

排除ACI交換矩陣內轉發 — 第2層轉發故障

目錄

[簡介](#)

[背景資訊](#)

[概觀](#)

[拓撲](#)

[GUI檢查](#)

[已知的第2層單播流量的故障排除工作流](#)

[入口枝葉源EP MAC學習](#)

[入口枝葉目標MAC終結點查詢](#)

[入口枝葉交換機傳送到主幹交換機](#)

[主幹轉發](#)

[出口枝葉遠端EP MAC學習](#)

[出口枝葉目標MAC查詢](#)

[驗證是否在主幹交換機COOP EP回購中正確學習了兩個端點](#)

[使用ELAM Assistant的ELAM輸出](#)

[使用CLI的輸入枝葉ELAM](#)

[使用fTriage跟蹤流](#)

[未知第2層單播流量的故障排除工作流 — BD在泛洪模式下](#)

[查詢BD GIPo](#)

[ELAM — 入口枝葉 — 泛洪流量](#)

[繪製FTAG拓撲](#)

[ELAM — 出口枝葉 — 泛洪流量](#)

[未知第2層單播流量的故障排除工作流 — 硬體代理中的BD](#)

[第2層轉發摘要](#)

[ACI交換矩陣第2層轉發行為](#)

簡介

本文檔介紹瞭解ACI中的第2層轉發並對其進行故障排除的步驟

背景資訊

本文中的資料摘自 [思科以應用為中心的基礎設施第二版故障排除](#) 書，特別是 [交換矩陣內轉發 — L2轉發：位於同一BD中的兩個端點 — 無單播路由](#) 章節。

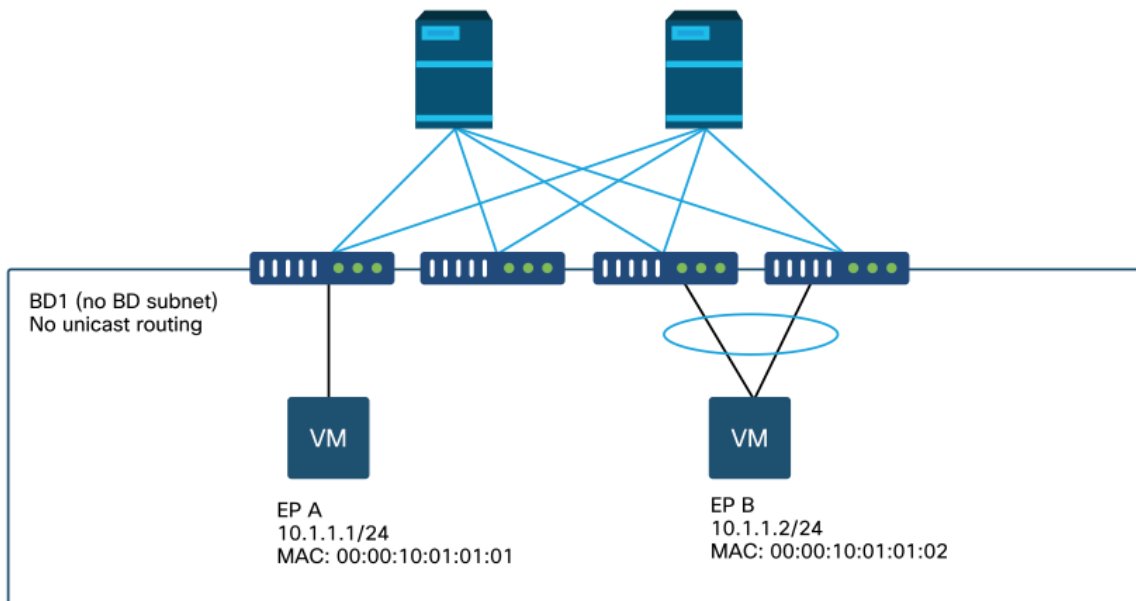
概觀

本節介紹同一網橋域和子網中的終端無法相互通訊的故障排除示例。下圖說明了BD沒有任何子網且已禁用單播路由的拓撲。

通常，對具有端點連線的流量進行故障排除時，建議開始識別一對端點。請參閱以下拓撲中的EP

A和B。它們的IP地址分別為10.1.1.1/24和10.1.1.2/24。MAC地址將分別為00:00:10:01:01:01和00:00:10:01:01:02。

拓撲



本節提供三種情況：

1. 已知的第2層單播流。
2. 泛洪模式下BD的第2層單播流量未知。
3. 硬體代理模式下的BD第2層單播流未知。

後續故障排除流程可以通過以下方案進行總結：

- 1級檢查：GUI驗證所瞭解的配置、故障和端點。
- 2級檢查：枝葉交換機上的CLI: 檢查源枝葉交換機和目標枝葉交換機是否瞭解終端。檢查脊柱節點是否學習COOP中的端點。
- 第3級檢查：資料包捕獲：ELAM (ELAM Assistant或CLI) 驗證幀是否存在。用於跟蹤流量的分類。

GUI檢查

第一級故障排除是從GUI驗證終端MAC已正確獲知。這可以通過終端所在的EPG的操作頁籤完成。

'EPG操作頁籤>客戶端終端'

								Summary	Policy	Operational	Stats	Health
								Client End-Points	Configured Access Policies	Contracts	Controller End-Points	Deployed Leaves
MAC	IP	Learning Source	Hosting Server	Reporting Controller Name	Interface	Multicast Address	Encap Address					
00:00:10:01:01:01	---	learned	---	---	Pod-1/Node-101/eth1/3 (learned)	---	vlan-2501					
00:00:10:01:01:02	---	learned	---	---	Pod-1/Node-103-104/N3k-3-VPC3-4 (learned)	---	vlan-2501					

Objects Per Page: 15

在此案例中，端點A和B都顯示在GUI中。GUI會顯示它們的MAC位址、連線到交換矩陣的介面以及封裝 — 在此案例中，兩者都處於封裝VLAN 2501中。

預計不會從ACI交換矩陣獲取IP地址，因為單播路由已在BD級別禁用。

請參閱以上螢幕截圖中的學習源列。如果它表示「已獲取」，則ACI枝葉交換機至少從終端收到一個資料包。

由於在此案例中終端是從ACI交換矩陣獲知的，因此請繼續檢視下一個針對已知第2層單播流量的故障排除案例。

已知的第2層單播流量的故障排除 workflow

入口枝葉源EP MAC學習

對於同一BD中的第2層轉發，ACI將只學習源MAC並根據目標MAC進行轉發。在BD範圍內獲取MAC地址。

首先，檢查是否獲知終端：

```
leaf1# show endpoint mac 0000.1001.0101
```

Legend:

```
s - arp          H - vtep          V - vpc-attached  p - peer-aged
R - peer-attached-rl B - bounce        S - static         M - span
D - bounce-to-proxy O - peer-attached a - local-aged    m - svc-mgr
L - local        E - shared-service
```

