EX-Hardware: Details zur ACI-Paketweiterleitung

Inhalt

Einführung

In diesem Dokument werden verschiedene Weiterleitungsszenarien beschrieben, in denen die EX-basierten ACI-Switches in der Application Centric Infrastructure (ACI) verwendet werden. Es wird gezeigt, wie die Hardware ordnungsgemäß programmiert ist, und wir leiten Pakete an die richtigen Ziel-Endpunkte (EPs) in den entsprechenden Endpunktgruppen (EPGs) weiter.

Voraussetzungen

Anforderungen

Für dieses Dokument bestehen keine speziellen Anforderungen.

Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf den folgenden Hardware- und Softwareversionen:

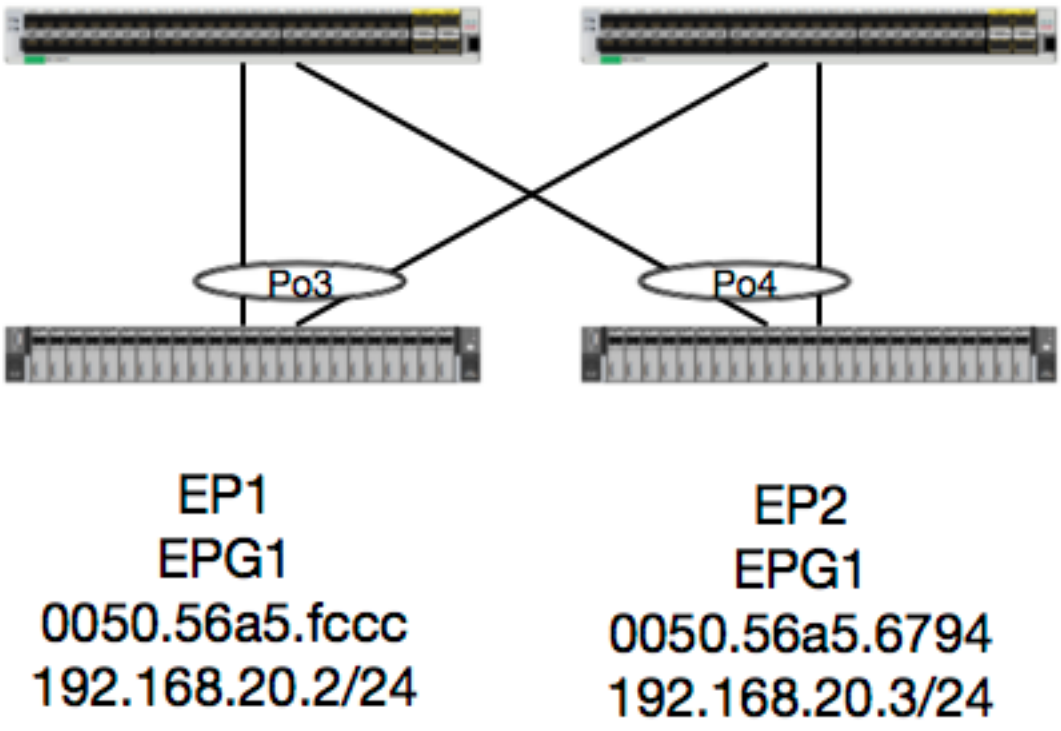
- Eine ACI-Fabric, die aus zwei Spine-Switches und zwei Leaf-Switches mit EX Hardware besteht
- Ein ESXi-Host mit zwei Uplinks, die zu jedem der Leaf-Switches führen
- Der Nexus 5000 fungiert als Router.
- Ein Application Policy Infrastructure Controller (APIC) für die Ersteinrichtung

Die Informationen in diesem Dokument wurden von den Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen.

Szenarien

2 EPs in derselben EPG/demselben Leaf - Switched Frame

Topologie



Angesichts dieser Topologie ist der Datenfluss von EP1 zu EP2 ein L2-Fluss und sollte lokal auf jedem Leaf geschaltet werden, auf dem der Quelldatenverkehr eingeht. Die erste Überprüfung mit Layer-2-Flüssen (L2) ist die MAC-Adresstabelle, um festzustellen, ob und wo der Switch Frames empfangen hat:

```
leaf4# show mac address-table | grep fccc
* 30       0050.56a5.fccc    dynamic      -       F    F    po3
leaf4# show mac address-table | grep 6794
```

```
* 30       0050.56a5.6794    dynamic      -       F    F    po4
```

Um das Kapselungs-VLAN anzuzeigen, können Sie auch die EP-Datenbank überprüfen:

```
leaf4# show endpoint mac 0050.56a5.fccc
Legend:
 O - peer-attached    H - vtep             a - locally-aged     S - static
 V - vpc-attached     p - peer-aged        L - local            M - span
 s - static-arp       B - bounce
+----------------------------------+--------------+-----------------+-------------+----------
---+
      VLAN/                          Encap           MAC Address       MAC Info/
Interface
      Domain                         VLAN            IP Address        IP Info
+----------------------------------+--------------+-----------------+-------------+----------
---+
30                                      vlan-2268    0050.56a5.fccc LV
po3
Joey-Tenant:Joey-Internal               vlan-2268      192.168.20.2 LV
po3


calo2-leaf4# show endpoint mac 0050.56a5.6794
Legend:
 O - peer-attached    H - vtep             a - locally-aged     S - static
 V - vpc-attached     p - peer-aged        L - local            M - span
 s - static-arp       B - bounce
+----------------------------------+--------------+-----------------+-------------+----------
---+
      VLAN/                          Encap           MAC Address       MAC Info/
Interface
      Domain                         VLAN            IP Address        IP Info
+----------------------------------+--------------+-----------------+-------------+----------
---+
30                                      vlan-2268    0050.56a5.6794 LV
po4
Joey-Tenant:Joey-Internal               vlan-2268      192.168.20.3 LV
po4
```

Wir kennen die Übereinstimmungen für FD_VLAN 30, können die Zuordnung jedoch immer in der Software validieren:

```
leaf4# show vlan extended | grep 2268
 30   enet  CE         vlan-2268
```

Natürlich können wir die Hardware überprüfen, um sicherzustellen, dass VLAN 30 VLAN 2268 als Frontpanel-Kapselung zugeordnet wird.

```
leaf4# vsh_lc
module-1# show system internal eltmc info vlan 30


            vlan_id:             30   :::      hw_vlan_id:             22
          vlan_type:        FD_VLAN   :::         bd_vlan:             28
   access_encap_type:         802.1q   :::    access_encap:           2268
   fabric_encap_type:          VXLAN   :::    fabric_encap:          11960
              sclass:          32778   :::           scope:             11
           untagged:               0
     acess_encap_hex:          0x8dc   :::  fabric_enc_hex:         0x2eb8
     pd_vlan_ft_mask:            0x8
    fd_learn_disable:              0
```

```
        qos_class_id:              0   :::      qos_pap_id:              0
          qq_met_ptr:             25   :::      ipmc_index:              0
   ingressBdAclLabel:              0   ::: ingBdAclLblMask:              0
    egressBdAclLabel:              0   ::: egrBdAclLblMask:              0
         qos_map_idx:              0   :::     qos_map_pri:              0
        qos_map_dscp:              0   :::      qos_map_tc:              0
        vlan_ft_mask:          0xe30
           hw_bd_idx:              0   :::      hw_epg_idx:          11267
          intf_count:              2   ::: glbl_scp_if_cnt:              2

<SNIPPED>
```

Da die EPs in der Software gelernt werden, können wir auch überprüfen, ob die Hardware auch die L2-Informationen dieser EPs programmiert hat. In der neuen Hardware befindet sich die Hardware Abstraktion Layer (HAL), die den Softwarestatus der Hardware darstellt. HAL hat es sich zur Aufgabe gemacht, Software-Programmieranfragen zu beantworten und auf Hardware zu übertragen.

