

在Nexus 7000 F3模組上使用ELAM

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[什麼是ELAM?](#)

[拓撲](#)

[識別輸入轉送引擎](#)

[示例：ARP ELAM捕獲](#)

[配置觸發器](#)

[解釋結果](#)

[示例：IPv4 ELAM捕獲](#)

[配置觸發器](#)

[解釋結果](#)

[其他驗證 \(F3遠端區域 \)](#)

[ELAM錯誤](#)

簡介

本檔案介紹用於在Cisco Nexus 7000/7700 F3模組上執行ELAM (嵌入式邏輯分析器模組) 的步驟。

必要條件

需求

思科建議您先熟悉Cisco Nexus作業系統(NX-OS)和基本Nexus架構，然後再繼續處理本文檔中介紹的資訊。

ELAM只能由network-admin角色完成。請確保以具有網路管理員許可權的使用者身份登入。

採用元件

本文中的資訊係根據以下軟體和硬體版本：

- Cisco Nexus 7700 系列交換器
- 思科N7700 F3系列模組 (N77-F324FQ-25,24埠10/40 Gigabit乙太網模組)
- Cisco NX-OS版本8.4.9

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除 (預設

) 的組態來啟動。如果您的網路運作中，請確保您瞭解任何指令可能造成的影響。

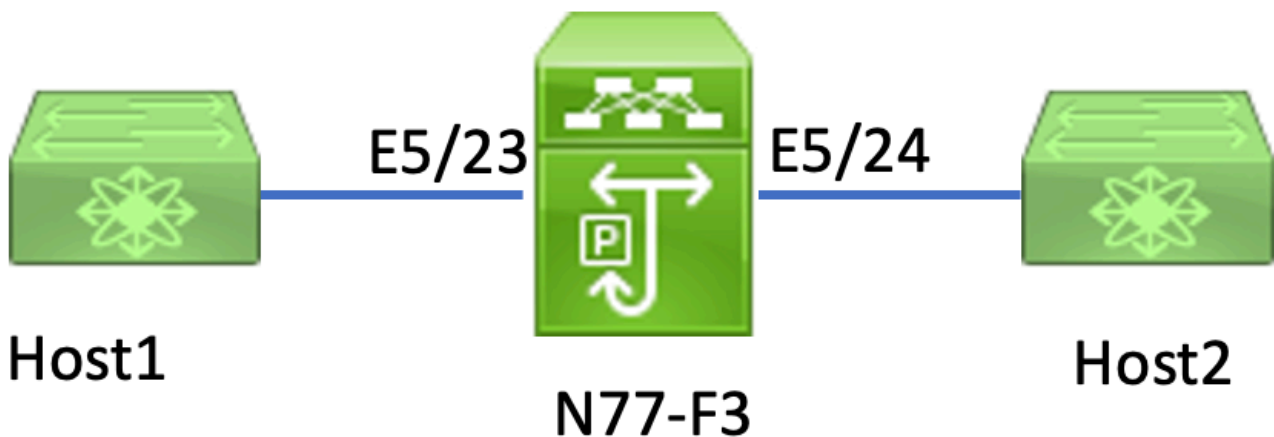
什麼是ELAM?

ELAM通過捕獲即時資料包而不中斷來協助排除網路轉發問題，並且不會影響效能或控制平面資源。ELAM是思科技術支援中心(TAC)工程師最常使用的強大、精細且無干擾的工具。但是，必須知道ELAM工具一次僅捕獲一個資料包，即ELAM啟動後收到的第一個資料包。如果需要擷取流量的所有封包，請使用SPAN或ERSPAN。

ELAM可以回答以下問題：

- 感興趣的幀是否進入交換機？
- 資料包是從哪個埠和VLAN接收的？
- 傳入資料包的源MAC地址和目的MAC地址是什麼？
- 資料包如何重寫，傳送到哪個埠？

拓撲



在本文中，連線到N77-F3埠E5/23的Host1將流量傳送到Host2。ELAM用於捕獲從Host1到Host2的單個幀。

要在N7K上運行ELAM，首先需要以具有網路管理員的使用者身份登入，然後需要連線到模組。

```
<#root>
```

```
N77-F3# attach module 5
```

```
Attaching to module 5 ...
```

```
To exit type 'exit', to abort type '$.'
```

```
Last login: Thu Jan 18 05:31:04 pst 2024 from 127.1.1.3 on pts/0
```

