيح، غير أن steps 3a أو 3b يفشل، أنت تواجه cisco ios برمجية CEF إصدار. لا يحتمل أن يكون هذا إصدار منصة خاص يرتبط بالمادة حفازة 6000/6500. يجب محاولة مسح جدول ARP وجدول توجيه IP.

من موقع إس بي

أكمل الخطوات التالية:

1. تحقق من صحة معلومات FIB التي تخزنها SP وتطابق المعلومات التي يخزنها جدول CEF على RP.**ملاحظة:** المعلومات الواردة في جدول إعادة التوجيه السريع من الخطوة 3 من قسم إعادة التوجيه (RP).قم بإصدار الأمر **show mls cef lookup *destination_ip_network* detail** وتحقق من وجود إدخال تجاور.إذا لم تكن المعلومات موجودة، توجد مشكلة في الاتصال بين RP و SP. تتعلق هذه المشكلة بوظائف منصة العمل Catalyst 6500/6000 المحددة. تحقق من عدم وجود خطأ معروف لإصدار برنامج Cisco IOS software المحدد الذي تشغله. قم بإصدار الأمر **clear ip route** على بروتوكول RP من أجل إستعادة الإدخال الصحيح.
2. للتحقق من جدول التجاور على SP، قم بإصدار **الأمر show mls cef entry *neighbors_entry_number*** detail.دققت أن يحتوي المدخل على ال نفسه غاية {upper}mac address بما أن العنوان أن أنت رأيت في خطوة 2 و 3b من ال من ال rp قسم.إذا لم تتطابق التجاور في SP مع التجاور للخطوة التالية في الخطوة 3b، فربما تواجه مشكلة اتصال داخلي بين RP و SP. حاول مسح التجاور لاستعادة المعلومات الصحيحة.

دراسة الحالة 1: الاتصال بمضيف في شبكة متصلة مباشرة

توفر هذه الحالة البسيطة دراسة عن الاتصال بين هذه الأجهزة المضيفة:

- المضيف A في الشبكة 24/112.112.112.0 مع عنوان IP بقيمة 112.112.112.2
- المضيف B في الشبكة 24/222.222.222.0 مع عنوان IP بقيمة 222.22.22.2

هذا هو تكوين RP ذي الصلة:

```
interface TenGigabitEthernet4/1
ip address 100.100.100.1 255.255.255.0

interface GigabitEthernet5/5 !
ip address 222.222.222.1 255.255.255.0
```

ملاحظة هامة: يقوم النظام الأساسي Catalyst 6500/6000 مع Supervisor Engine 720 و MSFC3 بتنفيذ التوجيه باستخدام CEF في الأجهزة. لا يوجد متطلبات تكوين ل CEF، ولا يمكنك تعطيل CEF على MSFC3.

خطوات أستكشاف الأخطاء وإصلاحها

اتبع الإجراءات الواردة في قسم طريقة أستكشاف الأخطاء وإصلاحها في هذا المستند للتحقق من المسار للوصول إلى عنوان IP 222.222.222.2.

1. للتحقق من جدول توجيه IP، قم بإصدار أي من هذين الأمرين:

```
Cat6500-B#show ip route 222.222.222.2
Routing entry for 222.222.222.0/24
(Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface
Redistributing via eigrp 100
:Routing Descriptor Blocks
* directly connected, via GigabitEthernet5/5
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

أو

```
Cat6500-B#show ip route | include 222.222.222.0
C    222.222.222.0/24 is directly connected, GigabitEthernet5/5
```

في كلا من مخرجات الأوامر هذه، يمكنك أن ترى أن الوجهة في شبكة فرعية متصلة مباشرة. لذا لا يوجد أي خطوة تالية للوجهة.

2. تحقق من إدخال ARP على RP.في هذه الحالة، تحقق من وجود إدخال ARP لعنوان IP للوجهة. قم بإصدار هذا الأمر:

```
Cat6500-B#show ip arp 222.222.222.2
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  222.222.222.2          41   0011.5c85.85ff  ARPA   GigabitEthernet5/5
```

3. تحقق من جدول إعادة التوجيه السريع (CEF) والتجاور على RP.للتحقق من جدول CEF، قم بإصدار هذا الأمر:

```
Cat6500-B#show ip cef 222.222.222.2
version 10037, epoch 0, connected, cached adjacency ,222.222.222.2/32
222.222.222.2
packets, 0 bytes 0
via 222.222.222.2, GigabitEthernet5/5, 0 dependencies
next hop 222.222.222.2, GigabitEthernet5/5
valid cached adjacency
```

يمكنك أن ترى أن هناك إدخال CEF صالح مع طول قناع 32. أيضا، يمكنك أن ترى أن هناك تجاور مخزن مؤقتا صالح.للتحقق من جدول التجاور، قم بإصدار هذا الأمر:

```
Cat6500-B#show adjacency detail | begin 222.222.222.2
```

```
                                (IP       GigabitEthernet5/5        222.222.222.2(7
                    packets, 56762248 bytes 481036
                                      00115C8585FF
                                    00D0022D38000800
                                ARP         03:10:29
                                    Epoch: 0
```

يوضح هذا الإخراج وجود تجاور. يظهر عنوان MAC للوجهة من التجاور نفس المعلومات مثل عنوان MAC في جدول ARP للخطوة 2 من هذا قسم.

4. تحقق، من وجهة نظر مزود الخدمة (SP)، من أن لديك إدخال CEF/FIB الصحيح.هناك إدخالان مثيران للاهتمام في FIB:إدخال لعنوان IP للوجهة، كما يوضح هذا الإخراج:

```
Cat6500-B#show mls cef ip 222.222.222.2 detail

 Codes: M - mask entry, V - value entry, A - adjacency index, P - priority
                                                                      bit
 D - full don't switch, m - load balancing modnumber, B - BGP Bucket
                                                                      sel
 V0 - Vlan 0,C0 - don't comp bit 0,V1 - Vlan 1,C1 - don't comp bit 1
       RVTEN - RPF Vlan table enable, RVTSEL - RPF Vlan table select
                    (Format: IPV4_DA - (8 | xtag vpn pi cr recirc tos prefix
                        (Format: IPV4_SA - (9 | xtag vpn pi cr recirc prefix
                           M(90     ): E | 1 FFF  0 0 0 0   255.255.255.255
, V(90     ): 8 | 1 0    0 0 0 0   222.222.222.2      (A:327680 ,P:1,D:0,m:0
                                                                      ( B:0
```

هذا الإدخال هو إدخال مضيف مع خطوة تالي معروفة بالفعل. في هذه الحالة، الخطوة التالية هي الوجهة نفسها.مدخل أن يماثل إلى الغاية شبكة، بما أن هذا إنتاج يبدي:

```
Cat6500-B#show mls cef ip 222.222.222.0 detail

 Codes: M - mask entry, V - value entry, A - adjacency index, P - priority
                                                                      bit
 D - full don't switch, m - load balancing modnumber, B - BGP Bucket
                                                                      sel
 V0 - Vlan 0,C0 - don't comp bit 0,V1 - Vlan 1,C1 - don't comp bit 1
       RVTEN - RPF Vlan table enable, RVTSEL - RPF Vlan table select
                    (Format: IPV4_DA - (8 | xtag vpn pi cr recirc tos prefix
                        (Format: IPV4_SA - (9 | xtag vpn pi cr recirc prefix
                           M(88     ): E | 1 FFF  0 0 0 0   255.255.255.255
, V(88     ): 8 | 1 0    0 0 0 0   222.222.222.0      (A:13     ,P:1,D:0,m:0
                                                                      ( B:0
                                M(3207   ): E | 1 FFF  0 0 0 0   255.255.255.0
, V(3207   ): 8 | 1 0    0 0 0 0   222.222.222.0      (A:14     ,P:1,D:0,m:0
                                                                      ( B:0
```

هذا الإدخال هو إدخال FIB متصل. تتم إعادة توجيه أي حزمة تصل إلى هذا الإدخال إلى RP للحصول على معالجة إضافية. تتضمن هذه المعالجة بشكل أساسي إرسال ARP وانتظار تحليل ARP.تذكر أنه يتم إستعراض FIB بشكل تسلسلي ويبدأ مع أطول طول قناع. لذلك إذا كان لديك إدخال لعنوان IP للوجهة ومدخل للشبكة الوجهة، يستخدم SP الإدخال الأول مع القناع 32. هذا الإدخال هو إدخال المضيف. لا يوجد إعتبار لإدخالات جدول FIB أقل تحديدا. وإذا لم يكن إدخال /32 موجودا، يستخدم مزود الخدمة المدخل الثاني، وهو الإدخال لشبكة الوجهة. كما لو كان هذا الإدخال إدخالا متصلا، فإن SP يعيد توجيه الحزمة إلى RP لمعالجتها مرة أخرى. يمكن أن يرسل RP طلب ARP لقناع الوجهة. عند إستلام الرد على بروتوكول حل العناوين (ARP)، يتم إكمال جدول ARP وجدول التجاور لذلك المضيف على RP.

5. عندما يكون لديك إدخال FIB الصحيح مع طول القناع 32، تحقق من أن التجاور يتم تعميمه بشكل صحيح لذلك المضيف.قم بإصدار هذا الأمر:

```
Cat6500-B#show mls cef adjacency entry 327680 detail

                    Index: 327680  smac: 00d0.022d.3800, dmac: 0011.5c85.85ff
                mtu: 1518, vlan: 1021, dindex: 0x0, l3rw_vld: 1
                                format: MAC_TCP, flags: 0x8408
                                    delta_seq: 0, delta_ack: 0
                                          packets: 0, bytes: 0
```

ملاحظة: يتم تعبئة التجاور ويحتوي حقل MAC (dmac) على عنوان MAC صالح للمضيف ب. هذا العنوان هو الذي رأيته في الخطوات 2 و 3b من هذا القسم.**ملاحظة:** عدد و هو 0. إذا كانت الوحدة النمطية للمدخل تحتوي على بطاقة إعادة توجيه موزعة (DFC)، فيجب عليك تسجيل الدخول إلى الوحدة النمطية للحصول على عدد الحزم/وحدات البايت. يناقش قسم تلميحات أستكشاف المشكلات وإصلاحها الأخرى والمشكلات المعروفة هذه العملية.

ملاحظات واستنتاجات

كما تشير الخطوة 4 من خطوات أستكشاف الأخطاء وإصلاحها، هناك إدخالان FIB يمكن أن يكونا متطابقين بشكل جيد. وهي:

- إدخال الشبكة، وهو 24/222.222.222.0 في هذه الحالة- يكون هذا الإدخال موجودا دائما ويأتي مباشرة من جدول التوجيه و CEF على MSFC. دائما ما يكون لهذه الشبكة اتصال مباشر في جدول التوجيه.
- إدخال المضيف الوجهة، وهو 32/222.222.222.2 في هذه الحالة - قد لا يكون هذا الإدخال موجودا بالضرورة. إذا لم يكن الإدخال موجودا، يستخدم SP إدخال الشبكة، وتظهر هذه الأحداث:يرسل SP الحزمة إلى RP.ينشئ جدول FIB الخاص ب PFC إدخال المضيف مع قناع طول 32. ومع ذلك، ليس لديك بعد تجاور كامل CEF، لذلك يتم إنشاء التجاور باستخدام النوع drop.وتصل الحزمة التالية لتلك الوجهة إلى إدخال drop 32/، وتنزل الحزمة.في الوقت نفسه، تقوم الحزمة الأصلية التي تم إرسالها إلى RP بتشغيل MSFC لإرسال طلب ARP.