Um L2-Hardwareinformationen zu einem Endpunkt anzuzeigen, können wir die L2-Tabelle in HAL auf bestimmte MAC-Adressen überprüfen:

```
leaf4# vsh_lc
module-1# show platform internal hal ep l2 mac 0050.56a5.fccc
LEGEND:
-------
BDId:              BD Id                                                BD Name:        BD
Name
T:                 EP Type (Pl: Physical Vl: Virtual Xr: Remote          EP Mac:         Mac
L2 IfId:           L2 Interface                                         L2 IfName:      L2
IfName
FDId:              FD Id                                                FD Name:        FD
Name
S Class:           S Class                                              Age Intvl:      Age
Interval
P A:               Packet Action (F: Forward, T: Trap to CPU,
                                  L: Log & Forward, D: Drop, N: None)
S T:               Static Ep                                            S E:
Secure EP
L D:               Learn Disable                                        B N D:          Bind
Notify Disable
E N D:             Epg Notify Disable                                   B E:
Bounce Enable
I D L:             IVxlan Dont Learn                                    SPI:
Source Policy Incomplete
DPI:               Dest Policy Incomplete                               SPA:
Source Policy Applied
DPA:               Dest Policy Applied                                  DSS:            Dest
Shared Service
IL:                Is Local                                             VUB:            Vnid
Use Bd
SO:                SA Only

 L2 EP Count: 1

================================================================================================
======================
                                                                                          B E
I S D S D D   V
     BD          EP               L2       L2              FD        S     Age   P S S L N N
B D P P P P S I U S
BdId Name      T  Mac              IfId     Ifname      FDId Name      Class Intvl A T E D D D
E L I I A A S L B O
```

```
================================================================================================
======================
1c   BD-28     Pl 00:50:56:a5:fc:cc 16000002 Po3         1e   FD-30     800a  29f   F 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0 0 1 0 0


module-1# show platform internal hal ep l2 mac 0050.56a5.6794
================================================================================================
======================
                                                                                          B E
I S D S D D   V
     BD           EP               L2       L2               FD        S     Age   P S S L N N
B D P P P S I U S
BdId Name      T  Mac              IfId     Ifname      FDId Name      Class Intvl A T E D D D
E L I I A A S L B O
================================================================================================
======================
1c   BD-28     Pl 00:50:56:a5:67:94 16000003 Po4         1e   FD-30     800a  29f   F 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0 0 1 0 0
```

Nachdem wir die Hardware abgebildet haben, wollen wir einen ELAM erstellen und sehen, wohin das Paket gehen soll.

ELAM

```
leaf4# vsh_lc
module-1# debug platform internal tah elam asic 0
module-1(DBG-TAH-elam)# trigger reset
module-1(DBG-TAH-elam)# trigger init in-select 6 out-select 0
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# set outer l2 src_mac 0050.56a5.fccc dst_mac 0050.56a5.6794
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# start
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# stat
ELAM STATUS
===========
Asic 0 Slice 0 Status Armed
Asic 0 Slice 1 Status Triggered

module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# report | grep ovec
  sug_elam_out_sidebnd_no_spare_vec.ovector_idx: 0x9E
```

Großartig, so Leaf4 erhielt den Frame auf ASIC 0 Slice 1. Mit ELAM auf der neuen Hardware gibt es ein neues Feld, das bei der Fehlerbehebung sehr wichtig ist: **ovector_idx**. Dieser Index ist der physische Port-Index, aus dem der Frame/das Paket weitergeleitet werden soll. Sobald Sie die ovector_idx-Datei haben, können Sie mithilfe dieses Befehls nach folgenden Ports suchen:

```
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# show platform internal hal l2 port gpd
Legend:
-------
IfId:       Interface Id                                IfName:      Interface Name
I P:        Is PC Mbr                                   IfId:           Interface Id
Uc PC Cfg:      UcPcCfg Idx                             Uc PC MbrId:    Uc Pc Mbr Id
As:             Asic                                    AP:             Asic Port
Sl:             Slice                                   Sp:             Slice Port
Ss:             Slice SrcId                             Ovec:           Ovector (slice |
srcid)
L S:            Local Slot                              Reprogram:
L3:             Is L3
    P:    PifTable                                      Xla Idx:        Xlate Idx
    RP:   Rw PifTable                                   Ovx Idx:        OXlate Idx
    IP:   If Profile Table                              N L3:           Num. of L3 Ifs
```

```
    RS:   Rw SrcId Table                                    NI L3:          Num. of Infra L3 Ifs
    DP:   DPort Table                                       Vif Tid:        Vif Tid
    SP:   SrcPortState Table                                RwV Tid:        RwVif Tid
    RSP:  RwSrcPortstate Table                              Ing Lbl:        Ingress Acl Label
    UC:   UCPcCfg                                           Egr Lbl:        Egress Acl Label
    UM:   UCPcMbr                                           Reprogram:
PROF ID:        Lport Profile Id
    VS:   VifStateTable                                     HI:             LportProfile Hw
Install
    RV:   Rw VifTable
Num. of Sandboxes: 1

Sandbox_ID: 0, BMP: 0x0
 Port Count: 8

================================================================================================
=========================================
                       Uc   Uc                          |       Reprogram       |
| Rep |
                     I PC   Pc                        L |   R I R D    R  U U X | L Xla Ovx N
NI Vif    RwV    Ing  Egr  | V R | PROF H
IfId     Ifname      P Cfg  MbrID As AP Sl Sp Ss Ovec S | P P P S P Sp Sp C M L | 3 Idx Idx L3
L3 Tid    Tid    Lbl  Lbl  | S V | ID   I
================================================================================================
=========================================
1a004000 Eth1/5      1 0    1d    0  d  0  c  18 18   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      800  0      0 1   0    0
1a005000 Eth1/6      1 0    b     0  e  0  d  1a 1a   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      800  0      0 1   0    0
1a006000 Eth1/7      0 26   5     0  f  0  e  1c 1c   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
D-256  -      800  0      0 1   e    0
1a007000 Eth1/8      0 2e   7     0  10 0  f  1e 1e   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
D-84   -      800  0      0 1   30   0
1a01e000 Eth1/31     1 0    2d    0  37 1  e  1c 9c   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 1   0    0
1a01f000 Eth1/32     1 0    3d    0  38 1  f  1e 9e   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 1   0    0
1a030000 Eth1/49     0 2    1     0  49 1  20 38 b8   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 8   6   2  2
D-24d  -      400  0      0 0   1    0
1a031000 Eth1/50     0 3    3     0  29 1  0  0  80   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 9   7   2  2
D-350  -      400  0      0 0   1    0
```

