أستكشاف أخطاء التجاور غير المكتمل وإصلاحها CEF

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الاصطلاحات
ما هو التجاور؟
أنواع التجاور
اكتشاف التجاور
أسباب التجاور غير الكامل
لا يوجد إدخال ARP
لم يتم الحذف بعد وضع علامة غير مكتمل
مشكلات معروفة
معلومات ذات صلة

المقدمة

يتم إعتبار عقد الشبكة في الشبكة متجاورة إذا كان بإمكانها الوصول إلى بعضها البعض باستخدام خطوة واحدة عبر طبقة إرتباط. يقدم هذا المستند تلميحات حول كيفية أستكشاف أخطاء التجاور غير المكتملة وإصلاحها، حيث يعرض إخراج الأمر show ip cef التجاور عند تمكين إعادة التوجيه السريع من Cisco (CEF) على واجهة.

```
Router#show ip cef adjacency serial 4/0/1 10.10.78.69 detail
(IP Distributed CEF with switching (Table Version 2707655
routes, 0 reresolve, 0 unresolved (0 old, 0 new), peak 39517 130703
leaves, 9081 nodes, 26227536 bytes, 2685255 inserts, 2554552 invalidations 130703
load sharing elements, 318864 bytes, 71787 references 949
universal per-destination load sharing algorithm, id 9E3B1A95
CEF resets, 23810 revisions of existing leaves 2
(Resolution Timer: Exponential (currently 1s, peak 16s
in-place/0 aborted modifications 22322
refcounts:  2175265 leaf, 1972988 node

(Table epoch: 0 (17 entries at this epoch

Adjacency Table has 112 adjacencies
IPv4 incomplete adjacencies 4
```

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

توصي Cisco بأن تكون لديك معرفة بالمواضيع التالية:

- إعادة التوجيه السريع (Cisco Express Forwarding (CEF))
- تكوين إعادة التوجيه السريع Cisco Express Forwarding

- كيفية التحقق من تحويل إعادة التوجيه السريع Cisco Express Forwarding

المكونات المستخدمة

تستند المعلومات الواردة في هذا المستند إلى برنامج Cisco IOS® Software، الإصدار 12.3(3).

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.

الاصطلاحات

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

ما هو التجاور؟

تصف CEF آلية تحويل عالية السرعة يستخدمها الموجه لإعادة توجيه الحزم من الوارد إلى الواجهة الصادرة. تستخدم إعادة التوجيه السريع (CEF) مجموعتين من بنى البيانات أو الجداول، تخزينها في ذاكرة الموجه:

- **قاعدة معلومات إعادة التوجيه (FIB)** — مأخوذة من إستخدام المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO)، تصف قاعدة بيانات للمعلومات المستخدمة في إتخاذ قرارات إعادة التوجيه. هو شبيه من الناحية النظرية بجدول توجيه أو ذاكرة تخزين مؤقت للمسار، رغم أنه مختلف جدا عن جدول توجيه قيد التنفيذ.
- **جدول التجاور** — يتم إعتبار عقدتين في الشبكة متجاورتين إذا كان يمكنهما الوصول إلى بعضهما باستخدام خطوة واحدة عبر طبقة إرتباط. على سبيل المثال، عند وصول حزمة إلى إحدى واجهات الموجه، يتخطى الموجه إطار طبقة إرتباط البيانات ويمرر الحزمة المغلقة إلى طبقة الشبكة. في طبقة الشبكة، فحصت الغاية عنوان من الربط. إن ليس الغاية عنوان من المسحاج تخديد قارن أو كل مضيف بث عنوان، بعد ذلك الربط ينبغي كنت وجهت.يجب أن يحتوي كل إدخال مسار في قاعدة البيانات على عنصرين كحد أدنى:**عنوان الوجهة**— هذا هو عنوان الشبكة التي يمكن للموجه الوصول إليها. قد يحتوي الموجه على أكثر من مسار واحد إلى العنوان نفسه.**المؤشر إلى الوجهة**—يشير هذا المؤشر إلى أن الشبكة الوجهة متصلة مباشرة بالموجه، أو يشير إلى عنوان موجه آخر على شبكة متصلة مباشرة تجاه الوجهة. ذلك مسحاج تخديد، أي يكون خطوة واحدة أقرب إلى الوجهة، هو المسحاج تخديد الخطوة التالية. تمثل التجاور المؤشر على الوجهة.