識別輸入轉送引擎

Nexus 7000作為全分散式交換機運行，由入口線卡的轉發引擎做出轉發決策。

本文中，預期相關流量會透過連線埠5/23進入交換器。在N7K的示例中，模組5 是F3模組。

```
<#root>
```

```
N77-F3# show module 5
```

```
Mod Ports      Module-Type      Model      Status
-----
5       24       10/40 Gbps Ethernet Module
N77-F324FQ-25
      ok
Mod Sw Hw
-----
5 8.4(9) 1.3
```

對於F3模組，請使用內部代號Flanker在第2層(L2)轉發引擎(FE)上執行ELAM。

```
<#root>
```

```
module-5# show hardware internal dev-port-map
```

```
-----
CARD_TYPE: 24 port 40G
```

```
>Front Panel ports:24
```

```
-----
Device name          Dev role          Abbr num_inst:
-----
```

```
>
```

```
Flanker
```

```
Fwd Driver    DEV_LAYER_2_LOOKUP
```

```
L2LKP
```

```
12
```

```
FP port | PHYS | MAC_0 |
```

```
L2LKP
```

```
| L3LKP | QUEUE | SWICHF
22      10     10     10     10     0,1
23      11
```

```
11
```

```
11      11     0,1     >>>Port 23 belongs to FE instance 11
24      11     11     11     11     0,1
```

```
+-----+
```

在此輸出中，埠E5/23顯然屬於FE例項11。

第2層FE資料匯流排(DBUS)在第2層(L2)和第3層(L3)查詢之前承載原始報頭資訊，而結果匯流排(RBUS)包含L3和L2查詢的結果。對於大多數故障排除場景，第2層ELAM捕獲就足夠了。

```
<#root>
```

```
N77-F3# attach module 5
```

```
Attaching to module 5 ...
```

```
To exit type 'exit', to abort type '$.'
```

```
Last login: Thu Jan 18 05:31:04 pst 2024 from 127.1.1.3 on pts/0
```

```
module-5# elam asic flanker instance 11
```

```
module-5(fln-elam)# ?
```

```
layer2 ELAMs for layer 2
```

```
layer3 ELAMs for layer 3
```

```
module-5(fln-elam)# layer2
```

示例：ARP ELAM捕獲

在本範例中，VLAN 100 (IP位址為192.168.1.1,MAC位址為8c60.4fc7.c5bc) 上連結到連線埠E5/23的主機1傳送位址解析通訊協定(ARP)要求。此請求用於解析同一VLAN 100上另一台主機的MAC地址，其IP地址為192.168.1.2。

配置觸發器

Flanker ASIC支援各種幀型別的ELAM觸發器。ELAM觸發器必須與幀型別相對應。如果該幀是ARP幀，則觸發器也必須設定為ARP選項。ARP幀無法被L2的其他觸發器捕獲。如果使用ELAM捕獲MPLS幀，請選擇IPv4或IPv6，而不是MPLS。如需更多詳細資訊，請參閱錯誤一節。

```
<#root>
```

```
module-5(fln-l2-elam)# trigger dbus ?
```

```
arp
```

```
ARP Frame Format
```

```
>>>capture ARP packet. Other L2 does not work for ARP
```

```
fc Fc hdr Frame Format
```

```
ipv4 IPV4 Frame Format
```

```
>>>capture IPv4 frame
```

```
ipv6 IPV6 Frame Format
```

```
>>>capture IPv6 frame
```

```
mpls MPLS
```

```
other L2 hdr Frame Format
```

```
>>>capture non-ip l2 frame
```

```
rarp RARP Frame Format
```

在本示例中，根據ARP幀的目標IP地址欄位捕獲該幀，因此僅指定此值。

側翼需要為DBUS和RBUS設定觸發器。簡化了RBUS觸發器trig，匹配與DBUS觸發器相同的條件。

```
<#root>
```

```
module-5(fln-12-elam)# trigger dbus arp ingress if target-ip-address 192.168.1.2
```

```
module-5(fln-12-elam)# trigger rbus ingress if trig
```