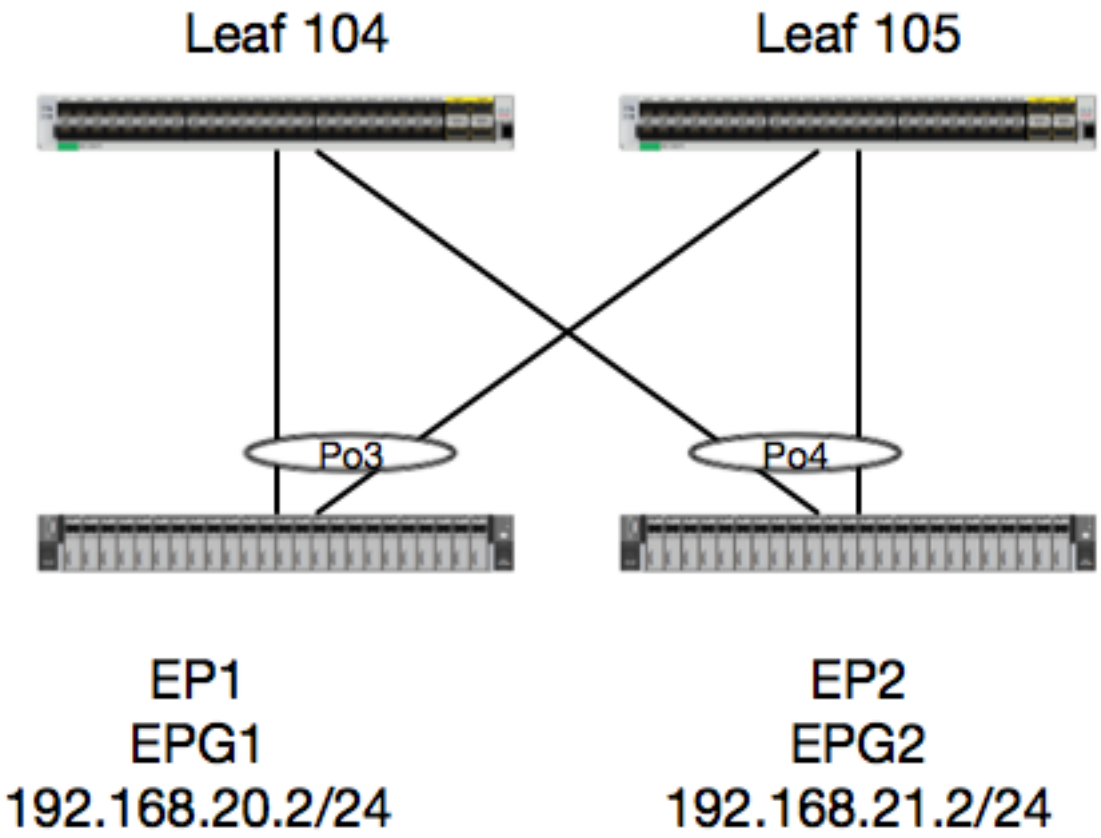
Der Switch meint, dass das Paket über die Schnittstelle Ethernet 1/32 weitergeleitet werden soll. Ist das PO4, wo wir diese MAC-Adresse gelernt haben?

```
leaf4# show port-channel summary
Flags:  D - Down        P - Up in port-channel (members)
        I - Individual  H - Hot-standby (LACP only)
        s - Suspended   r - Module-removed
        S - Switched    R - Routed
        U - Up (port-channel)
        M - Not in use. Min-links not met
        F - Configuration failed
------------------------------------------------------------------------------
Group Port-       Type     Protocol  Member Ports
      Channel
------------------------------------------------------------------------------
1     Po1(SU)     Eth      LACP      Eth1/5(P)
2     Po2(SU)     Eth      LACP      Eth1/6(P)
3     Po3(SU)     Eth      LACP      Eth1/31(P)
4     Po4(SU)     Eth      LACP      Eth1/32(P)
```

Ja, das Paket wird also von Schnittstelle 1/32 an den Ziel-Host weitergeleitet.

2 EPs in unterschiedlichen EPGs/demselben Leaf - geroutetes Paket

Topologie



In diesem Beispiel verfolgen wir den Paketfluss eines Pakets von EP1 zu EP2, wenn es auf demselben vPC-Leaf-Paar vorhanden ist. Die beiden EPs befinden sich in verschiedenen EPGs und verwenden unterschiedliche BDs.

Das erste, was immer zu tun ist, ist, die EP-Datenbank zu überprüfen, ob wir gelernt haben, die EP:

```
leaf4# show endpoint ip 192.168.20.2
Legend:
 O - peer-attached    H - vtep             a - locally-aged     S - static
 V - vpc-attached     p - peer-aged        L - local            M - span
 s - static-arp       B - bounce
+-----------------------------------+--------------+-----------------+-------------+----------
---+
      VLAN/                          Encap           MAC Address       MAC Info/
Interface
      Domain                         VLAN            IP Address        IP Info
+-----------------------------------+--------------+-----------------+-------------+----------
---+
30                                       vlan-2268    0050.56a5.fccc LV
po3
Joey-Tenant:Joey-Internal                vlan-2268      192.168.20.2 LV
po3


calo2-leaf4# show endpoint ip 192.168.21.2
```

```
Legend:
 O - peer-attached    H - vtep            a - locally-aged     S - static
 V - vpc-attached     p - peer-aged       L - local            M - span
 s - static-arp       B - bounce
+-----------------------------------+--------------+----------------+-------------+----------
---+
      VLAN/                          Encap           MAC Address       MAC Info/
Interface
      Domain                         VLAN            IP Address        IP Info
+-----------------------------------+--------------+----------------+-------------+----------
---+
8                                       vlan-2200    0050.56a5.0c11 LV
po4
Joey-Tenant:Joey-Internal               vlan-2200      192.168.21.2 LV
po4
```

Da wir die Informationen des EP kennen und die IP-Informationen kennen, sollten wir in der Lage sein, die Lerninformationen des EP in der Hardware anzuzeigen:

```
leaf4# vsh_lc
module-1# show platform internal hal ep l3 all
LEGEND:
-------
VrfName:           Vrf Name                                                  T:              Type
(Pl: Physical, Vl: Virtual, Xr: Remote)
EP IP:             Endpoint IP
S Class:           S Class                                                   Age Intvl:      Age
Interval
S T:               Static Ep                                                 S E:
Secure EP
L D:               Learn Disable                                             B N D:          Bind
Notify Disable
E N D:             Epg Notify Disable                                        B E:
Bounce Enable
I D L:             IVxlan Dont Learn                                         SPI:
Source Policy Incomplete
DPI:               Dest Policy Incomplete                                    SPA:
Source Policy Applied
DPA:               Dest Policy Applied                                       DSS:            Dest
Shared Service
IL:                Is Local                                                  VUB:            Vnid
Use Bd
SO:                SA Only                                                   EP NH L3IfName: EP
Next Hop L3 If Name
NHT:               Next Hop Type (L2: L2 Entry L3: L3 Next Hop)              BD Name:        L2 NH
BD Name
EP Mac:            EP Mac                                                    L3 IfName:      L3 NH
If Name
L2 IfName:         L2 If Name                                                FD Name:        L2
Entry FD Name
IP:                L3 NH IP

 L3 EP Count: 12

================================================================================================
================================================================================
                                                                  B E   I S D S D D   V   EP-NH
N  |
Vrf             EP                              S     Age   S S L N N B D P P P P S I U S L3
H  | BD        EP               L3          L2          FD
Name          T  IP                             Class Intvl T E D D D E L I I A A S L B O
```

```
IfName       T  | Name      Mac               IfName       Ifname      Name      IP
=============================================================================================
=============================================================================================
common*rewall Pl 10.6.112.1                     1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -            -           -         0.0.0.0
common*rewall Pl 10.6.114.1                     1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -            -           -         0.0.0.0
common*rewall Pl 10.6.114.129                   1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -            -           -         0.0.0.0
common*efault Pl 100.100.101.1                  1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -            -           -         0.0.0.0
Joey-T*ternal Pl 192.168.1.1                    1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -            -           -         0.0.0.0
Joey-T*ternal Xr 192.168.1.100                  8013  128   0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 -
L3   -         00:0c:0c:0c:0c:0c Tunnel2      Tunnel2     -         0.0.0.0
Joey-T*ernal2 Pl 192.168.3.1                    1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -            -           -         0.0.0.0
Joey-T*ternal Pl 192.168.20.1                   1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -            -           -         0.0.0.0
Joey-T*ternal Pl 192.168.20.2                   800a  0     0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 -
L2   BD-28     00:50:56:a5:fc:cc -            Po3         FD-30     -
Joey-T*ternal Pl 192.168.21.1                   1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -            -           -         0.0.0.0
Joey-T*ternal Pl 192.168.21.2                   800c  0     0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 -
L2   BD-7      00:50:56:a5:0c:11 -            Po4         FD-8      -
Joey-T*ternal Pl 2001:0:0:100::1                1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -            -           -         0.0.0.0
```

Die HAL Layer3 (l3)-Tabelle ist sehr benutzerfreundlich, da sie uns VLAN/Port-Informationen für l3-bezogene EPs bereitstellt. Wir wissen, dass das Ziel eine Po4-Schnittstelle ist. Daher sollte das Paket von einem beliebigen Po4-Port weitergeleitet werden.