يستخدم هذا المثال واجهة إيثرنت لموجه (على سبيل المثال R1) تم تكوينه باستخدام عنوان IP بقيمة 172.16.81.98 ومسار ثابت افتراضي بسيط يشير إلى جميع الوجهات إلى واجهة إيثرنت للموجه المجاور R2، مع عنوان IP بقيمة 172.16.81.1 كالخطوة التالية. بشكل عام، يلزم تمكين CEF على الواجهة الواردة للحزم التي سيتم تحويلها CEF. بما أن CEF يتخذ قرار إعادة التوجيه على الإدخال، أستخدم الأمر no ip route-cache cef على واجهة الدخول لتعطيل CEF.

ملاحظة: في التحويل السريع، يقوم Cisco IOS بإنشاء إدخال ذاكرة تخزين مؤقت للتحويل السريع بعد أن يقوم بتحويل حزمة. على سبيل المثال، الحزمة التي تأتي على واجهة محول للعملية ويتم إرسالها من خلال واجهة سريعة التحويل يتم تحويلها بسرعة. قم بإصدار الأمر no ip route-cache على واجهة المخرج لتعطيل التحويل السريع. هذا على النقيض من CEF.

1. أستخدم الأمر show ip route لعرض محتويات جدول توجيه IP.

```
R1#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area,  * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is 172.16.81.1 to network 0.0.0.0

     is subnetted, 1 subnets 172.16.0.0/24
C       172.16.81.0 is directly connected, Ethernet0/0
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.81.1
A simple default static route points all destinations to !--- a next-hop address of ---!
.172.16.81.1
```

2. أستخدم الأمر show ip arp أو show arp لعرض جدول بروتوكول تحليل العنوان (ARP).**ملاحظة:** يعرض الحقل "عنوان الجهاز" في جدول ARP إدخالات للواجهة المحلية وواجهة الخطوة التالية.

```
R1#show ip arp
  Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  172.16.81.98          -   0030.71d3.1000  ARPA   Ethernet0/0
Internet  172.16.81.1           0   0060.471e.91d8  ARPA   Ethernet0/0
```

3. أستخدم الأوامر الداخلية show ethernet 0/0 وshowالتجاور 0/0 لعرض محتويات إدخال جدول التجاور.

```
R1#show adjacency ethernet 0/0 detail
Protocol Interface                 Address
(IP       Ethernet0/0              172.16.81.1(7
packets, 0 bytes 0
0060471E91D8003071D310000800
ARP        03:57:08
Epoch: 1
R1#show adjacency ethernet 0/0 internal
Protocol Interface     Address
(IP       Ethernet0/0   172.16.81.1(7
packets, 0 bytes 0
0060471E91D8003071D310000800
ARP        03:57:00
Epoch: 1
Fast adjacency enabled
IP redirect enabled
(IP mtu 1500 (0x48000082
Fixup disabled
Adjacency pointer 0x62515AC0, refCount 7
Connection Id 0x0
Bucket 236
```

يوضح هذا الإخراج أنه في CEF، يشير التجاور إلى بنية تحكم تحتوي على معلومات الطبقة 2 لعنوان IP على واجهة معينة. يحتوي على سلسلة إعادة الكتابة التي تختلف مع بروتوكول التضمين من الواجهة الصادرة. التجاور هو مكافئ إدخال ARP الخاص ب CEF.

يصف هذا الجدول الحقول الأساسية في الأمر **الداخلي** [show neighbors][interface-type-number].