VLAN/ Domain	Encap VLAN	MAC Address IP Address	MAC Info/ IP Info	Interface
4/Prod:VRF1	vlan-2501	0000.1001.0101	L	

eth1/3

以上輸出提供以下資訊：

- 在vrf Prod:VRF1中，使用封裝vlan-2501在埠乙太網1/3上本地獲取MAC地址 000.1001.0101 (本地標誌為L)。
- 請參閱上述輸出中的「VLAN/域」列。此處列出的VLAN ID是內部VLAN。

入口枝葉目標MAC終結點查詢

假設目標MAC為已知 (已知單播) 。

```
leaf1# show endpoint mac 0000.1001.0102
```

Legend:

```

s - arp           H - vtep           V - vpc-attached   p - peer-aged
R - peer-attached-rl B - bounce       S - static         M - span
D - bounce-to-proxy O - peer-attached a - local-aged     m - svc-mgr
L - local        E - shared-service

```

VLAN/ Domain	Encap VLAN	MAC Address IP Address	MAC Info/ IP Info	Interface
7/Prod:VRF1	vxlan-16351141	0000.1001.0102		tunnel4

以上輸出提供以下資訊：

- MAC地址0000.1001.0102不在本地學習。
- 是從介面通道4得知的。
- 它以與橋接網域的BD_VNID(VXLAN Network ID)相對應的封裝VXLAN-16351141得知。

接下來，使用'show interface tunnel <x>'指令檢查通道介面的目的地

```
leaf1# show interface tunnel 4
```

```

Tunnel4 is up
  MTU 9000 bytes, BW 0 Kbit
  Transport protocol is in VRF "overlay-1"
  Tunnel protocol/transport is vxlan
  Tunnel source 10.0.88.95/32 (lo0)
  Tunnel destination 10.0.96.66
  Last clearing of "show interface" counters never
  Tx
  0 packets output, 1 minute output rate 0 packets/sec
  Rx
  0 packets input, 1 minute input rate 0 packets/sec

```

因此，封包將封裝在來源TEP IP 10.0.88.95的VXLAN中 (指派給loopback0)，並傳送到目的地 TEP IP 10.0.96.66。

確認來源IP:

```
leaf1# show ip interface loopback 0 vrf overlay-1
```

```

IP Interface Status for VRF "overlay-1"
lo0, Interface status: protocol-up/link-up/admin-up, iod: 4, mode: ptep
IP address: 10.0.88.95, IP subnet: 10.0.88.95/32
IP broadcast address: 255.255.255.255

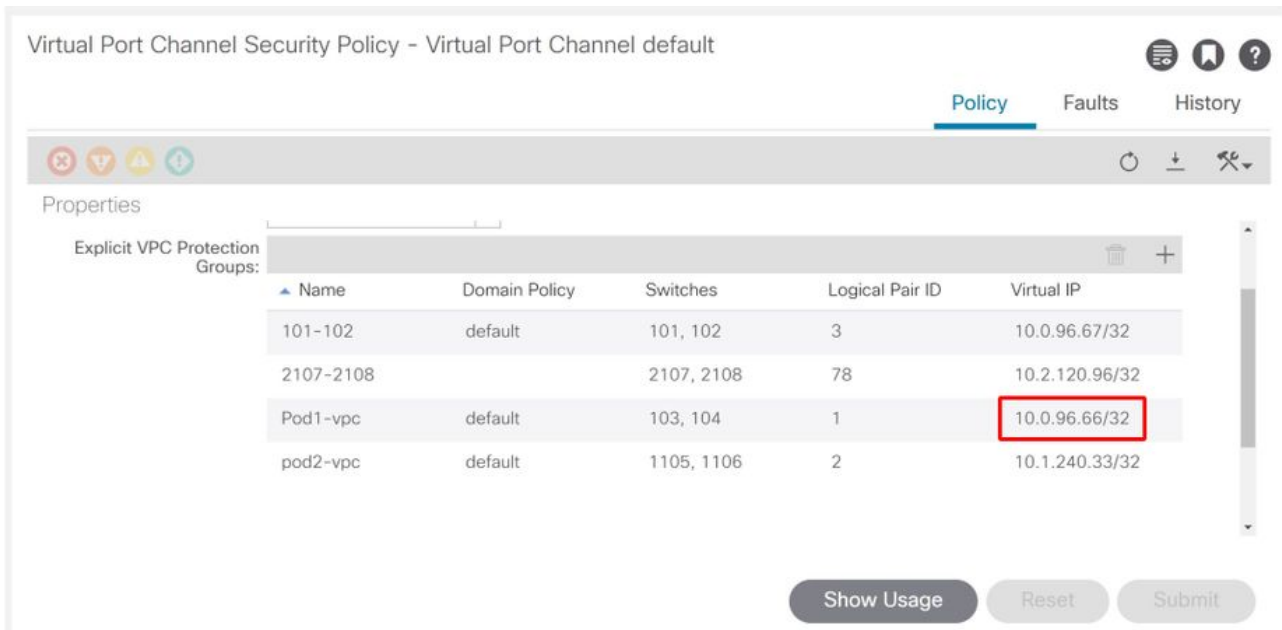
```

IP primary address route-preference: 0, tag: 0

目的TEP IP 10.0.96.66可以是以下其中一項：

- 另一個枝葉的PTEP地址 (可以使用acidiaq fmvread檢查)
- VPC VIP(可在「GUI > Fabric > Access Policies > Policies > Switch > Virtual Port Channel default」中檢視 (參見下面的螢幕截圖)
- 主幹交換機上的某些環回IP。在脊柱交換機上使用「show ip interface vrf overlay-1」命令驗證這一點。

顯式VPC保護組



入口枝葉交換機傳送到主幹交換機

入口枝葉現在將幀封裝到VXLAN中，並將外部目標IP設定為10.0.96.66，這是前面的「show interface tunnel 4」命令中列出的隧道目標IP。它將使用網橋域的VNID vxlan-16351141將其封裝在VXLAN中，如前面的「show endpoint mac 0000.1001.0102」命令輸出所示。