配置觸發器後，即可開始捕獲。

```
<#root>
```

```
module-5(fln-12-elam)# start
```

要驗證ELAM是否已捕獲任何資料包，可以運行status命令。「Armed」一詞表示尚未捕獲到匹配的資料包。

```
<#root>
```

```
module-5(fln-12-elam)# status
```

```
ELAM Slot 5 instance 11: L2 DBUS Configuration: trigger dbus arp ingress if target-ip-address 192.168.1
```

```
L2 DBUS: Armed
```

```
>>>no matched packet
```

```
ELAM Slot 5 instance 11: L2 RBUS Configuration: trigger rbus ingress if trig
```

```
L2 RBUS: Armed
```

```
>>>no matched packet
```

從Host1(192.168.1.1)對192.168.1.2執行ping操作。由於Host1上沒有ARP條目，因此Host1在廣播資料包中傳送ARP請求。FE收到ARP幀後，會檢查觸發器。如果存在匹配項，ELAM將捕獲此幀的轉發決策，然後將ELAM狀態顯示為觸發。

```
<#root>
```

```
module-5(fln-12-elam)# status
```

```
ELAM Slot 5 instance 11: L2 DBUS Configuration: trigger dbus arp ingress if target-ip-address 192.168.1
```

```
L2 DBUS: Triggered
```

```
>>Packet hit
```

```
ELAM Slot 5 instance 11: L2 RBUS Configuration: trigger rbus ingress if trig
```

```
L2 RBUS: Triggered
```

```
>>Packet hit
```

解釋結果

只有當DBUS和RBUS捕獲了同一資料包時，結果才有效。因此，有必要檢查DBUS和RBUS結果中的序列號。如果它們不匹配，可以重新啟動並再次捕獲它們，直到它們對齊。

```
<#root>
```

```
module-5(fln-12-elam)# show dbus | in seq
```

```
sequence-number : 0x7
```

```
v1 : 0x0
```

```
module-5(fln-12-elam)# show rbus | in seq
```

```
l2-rbus-trigger : 0x1
```

```
sequence-number : 0x7
```

建議首先檢查DBUS輸出，因為它包含任何重寫前的資料。以下是ARP ELAM捕獲的示例。請注意，某些輸出已被省略。

```
<#root>
```

```
module-5(fln-12-elam)# show dbus
```

```
cp = 0x20c6ad1c, buf = 0x20c6ad1c, end = 0x20c7706c
```

```
-----  
Flanker Instance 11 - Capture Buffer On L2 DBUS:
```

```
<snip>
```

```
-----  
L2 DBUS PRS MLH ARP/RARP  
-----
```

```

valid : 0x1
request-response
:
0x1
    >>>ARP request
(1:for ARP request,2: for ARP reply, 3:for RARP request, 4:for RARP reply)
port-id : 0x0
last-ethertype : 0x806
    >>>Ethernet type, 0x0806 means ARP
packet-type : 0x0
l2-length-check : 0x0    >>>0 for ingress, 1 for egress
vqi : 0x0
packet-length : 0x40
    >>>L2 ethernet frame totally length 64 byte
vlan : 0x64
                                destination-index : 0x0    >>>VLAN100
source-index : 0xb79
                                bundle-port : 0x0    >>>source port ltl index
status-is-lq : 0x0
                                trill-encap : 0x0    >>>0 means frame without vlan tag
sender-ip-address: 192.168.1.1    >
>>sender-ip-address in ARP header
target-ip-address: 192.168.1.2
>>>target-ip-address in ARP header
sender-mac-address : 8c60.4fc7.c5bc
>>>sender-mac-address in ARP header
target-mac-address : ffff.ffff.ffff
    >>>target-mac-address in ARP header
destination-mac-address : ffff.ffff.ffff    >
>>sestination mac in ethernet header
source-mac-address : 8c60.4fc7.c5bc    >
>>source mac in ethernet header

```

使用DBUS資料，您可以確認在VLAN100(vlan:0x64)上收到該幀，源MAC地址為8c60.4fc7.c5bc，目的MAC地址為ffff.ffff.ffff。您還可以確定這是源自IP 192.168.1.1的ARP請求幀。

要檢驗接收幀的埠，請使用PIXM (埠索引管理器) 命令。此命令顯示本地目標邏輯(LTL)到前埠或前

埠組的對映。

```
<#root>
```

```
N77-F3# show system internal pixm info lt1 0xb79
```

```
-----  
Type LTL  
-----  
PHY_PORT  
Eth5/23  
  
FLOOD_W_FPOE 0xc031
```