الحقل	الوصف
(7)172.16.81.1	عنوان IP الخاص بواجهة الخطوة التالية. تشير القيمة الموجودة بين أقواس إلى "refCount" أو عدد المرات التي تشير إليها

	إدخالات FIB هذا التجاور. تظهر القيمة نفسها لاحقا في الإدخال.
packets, 0 bytes 0	أستخدم الأمر ip cef accounting لتمكين عدادات الحزم والبايت.
0060471E91D8003071D310000800	الحروف الإثنا عشر الأولى هي عنوان MAC من الغاية قارن الخطوة التالية. الحروف الإثنا عشر التالية تمثل عنوان MAC من المصدر قارن من الربط. (بمعنى آخر، الواجهة الصادرة للموجه المحلي). تمثل الحروف الأربعة الأخيرة قيمة EtherType المعروفة 0x0800 ل IP (مع تضمين وكالة مشاريع البحث المتقدمة (ARPA)).
003071D310000800	عنوان MAC وقيمة EtherType المعروفة 0x0800 لبروتوكول IP (مع تضمين ARPA) من واجهة المصدر للحزمة. (بمعنى آخر، الواجهة الصادرة للموجه المحلي).
ARP 03:57:00	يشير ARP إلى كيفية اكتشاف الإدخال. يشير الطابع الزمني إلى المدة التي يجب قطعها قبل

	انتهاء أوقات الإدخال.
Epoch: 1	معلومات إيبوخ جدول التجاور CEF. أستخدم الأمر show ip cef epoch لعرض معلومات الحدث لجدول التجاور وجميع جداول FIB.
Fast adjacency enabled	يقوم إدخال FIB بتخزين عملية تجاور لواجهة الخطوة التالية عند عدم مشاركة الحمل عبر مسارات نشطة متعددة. يسهل التجاور السريع تبديل الحزم بشكل أسرع.
Adjacency pointer 0x62515AC0	
refCount 7	عدد المراجع إلى التجاور التي يتم تخزينها حاليا في ذاكرة الموجه. هناك واحد لكل إدخال مطابق في جدول CEF، بالإضافة إلى عدد قليل آخر لمجموعة متنوعة من الأسباب (مثل واحد للتعليمات البرمجية التي تقوم بتنفيذ الأمر show neighbors).
Connection Id 0x0	
Bucket 236	

أنواع التجاور

نوع التجاور	معالجة التجاور
تجاور خال	يتم إسقاط

	الحزم الموجهة لواجهة Null0. يمكن إستخدام هذا كشكل فعال لتصفية الوصول.
تضافر قليل الحركة	عندما يتم توصيل موجه مباشرة بالعديد من الأجهزة المضيفة، يحتفظ جدول FIB على الموجه ببادئة للشبكة الفرعية بدلا من البادئات الفردية للمضيف. تشير بادئة الشبكة الفرعية إلى تجاور صغير. عندما تكون الحزم بحاجة إلى إعادة توجيهها إلى مضيف معين،

	يتم تكوين قاعدة بيانات التجاور للبادئة المحدد ة.
التجاور المثقل	يتم إعادة توجيه الميزات التي تتطلب معالجة خاصة أو الميزات التي لم يتم دعمها بعد بالاقترا ن مع مسارا ت تحويل CEF إلى طبقة التحويل التالية للمعالج ة. يتم إعادة توجيه الميزات غير المدعو مة إلى مستوى التحويل الأعلى التالي.
تجاهل التجاور	يتم تجاهل الحزم.
إسقاط التجاور	يتم إسقاط الحزم، ولكن يتم

	التحقق من البادئة.
التجاور المخزن مؤقتا	تمثل "التجاور المخزن مؤقتا" تحديث الإقرار الذي تم إستقبالا ه لحزمة التجاور التي تم إرسالها .

اكتشاف التجاور

تتم إضافة التجاور إلى الجدول إما من خلال التكوين اليدوي غير المباشر أو بشكل ديناميكي، عند اكتشافه من خلال آلية مثل ARP أو باستخدام بروتوكول توجيه، مثل BGP و OSPF، والذي يشكل علاقات الجوار. إذا تم إنشاء تجاور بواسطة FIB ولم يتم اكتشافه بشكل ديناميكي، فلا يتم معرفة معلومات عنونة الطبقة 2 ويتم إعتبار التجاور غير مكتمل. بمجرد معرفة معلومات الطبقة 2، تتم إعادة توجيه الحزمة إلى معالج التوجيه، ويتم تحديد التجاور من خلال ARP.

