

# Catalyst 6500/6000交換機ARP或CAM表問題故障排除

## 目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[背景資訊](#)

[排除ARP或CAM相關問題](#)

[使用分散式交換時失去動態MAC位址](#)

[CEF定期丟棄資料包](#)

[交換機從CAM表中過濾全零MAC地址](#)

[網路中每5分鐘的單播泛洪](#)

[混合CatOS中的ARP問題](#)

[CAM表查詢期間出現EARL-2-EARL4LOOKUPRAMERROR錯誤](#)

[Supervisor切換後丟失靜態CAM條目](#)

[%ACL-5-TCAMFULL:acl引擎TCAM表已滿](#)

[當MSFC未響應Catalyst 6500系列交換機中的ARP請求時，會發生Ping問題](#)

[MAC地址表中的多個條目](#)

[無法訪問Microsoft負載平衡使用的虛擬IP地址](#)

[相關資訊](#)

## 簡介

本文提供如何在Catalyst 6500/6000交換器上排解位址解析通訊協定(ARP)或內容可定址記憶體(CAM)表相關問題的資訊。

## 必要條件

### 需求

本文件沒有特定需求。

### 採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

### 慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

## 背景資訊

Catalyst交換器維護著幾種型別的表，這些表是為第2層交換或多層交換(MLS)而定製的，並儲存在非常快記憶體中，以便訊框或封包中的許多欄位可以並行比較。

- **ARP** — 將IP地址對映到MAC地址，以便在第2層廣播域內提供IP通訊。例如，主機B想向主機A傳送資訊，但其ARP快取中沒有主機A的MAC地址。主機B為廣播域內的所有主機生成廣播消息，以獲取與主機A的IP地址關聯的MAC地址。廣播域中的所有主機都收到ARP請求，只有主機A使用其MAC地址做出響應。
- **CAM** — 所有Catalyst交換機型號都使用CAM表進行第2層交換。當幀到達交換機埠時，源MAC地址將獲知並記錄在CAM表中。到達埠和VLAN都記錄在表中，並帶有時間戳。如果在一個交換機埠上獲知的MAC地址已移至另一個埠，則會記錄最近到達埠的MAC地址和時間戳。然後刪除上一個條目。如果在表中找到正確到達埠的MAC地址，則僅更新其時間戳。
- **三重內容可定址記憶體(TCAM)** — 在多層交換機中，訪問控制清單(ACL)在傳統路由中提供的所有進程（例如匹配、過濾或控制特定流量）均在硬體中實現。TCAM允許在單表查詢中根據整個訪問清單評估資料包。大多數交換機具有多個TCAM，因此入站和出站安全以及QoS ACL都可以同時評估，或者完全與第2層或第3層轉發決策並行評估。

## 排除ARP或CAM相關問題

### 使用分散式交換時失去動態MAC位址

在分散式交換中，每個分散式功能卡(DFC)負責維護各自的CAM表。這表示每個DFC都會學習MAC地址並將其老化，這取決於CAM老化和與該特定條目匹配的流量。使用分散式交換時，管理引擎通常在一段時間內看不到特定MAC地址的任何流量，因此該條目可能過期。目前有兩種機制可讓不同引擎之間的CAM表保持一致，例如DFC（線上模組中存在）和Policy Feature Card(PFC）（在Supervisor模組中存在）：

- 泛洪到交換矩陣(FF)
- MAC Notification(MN)

當PFC上的MAC地址條目過期時，`show mac-address address <MAC_Address>all`命令會顯示儲存此MAC地址的DFC或PFC。

為了防止DFC或PFC上的條目過期，即使該MAC地址沒有流量，也啟用MAC地址同步。發出以下命令以啟用同步：

```
!--- This is a global configuration command and is used to enable the synchronization. Cat6K-  
IOS(config)#mac-address-table synchronize
```

```
!--- This is a privileged EXEC command and is used to clear dynamic MAC addresses. Cat6K-  
IOS#clear mac-address-table dynamic
```

Cisco IOS®軟體版本12.2(18)SXE4和更新版本提供**mac-address-table synchronize**命令。啟用後，仍有可能看到PFC或DFC中不存在條目。但是，該模組可以通過使用乙太網帶外通道(EOBC)的其