根據VRF重疊-1中的IS-IS路由確定傳送位置：

```
leaf1# show ip route 10.0.96.66 vrf overlay-1
IP Route Table for VRF "overlay-1"
'*' denotes best ucast next-hop
'***' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>
```

```
10.0.96.66/32, ubest/mbest: 4/0
```

```
*via 10.0.88.65, Eth1/49.10, [115/3], 2w5d, isis-isis_infra, isis-l1-int
```

```
*via 10.0.88.94, Eth1/50.128, [115/3], 2w5d, isis-isis_infra, isis-l1-int
```

因此，存在使用eth1/49和1/50到達目的地的ECMP (等價多重路徑) 路由，這兩個路由是連線到主幹交換機的交換矩陣上行鏈路。

主幹轉發

主幹上的VRF重疊-1路由表顯示，主機路由10.0.96.66可以經由到leaf3或leaf4到達。這是預期的，因為10.0.96.66是葉交換機103和104的VPC VIP：

```
spine1# show ip route 10.0.96.66 vrf overlay-1
IP Route Table for VRF "overlay-1"
'*' denotes best ucast next-hop
'***' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

10.0.96.66/32, ubest/mbest: 2/0
  *via 10.0.88.91, eth1/3.35, [115/2], 02w05d, isis-isis_infra, isis-l1-int
  *via 10.0.88.90, eth1/4.39, [115/2], 02w05d, isis-isis_infra, isis-l1-int
```

```
spine1# show lldp neighbors | egrep "1\|3 |1\|4 "
leaf3          Eth1/3          120          BR          Eth1/49
leaf4          Eth1/4          120          BR          Eth1/49
```

出口枝葉遠端EP MAC學習

在這種情況下，目的地TEP是VPC對，因此封包將到達枝葉3或枝葉4。請參閱以下命令輸出。Leaf4應顯示類似的輸出。假設它們是同一VPC對的一部分，則所有端點在兩個枝葉交換機之間同步。

出口枝葉上的第2層流量的端點學習基於源MAC地址，該源MAC地址在與所接收資料包中的VNID對應的BD中得知。這一點可以在端點表中驗證。

源MAC地址位於VXLAN-A中的隧道2616351141。

通道26前往TEP IP 10.0.88.95 (即leaf1)：

```
leaf3# show endpoint mac 0000.1001.0101
Legend:
s - arp          H - vtep          V - vpc-attached   p - peer-aged
R - peer-attached-rl B - bounce        S - static          M - span
D - bounce-to-proxy O - peer-attached a - local-aged     m - svc-mgr
L - local        E - shared-service

-----+-----+-----+-----+-----+
----+
      VLAN/          Encap          MAC Address          MAC Info/          Interface
      Domain          VLAN          IP Address          IP Info
-----+-----+-----+-----+-----+
----+
136/Prod:VRF1          vxlan-16351141    0000.1001.0101
tunnel26
```

```
leaf3# show interface tunnel 26
Tunnel26 is up
  MTU 9000 bytes, BW 0 Kbit
  Transport protocol is in VRF "overlay-1"
  Tunnel protocol/transport is ipvlan
  Tunnel source 10.0.88.91/32 (lo0)
  Tunnel destination 10.0.88.95
  Last clearing of "show interface" counters never
  Tx
  0 packets output, 1 minute output rate 0 packets/sec
  Rx
  0 packets input, 1 minute input rate 0 packets/sec
```

```
leaf3# acidiag fmvread | egrep "10.0.88.95"
      101      1      leaf1      FDO20160TPA      10.0.88.95/32      leaf
active 0
```

出口枝葉目標MAC查詢

「show endpoint」命令確認目標MAC是在port-channel 1後面學習的，並使用封裝VLAN-2501

```
leaf3# show endpoint mac 0000.1001.0102
Legend:
s - arp          H - vtep          V - vpc-attached   p - peer-aged
R - peer-attached-rl B - bounce       S - static         M - span
D - bounce-to-proxy O - peer-attached a - local-aged    m - svc-mgr
L - local        E - shared-service

+-----+-----+-----+-----+-----+
----+
      VLAN/          Encap          MAC Address          MAC Info/          Interface
      Domain          VLAN          IP Address          IP Info
+-----+-----+-----+-----+-----+
----+
135/Prod:VRF1          vlan-2501    0000.1001.0102 LpV
pol
```

這表示該幀將離開leaf3介面port-channel 1上的ACI交換矩陣，並封裝了VLAN ID 2501。您可以在GUI的Tenant Operational頁籤下找到BD VNID。

驗證是否在主幹交換機COOP EP回購中正確學習了兩個端點

應在所有主幹節點間同步COOP EP回購。可以使用BD VNID作為金鑰並輸入EP MAC地址來檢查COOP EP回購。

此流的源MAC地址是從隧道下一跳10.0.88.95獲知的，該下一跳是leaf1的TEP IP。此外，命令輸出還顯示與正確網橋域對應的VNID 16351141。

```
spinel# show coop internal info repo ep key 16351141 00:00:10:01:01:01

Repo Hdr Checksum : 24197
Repo Hdr record timestamp : 10 01 2019 10:16:50 278195866
Repo Hdr last pub timestamp : 10 01 2019 10:16:50 283699467
Repo Hdr last dampen timestamp : 01 01 1970 00:00:00 0
Repo Hdr dampen penalty : 0
Repo Hdr flags : IN_OBJ EXPORT ACTIVE
EP bd vnid : 16351141
EP mac : 00:00:10:01:01:01
flags : 0x80
repo flags : 0x122
Vrf vnid : 2097154
Epg vnid : 0
EVPN Seq no : 0
Remote publish timestamp: 01 01 1970 00:00:00 0
Snapshot timestamp: 10 01 2019 10:16:50 278195866
Tunnel nh : 10.0.88.95
MAC Tunnel : 10.0.88.95
IPv4 Tunnel : 10.0.88.95
IPv6 Tunnel : 10.0.88.95
ETEP Tunnel : 0.0.0.0
```

此流的目標MAC是從leaf3和leaf4的VPC VIP 10.0.96.66獲知的。還列出了EP BD VNID

16351141，它與正確的BD相對應。

```
spinel# show coop internal info repo ep key 15302583 00:00:10:01:01:02
```

```
Repo Hdr Checksum : 16897
Repo Hdr record timestamp : 10 01 2019 11:05:46 351360334
Repo Hdr last pub timestamp : 10 01 2019 11:05:46 352019546
Repo Hdr last dampen timestamp : 01 01 1970 00:00:00 0
Repo Hdr dampen penalty : 0
Repo Hdr flags : IN_OBJ EXPORT ACTIVE
EP bd vnid : 16351141
  EP mac : 00:00:10:01:01:02
flags : 0x90
repo flags : 0x122
Vrf vnid : 2097154
Epg vnid : 0
EVPN Seq no : 0
Remote publish timestamp: 01 01 1970 00:00:00 0
Snapshot timestamp: 10 01 2019 11:05:46 351360334
Tunnel nh : 10.0.96.66
MAC Tunnel : 10.0.96.66
IPv4 Tunnel : 10.0.96.66
IPv6 Tunnel : 10.0.96.66
ETEP Tunnel : 0.0.0.0
```