يمكن تكوين واجهات ATM وترحيل الإطارات على هيئة نقطة إلى نقطة أو على هيئة نقاط متعددة. يختلف عدد نوع التجاور مع التكوين:

- **واجهة من نقطة إلى نقطة** — تستخدم تجاور واحد للواجهة.
- **واجهة Multipoint**— تستخدم تجاور فريد أو بنية إعادة كتابة من الطبقة 2 لكل عنوان IP للمضيف. تأتي المعلومات الخاصة بإكمال التجاور من IP ARP، أو ATM الثابت، أو عبارات خريطة ترحيل الإطارات، و ARP المعكوس على ATM وترحيل الإطارات.

```
Router#show adjacency serial 0 detail
Protocol Interface                 Address
(IP       Serial0                  140.108.1.1(25
packets, 0 bytes 0
          18410800
FR-MAP     never
          Epoch: 1
(IP       Serial0                  140.108.1.2(5
packets, 0 bytes 0
          18510800
FR-MAP     never
          Epoch: 1
```

عندما تدعم واجهة ATM أكثر من دائرة افتراضية دائمة (PVC) على واجهة، يمكن أن يظهر مؤشر الخطأ "غير المكتمل" لمدة تصل إلى دقيقة واحدة، ولكن يجب ألا يستمر.

ملاحظة: بالإضافة إلى عمليات التجاور العادية، تدعم ميزة إعادة التوجيه السريع (CEF) أيضا خمسة أنواع من التجاور تتطلب معالجة خاصة. يتم وصف هذه الأنواع في قسم أنواع التجاور التي تتطلب معالجة خاصة من نظرة عامة على إعادة التوجيه السريع من Cisco وتكون خارج نطاق هذا المستند.

أسباب التجاور غير الكامل

هناك سببان معروفان للتجاور غير الكامل:

- لا يمكن للموجه إستخدام ARP بنجاح لواجهة الخطوة التالية.
- بعد مسح ip arp أو أمر مسح التجاور، يقوم الموجه بوضع علامة على التجاور على أنه غير مكتمل. ثم تفشل في مسح الإدخال.
- في بيئة MPLS، يجب تمكين IP CEF لتحويل التسمية. أمر ip route-cache cef على مستوى الواجهة

تتضمن أعراض التجاور غير الكامل حالات سقوط عشوائية للحزم أثناء إختبار الاتصال. تنتج عمليات إسقاط الإخراج من تقييد معدل قيام CEF بلكم الحزم القادمة إلى وحدة المعالجة المركزية. أستخدم الأمر debug ip cef لعرض عمليات إسقاط CEF بسبب التجاور غير الكامل.

```
#Router
:Oct 11 17:08:03.275: CEF-Drop*
Stalled adjacency for 192.168.10.2 on Serial0/1/3 for
destination 192.168.11.1
:Oct 11 17:08:03.275: CEF-Drop*
Packet for 192.168.11.1 -- encapsulation
:Oct 11 17:08:05.307: CEF-Drop*
Stalled adjacency for 192.168.10.2 on Serial0/1/3 for
destination 192.168.11.1
:Oct 11 17:08:05.307: CEF-Drop*
Packet for 192.168.11.1 -- encapsulation
```

بالإضافة إلى ذلك، أستخدم الأمر show cef drop عدة مرات وابحث عن قيمة متزايدة لعداد 'Encap_Fail'. راجع أوامر show cef للحصول على مزيد من المعلومات.

لا يوجد إدخال ARP

عندما لا يمكن ل CEF تحديد موقع تجاور صالح لبادئة وجهة، فإنه يلكم الحزم إلى وحدة المعالجة المركزية لحل ARP، وبالتالي، لإكمال التجاور. وفي حالات نادرة، يستمر التجاور في حالة غير مكتملة. على سبيل المثال، إذا كان جدول ARP يسرد مضيف معين بالفعل، فإن فرضه على مستوى العملية لا يؤدي إلى تشغيل ARP.