他使用者學習該模組。

**注意：** `mac-address-table synchronize`命令清除路由的MAC條目。為了避免此問題，請使用 `mac-address-table aging-time 0 routed-mac`全域性配置命令禁用路由MAC清除。

## [CEF定期丟棄資料包](#)

Cisco Express Forwarding(CEF)是一種第3層IP交換技術，與其他交換技術相比，尤其是在具有動態流量模式的網路中，該技術可提供卓越的效能。CEF維護稱為轉發資訊庫(FIB)和鄰接表的資料結構。FIB表映象路由表中的資訊，用於做出轉發決策。鄰接表包含下一跳裝置的預計算鏈路層報頭。基於下一跳介面，FIB表中的條目被對映到鄰接表中的條目。如果鄰接表未填充所需的資訊，則裝置無法執行CEF交換機資料包。

如果CEF以規則間隔（間隔於正常操作週期）丟棄資料包，則可能是由於定期清除鄰接表。這是由ARP條目的老化引起的。在使用所需的下一跳資訊重新填充鄰接表的持續時間內，資料包不會進行CEF交換。預設情況下，ARP條目每四小時刷新一次，但配置ARP超時值非常小會對CEF操作造成中斷。

在介面配置模式下發出 `arp timeout`命令，以更改條目保留在ARP快取中的時間。

有關此漏洞的詳細資訊，請參閱Cisco錯誤ID [CSCeb53542](#)(僅限[註冊](#)客戶)。有關CEF鄰接的詳細資訊，請參閱[使用CEF對不完整鄰接進行故障排除](#)。

## [交換機從CAM表中過濾全零MAC地址](#)

交換機從CAM表中過濾源MAC地址為00-00-00-00-00-00的幀，這是無效的源MAC。以下是發生此情況時系統日誌錯誤輸出的範例：

```
%SYS-4-P2_WARN: 1/Filtering MAC address 00-00-00-00-00-00 on port 2/48 from host table
```

這些消息只是提供資訊，告訴您找到了源MAC地址為00-00-00-00-00-00的幀，並且交換機永遠不會將其新增到CAM表中。但是，交換機將轉發來自全零MAC地址的流量。

解決方法是標識生成源MAC地址為零的幀的終端站。通常，以下裝置之一會傳輸此類幀：

- 流量生成器，如Spirent SmartBits
- 某些型別的伺服器，例如負載平衡IBM WebSphere伺服器
- 配置錯誤的路由器或終端站，例如傳輸全零廣播的裝置
- 網路卡故障

## [網路中每5分鐘的單播泛洪](#)

LAN交換機使用轉發表（如第2層和CAM表）根據幀的VLAN編號和目標MAC地址將流量定向到特定埠。當傳入VLAN中沒有與幀的目的MAC地址對應的條目時，該（單播）幀會被傳送到相應VLAN中的所有轉發埠。這會導致泛濫。泛洪的根本原因是封包的目標MAC位址不在交換器的第2層轉送表中。在這種情況下，封包會從其VLAN中的所有轉送連線埠中泛洪，但接收它的連線埠除外。

預設ARP表老化時間為4小時，而CAM僅保留條目5分鐘。當目的MAC地址從CAM表中過期時，交換機將幀傳送到相應VLAN中的所有轉發埠。您需要大於或等於ARP超時的CAM老化計時器來防止單播泛洪。作為解決方法，您可以發出以下命令之一，以便針對您遇到問題的VLAN增加CAM老化計時器，以匹配ARP老化時間：

- 對於CatOS，發出[set cam agingtime](#) 命令。
- 對於Cisco IOS軟體，請發出[mac-address-table aging-time](#) 命令。

**注意：**在執行熱待命路由器協定(HSRP)的任何Catalyst環境中，建議您確保CAM和ARP計時器同步。

請參閱[交換式園區網中的單點傳播泛濫](#)，瞭解交換式網路中單點傳播封包泛濫的可能原因和影響資訊。

## 混合CatOS中的ARP問題

在混合模式下，Supervisor engine執行CatOS，而多層交換器功能卡(MSFC)執行Cisco IOS。CatOS在第2層運行，並構建CAM地址表以儲存VLAN、MAC地址和埠號資訊。MSFC中的Cisco IOS在第3層運行，並構建ARP表以將IP地址保留為MAC地址解析。當您更改任何裝置（如印表機或伺服器）的IP地址時，您可能無法ping通該新IP地址。但是您可以從同一個VLAN對新的IP位址執行Ping。這可能是MSFC上的ARP問題。