輸出顯示，0xb79的來源索引映射到連線埠E5/23。這可驗證埠E5/23上是否接收到該幀。

在確認ELAM已捕獲到感興趣的幀後，您可以使用RBUS資料驗證轉發決策的結果（請注意，某些輸出已被省略）。

```
<#root>
```

```
module-5(fln-12-elam)# show rbus
```

```
-----  
L2 RBUS INGRESS CONTENT  
-----
```

```
di-lt1-index : 0xc031
```

```
l3-multicast-di : 0xc00 >>> destination lt1 index
```

```
source-index : 0xb79
```

```
vlan : 0x64
```

```
>>> vlan id after rewritten
```

```
vqi : 0x0
```

```
di2-valid : 0x0
```

```
>>> use l3-multicast-di as di if this is 1
```

```
routed-frame : 0x0
```

```
copy-cause : 0x0
```

```
>>> 0x0 means N7K performs layer 2 switching
```

通過RBUS資料，您可以確認幀是否在VLAN 100(0x64)上交換。要通過di-lt1-index確定出口埠，請再次使用pixm命令。

```
<#root>
```

```
N77-F3# show system internal pixm info lt1 0xc031
```



```
Member info
```

```
-----  
IFIDX LTL  
-----
```

```
Eth5/24 0x0b78
```

```
Eth5/23 0x0b79
```

輸出顯示，埠E5/23和E5/24都屬於LTL 0xc031。ARP資料包會交換到這兩個埠。當從E5/23接收時，它只從E5/24發出。

示例：IPv4 ELAM捕獲



```
ipv4 l3 elam
```

在本範例中，VLAN 100上的Host1(IP位址為192.168.1.1/24,MAC位址為8c60.4fc7.c5bc)連線到連線埠E5/23，並向主機2傳送網際網路控制訊息通訊協定(ICMP)要求。Host2的IP地址為192.168.2.2/24，位於不同的VLAN VLAN200上。

配置觸發器

在本範例中，由於Host1和Host2位於不同的VLAN中，因此從Host1到Host2的ICMP封包會通過N77-F3上的第3層路由。第2層ELAM用於捕獲ICMP請求資料包。

來源IP(192.168.1.2)和目的地IP(192.168.2.2)都作為DBUS觸發器組合。ELAM僅捕獲與所有觸發器匹配的資料包。

```
<#root>
```

```
N77-F3# attach module 5
```

```
Attaching to module 5 ...
```

```
To exit type 'exit', to abort type '$.'
```

```
Last login: Thu Jan 18 11:19:46 pst 2024 from 127.1.1.3 on pts/0
```

```
module-5# elam asic flanker instance 11
```

```
module-5(fln-elam)#
```

```
layer2
```

```
module-5(f1n-12-elam)#
```

```
trigger dbus ipv4 ingress if destination-ipv4-address 192.168.2.2 source-ipv4-address 192.168.1.2
```

```
module-5(f1n-12-elam)# trigger rbus ingress if trig
```

```
module-5(f1n-12-elam)# start
```

```
module-5(f1n-12-elam)# status
```

```
ELAM Slot 5 instance 11: L2 DBUS Configuration: trigger dbus ipv4 ingress if destination-ipv4-address 1
```

```
L2 DBUS: Armed
```

```
ELAM Slot 5 instance 11: L2 RBUS Configuration: trigger rbus ingress if trig
```

```
L2 RBUS: Armed
```

開始從Host1(192.168.1.2)對Host2(192.168.2.2)執行ping。FE例項11收到與觸發器匹配的資料包後，ELAM狀態顯示為Triggered。

```
module-5(f1n-12-elam)# status
```

```
ELAM Slot 5 instance 11: L2 DBUS Configuration: trigger dbus ipv4 ingress if destination-ipv4-address 1
```

```
L2 DBUS: Triggered
```

```
ELAM Slot 5 instance 11: L2 RBUS Configuration: trigger rbus ingress if trig
```

```
L2 RBUS: Triggered
```

解釋結果

確保RBUS和DBUS具有相同的序列號。每次捕獲時都需要執行此步驟。

```
<#root>
```

```
module-5(f1n-12-elam)# show dbus | in seq
```

```
sequence-number : 0x74
```

```
  v1 : 0x0
```

```
module-5(f1n-12-elam)# show rbus | in seq
```

```
l2-rbus-trigger : 0x1
```

```
sequence-number : 0x74
```

```
>>same sequence number, valid elam result
```