حدد ما إذا كان إدخال ARP موجودا لاستكشاف أخطاء هذه المشكلة وإصلاحها. استعملت هذا أمر وعينت عنوان خاص:

- show arp أو show ip arp
- إظهار التجاور

أستخدم الأمر debug arp لتأكيد أن الموجه يرسل طلب ARP.

```
Router#ping 10.12.241.4
.Type escape sequence to abort
:Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.12.241.4, timeout is 2 seconds
.....
(Success rate is 0 percent (0/5
#Router
:Aug 21 18:59:07.175 PDT.
:IP ARP
creating incomplete entry for IP address:10.12.241.4 interface FastEthernet0/1
,Aug 21 18:59:07.177 PDT: IP ARP: sent req src 10.12.241.252 0006.529c.9801.
dst 10.12.241.4 0000.0000.0000 FastEthernet0/1
Aug 21 18:59:07.180 PDT: IP ARP throttled out the ARP Request for 10.12.241.4.
,Aug 21 18:59:09.182 PDT: IP ARP: sent req src 10.12.241.252 0006.529c.9801.
dst 10.12.241.4 0000.0000.0000 FastEthernet0/1
```

```
:Aug 21 18:59:09.183 PDT.
IP ARP throttled out the ARP Request for 10.12.241.4
```

عندما تحاول عملية إختبار الاتصال إرسال الحزمة الأولى ولا ترى إدخال ARP، فإنها تبدأ طلب ARP. ويستمر في محاولة إرسال الحزمة، ثم يقوم بإسقاط الحزمة بعد فترة انتظار محددة. عند تلقي إستجابة ARP وإكمال إدخال ARP باستخدام عملية في الخلفية، يكون معدل نجاح إختبار الاتصال 100 في المائة.

لم يتم الحذف بعد وضع علامة غير مكتمل

عند الحاجة إلى تغيير معلومات التجاور، يزيل منطق شيخوخة التجاور إدخالا على مرحلتين:

- أولا يقوم بتغيير حالة الإدخال من مكتمل إلى غير مكتمل.

```
Router#show adjacency
                     Protocol  Interface     Address
(IP         Serial0       10.10.10.2(2) (incomplete
  (IP         Serial0       10.10.10.3(7
  (IP       Ethernet0     172.16.81.1(7
```

- ثم، وفي فترة الدقيقة التالية، "تستيقظ" عملية ووكر التجاور وتكمل الحذف.

```
Router#show adjacency
                     Protocol  Interface     Address
  (IP         Serial0       10.10.10.3(7
  (IP       Ethernet0     172.16.81.1(7
```

في وضع CEF الموزع، تقوم العملية على RP بإعلام بطاقات الخط لإكمال الحذف. يوضح هذا التسلسل أن نافذة تصل إلى 60 ثانية موجودة من أجل وجود تجاور غير مكتمل عابر.

مشكلات معروفة

على واجهة ترحيل الإطارات، يقوم تكوين بيان خريطة ثابت بمطالبة CEF بإضافة إدخال بادئة مضيف إلى جدول CEF. في الأصل، لم تأخذ CEF في الاعتبار ما إذا كانت PVC في حالة "نشطة" قبل إنشاء الإدخال. حللت هذا إصدار في cisco بق CSCdr71258 id (يسجل زبون فقط).

بالإضافة إلى ذلك، بعد إرفاق واجهة من مثيل إعادة توجيه الشبكة الخاصة الظاهرية (VPN) لتحويل التسمية متعدد البروتوكولات (MPLS) ثم إزالتها، يقوم CEF بتعيين التجاور على غير الاكتمال. ومع ذلك، لم يتم مسح إدخال الخريطة الديناميكية لترحيل الإطارات. عندما يتم إعادة تطبيق عنوان IP، يظل التعيين الديناميكي موجودا. وهذا يمنع إكمال التجاور من أي وقت مضى. أصدرت الأمر واضح frame-relay-inarp عندما العنوان أزلت (مثلا عندما ال VRF طبقت) أن يتجنب هذا مشكلة. بعد ذلك يمكن إعادة تطبيق عنوان IP، ويتم إكمال التجاور بمجرد إعادة إنشاء الخريطة الديناميكية.

معلومات ذات صلة

- كيفية التحقق من تحويل إعادة التوجيه السريع Cisco Express Forwarding
- تكوين إعادة التوجيه السريع Cisco Express Forwarding
- نظرة عامة على إعادة التوجيه السريع Cisco Express Forwarding
- صفحة دعم تقنية إعادة التوجيه السريع Cisco Express Forwarding ((CEF
- صفحة دعم تقنية تحويل IP
- 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).