此解決方法有助於隔離和解決問題：

### 1. 清除MSFC上的ARP表。

```
MSFC2#clear arp int vlan 40
```

### 2. 檢驗ARP超時值。預設值為4小時。如果VLAN中的ARP超時較大，可將超時值重新設定為預設值或最佳值。

```
MSFC2#show int vlan 40
```

```
Vlan40 is up, line protocol is up
  Hardware is Cat6k RP Virtual Ethernet, address is 00d0.0050.33fc (bia 00d0.0050.33fc)
  Internet address is 40.40.40.3/24
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive not supported
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input 00:00:00, output 00:01:44, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
```

```
MSFC2#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
MSFC2(config)#int vlan 40
```

```
MSFC2(config-if)#arp timeout ?
```

```
<0-2147483> Seconds
```

```
MSFC2(config-if)#arp timeout 240
```

### 3. 重新載入MSFC。

```
MSFC2#write memory
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

```
MSFC2#reload
```

```
Proceed with reload? [confirm]
```

```
Supervisor> (enable)
```

## [CAM表查詢期間出現EARL-2-EARL4LOOKUPRAMERROR錯誤](#)

以下是遇到此問題時syslog錯誤輸出的範例：

```
%EARL-2-EARL4LOOKUPRAMERROR:Address eac6, data 0-0-8000-0, count 8
```

當您執行CAM表查詢時，會出現這種情況。出現這種情況是由於訪問記憶體時出現奇偶校驗錯誤。當您發出[show cam](#)命令以訪問CAM表時，通常會出現此錯誤。在某些情況下，發出[show cam](#)命令時，交換器也會重置。

```
%EARL-2-EARLLOOKUPRAMERROR: Address [hex], data [hex]-[hex]-[hex]-[hex], count [dec]
```

此錯誤消息表示檢測到查詢RAM奇偶校驗錯誤。address [hex]欄位是轉發表中檢測到錯誤的地址。data [hex]-[hex]-[hex]-[hex]欄位是生成奇偶校驗錯誤的RAM資料的word0、word1、word2和word3。count [dec]欄位是奇偶校驗錯誤的總數。

此消息不是災難性的，如果只發生個別情況，則可能不會導致中斷情況。如果連續收到此消息，則表明交換機在向CAM表新增新條目時，正試圖寫入錯誤的DRAM扇區。然後，您需要更換DRAM或管理引擎本身。

## [Supervisor切換後丟失靜態CAM條目](#)

在活動Supervisor引擎上配置的靜態CAM條目在快速切換後會丟失。作為此問題的解決方法，您必須在快速切換後重新配置CAM條目。

有關此漏洞的詳細資訊，請參閱Cisco錯誤ID [CSCed87627](#)(僅限註冊客戶)和[CSCee27955](#)(僅限註冊客戶)。

## [%ACL-5-TCAMFULL:acl引擎TCAM表已滿](#)

如果TCAM已滿，並且您嘗試向現有的ACL中新增新的ACL或訪問控制條目(ACE)，提交或對映過程將失敗。任何先前的配置仍然有效。在路由器存取控制清單(RACL)的情況下，會在多層交換器功能卡(MSFC)上的軟體中實作ACL，且會受到對應的效能下降。

在執行混合軟體的交換機上，如果配置的虛擬區域網訪問控制清單(VACL)或QoS ACL ACE超過TCAM的模式或掩碼容量，系統會將類似以下內容的系統日誌消息列印到控制檯：

```
%ACL-5-TCAMFULL: acl engine TCAM table is full
```

在Supervisor IOS系統上，或在混合系統中的MSFC上，如果您配置的RACL ACE超過了TCAM的容量，系統會將類似以下內容的系統日誌消息列印到控制檯：