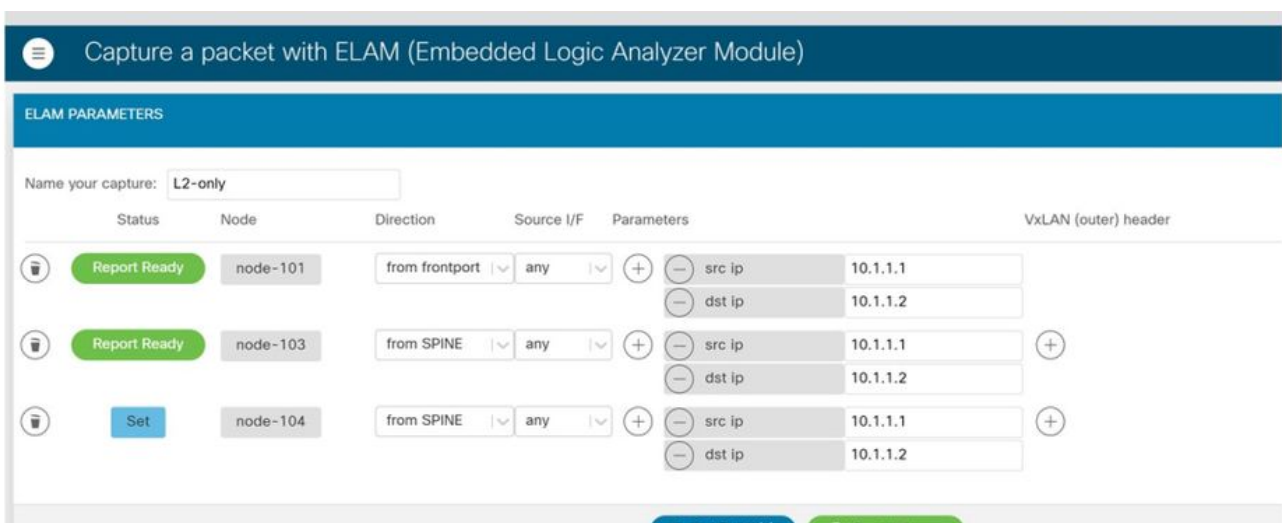
使用ELAM Assistant的ELAM輸出

ELAM Assistant是一個功能強大的ACI應用，可以簡化ACI交換矩陣上ELAM捕獲的執行。

可以在多個枝葉節點上同時啟動ELAM Assistant觸發器。因此，可以在枝葉1、枝葉3和枝葉4中並行檢查特定資料包。

配置的ELAM捕獲將顯示如下。如觀察，封包在leaf1(node-101)和leaf3(node-103)上可見。

ELAM助理 — 引數



leaf1(node-101)的報告顯示以下內容：

- Captured Packet Information輸出確認資料包在eth1/3上進入且具有正確的MAC和IP資訊。
- 封包轉送資訊顯示它已於eth1/49轉送到TEP IP 10.0.96.66。

ELAM助理 — leaf1(node-101) — 捕獲的資料包資訊

Basic Information	
Device Type	LEAF
Packet Direction	ingress (front panel port -> leaf)
Incoming I/F	eth1/3

L2 Header	
Destination MAC	0000.1001.0102
Source MAC	0000.1001.0101
Access Encap VLAN	2501
CoS	0

L3 Header	
L3 Type	IPv4
Destination IP	10.1.1.2
Source IP	10.1.1.1
IP Protocol	0x1 (ICMP)
DSCP	0
TTL	255

No Vx

ELAM助理 — 枝葉1 (節點-101) — 資料包轉發資訊

Packet Forwarding Information	
Forward Result	
Destination Type	To another ACI node (or AVS/AVE)
Destination TEP	10.0.96.66 (vPC (103_104))
Destination Physical Port	eth1/49
Sent to SUP/CPU instead	no
SUP Redirect Reason (SUP code)	NONE
Contract	
Destination EPG pcTag (dclass)	32770 (Prod:App:EPG1)
Source EPG pcTag (sclass)	32770 (Prod:App:EPG1)
Contract was applied	1 (Contract was applied on this node)
Drop	

在出口枝葉上的枝葉3 (節點-103) 上，觀察到以下情況：

在枝葉3上捕獲的資料包資訊中，它從eth1/49進入。外部IP地址確認以下內容：

- 源TEP:10.0.88.95
- 目標TEP:10.0.96.66
- VNID:16351141(BD VNID)

ELAM助理 — 枝葉3 (節點-103) — 捕獲的資料包資訊

Captured Packet Information	
Basic Information	
Device Type	LEAF
Packet Direction	egress (spine LC -> leaf)
Incoming I/F	eth1/49

L3 Header (Outer VxLAN)	
L3 Type	IPv4
Destination IP	10.0.96.66 (vPC (103_104))
Source IP	10.0.88.95 (bdsol-aci32-leaf1)
IP Protocol	0x11 (UDP)
DSCP	0
TTL	31
Don't Fragment Bit	0x0 (0x0)

L4 Header (Outer VxLAN)	
L4 Type	ivxLAN
DL (Don't Learn) Bit	0 (not set)
Src Policy Applied Bit	1 (Contract was applied on the previous node)
Dst Policy Applied Bit	1 (Contract was applied on the previous node)
Source EPG (sclass / src pcTag)	0x8002 / 32770 (Prod:App:EPG1)
VRF/BD VNID	15302583 (Prod:BD1)

Packet Forwarding Information (資料包轉發資訊) 顯示流量在埠通道1上轉發，具體是乙太網 1/12。

Packet Forwarding Information

Forward Result	
Destination Type	To a local port
Destination Logical Port	Po1
Destination Physical Port	eth1/12
Sent to SUP/CPU instead	no
SUP Redirect Reason (SUP code)	NONE

Contract	
Destination EPG pcTag (dclass)	32770 (Prod:App:EPG1)
Source EPG pcTag (sclass)	32770 (Prod:App:EPG1)
Contract was applied	1 (Contract was applied on this node)