اكتمل إدخال ARP عند حل ARP. اكتمل التجاور على RP. يذهب تحديث التجاور إلى SP لإكمال تجاور الموجود.يغير SP تجاور المضيف لعكس عنوان MAC الذي تمت إعادة كتابته. يتغير نوع التجاور إلى الواجهة المتصلة.تحتوي هذه الآلية لتثبيت محاذاة أثناء انتظار تحليل ARP على الاسم "تقييد ARP". يكون تقييد ARP مفيدا لتجنب إعادة توجيه جميع الحزم إلى RP وإنشاء طلبات ARP المتعددة. فقط أول حزم قليلة ترسل إلى RP، وتقوم PFC بإسقاط الباقي حتى اكتمال التجاور.كما تتيح لك كثافة ARP إسقاط حركة المرور التي يتم توجيهها إلى مضيف غير موجود أو غير مستجيب في شبكة متصلة مباشرة.

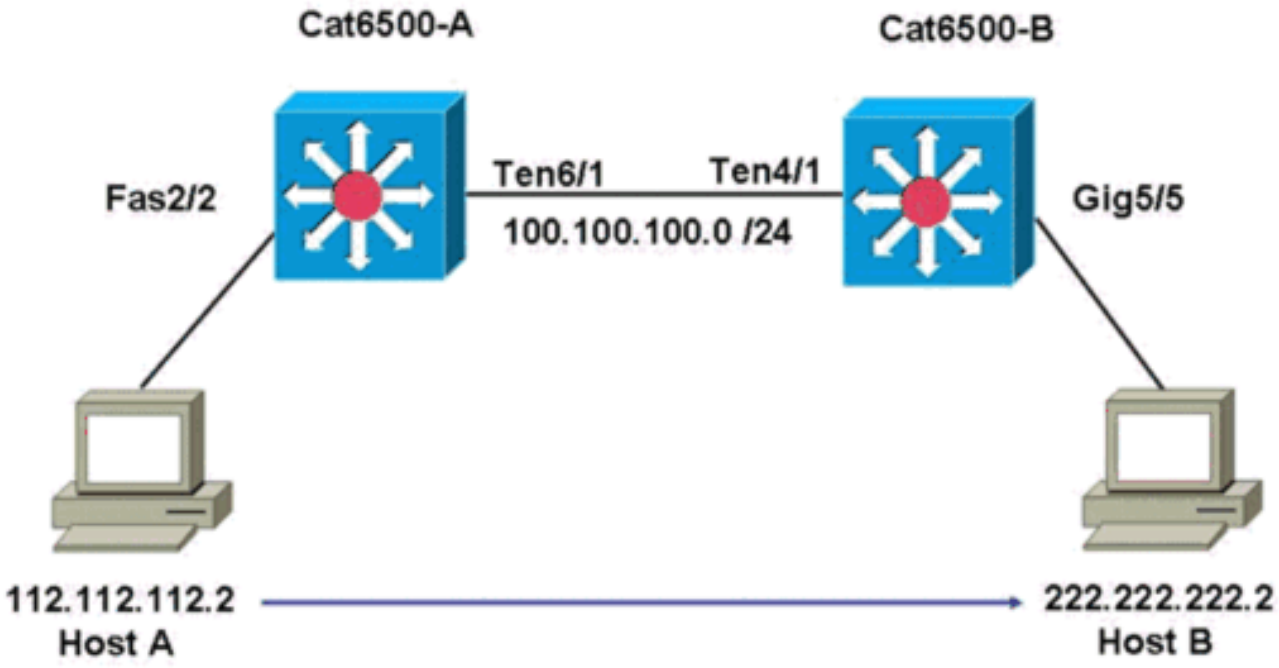
عندما تقوم باستكشاف أخطاء الاتصالات بين إثنين من المستخدمين في شبكتي VLAN مختلفتين وإصلاحها، تذكر دائما أنك بحاجة إلى النظر إلى:

- حركة مرور من المضيف A إلى المضيف B باستخدام طريقة أستكشاف الأخطاء وإصلاحها لجعل عنوان IP للوجهة هو المضيف B
- حركة مرور من المضيف (ب) إلى المضيف (أ) باستخدام طريقة أستكشاف الأخطاء وإصلاحها نفسها، ولكن مع الوجهة كمضيف (أ)

تذكر أيضا أن يأخذ الإنتاج على البوابة الافتراضية للمصدر. هذه حركة مرور من المضيف a إلى المضيف b وحركة مرور من المضيف b إلى المضيف a ليست بالضرورة هي نفسها.

دراسة حالة 2: الاتصال بشبكة بعيدة

في الرسم بياني في هذا قسم، يستضيف a مع عنوان IP من 112.112.112.2 إختبار مضيف ب مع عنوان 222.22.2. مهما، هذا وقت، المضيف b لا يتلقى اتصال مباشر إلى ال CAT6500-A مفتاح؛ المضيف b على بعد إثنان خطوة موجهة. أنت تستخدم ال نفسه طريقة أن يتبع ال CEF يوجه ممر على ال Cat6500-B مفتاح.



خطوات أستكشاف الأخطاء وإصلاحها

أكمل الخطوات التالية:

1. للتحقق من جدول التوجيه على Cat6500-A، قم بإصدار هذا الأمر:

```
Cat6500-A#show ip route 222.222.222.2
Routing entry for 222.222.222.0/24
Known via "ospf 100", distance 110, metric 2, type intra area
Last update from 100.100.100.1 on TenGigabitEthernet6/1, 00:00:37 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 100.100.100.1 ,from 222.222.222.1, 00:00:37 ago, via TenGigabitEthernet6/1
Route metric is 2, traffic share count is 1
```

يمكنك أن ترى من هذا الإخراج أنه، للوصول إلى المضيف B بعنوان IP 222.22.222.2، لديك مسار بروتوكول فتح أقصر مسار أولا (OSPF). تحتاج إلى الوصول إلى المضيف باستخدام عنوان IP 100.100.100.1، مع TenGigabitEthernet6/1 كالخطوة التالية.

أصدرت in order to فحصت ال ARP طاولة على ال RP، هذا أمر:**ملاحظة:** تحقق من إدخال ARP للخطوة2. التالية، ***وليس للوجهة النهائية*** .

```
Cat6500-A#show ip arp 100.100.100.1
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  100.100.100.1          27   00d0.022d.3800  ARPA   TenGigabitEthernet6/1
```

3. للتحقق من جدول CEF وجدول التجاور على RP، قم بإصدار هذا الأمر:

```
Cat6500-A#show ip cef 222.222.222.2
222.222.222.0/24, version 6876, epoch 0, cached adjacency 100.100.100.1
0 packets, 0 bytes
via 100.100.100.1, TenGigabitEthernet6/1, 0 dependencies
next hop 100.100.100.1, TenGigabitEthernet6/1
valid cached adjacency
```

يمكنك ملاحظة وجود إدخال CEF لشبكة الوجهة. أيضا، تتطابق نتائج الخطوة التالية مع ما لديك في جدول التوجيه في الخطوة 1.

4. للتحقق من جدول التجاور للخطوة التالية، قم بإصدار هذا الأمر:

```
Cat6500-A#show adjacency detail | begin 100.100.100.1
(IP         TenGigabitEthernet6/1      100.100.100.1(9
```

```
packets, 322263310 bytes 2731045
                                    00D0022D3800
                                    00D0048234000800
                                ARP         03:28:41
                                    Epoch: 0
```

هناك تجاور صالح للخطوة التالية، والغاية {mac address}upper يطابق إدخال ARP في الخطوة 2.

5. للتحقق من جدول FIB على SP، قم بإصدار الأمر التالي:

```
Cat6500-A#show mls cef ip lookup 222.222.222.2 detail

    Codes: M - mask entry, V - value entry, A - adjacency index, P - priority bit
  D - full don't switch, m - load balancing modnumber, B - BGP Bucket sel
      V0 - Vlan 0,C0 - don't comp bit 0,V1 - Vlan 1,C1 - don't comp bit 1
          RVTEN - RPF Vlan table enable, RVTSEL - RPF Vlan table select
                    (Format: IPV4_DA - (8 | xtag vpn pi cr recirc tos prefix
                        (Format: IPV4_SA - (9 | xtag vpn pi cr recirc prefix
                             M(3203   ): E | 1 FFF  0 0 0 0   255.255.255.0
( V(3203   ): 8 | 1 0    0 0 0 0   222.222.222.0      (A:163840 ,P:1,D:0,m:0 ,B:0
```

يعكس ال fib نفس المعلومات أن أنت تجده في خطوة 3، وأنت تتلقى نفس الخطوة تالي.

6. للتحقق من التجاور على SP، قم بإصدار هذا الأمر:

```
Cat6500-A#show mls cef adjacency entry 163840 detail

                Index: 163840  smac: 00d0.0482.3400, dmac: 00d0.022d.3800
        mtu: 1518, vlan: 1018, dindex: 0x0, l3rw_vld: 1
                               format: MAC_TCP, flags: 0x8408
                                   delta_seq: 0, delta_ack: 0
                                   packets: 726, bytes: 85668
```

ملاحظة: عدادات و هي في الوقت الفعلي. عندما تتوقف حركة المرور، تعود العدادات إلى 0.

ملاحظات واستنتاجات

تحقق خطوات أستكشاف الأخطاء وإصلاحها هذه من الاتصال على محول CAT6500-A للوصول إلى شبكة بعيدة. تكون الخطوات مماثلة لخطوات أستكشاف الأخطاء وإصلاحها في القسم دراسة الحالة 1: الاتصال بمضيف في شبكة متصلة مباشرة. ولكن هنالك بعض الاختلافات. في خطوات أستكشاف الأخطاء وإصلاحها ل دراسة الحالة 2: الاتصال بشبكة بعيدة، يلزمك ما يلي:

- تحقق من الوجهة النهائية في جدول توجيه IP وجدول CEF و FIB.تقوم بهذا الإيداع في الخطوات 1 و 3 و 5.
- تحقق من معلومات الخطوة التالية في جدول ARP وجدول التجاور.أنت تقوم بهذا الإيداع في الخطوة 2 و 4.
- تحقق من التجاور للوجهة النهائية.يمكنك إجراء هذا الفحص في الخطوة 6.

دراسة الحالة 3: موازنة الأحمال إلى عدة نقلات تالية

خطوات أستكشاف الأخطاء وإصلاحها

تناقش دراسة الحالة هذه ما يحدث إذا تم توفير عدة نقلات تالية والعديد من المسارات للوصول إلى شبكة الوجهة نفسها.

1. فحصت التحشد طاولة in order to حددت أن هناك مختلف مسحاج تخديد وناقلة مختلف تالي يتوفر أن يبلغ ال نفسه غاية عنوان.في قسم نموذج من جدول التوجيه هذا، هناك خطان وخطوتان تاليتان متاحتان للوصول إلى عنوان IP للوجهة 222.222.22.2:

```
Cat6500-A#show ip route | begin 222.222.222.0
                                O    222.222.222.0/24
        via 100.100.100.1, 00:01:40, TenGigabitEthernet6/1 [110/2]
             via 111.111.111.2, 00:01:40, FastEthernet2/1 [110/2]
```

2. تحقق من إدخال ARP لكل من الخطوات الثلاث التالية.أكمل الخطوات التالية:تحقق من جدول CEF

للوجهة.لاحظ أن الوجهة تعرض أيضا إدخالين مختلفين في جدول CEF على RP. يمكن لبرنامج Cisco IOS CEF القيام بمشاركة الأحمال بين المسارات المختلفة.

```
Cat6500-A#show ip cef 222.222.222.2
version 6893, epoch 0 ,222.222.222.0/24
                                packets, 0 bytes 0
via 100.100.100.1, TenGigabitEthernet6/1, 0 dependencies
                                traffic share 1
                  next hop 100.100.100.1, TenGigabitEthernet6/1
                                valid adjacency
via 111.111.111.2, FastEthernet2/1, 0 dependencies
                                traffic share 1
                  next hop 111.111.111.2, FastEthernet2/1
                                valid adjacency
packets, 0 bytes switched through the prefix 0
                          tmstats: external 0 packets, 0 bytes
                          internal 0 packets, 0 bytes
```

تحقق من إدخالات ARP للنقطتين التاليتين.

```
Cat6500-A#show ip arp 100.100.100.1
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  100.100.100.1           13   00d0.022d.3800  ARPA   TenGigabit
                                                               Ethernet6/1
Cat6500-A#show ip arp 111.111.111.2
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  111.111.111.2            0   00d0.022d.3800  ARPA   FastEthernet2/1
```

تحقق من التجاورين في جدول تجاور RP.

```
Cat6500-A#show adjacency detail
Protocol Interface                 Address

(IP       TenGigabitEthernet6/1     100.100.100.1(23
packets, 7371685380 bytes 62471910
                          00D0022D3800
                          00D0048234000800
                  ARP        03:34:26
                             Epoch: 0
(IP       FastEthernet2/1           111.111.111.2(23
packets, 0 bytes 0
                          00D0022D3800
                                        Address
                          00D0048234000800
                  ARP        03:47:32
                             Epoch: 0
```

يجب أن تتطابق المعلومات الواردة في الخطوات 2b و 2c.

3. لاحظ أنه تم تثبيت إدخالين مختلفين ل FIB لنفس الوجهة.يمكن أن يقوم جهاز CEF على PFC بتحميل مشاركة حتى 16 مسار مختلف لنفس الوجهة. الإعداد الافتراضي هو مشاركة حمل IP ل src_dst.

```
Cat6500-A#show mls cef ip 222.222.222.0

Codes: decap - Decapsulation, + - Push Label
                  Index  Prefix              Adjacency
(Te6/1          , 00d0.022d.3800 (Hash: 007F    222.222.222.0/24   3203
(Fa2/1          , 00d0.022d.3800 (Hash: 7F80
```

4. تحقق من المسار المحدد الذي يتم إستخدامه لإعادة توجيه حركة المرور.قم بإصدار هذا الأمر:

```
Cat6500-A#show ip cef exact-route 111.111.111.2 222.222.222.2
(TenGigabitEthernet6/1 (next hop 100.100.100.1 :  222.222.222.2 <-   111.111.111.2
```

دراسة الحالة 4: التوجيه الافتراضي

مهما كان جدول التوجيه يبدو، هناك دائما إدخال FIB في Supervisor Engine 720 لإعادة توجيه الحزم التي لا تطابق أي إدخال سابق آخر. أصدرت in order to رأيت هذا مدخل، هذا أمر:

```
Cat6500-A#show mls cef ip 0.0.0.0

Codes: decap - Decapsulation, + - Push Label
        Index  Prefix              Adjacency
          receive          0.0.0.0/32     64
Fa2/48          , 000c.3099.373f          0.0.0.0/0 134368
                drop              0.0.0.0/0 134400
```

هناك ثلاثة إدخالات. يمكن أن يكون هذا الإعداد الافتراضي من نوعين:

- المسار الافتراضي موجود في جدول التوجيه
- لا يوجد مسار افتراضي في جدول التوجيه

المسار الافتراضي موجود في جدول التوجيه

أولا، تحقق من وجود مسار افتراضي في جدول توجيه RP. يمكنك إما البحث عن مسار بوجهة 0.0.0.0 أو البحث في جدول التوجيه. يتم تمييز المسار الافتراضي بنجمة (*). هنا، يظهر المسار الافتراضي أيضا في نص أسود.