```
%FM-4-TCAM_ENTRY: Hardware TCAM entry capacity exceeded
```

在Supervisor IOS系統或混合系統中的MSFC上，發出[show fm summary](#)命令，以檢視哪些介面在硬體中實施ACL(ACTIVE)，哪些介面在軟體中實施ACL(INACTIVE)。

此問題的解決方法是從交換機配置中刪除未使用的ACL或QoS。如需詳細資訊，請參閱[瞭解Catalyst 6500系列交換器上的ACL](#)。

## [當MSFC未響應Catalyst 6500系列交換機中的ARP請求時，會發生Ping問題](#)

對VLAN介面執行Ping時，具有該VLAN的來源IP的ARP要求會傳送到預設路由器(MSFC)，但路由器不會回應ARP要求，且偵錯ARP會顯示以下錯誤訊息：

```
IP ARP req filtered src [ip-address] [mac-address] dst [ip-address]
[mac-address] wrong cable, interface-id
```

對於每個ARP資料包，如果目標IP地址與本地主機地址不匹配，則會丟棄ARP應答。如果源IP地址不在同一子網中，則會丟棄ARP請求。最好通過配置引數覆蓋此測試，以支援同一電纜上可以共存多個子網的罕見情況。

僅當從本地主機可到達目的協定IP地址（由路由演算法確定）且下一跳未通過同一介面時，才會生成ARP應答。如果本地主機用作網關，則可能導致目標不在同一子網中的ARP應答。這顯示丟棄ARP請求是合理的。

解決此問題的方法是：由於ARP請求中的源IP地址與ARP中的目標IP地址位於不同的子網中，因此Catalyst 6500不會響應所有ARP請求。因此，MSFC/路由器認為ARP未保留在同一第2層域中，並且顯示錯誤的電纜型別。換句話說，當ARP源和目標不屬於同一第2層域時，會生成錯誤的電纜調試消息。在此案例中，為了讓ARP起作用，必須使用靜態路由作為解決方法，才能到達目標協定IP。

## MAC地址表中的多個條目

在MAC地址表中顯示兩個MAC地址條目。

```
Cat6K#show mac-address-table int gi 6/11
Displaying entries from Line card 6:
```

```
Legend: * - primary entry
         age - seconds since last seen
         n/a - not available
```

vlan	mac address	type	learn	age	ports
-----+-----+-----+-----+-----+-----					
[FE 1]:					
*	100 0011.857c.4d10	dynamic	Yes	0	Gi6/11
[FE 2]:					
*	100 0011.857c.4d10	dynamic	Yes	95	Gi6/11

```
Cat6K#show module 6
```

Mod	Ports	Card	Type	Model	Serial No.
-----					
6	48	CEF720	48 port 10/100/1000mb Ethernet	WS-X6748-GE-TX	SADxxxxxxxx

Mod	MAC addresses	Hw	Fw	Sw	Status
-----					
6	001d.45fd.xx4a to 001d.45fd.xx79	2.6	12.2(14r)S5	12.2(18)SXF8	Ok

Mod	Sub-Module	Model	Serial	Hw	Status
-----					
6	Distributed Forwarding Card	WS-F6700-DFC3B	SALxxxxxxxx	4.6	Ok

```
Mod Online Diag Status
```

```
-----
6 Pass
```

DFC環境中存在兩個第2層轉發查詢引擎。在dCEF環境中，FE1和FE2在CEF720/dCEF720架構線卡上的同一埠上學習相同的MAC地址是常見的。

## [無法訪問Microsoft負載平衡使用的虛擬IP地址](#)

Cisco路由器要求每個虛擬IP地址都有一個ARP（地址解析協定）條目。網路負載均衡使用第2級組播傳輸資料包。在Cisco的RFC實施中，組播僅用於IP組播。因此，當路由器沒有看到組播IP地址時，它不會自動建立ARP條目，您必須手動將其新增到路由器中。

通常，如果多點傳送MAC地址（集群虛擬MAC地址）是通過單播IP地址（集群的虛擬地址）解析的，則思科裝置不會將其放在ARP表中。為了解決此問題，您需要將單播虛擬IP地址靜態對映到組播MAC地址。

如需詳細資訊，請參閱適用於Microsoft網路負載平衡的Catalyst交換器組態範例的[多點傳送模式](#)一節。

## [相關資訊](#)

- [使用CEF排除不完整鄰接故障](#)
- [交換式園區網中的單點傳播泛濫](#)
- [LAN 產品支援](#)
- [LAN 交換技術支援](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)