Drop	
Drop Code	no drop

使用CLI的輸入枝葉ELAM

建議使用ELAM Assistant，因為它簡化了運行ELAM捕獲的操作。但是，也可以在ACI交換機上使用CLI命令生成ELAM報告。以下是如何進行此操作的示例。

使用所示的觸發序列在入口枝葉上捕獲資料包。有關ELAM選項的詳細資訊，請參閱「工具」部分。

- 在本示例中，ASIC是「tah」作為枝葉（部件號以「—EX」結尾）。
- 「in-select 6」用於從沒有VXLAN封裝的下行鏈路埠捕獲資料包。
- 「out-select 1」確保丟棄向量也顯示（在丟包的情況下）。
- 需要「reset」命令才能確保已清除之前的所有觸發器。
- 雖然這是橋接流，ELAM仍可看到IP標頭。因此，「ipv4 src_ip」和「dst_ip」可用於設定觸發器。

```
module-1# debug platform internal tah elam asic 0
module-1(DBG-elam)# trigger init in-select ?
 10 Outer14-inner14-ieth
 13 Outer(12|13|14)-inner(12|13|14)-noieth
 14 Outer(12(vntag)|13|14)-inner(12|13|14)-ieth
 15 Outer(12|13|14)-inner(12|13|14)-ieth
 6 Outer12-outer13-outer14
 7 Inner12-inner13-inner14
 8 Outer12-inner12-ieth
 9 Outer13-inner13

module-1(DBG-elam)# trigger init in-select 6 out-select 1
module-1(DBG-elam-insel6)# reset
module-1(DBG-elam-insel6)# set outer ipv4 src_ip 10.1.1.1 dst_ip 10.1.1.2
module-1(DBG-elam-insel6)# start
```

要檢視是否收到資料包，請檢查ELAM狀態。如果存在觸發器，則意味著捕獲到與條件匹配的資料包。

```
module-1(DBG-elam-insel6)# status
ELAM STATUS
=====
Asic 0 Slice 0 Status Triggered
Asic 0 Slice 1 Status Armed
```

下一輸出顯示使用「ereport」命令顯示報表。輸出非常長，因此此處僅貼上開頭。但請注意，完整的報告會儲存在枝葉檔案系統中的某個位置供以後分析使用。檔名還包含獲取ELAM的時間戳。

```
leaf1# ls -al /var/log/dme/log/elam_2019-09-30-03m-23h-14s.txt
-rw-rw-rw- 1 root root 699106 Sep 30 23:03 /var/log/dme/log/elam_2019-09-30-03m-23h-14s.txt
```

「ereport」驗證資料包是否已被接收，資訊是否按預期方式提供（源和目標MAC、源和目標IP等）

```
module-1(DBG-elam-insel6)# ereport
Python available. Continue ELAM decode with LC Pkg
ELAM REPORT
```

```
=====
                                     Trigger/Basic Information
=====
ELAM Report File                   : /tmp/logs/elam_2019-09-30-03m-23h-14s.txt
In-Select Trigger                  : Outerl2-outerl3-outerl4( 6 )
Out-Select Trigger                 : Pktrw-sideband-drpvec( 1 )
ELAM Captured Device               : LEAF
Packet Direction                   : ingress
Triggered ASIC type                : Sugarbowl
Triggered ASIC instance            : 0
Triggered Slice                    : 0
Incoming Interface                 : 0x24( 0x24 )
( Slice Source ID(Ss) in "show plat int hal l2 port gpd" )

=====
                                     Captured Packet
=====
-----
Outer Packet Attributes
-----
Outer Packet Attributes           : l2uc ipv4 ip ipuc ipv4uc
Opcode                           : OPCODE_UC

-----
Outer L2 Header
-----
Destination MAC                   : 0000.1001.0102
Source MAC                        : 0000.1001.0101
802.1Q tag is valid               : yes( 0x1 )
CoS                               : 0( 0x0 )
Access Encap VLAN                 : 2501( 0x9C5 )
```

```

-----
-----
Outer L3 Header
-----
-----
L3 Type                : IPv4
IP Version              : 4
DSCP                    : 0
IP Packet Length       : 84 ( = IP header(28 bytes) + IP payload )
Don't Fragment Bit     : not set
TTL                     : 255
IP Protocol Number     : ICMP
IP CheckSum             : 51097( 0xC799 )
Destination IP         : 10.1.1.2
Source IP               : 10.1.1.1

=====
=====
                                     Forwarding Lookup ( FPB )
=====
=====
-----
-----
Destination MAC (Lookup Key)
-----
-----
Dst MAC Lookup was performed      : yes
Dst MAC Lookup BD                 : 522( 0x20A )
( Hw BDID in "show plat int hal l2 bd pi" )
Dst MAC Address                   : 0000.1001.0102

-----
-----
Destination MAC (Lookup Result)
-----
-----
Dst MAC is Hit                    : yes
Dst MAC is Hit Index              : 6443( 0x192B )
( phy_id in "show plat int hal objects ep l2 mac (MAC) extensions" )
or ( HIT IDX in "show plat int hal l3 nexthops" for L3OUT/L3 EP)
.....

```

使用fTriage跟蹤流

分類從APIC CLI運行，可用於通過ACI交換矩陣的完整路徑。至少指定入口枝葉(node-101)、源IP和目標IP。在此特定情況下，它是橋接（第2層）流，因此使用fTriage網橋選項。

請注意，fTriage在當前目錄中生成日誌檔案。此日誌檔案將包含收集的所有日誌和ELAM報告。這樣便可以在每一跳捕獲資料包。輸出的簡短版本如下：

```

apic1# ftriage bridge -ii LEAF:101 -sip 10.1.1.1 -dip 10.1.1.2
fTriage Status: {"dbgFtrriage": {"attributes": {"operState": "InProgress", "pid": "12181",
"apicId": "1", "id": "0"}}}
Starting ftriage
Log file name for the current run is: ftlog_2019-10-01-18-53-24-125.txt
2019-10-01 18:53:24,129 INFO      /controller/bin/ftriage bridge -ii LEAF:101 -sip 10.1.1.1 -dip
10.1.1.2
2019-10-01 18:53:49,280 INFO      ftriage:      main:1165 Invoking ftriage with default password
and default username: apic#fallback\admin
2019-10-01 18:54:10,204 INFO      ftriage:      main:839 L2 frame Seen on leaf1 Ingress: Eth1/3
Egress: Eth1/49 Vnid: 15302583