Lassen Sie uns eine ELAM starten und sehen, was wir bekommen!

ELAM

```
leaf4# vsh_lc
module-1# debug platform internal tah elam asic 0 module-1(DBG-TAH-elam)# trigger init in-select
6 out-select 0
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# set outer ipv4 src_ip 192.168.20.2 dst_ip 192.168.21.2
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# start
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# stat
ELAM STATUS
===========
Asic 0 Slice 0 Status Armed
Asic 0 Slice 1 Status Armed

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

module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# report | grep ovec
  sug_elam_out_sidebnd_no_spare_vec.ovector_idx: 0x9E
```

Toll, so haben wir das Paket ausgelöst und festgestellt, dass "ovector_idx" 0x9E ist. Der Vektorindex ist der ausgehende physische Schnittstellenindex, aus dem das Paket weitergeleitet werden soll. Sehen wir uns an, welcher Port diesen Index hat:

```
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# show platform internal hal l2 port gpd
Legend:
-------
IfId:       Interface Id                                    IfName:      Interface Name
I P:        Is PC Mbr                                       IfId:           Interface Id
Uc PC Cfg:      UcPcCfg Idx                                 Uc PC MbrId:    Uc Pc Mbr Id
As:             Asic                                        AP:             Asic Port
Sl:             Slice                                       Sp:             Slice Port
Ss:             Slice SrcId                                 Ovec:           Ovector (slice |
srcid)
L S:            Local Slot                                  Reprogram:
L3:             Is L3
    P:    PifTable                                          Xla Idx:        Xlate Idx
    RP:   Rw PifTable                                       Ovx Idx:        OXlate Idx
    IP:   If Profile Table                                  N L3:           Num. of L3 Ifs
    RS:   Rw SrcId Table                                    NI L3:          Num. of Infra L3 Ifs
    DP:   DPort Table                                       Vif Tid:        Vif Tid
    SP:   SrcPortState Table                                RwV Tid:        RwVif Tid
    RSP:  RwSrcPortstate Table                              Ing Lbl:        Ingress Acl Label
    UC:   UCPcCfg                                           Egr Lbl:        Egress Acl Label
    UM:   UCPcMbr                                           Reprogram:
PROF ID:        Lport Profile Id
    VS:   VifStateTable                                     HI:             LportProfile Hw
Install
    RV:   Rw VifTable
Num. of Sandboxes: 1

Sandbox_ID: 0, BMP: 0x0
 Port Count: 8

================================================================================================
==========================================
                        Uc   Uc                          |       Reprogram       |
| Rep |
                     I PC   Pc                       L |   R I R D    R  U U X | L Xla Ovx N
NI Vif    RwV    Ing  Egr  | V R | PROF H
IfId     Ifname      P Cfg  MbrID As AP Sl Sp Ss Ovec S | P P P S P Sp Sp C M L | 3 Idx Idx L3
L3 Tid    Tid    Lbl  Lbl  | S V | ID   I
================================================================================================
==========================================
1a004000 Eth1/5      1 0    1d    0  d  0  c  18 18   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      800  0      0 1   0    0
1a005000 Eth1/6      1 0    b     0  e  0  d  1a 1a   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      800  0      0 1   0    0
1a006000 Eth1/7      0 26   5     0  f  0  e  1c 1c   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
D-256  -      800  0      0 1   c    0
1a007000 Eth1/8      0 2f   7     0  10 0  f  1e 1e   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
D-199  -      800  0      0 1   2e   0
1a01e000 Eth1/31     1 0    2d    0  37 1  e  1c 9c   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 1   0    0
1a01f000 Eth1/32     1 0    3d    0  38 1  f  1e 9e   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 1   0    0
1a030000 Eth1/49     0 2    1     0  49 1  20 38 b8   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 6   4   2  2
D-24d  -      400  0      0 0   1    0
1a031000 Eth1/50     0 3    3     0  29 1  0  0  80   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 5   3   2  2
D-350  -      400  0      0 0   1    0
```

Sieht so aus, als sollten wir es an Port 1/32 senden. Ist das richtig?

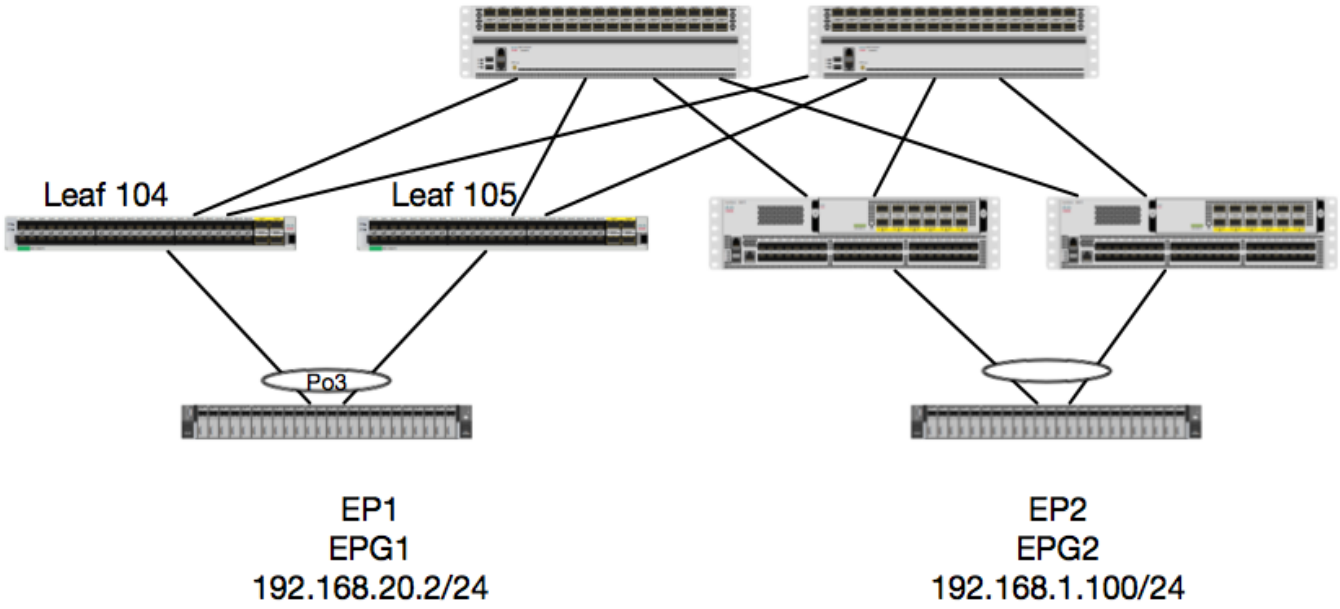
```
leaf4# show port-channel summary
Flags:  D - Down        P - Up in port-channel (members)
        I - Individual  H - Hot-standby (LACP only)
```

```
        s - Suspended   r - Module-removed
        S - Switched    R - Routed
        U - Up (port-channel)
        M - Not in use. Min-links not met
        F - Configuration failed
------------------------------------------------------------------------------
Group Port-       Type     Protocol  Member Ports
      Channel
------------------------------------------------------------------------------
1     Po1(SU)     Eth      LACP      Eth1/5(P)
2     Po2(SU)     Eth      LACP      Eth1/6(P)
3     Po3(SU)     Eth      LACP      Eth1/31(P)
4     Po4(SU)     Eth      LACP      Eth1/32(P)
```

Ja, das ist richtig.

2 EPs in unterschiedlichen EPGs/unterschiedlichen Leaf - geroutetes Paket

Topologie



In diesem Beispiel verfolgen wir den Paketfluss eines Pakets von EP1 zu EP2, wobei EP1 auf einem EX vPC-Paar vorhanden ist und EP2 auf einem Remote-vPC-Leaf-Paar der Generation 1 vorhanden ist. Die beiden EPs befinden sich in verschiedenen EPGs und verwenden unterschiedliche BDs.