```
Cat6500-A#show ip route 0.0.0.0
Routing entry for 0.0.0.0/0, supernet
Known via "static", distance 1, metric 0, candidate default path
:Routing Descriptor Blocks
14.1.24.1 *
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

في هذه الحالة، يكون المسار الافتراضي موجودا في جدول توجيه RP ويعرف عبر المسار "*" الذي تم تكوينه.

ملاحظة: سلوك إعادة التوجيه السريع (CEF) هو نفسه بغض النظر عن كيفية تعلم هذا المسار الافتراضي، سواء بواسطة ثابت أو OSPF أو بروتوكول معلومات التوجيه (RIP) أو طريقة أخرى.

حيث يكون لديك مسار افتراضي، يكون لديك دائما إدخال CEF بطول قناع 0. يقوم هذا الإدخال بإعادة توجيه جميع حركة المرور التي لا تطابق أي بادئة أخرى.

```
Cat6500-A#show mls cef ip 0.0.0.0

Codes: decap - Decapsulation, + - Push Label
        Index  Prefix              Adjacency
          receive          0.0.0.0/32     64
Fa2/48          , 000c.3099.373f          0.0.0.0/0 134368
                drop              0.0.0.0/0 134400
```

يستعرض CEF FIB بشكل تسلسلي لكل حزمة ويبدأ بأطول تطابق أولا. لذلك، هذا التقصير FIB فقط لإستعمال مع ربط أي ما من مطابقة آخر عثر عليه.

لا يوجد مسار افتراضي في جدول التوجيه

```
Cat6500-B#show ip route 0.0.0.0
Network not in table %
```

إذا لم تكن هناك مسارات افتراضية في جدول التوجيه، فلا يزال هناك إدخال FIB بطول القناع 0 في Supervisor Engine (محرك المشرف) 720. يكون إدخال FIB هذا للاستخدام مع حزمة لا تطابق أي إدخال آخر في FIB، ونتيجة لذلك، يتم إسقاطه. هذا الإسقاط مفيد لأنه ليس لديك أي مسارات افتراضية. لا حاجة إلى إعادة توجيه هذه الحزم إلى RP، والذي يسقط الحزم على أي حال. إذا كنت تستخدم إدخال FIB هذا، فإنك تضمن إسقاط هذه الحزم غير المفيدة في الأجهزة. يتجنب هذا الإسقاط الاستخدام غير الضروري ل RP. ومع ذلك، إذا كانت الحزمة موجهة إلى عنوان IP 0.0.0.0 بشكل محدد، فإن تلك الحزمة تنتقل إلى RP.

```
Cat6500-B#show mls cef ip 0.0.0.0

Codes: decap - Decapsulation, + - Push Label
        Index  Prefix               Adjacency
        receive          0.0.0.0/32     67
        drop             0.0.0.0/0 134400
```

ملاحظة: في الحالة النادرة التي يكون فيها جدول FIB ممتلئا، يظل إدخال إسقاط FIB موجودا. ومع ذلك، بدلا من إسقاط الحزم التي تطابق الإدخال، تنتقل الحزم إلى RP. يحدث هذا فقط عندما يكون هناك أكثر من 256000 بادئة في FIB وهناك مساحة غير كافية لجدول التوجيه الكامل.

تلميحات أستكشاف المشكلات وإصلاحها الأخرى والمشكلات المعروفة

بطاقات خطوط تستند إلى DFC

إذا كانت وحدة المدخل النمطية لحركة مرور البيانات هي بطاقة خط مستندة إلى DFC، يتم إتخاذ قرار إعادة التوجيه محليا على الوحدة النمطية. للتحقق من عدادات حزم الأجهزة، قم بإجراء تسجيل دخول عن بعد إلى الوحدة النمطية. بعد ذلك، قم بإصدار الأوامر، كما يوضح هذا القسم.