```

```

2019-10-01 18:54:10,422 INFO    ftriage:    main:242    ingress encap string vlan-2501
2019-10-01 18:54:10,427 INFO    ftriage:    main:271    Building ingress BD(s), Ctx
2019-10-01 18:54:12,288 INFO    ftriage:    main:294    Ingress BD(s) Prod:BD1
2019-10-01 18:54:12,288 INFO    ftriage:    main:301    Ingress Ctx: Prod:VRF1
2019-10-01 18:54:12,397 INFO    ftriage:    pktrec:490  leaf1: Collecting transient losses
snapshot for LC module: 1
2019-10-01 18:54:30,079 INFO    ftriage:    main:933    SMAC 00:00:10:01:01:01 DMAC
00:00:10:01:01:02
2019-10-01 18:54:30,080 INFO    ftriage:    unicast:973 leaf1: <- is ingress node
2019-10-01 18:54:30,320 INFO    ftriage:    unicast:1215 leaf1: Dst EP is remote
2019-10-01 18:54:31,155 INFO    ftriage:    misc:659    leaf1: L2 frame getting bridged in SUG
2019-10-01 18:54:31,380 INFO    ftriage:    misc:657    leaf1: Dst MAC is present in SUG L2 tbl
2019-10-01 18:54:31,826 INFO    ftriage:    misc:657    leaf1: RwdMAC DIPO(10.0.96.66) is one of
dst TEPs ['10.0.96.66']
2019-10-01 18:56:16,249 INFO    ftriage:    main:622    Found peer-node spine1 and IF: Eth1/1 in
candidate list
2019-10-01 18:56:21,346 INFO    ftriage:    node:643    spine1: Extracted Internal-port GPD Info
for lc: 1
2019-10-01 18:56:21,348 INFO    ftriage:    fcls:4414   spine1: LC trigger ELAM with IFS: Eth1/1
Asic :0 Slice: 0 Srcid: 32
2019-10-01 18:56:54,424 INFO    ftriage:    main:839    L2 frame Seen on spine1 Ingress: Eth1/1
Egress: LC-1/0 FC-24/0 Port-0 Vnid: 15302583
2019-10-01 18:56:54,424 INFO    ftriage:    pktrec:490  spine1: Collecting transient losses
snapshot for LC module: 1
2019-10-01 18:57:15,093 INFO    ftriage:    fib:332     spine1: Transit in spine
2019-10-01 18:57:21,394 INFO    ftriage:    unicast:1252 spine1: Enter dbg_sub_nexthop with
Transit inst: ig infra: False glbs.dipo: 10.0.96.66
2019-10-01 18:57:21,508 INFO    ftriage:    unicast:1417 spine1: EP is known in COOP (DIPO =
10.0.96.66)
2019-10-01 18:57:25,537 INFO    ftriage:    unicast:1458 spine1: Infra route 10.0.96.66 present
in RIB
2019-10-01 18:57:25,537 INFO    ftriage:    node:1331   spine1: Mapped LC interface: LC-1/0 FC-
24/0 Port-0 to FC interface: FC-24/0 LC-1/0 Port-0
2019-10-01 18:57:30,616 INFO    ftriage:    node:460    spine1: Extracted GPD Info for fc: 24
2019-10-01 18:57:30,617 INFO    ftriage:    fcls:5748   spine1: FC trigger ELAM with IFS: FC-
24/0 LC-1/0 Port-0 Asic :0 Slice: 2 Srcid: 0
2019-10-01 18:57:49,611 INFO    ftriage:    unicast:1774 L2 frame Seen on FC of node: spine1
with Ingress: FC-24/0 LC-1/0 Port-0 Egress: FC-24/0 LC-1/0 Port-0 Vnid: 15302583
2019-10-01 18:57:49,611 INFO    ftriage:    pktrec:487  spine1: Collecting transient losses
snapshot for FC module: 24
2019-10-01 18:57:53,110 INFO    ftriage:    node:1339   spine1: Mapped FC interface: FC-24/0 LC-
1/0 Port-0 to LC interface: LC-1/0 FC-24/0 Port-0
2019-10-01 18:57:53,111 INFO    ftriage:    unicast:1474 spine1: Capturing Spine Transit pkt-
type L2 frame on egress LC on Node: spine1 IFS: LC-1/0 FC-24/0 Port-0
2019-10-01 18:57:53,530 INFO    ftriage:    fcls:4414   spine1: LC trigger ELAM with IFS: LC-1/0
FC-24/0 Port-0 Asic :0 Slice: 0 Srcid: 64
2019-10-01 18:58:26,497 INFO    ftriage:    unicast:1510 spine1: L2 frame Spine egress Transit
pkt Seen on spine1 Ingress: LC-1/0 FC-24/0 Port-0 Egress: Eth1/3 Vnid: 15302583
2019-10-01 18:58:26,498 INFO    ftriage:    pktrec:490  spine1: Collecting transient losses
snapshot for LC module: 1
2019-10-01 18:59:28,634 INFO    ftriage:    main:622    Found peer-node leaf3 and IF: Eth1/49 in
candidate list
2019-10-01 18:59:39,235 INFO    ftriage:    main:839    L2 frame Seen on leaf3 Ingress: Eth1/49
Egress: Eth1/12 (Po1) Vnid: 11364
2019-10-01 18:59:39,350 INFO    ftriage:    pktrec:490  leaf3: Collecting transient losses
snapshot for LC module: 1
2019-10-01 18:59:54,373 INFO    ftriage:    main:522    Computed egress encap string vlan-2501
2019-10-01 18:59:54,379 INFO    ftriage:    main:313    Building egress BD(s), Ctx
2019-10-01 18:59:57,152 INFO    ftriage:    main:331    Egress Ctx Prod:VRF1
2019-10-01 18:59:57,153 INFO    ftriage:    main:332    Egress BD(s): Prod:BD1
2019-10-01 18:59:59,230 INFO    ftriage:    unicast:1252 leaf3: Enter dbg_sub_nexthop with Local
inst: eg infra: False glbs.dipo: 10.0.96.66
2019-10-01 18:59:59,231 INFO    ftriage:    unicast:1257 leaf3: dbg_sub_nexthop invokes
dbg_sub_eg for vip

```

```

2019-10-01 18:59:59,231 INFO      ftrriage: unicast:1784 leaf3: <- is egress node
2019-10-01 18:59:59,377 INFO      ftrriage: unicast:1833 leaf3: Dst EP is local
2019-10-01 18:59:59,378 INFO      ftrriage:      misc:657 leaf3: EP if(Po1) same as egr if(Po1)
2019-10-01 18:59:59,378 INFO      ftrriage:      misc:659 leaf3: L2 frame getting bridged in SUG
2019-10-01 18:59:59,613 INFO      ftrriage:      misc:657 leaf3: Dst MAC is present in SUG L2 tbl
2019-10-01 19:00:06,122 INFO      ftrriage:      main:961 Packet is Exiting fabric with peer-
device: n3k-3 and peer-port: Ethernet1/16