以下是IPv4 ICMP ELAM擷取範例。請注意，某些輸出已被省略。

```
<#root>
```

```
module-5(f1n-12-elam)# show dbus
```

```
-----
```

L2 DBUS PRS MLH IPV4

l4-protocol : 0x1

df : 0x0 >>>L4 protocol id, 1 means icmp packet

ttl : 0xff

l3-packet-length : 0x54

>>>ip total length is 84 in this packet, ttl is 255
port-id : 0x0

last-ethertype : 0x800

>>>Ethernet type, 0x0800 means IPv4
vqi : 0x0

packet-length : 0x66

>>>L2 frame length field

vlan : 0x64

destination-index : 0x0 >>>vlan id 100

source-index : 0xb79

bundle-port : 0x0 >>>source port ltl index

status-is-lq : 0x1

trill-encap : 0x0 >>>1 means frame with vlan tag

source-ipv4-address: 192.168.1.2

>>>Packet source IP

destination-ipv4-address: 192.168.2.2

>>>Packet destination IP

destination-mac-address : 003a.9c40.8ac3

>>>Packet destination mac

source-mac-address : 8c60.4fc7.c5bc

>>>Packet source mac

透過DBUS資料，您可以確認在VLAN100(vlan:0x64)上收到封包，來源IP為192.168.1.2，目的地IP為192.168.2.2。您還可以識別這是IPv4 ICMP資料包。

要驗證接收幀的埠，請運行PIXM(Port Index Manager)命令。此命令顯示本地目標邏輯(LTL)到前埠或前埠組的對映。

<#root>

N77-F3# show system internal pixm info ltl 0xb79

```
-----  
Type LTL  
-----  
PHY_PORT  
  
Eth5/23  
  
FLOOD_W_FPOE 0xc032  
FLOOD_W_FPOE 0xc031  
FLOOD_W_FPOE 0xc029
```

輸出顯示，0xb79的來源索引映射到連線埠E5/23。這確認埠E5/23上接收到該幀。

在確認ELAM已捕獲感興趣的ICMP資料包後，您可以使用RBUS資料驗證轉發決策的結果（請注意，某些輸出已被忽略）。從RBUS資料中，您可以看到幀從VLAN 100(0x64)路由到VLAN200。

<#root>

```
module-5(fln-12-elam)# show rbus  
-----  
L2 RBUS INGRESS CONTENT  
-----  
segment-id-valid : 0x0  
  
ttl-out : 0xfe  
    >>>TTL is 254  
  
di-ltl-index : 0xb78  
                13-multicast-di : 0x0    >>>destination port 1tl  
  
source-index : 0xb79  
  
vlan : 0xc8  
    >>>vlan id is 200  
  
routed-frame : 0x1  
                copy-cause : 0x0    >>>routed on N7K
```

要通過di-ltl-index確定出口埠，請運行PIXM命令。輸出顯示輸出埠為E5/24。

<#root>

```
N77-F3# show system internal pixm info ltl 0xb78  
  
Member info  
-----  
Type LTL  
-----  
PHY_PORT Eth5/24
```

```
FLOOD_W_FPOE 0xc032
FLOOD_W_FPOE 0xc031
FLOOD_W_FPOE 0xc029
```

其他驗證(F3 ltl-region)

如果LTL與物理埠不匹配，此命令的輸出有助於瞭解它的用途。示例包括Drop LTL和Inband LTL:

```
<#root>
```

```
N77-F3# show system internal pixm info ltl-region
```

```
=====
PIXM VDC 1 LTL MAP Version: 3
```

```
Description: LTL Map for Crossbow
```

```
=====
LTL_TYPE SIZE START END
=====
```

```
LIBLTLMAP_LTL_TYPE_SUP_ETH_INBAND 64 0xc00 0xc3f
```

```
-----
LIBLTLMAP_LTL_TYPE_DROP_DI_WO_HW_BITSET 0xcae
```

```
LIBLTLMAP_LTL_TYPE_DROP_DI 0xcad
```

ELAM錯誤

思科錯誤 ID	錯誤標題	修復版本
思科錯誤ID CSCux73273	F3上ELAM的MPLS觸發器無法正常工作	沒有固定版本，請使用解決方法
思科錯誤ID CSCvm65736	N7k:ELAM發佈觸發clp_elam crash/LC重新載入	7.3(3)D1(1)或8.2(3)或8.3(2)

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）。