أستخدم كمثال لدراسة الحالة 2: الاتصال بشبكة بعيدة. بالنسبة CAT6500-B، تأتي حركة مرور داخل الوحدة النمطية 4، والتي تحتوي على DFC. قم بإصدار هذا الأمر لتسجيل الدخول عن بعد إلى الوحدة النمطية:

```
Cat6500-B#remote login module 4
... Trying Switch
Entering CONSOLE for Switch
Type "^C^C^C" to end this session
Cat6500-B-dfc4#
```

بعد ذلك، يمكنك التحقق من معلومات CEF FIB على الوحدة النمطية.

```
Cat6500-B-dfc4#show mls cef ip 222.222.222.2 detail
Codes: M - mask entry, V - value entry, A - adjacency index, P - priority bit
D - full don't switch, m - load balancing modnumber, B - BGP Bucket sel
    V0 - Vlan 0,C0 - don't comp bit 0,V1 - Vlan 1,C1 - don't comp bit 1
          RVTEN - RPF Vlan table enable, RVTSEL - RPF Vlan table select
                    (Format: IPV4_DA - (8 | xtag vpn pi cr recirc tos prefix
                        (Format: IPV4_SA - (9 | xtag vpn pi cr recirc prefix
                           M(90     ): E | 1 FFF  0 0 0 0   255.255.255.255
( V(90     ): 8 | 1 0    0 0 0 0   222.222.222.2      (A:294912 ,P:1,D:0,m:0 ,B:0
```

بعد ذلك، يمكنك التحقق من معلومات التجاور باستخدام عدادات الأجهزة.

```
Cat6500-B-dfc4#show mls cef adjacency entry 294912 detail
Index: 294912  smac: 00d0.022d.3800, dmac: 0011.5c85.85ff
mtu: 1518, vlan: 1021, dindex: 0x0, l3rw_vld: 1
                    format: MAC_TCP, flags: 0x8408
                        delta_seq: 0, delta_ack: 0
                packets: 4281043, bytes: 505163074
```

تعطيل توجيه IP

في cisco ios برمجية إطلاق E(20)12.1 وفيما بعد، أزلت الدعم لعجز ip تحشد ل لمادة حفازة 6500 sery مفتاح. لا يمكنك تعطيل توجيه IP في هذه المحولات، كما يوضح هذا المثال:

```
Cat6500(config)#no ip routing
Cannot disable ip routing on this platform
```

الأمر **no ip routing** هو أمر برنامج Cisco IOS software يتم إستخدامه لتعطيل توجيه IP على موجهات Cisco IOS. عادة، يتم إستخدام هذا الأمر على الموجهات الطرفية المنخفضة.

يتم قبول الأمر **no ip routing** فقط إذا كان الأمر **service internal** قد تم تمكينه بالفعل على المحول. ومع ذلك، لا يتم حفظها في التكوين وتفقد بمجرد إعادة تحميل المحول. توصي Cisco بعدم تعطيل توجيه IP على محولات Catalyst 6000/6500 Series Switches التي تعمل ببرنامج Cisco IOS System.

كحل بديل لهذه المشكلة، أستخدم الأمر **ip route 0.0.0.0.0.0 *a.b.c.d***. في هذا الأمر، ***a.b.c.d*** هو عنوان IP الخاص بالبوابة الافتراضية. لا يتم إستخدام عملية التوجيه إذا كان كلا العنصرين صحيحين:

- أنت تستخدم ال **switchport** أمر in order to شكلت all the قارن في المفتاح بما أن L2 ميناء.
- لا توجد واجهات ظاهرية محولة (SVIs) (واجهات VLAN) تم تكوينها في المحول.

الفرق بين IP CEF و MLS CEF

يختلف إخراج **show mls cef exact-route *source-ip address dest-ip address*** و**show ip cef exact-route *source-ip address dest-ip address*** لأن الحزم يتم تحويلها عند إستخدام ip cef، والحزم يتم تحويلها إلى أجهزة عند إستخدام MLS CEF. لأن معظم الحزم يتم تحويلها إلى أجهزة، فإن الأمر الأفضل لعرض الخطوة التالية للوصول إلى الوجهة هو **show mls cef exact-route *source-ip address dest-ip address*** .

معلومات ذات صلة

- أستكشاف أخطاء توجيه IP للبث الأحادي التي تتضمن CEF على محولات Catalyst 6500/6000 Series Switches مع محرك مشرف 2 وبرنامج CatOS System
- تكوين IP MLS واستكشاف أخطائه وإصلاحها على محولات Catalyst 6500/6000 Switches باستخدام MSFC
- صفحات دعم منتجات شبكة LAN
- صفحة دعم تحويل شبكة LAN
- الأدوات والموارد
- 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).