```

未知第2層單播流量的故障排除 workflow — BD在泛洪模式下

在本示例中，目標MAC未知。入口枝葉上的目標MAC查詢未顯示任何輸出。

```
leaf1# show endpoint mac 0000.1001.0102
```

Legend:

```

s - arp          H - vtep          V - vpc-attached    p - peer-aged
R - peer-attached-rl B - bounce      S - static          M - span
D - bounce-to-proxy O - peer-attached a - local-aged      m - svc-mgr
L - local        E - shared-service

```

VLAN/ Domain	Encap VLAN	MAC Address IP Address	MAC Info/ IP Info	Interface

如果將L2未知單播的BD設定為「泛洪」，則將在高級別發生以下情況：

1. 入口枝葉將雜湊資料包報頭，將其分配給其中一個FTAG (0到15)。
2. 入口枝葉將使用BD VNID將該幀封裝在VXLAN資料包中。外部目標IP將是BD GIPo + FTAG。
3. 它將按照樹拓撲在交換矩陣中泛洪，並應到達已部署BD的每個枝葉節點。

本節將突出顯示可以檢查的內容。

查詢BD GIPo

GUI標識BD用於多目的地流量的組播組225.1.5.48。

BD GIPo

Bridge Domain - BD1

Summary Policy Operational Stats Health Faults History

General L3 Configurations **Advanced/Troubleshooting**

100

Properties

Unknown Unicast Traffic Class ID: 16386
Segment: 15302583
Multicast Address: 225.1.5.48
Monitoring Policy:
First Hop Security Policy:
Optimize WAN Bandwidth:
NetFlow Monitor Policies:

NetFlow IP Filter Type	NetFlow Monitor Policy
No items have been found. Select Actions to create a new item.	

ELAM — 入口枝葉 — 泛洪流量

使用ELAM Assistant檢查入口枝葉上的ELAM報告。這顯示框架在BD中泛洪，並在所有交換矩陣上行鏈路（這裡為eth1/49、1/50、1/51和1/52）上泛洪。

ELAM助理 — 入口枝葉 — 資料包轉發資訊

Packet Forwarding Information	
Forward Result	
Destination Type	Flood in BD
Destination Ports	eth1/51, eth1/50, eth1/52, eth1/49 (overlay (Fabric uplink))
vPC Designated Forwarder (DF)	yes
Sent to SUP/CPU as well	no
SUP Redirect Reason (SUP code)	NONE
Contract	
Destination EPG pcTag (dclass)	16386 (null)
Source EPG pcTag (sclass)	32770 (null)
Contract was applied	0 (Contract was not applied on this node)
Drop	
Drop Code	no drop

要查詢入口枝葉選擇的FTAG值，請轉到ELAM助手的原始報告。

```
sug_lu2ba_sb_info.mc_info.mc_info_nopad.ftag: 0xC
```

將十六進位制值0xC轉換為十進位制時，結果為FTAG 12。

繪製FTAG拓撲

FTAG拓撲由IS-IS計算。為每個FTAG值建立樹拓撲，該樹拓撲具有允許最佳負載分佈拓撲的根和輸出介面清單。

使用以下命令顯示本地FTAG拓撲。在下面的示例中，我們使用spine1上的FTAG ID 12拓撲。

```
spine1# show isis internal mcast routes ftag
IS-IS process: isis_infra
```



```

VRF : default
FTAG Routes
=====
FTAG ID: 12 [Enabled] Cost:( 2/ 11/ 0)
-----
Root port: Ethernet1/4.39
OIF List:
  Ethernet1/11.11
  Ethernet1/12.12

```

在大型ACI交換矩陣中繪製完整的FTAG拓撲是一項漫長而複雜的任務。「aci-ftag-viewer」Python指令碼(<https://github.com/agccie/aci-ftag-viewer>)可以複製到APIC上。它在單通道中生成交換矩陣的完整FTAG拓撲。

以下輸出顯示了多種Pod交換矩陣的Pod1中的FTAG 12樹，並包括跨IPN裝置的FTAG拓撲。

這表明，如果流量從枝葉101進入ACI交換矩陣，它將經過以下指令碼輸出中列出的以下路徑。

```

admin@apic1:tmp> python aci_ftag_viewer.py --ftag 12 --pod 1
#####
# Pod 1 FTAG 12
# Root spine-204
# active nodes: 8, inactive nodes: 1
#####
spine-204
+- 1/1 ----- 1/52 leaf-101
+- 1/2 ----- 1/52 leaf-102
+- 1/3 ----- 1/52 leaf-103
+- 1/4 ----- 1/52 leaf-104
      +- 1/49 ----- 1/4 spine-201
      |
      |             +- 1/11 ..... (EXT) Eth2/13 n7706-01-Multipod-A1
      |             +- 1/12 ..... (EXT) Eth2/9 n7706-01-Multipod-A2
      |
      +- 1/50 ----- 1/4 spine-202
      |
      |             +- 1/11 ..... (EXT) Eth2/14 n7706-01-Multipod-A1
      |             +- 1/12 ..... (EXT) Eth2/10 n7706-01-Multipod-A2
      |
      +- 1/51 ----- 2/4 spine-203
      |
      |             +- 2/11 ..... (EXT) Eth2/15 n7706-01-Multipod-A1
      |             +- 2/12 ..... (EXT) Eth2/11 n7706-01-Multipod-A2
+- 1/11 ..... (EXT) Eth2/16 n7706-01-Multipod-A1
+- 1/12 ..... (EXT) Eth2/12 n7706-01-Multipod-A2

```

ELAM — 出口枝葉 — 泛洪流量

在這種情況下，泛洪流量會到達ACI交換矩陣中的每個枝葉。因此，它將同時到達leaf3和leaf4，它們是VPC對。這兩個枝葉節點都有到達目的地的VPC。為避免重複的資料包，VPC對僅選擇一個枝葉將泛洪流量轉發到目標。選擇的枝葉稱為VPC DF枝葉 (VPC指定轉發器枝葉)。

可以在兩個枝葉節點上使用以下觸發器在ELAM中檢查此項。

```

module-1# debug platform internal tah elam asic 0
module-1(DBG-elam)# trigger reset
module-1(DBG-elam)# trigger init in-select 14 out-select 1
module-1(DBG-elam-insel14)# set inner ipv4 src_ip 10.1.1.1 dst_ip 10.1.1.2
module-1(DBG-elam-insel14)# start