Lassen Sie uns nochmals prüfen, wo die EPs gelernt haben:

```
leaf4# show endpoint ip 192.168.20.2
Legend:
 O - peer-attached    H - vtep             a - locally-aged     S - static
 V - vpc-attached     p - peer-aged        L - local            M - span
 s - static-arp       B - bounce
+---------------------------------+--------------+-----------------+-------------+----------
---+
      VLAN/                          Encap           MAC Address       MAC Info/
Interface
      Domain                         VLAN            IP Address        IP Info
+---------------------------------+--------------+-----------------+-------------+----------
```

```
---+
30                                      vlan-2268     0050.56a5.fccc LV
po3
Joey-Tenant:Joey-Internal               vlan-2268      192.168.20.2 LV
po3


calo2-leaf4# show endpoint ip 192.168.1.100
Legend:
 O - peer-attached    H - vtep             a - locally-aged     S - static
 V - vpc-attached     p - peer-aged        L - local            M - span
 s - static-arp       B - bounce
+-----------------------------------+---------------+-----------------+--------------+----------
---+
      VLAN/                           Encap           MAC Address       MAC Info/
Interface
      Domain                          VLAN            IP Address        IP Info
+-----------------------------------+---------------+-----------------+--------------+----------
---+
Joey-Tenant:Joey-Internal                              192.168.1.100
tunnel2
```

Lassen Sie uns nun überprüfen, was die Hardware programmiert hat:

```
leaf4# vsh_lc
module-1# show platform internal hal ep l3 all
LEGEND:
-------
VrfName:           Vrf Name                                                  T:              Type
(Pl: Physical, Vl: Virtual, Xr: Remote)
EP IP:             Endpoint IP
S Class:           S Class                                                   Age Intvl:      Age
Interval
S T:               Static Ep                                                 S E:
Secure EP
L D:               Learn Disable                                             B N D:          Bind
Notify Disable
E N D:             Epg Notify Disable                                        B E:
Bounce Enable
I D L:             IVxlan Dont Learn                                         SPI:
Source Policy Incomplete
DPI:               Dest Policy Incomplete                                    SPA:
Source Policy Applied
DPA:               Dest Policy Applied                                       DSS:            Dest
Shared Service
IL:                Is Local                                                  VUB:            Vnid
Use Bd
SO:                SA Only                                                   EP NH L3IfName: EP
Next Hop L3 If Name
NHT:               Next Hop Type (L2: L2 Entry L3: L3 Next Hop)              BD Name:        L2 NH
BD Name
EP Mac:            EP Mac                                                    L3 IfName:      L3 NH
If Name
L2 IfName:         L2 If Name                                                FD Name:        L2
Entry FD Name
IP:                L3 NH IP

 L3 EP Count: 12

================================================================================================
================================================================================
                                                                    B E   I S D S D D   V   EP-NH
N  |
```

```
Vrf             EP                              S     Age   S S L N N B D P P P P S I U S L3
H  | BD        EP               L3          L2          FD
Name          T  IP                           Class Intvl T E D D D E L I I A A S L B O
IfName       T  | Name      Mac               IfName       Ifname      Name      IP
================================================================================================
================================================================================
common*rewall Pl 10.6.112.1                     1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -           -           -         0.0.0.0
common*rewall Pl 10.6.114.1                     1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -           -           -         0.0.0.0
common*rewall Pl 10.6.114.129                   1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -           -           -         0.0.0.0
common*efault Pl 100.100.101.1                  1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -           -           -         0.0.0.0
Joey-T*ternal Pl 192.168.1.1                    1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -           -           -         0.0.0.0
Joey-T*ternal Xr 192.168.1.100                  8013  128   0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 -
L3   -         00:0c:0c:0c:0c:0c Tunnel2     Tunnel2     -         0.0.0.0
Joey-T*ernal2 Pl 192.168.3.1                    1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -           -           -         0.0.0.0
Joey-T*ternal Pl 192.168.20.1                   1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -           -           -         0.0.0.0
Joey-T*ternal Pl 192.168.20.2                   800a  0     0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 -
L2   BD-28     00:50:56:a5:fc:cc -           Po3         FD-30     -
Joey-T*ternal Pl 192.168.21.1                   1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -           -           -         0.0.0.0
Joey-T*ternal Pl 192.168.21.2                   800c  0     0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 -
L2   BD-7      00:50:56:a5:0c:11 -           Po4         FD-8      -
Joey-T*ternal Pl 2001:0:0:100::1                1     0     1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 -
L3   -         00:00:00:00:00:00 -           -           -         0.0.0.0
```

Hardware denkt, dass das EP auf Tunnel 2 existiert. Welches Ziel ist Tunnel 2?

```
module-1# show system internal eltmc info interface tunnel2
           IfInfo:
          interface:        Tunnel2   :::         ifindex:      402718722
                iod:             66   :::           state:             up
                Mod:              0   :::            Port:              0
       Tunnel Index:              0   :::   Tunnel Dst ip:     0xc0a87843
       Tunnel Encap:          ivxlan   ::: Tunnel VPC Peer:              0
   Tunnel Dst ip str: 192.168.120.67   :::      Tunnel ept:            0x1

         [SDK Info]:
         tunnl_name:
             vrf_id:              2   :::        if_index:     0x18010002
         hwencapidx:              0   :::       encaptype:              1
          mac_proxy:              0   :::        v4_proxy:              0
           v6_proxy:              0   :::    ip_addr_type:              0
       ipv4_address:     0xc0a87843

[SDB INFO]:
                iod:             66
         pc_if_index:              0
       fab_if_index:               0
              sv_if:               0
           src_idx:                0
          int_vlan:                0
        encap_vlan:                0
     mod_port_status:     0x41620003
          v6_tbl_id:     0x80000002
          v4_tbl_id:            0x2
        router_mac:00.00.00.00.00.00
        unnumbered:                0
```

```
           trunk_id:              0
         tunnel_mod:              0
        tunnel_port:              0
             tep_ip:     0xc0a87843
         ip_if_mode:              0
         sdk_vrf_id:              2
                mtu:           9366   :::        ipmtu_id:              0
      is_fex_fabric:              0
```

Da das Ziel von einem vPC entfernt ist, sollte diese Ziel-IP die vPC Virtual IP der Remote-Leafs sein. Schauen wir uns ein Remote-Leaf an und sehen Sie:

```
leaf1# show system internal epm vpc


Local TEP IP                  : 192.168.160.95
Peer TEP IP                   : 192.168.160.93
vPC configured                : Yes
vPC VIP                       : 192.168.120.67
MCT link status               : Up
Local vPC version bitmap      : 0x7
Peer vPC version bitmap       : 0x7
Negotiated vPC version        : 3
Peer advertisement received   : Yes
Tunnel to vPC peer            : Up
```

Perfekt, also lernte er die Ziel-EP aus dem Remote-vPC-Paar. Sehen wir uns an, was die ELAM sieht, und überprüfen wir, ob das Paket richtig weitergeleitet wird:

ELAM

```
module-1# debug platform internal tah elam asic 0
module-1(DBG-TAH-elam)# trigger init in-select 6 out-select 0
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# set outer ipv4 src_ip 192.168.20.2 dst_ip 192.168.1.100
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# start
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# stat
ELAM STATUS
===========
Asic 0 Slice 0 Status Armed
Asic 0 Slice 1 Status Triggered
```

Nun, bei Remote-Zielen auf EX Hardware gibt es zwei ELAM-Werte, die bei der Fehlerbehebung des Paketflusses sehr wichtig sind. Der ovector_idx wie zuvor und der encap_idx:

```
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# report | grep ovec
  sug_elam_out_sidebnd_no_spare_vec.ovector_idx: 0xB8
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# report | grep encap
  sug_lurw_vec.encap_l2_idx: 0x0
  sug_lurw_vec.encap_pcid: 0x0
  sug_lurw_vec.encap_idx: 0x6
  sug_lurw_vec.encap_vld: 0x1
```

Auf EX Hardware können wir den Zielport steuern, aus dem das Paket weitergeleitet werden soll. Zuvor haben wir in der Regel nur die Umschließungsnummer überprüft und überprüft, ob die Zielidx der richtige Tunnel war. Hier können wir überprüfen, welche Ports 8B zugeordnet sind:

```
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# show platform internal hal l2 port gpd
```

```
Legend:
-------
IfId:       Interface Id                                    IfName:      Interface Name
I P:        Is PC Mbr                                       IfId:           Interface Id
Uc PC Cfg:      UcPcCfg Idx                                 Uc PC MbrId:    Uc Pc Mbr Id
As:             Asic                                        AP:             Asic Port
Sl:             Slice                                       Sp:             Slice Port
Ss:             Slice SrcId                                 Ovec:           Ovector (slice |
srcid)
L S:            Local Slot                                  Reprogram:
L3:             Is L3
    P:    PifTable                                          Xla Idx:        Xlate Idx
    RP:   Rw PifTable                                       Ovx Idx:        OXlate Idx
    IP:   If Profile Table                                  N L3:           Num. of L3 Ifs
    RS:   Rw SrcId Table                                    NI L3:          Num. of Infra L3 Ifs
    DP:   DPort Table                                       Vif Tid:        Vif Tid
    SP:   SrcPortState Table                                RwV Tid:        RwVif Tid
    RSP:  RwSrcPortstate Table                              Ing Lbl:        Ingress Acl Label
    UC:   UCPcCfg                                           Egr Lbl:        Egress Acl Label
    UM:   UCPcMbr                                           Reprogram:
PROF ID:        Lport Profile Id
    VS:   VifStateTable                                     HI:             LportProfile Hw
Install
    RV:   Rw VifTable
Num. of Sandboxes: 1

Sandbox_ID: 0, BMP: 0x0
 Port Count: 8

================================================================================================
==========================================
                       Uc   Uc                          |       Reprogram       |
| Rep |
                     I PC   Pc                        L |   R I R D    R  U U X | L Xla Ovx N
NI Vif    RwV    Ing  Egr  | V R | PROF H
IfId     Ifname      P Cfg  MbrID As AP Sl Sp Ss Ovec S | P P P S P Sp Sp C M L | 3 Idx Idx L3
L3 Tid    Tid    Lbl  Lbl  | S V | ID   I
================================================================================================
==========================================
1a004000 Eth1/5      1 0    1d    0  d  0  c  18 18   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      800  0      0 1   0    0
1a005000 Eth1/6      1 0    b     0  e  0  d  1a 1a   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      800  0      0 1   0    0
1a006000 Eth1/7      0 26   5     0  f  0  e  1c 1c   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
D-256  -      800  0      0 1   c    0
1a007000 Eth1/8      0 2f   7     0  10 0  f  1e 1e   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
D-199  -      800  0      0 1   2e   0
1a01e000 Eth1/31     1 0    2d    0  37 1  e  1c 9c   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 1   0    0
1a01f000 Eth1/32     1 0    3d    0  38 1  f  1e 9e   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 1   0    0
1a030000 Eth1/49     0 2    1     0  49 1  20 38 b8   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 6   4   2  2
D-24d  -      400  0      0 0   1    0
1a031000 Eth1/50     0 3    3     0  29 1  0  0  80   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 5   3   2  2
D-350  -      400  0      0 0   1    0
```

Switch meint, er sollte ihn an den Spine der Schnittstelle Eth1/49 weiterleiten. Aber wie können wir sicherstellen, dass die Encap ist richtig?

Zunächst müssen wir uns Hardware-Informationen über den Tunnel ansehen. Dazu führen Sie den folgenden HAL-Befehl aus:

```
module-1(DBG-TAH-elam-insel6)# show platform internal hal tunnel rtep pi
Non-Sandbox Mode
LEGEND:
-------
Tun Ifid:  Tunnel Ifid                                          IfName:     Tunnel If Name
Lid:       Logical Id                                           ET:        Encap Type V:
Vxlan I: IVxlan N: NVGRE
VrfId:     Vrf Id                                               Vrf Name: Vrf Name
IP:        Tunnel's IP
Hw Enc:    Hw Encap Idx                                         IVP:        Is VPC Peer
IL:        Is Local                                             P4:         Proxy for v4
P6:        Proxy for V6                                         PM:         Proxy for Mac
II:        Is Ingress Only                                      IC:         Is Copy Service
C OBd:     Copy Service Outer Bd                                U D:        Use DF
NBT:       Next Base Type E: ECMP N: Next-Hop                   NB Id:      Next Base Id
NH cnt:    Next Hop Count                                       VrfId:      Vrf Id
Vrf Name:  Vrf Name                                             IP:         IP Address
Mac:       Mac                                                  L3 IfId:    L3 IfId
L3IfName:  L3 If Name                                           L2 IfId:    L2 IfId
L2IfName:  L2 If Name

Num. of Sandboxes: 1

Sandbox_ID: 0, BMP: 0x0
 Remote Tep Count: 15

================================================================================================
================================================================================================
=======
                                                                 I                   N N
|

                     E             Vrf                        Hw   V I P P P I I C   U B B
NH  |        Vrf                                      L3       L3           L2       L2

IfId     Ifname       T Lid  VrfId  Name         IP            Enc  P L 4 6 M I C OBd D T Id
Cnt | VrfId  Name         IP            Mac               IfId     IfName       IfId     IfName

================================================================================================
================================================================================================
=======
18010002 Tunnel2      I 3005 2      overlay-1    192.168.120.670    0 0 0 0 0 0 0 1   0 E 2
2     2      overlay-1    0.0.0.0       0d:0d:0d:0d:0d:00 1a030001 Eth1/49.1    1a030000 Eth1/4
9

2      overlay-1    0.0.0.0       0d:0d:0d:0d:0d:00 1a031002 Eth1/50.2    1a031000 Eth1/5
0
```

Diese Ausgabe gibt uns einige Werte, die uns wichtig sind:

IfId - Die dem Tunnel zugewiesene Schnittstellen-ID

IP - Die IP-Adresse des Ziels Dies muss mit ELTMC übereinstimmen.

L3 IfId: Die Layer-3-Schnittstelle(n), die der Switch für die Weiterleitung an das entsprechende Ziel verwenden kann.

Sobald die IfId bekannt ist, können wir überprüfen, ob die in der Elam erhaltene Encap mit dem Tunnelziel übereinstimmt:

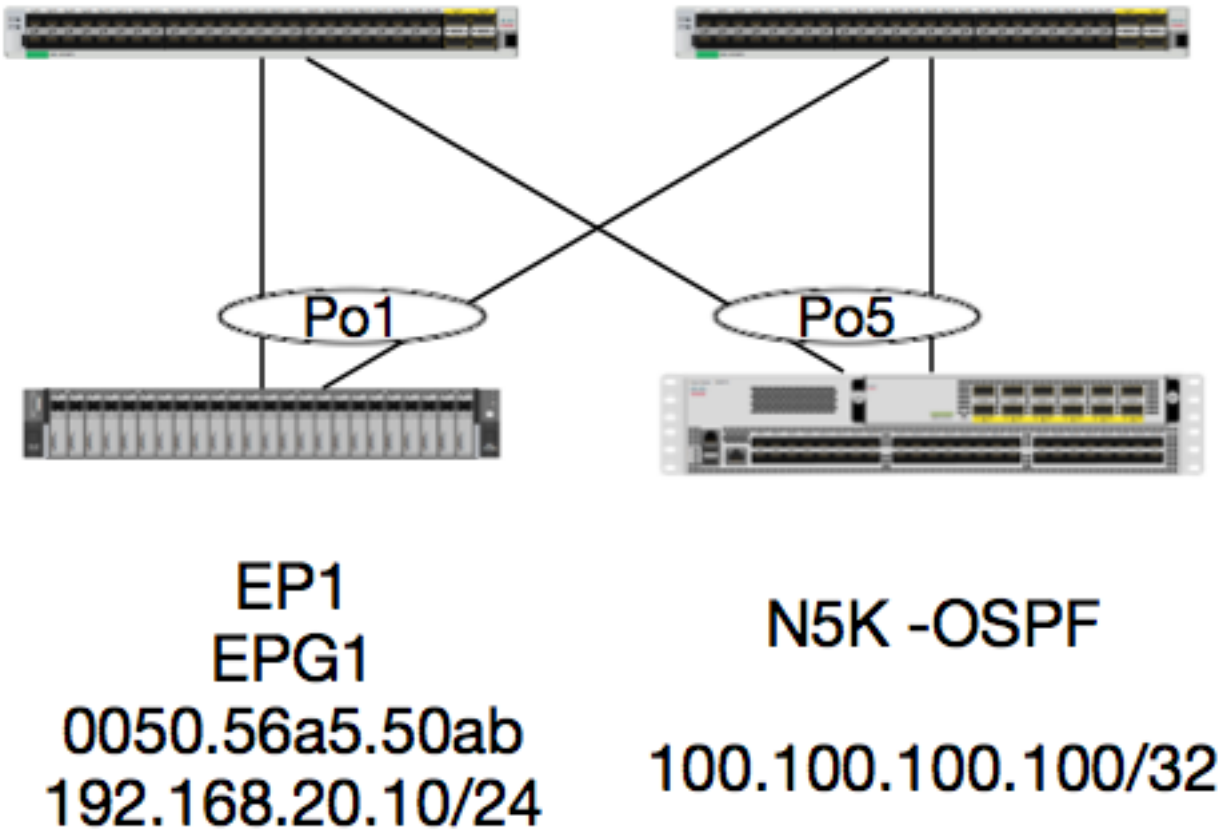
```
module-1(DBG-TAH-elam-insel9)# show platform internal hal tunnel rtep apd
```

```
Non-Sandbox Mode
LEGEND:
-------
ifId:         Interface Id                                    IP:           IP address
HwVrfId:      Hardware Vrf Id                                 SrcTepIdx:    Source Tep Index
BDXlate:      Egress BDXlate                                  DstInfoIdx:   Destination info index
RwEncapIdx:   Rw Encap Index                                  ECMPIdx:      ECMP Index
Num:          Number of hops                                  ECMPMbrIdx:   ECMP member Index
L2 Index:     L2 Index                                        RwDmacIdx:    Rw Dmax Index

Num. of Sandboxes: 1

Sandbox_ID: 0, BMP: 0x0
 Remote Tep Count: 15

================================================================================================
==============================
ifId     IP             HwVrfId BDXlate SrcTepIdx DstInfoIdx RwEncapIdx ECMPIdx  ECMPMbrIdx Num
L2Index  RwDmacIdx
================================================================================================
==============================
18010002 192.168.120.67 2       1       3a9a      3005       6           0        0          2
1a030000 0         <---- RwEncapIdx is 6!  Same as the "encap_idx" in the ELAM Report.

1a031000 1
```

Dieser Tunnel hat einen RwEncapIdx (Re-Write Encap Index) von 6, was im Elam angezeigt wurde.

1 EP -> L3 Out - Routed Flow

Topologie



In diesem Beispiel verfolgen wir den Paketfluss eines Pakets von EP1, das ICMP an einen Loopback auf einem Nexus 500 mit OSPF sendet. Der Nexus 5000 ist über ein L3Out auf demselben Paar EX-Switches verbunden.

Da wir die lokale EP-Programmierung zu Beginn dieses Dokuments überprüft haben, gehen wir davon aus, dass die EP-Datei in der Hardware richtig gelernt wurde, und fahren Sie mit der Routenüberprüfung fort.

Überprüfen wir zunächst den OSPF-Status und die Routing-Tabelle:

```
leaf6# show ip ospf neighbors vrf jr:sb
 OSPF Process ID default VRF jr:sb
 Total number of neighbors: 2
 Neighbor ID     Pri State            Up Time  Address         Interface
 27.27.27.1        1 FULL/BDR         00:22:39 10.10.27.1      Vlan28   <---- Leaf5
 27.27.27.3        1 FULL/DROTHER     00:22:37 10.10.27.3      Vlan28   <----  N5K

leaf6# show ip route vrf jr:sb 100.100.100.100
IP Route Table for VRF "jr:sb"
'*' denotes best ucast next-hop
'**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

100.100.100.100/32, ubest/mbest: 1/0
    *via 10.10.27.3, vlan28, [110/5], 00:16:58, ospf-default, intra
```

Wir wissen, dass die Routingtabelle den nächsten Hop als 5K bei 10.10.27.3 anzeigt. Guten Start, aber wie können wir überprüfen, welche Hardware hat?

Sehen wir uns zunächst die Adjacency-Tabelle in der Hardware an, um sicherzustellen, dass der ARP-Wert auf 10.10.27.3 aufgelöst wurde und dass er mit der richtigen Schnittstelle programmiert wurde:

```
leaf6# vsh_lc
module-1# show forwarding adjacency

IPv4 adjacency information, adjacency count 20

next-hop        rewrite info   interface       phy i/f
--------------  -------------- --------------- ---------------
10.10.27.1      0022.bdf8.19ff Vlan28          Tunnel3
10.10.27.3      8c60.4f02.88fc Vlan28          port-channel5
```

MAC-Adressen stimmen mit der 5.000-Adresse überein:

```
ACI-5548-B# show interface vlan 3117
Vlan3117 is up, line protocol is up
  Hardware is EtherSVI, address is  8c60.4f02.88fc
  Internet Address is 10.10.27.3/29
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec
```

Auf EX-Plattformen ist einer VRF-Instanz "hw_vrf_idx" zugewiesen. Auf diesen Index wird verwiesen, wenn wir die Hardware-Programmierung überprüfen. Suchen wir den Index:

```
module-1# show system internal eltmc info vrf jr:sb
VRF-TABLE: jr:sb
```

```
            vrf_type:         tenant   :::      context_id:              6
       overlay_index:              0   :::            vnid:        2129921
               scope:              5   :::          sclass:          16386
         v4_table_id:            0x5   :::     v6_table_id:     0x80000005
          intf_count:              5   :::   intrn_vlan_id:              0
            VRF Intf:         Vlan11   ::: src_plcy_incomp:              0
            vnid_hex:       0x208001   :::  ingress_policy:            0x1
       vrf_intf_list: Vlan28,Vlan16,Vlan9,Vlan11,loopback2,
          hw_vrf_idx:           4612   ::: nb_egr_outer_bd:              0
     sb_egr_outer_bd:              0
         vrf_bd_list: 28,16,11,9,
     sb_egr_outer_bd:              0   :::      sdk_vrf_id:              5

          [SDK Info]:
            vrf_name:          jr:sb
              vrf_id:              5   :::      hw_vrf_idx:           4612
            vrf_vnid:        2129921   :::        is_infra:              0
      tornbinfrahwbd:              0   :::  torsbinfrahwbd:              0
   ingressBdAclLabel:              0   ::: ingBdAclLblMask:              0
    egressBdAclLabel:              0   ::: egrBdAclLblMask:              0
            sg_label:              5   :::          sclass:          16386
       sp_incomplete:              1   :::      sclassprio:              3

[SDB INFO]:
v4 table
            vrf type:              1
              vrf id:              5
                vnid:        2129921
 internal infra vlan:              0
 external router mac:00:22:bd:f8:19:ff
v6 table
            vrf type:              1
              vrf id:              5
                vnid:        2129921
 internal infra vlan:              0
 external router mac:00:22:bd:f8:19:ff
::::
```