```

leaf3輸出：

```
module-1(DBG-elam-insell14)# ereport | egrep vpc.*df
sug_lub_latch_results_vec.lub4_1.vpc_df: 0x1
```

leaf4輸出：

```
module-1(DBG-elam-insell14)# ereport | egrep vpc.*df
sug_lub_latch_results_vec.lub4_1.vpc_df: 0x0
```

在上面的輸出中，leaf3為「vpc_df」欄位設定了「0x1」值，而leaf4為「vpc_df」欄位設定了「0x0」值。因此，指定的轉發器將是leaf3。leaf3將其VPC鏈路上的泛洪資料包轉發到目標EP。

未知第2層單播流量的故障排除 workflow — 硬體代理中的BD

列出的當前場景是BD處於硬體代理模式的第2層未知單播流量。在此案例中，假設輸入枝葉不知道目的地MAC位址，便會將該封包轉送到主幹任播代理MAC位址。主幹將對目標MAC執行COOP查詢。

如果查詢成功（如下所示），則主幹會將外部目標IP重寫為隧道目標（這裡為10.0.96.66），並將其傳送到leaf3-leaf4 VPC對。

```
spinel# show coop internal info repo ep key 15302583 00:00:10:01:01:02
```

```
Repo Hdr Checksum : 16897
Repo Hdr record timestamp : 10 01 2019 11:05:46 351360334
Repo Hdr last pub timestamp : 10 01 2019 11:05:46 352019546
Repo Hdr last dampen timestamp : 01 01 1970 00:00:00 0
Repo Hdr dampen penalty : 0
Repo Hdr flags : IN_OBJ EXPORT ACTIVE
EP bd vnid : 16351141
  EP mac : 00:00:10:01:01:02
flags : 0x90
repo flags : 0x122
Vrf vnid : 2097154
Epg vnid : 0
EVPN Seq no : 0
Remote publish timestamp: 01 01 1970 00:00:00 0
Snapshot timestamp: 10 01 2019 11:05:46 351360334
Tunnel nh : 10.0.96.66
MAC Tunnel : 10.0.96.66
IPv4 Tunnel : 10.0.96.66
IPv6 Tunnel : 10.0.96.66
ETEP Tunnel : 0.0.0.0
```

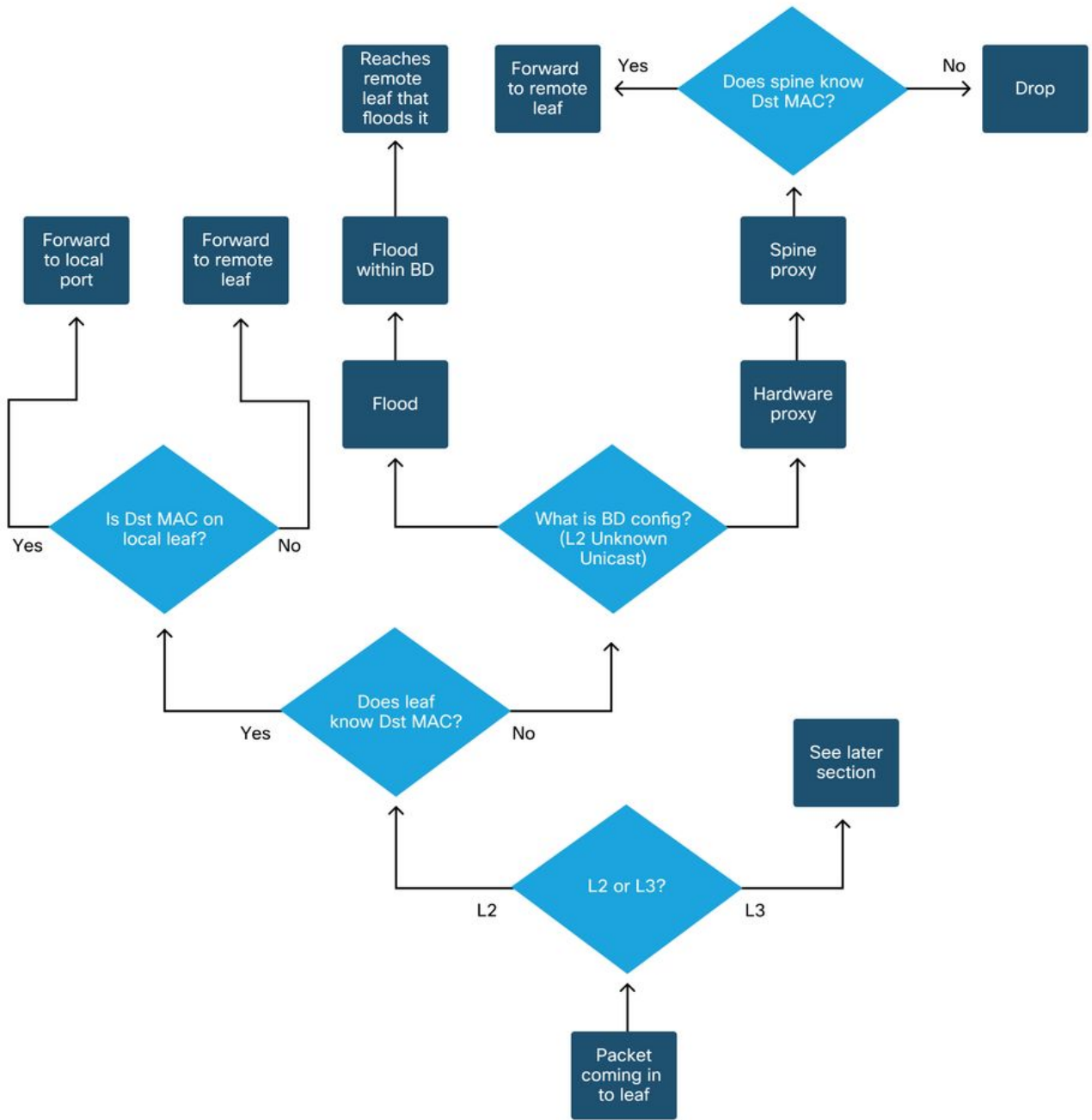
如果查詢失敗（ACI交換矩陣中的終端未知），主幹將丟棄未知的單播。

```
spinel# show coop internal info repo ep key 15302583 00:00:10:01:01:02
Key not found in repo
```

第2層轉發摘要

下圖總結了ACI交換矩陣中第2層流量可能的轉發行為。

ACI交換矩陣第2層轉發行為



關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。