Nachdem die Adjacency erkannt wurde, sollte HAL eine Route programmieren. Dies können wir mit dem folgenden Befehl überprüfen:

```
module-1# show platform internal hal l3 routes | head

----------------------------------------------------------------------------------------------
----------------------------------------------------------------------------------------------
LEGEND:
|
----------------------------------------------------------------------------------------------
----------------------------------------------------------------------------------------------
LID: Logical ID           RID: Route ID               PID: Physical ID       NB-ID:Next-Base ID
HIT IDX: Next-Hop HitIndex   CLP : Class Priority       TBI: Trie Base Index             |
SC : Sup-Copy             SSR: Src Sup-Redirect       DSR: Dst Sup-Redirect  TDD  :TTL Disable
NB: NextBaseType             SDC : Src Direct Connect   TRO: Trie Offset                 |
SPI: Src Policy Inc       DPI: Dst Policy Inc         DR : Default Route     LE   :Learn Enable
[E:Ecmp/A:Adj]              ILL : Is Link Local        ISS: Is Shared Services          |
RT : Route Type           FWD: Forwarding             HR : Host Routes       EP   :Ext Prefixes
DLR: Default Lpm Route       CLSS: Class Id             RDEL: Route in Deletion          |
BNE: Bind Notify Enable   SNE: Sclass Notify Enable   BE : Bounce Enable     IDL  :Ivxlan
DoNotLearn  DL : Dest Local              SA  : Src Only             AI : Age Interval
|
SF : Static Flag          SH : Src Hit                DH: Dest Hit
|
module-1# show platform internal hal l3 routes
```

```
------------------------------------------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------------------------------------------
LEGEND:
|
------------------------------------------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------------------------------------------
LID: Logical ID           RID: Route ID               PID: Physical ID       NB-ID:Next-Base ID
HIT IDX: Next-Hop HitIndex   CLP : Class Priority       TBI: Trie Base Index             |
SC : Sup-Copy             SSR: Src Sup-Redirect       DSR: Dst Sup-Redirect  TDD  :TTL Disable
NB: NextBaseType             SDC : Src Direct Connect   TRO: Trie Offset                 |
SPI: Src Policy Inc       DPI: Dst Policy Inc         DR : Default Route     LE   :Learn Enable
[E:Ecmp/A:Adj]              ILL : Is Link Local        ISS: Is Shared Services          |
RT : Route Type           FWD: Forwarding             HR : Host Routes       EP   :Ext Prefixes
DLR: Default Lpm Route       CLSS: Class Id             RDEL: Route in Deletion          |
BNE: Bind Notify Enable   SNE: Sclass Notify Enable   BE : Bounce Enable     IDL  :Ivxlan
DoNotLearn  DL : Dest Local              SA  : Src Only             AI : Age Interval
|
SF : Static Flag          SH : Src Hit                DH: Dest Hit
|
------------------------------------------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------------------------------------------
|     |                                          |   |     |          | LID |<-----------------
- Trie ------------>|<Dleft Trie>|                                                              |
| VRF |                 Prefix/Len                | RT| RID |    LID   | Type| PID | FPID/| HIT
|N|  NB-ID  |  NB Hw | PID | FPID/|   TBI   |TRO|Ifindex|CLSS|CLP| AI |SH|DH| Flags            |
|-----|-----------------------------------------|---|-----|----------|-----|     | TID  | IDX
|B|         |  Idx   |     |  TID |---------|---|-------|----|---|----|--|--|------------------|
|-----|-----------------------------------------|---|-----|----------|-----|<-----------------
- DLEFT ------------>|-----|------|---------|---|-------|----|---|----|--|--|------------------|
|     |                                          |   |     |          |     | PID | FPID/| HIT
|N|  NB-ID  |  NB Hw |     |      |         |   |       |    |   |    |  |  |                  |
|     |                                          |   |     |          |     |     |  TID | IDX
|B|         |  Idx   |     |      |         |   |       |    |   |    |  |  |                  |
|     |                                          |   |     |          |     |<-----------------
- TCAM ------------>|     |      |         |   |       |    |   |    |  |  |                  |
|     |                                          |   |     |          |     | PID | TCAM | HIT
|N|  NB-ID  |  NB Hw |     |      |         |   |       |    |   |    |  |  |                  |
|     |                                          |   |     |          |     |     |  ID  | IDX
|B|         |  Idx   |     |      |         |   |       |    |   |    |  |  |                  |
------------------------------------------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------------------------------------------
|Sandbox_ID: 0  Asic Bitmap: 0x0
------------------------------------------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------------------------------

module-1# show platform internal hal l3 routes | egrep 100.100.100.100
| 4612|                        100.100.100.100/ 32| UC|   e4|      4a04| TRIE|   10| 5/  0|
6010|A|     7567|    802e| 186a| 1/  2|       10|  0|      0|   f|  3|   0| 0| 0|spi,dpi
```

Diese Ausgabe enthält Informationen zur nächsten Hop-Route. 4612 ist der hw_vrf_idx des jr:sb VRF. Damit wir den Next Hop überprüfen können, wird der "NB Hw Idx" im TCAM für die nächste Tabelle verwendet:

```
module-1# show platform internal hal l3 nexthops
Non-Sandbox Mode
LEGEND:
-------
NHOP ID       : Nhop Identifier (Hex)            CONS          : H/W S/W info Consistency
TYPE          : Nexthop Type                     ACTN          : Nexthop Action
Vrf           : L3 Vrf of the Nhop               L3 INTF       : L3 interface index (Hex)
L2 INTF       : L2 interface index (Hex)         BDID Or RwVRF : Bridge Domain Id Or Rewrite
Vrfid (Hex)
```

```
INFR          : ACI Infra valid                  PVRF          : Preserve VRF
LRN           : Learn Enabled                    VRFR          : VRF Rewrite
PID           : Physical ID                      FPID          : FP of this nexthop
TLID          : Tile Id within FP                HIT IDX       : Location of this Nhop (Hex)

Mac Entry:
TYP          : Type                       INTF        : Interface related Info (Hex)
LRN          : Learn Info                 DL          : Destination Local
MLD          : Unused                     VNB         : Vnid use BD
DFL          : Default Entry              VLD         : MacKey Valid
FT           : FID Type                   FV          : FID Valid
FID          : FID value (Hex)            Mac         : L2 MAC Address
L2 Ifabric Info:
CLSS         : Source Class                         CLP         : Source Class Priority
EPG          : EndPoint Group                       BNE         : Bind Notification Enabled
SNE          : Source Address Notification Enabled CNE         : Source class Notification
Enabled
DL           : iVxlan DL                            SPI         : Source Policy Incomplete
DPI          : Dest Policy Incomplete
IP Address   : IP address

Sandbox_ID: 0  Asic Bitmap: 0x0
Summary info for 31 L3 Nexthop objects
         C T A                       BDID  I P   V         T    |---------------------Mac Entry-
------------------|----L2 Ifabric Info----|
 NHOP    O Y C         L3       L2    Or   N V L R         L HIT|T        L   M V D V|----------
----Mac Key-------|     C      B S C   S D|
  ID     N P T        INTF     INTF  RwVRF F R R F      FP I IDX|Y  INTF  R D L N F L|F F  FID
|     L      N N N D P P|
 (Hex)   S E N Vrf    (H)       (H)   (H)  R F N R PID  ID D (H)|P  (H)   N L D B L D|T V  (H)
Mac          |CLSS P EPG  E E E L I I| IP Address
--------+-+-+-+----+--------+--------+----+-+-+-+-+----+--+-+----+-+------+-+-+-+-+-+-+-+-+-----
-+-----------------+----+-+----+-+-+-+-+-+-+----------------------------
```

```
module-1# show platform internal hal l3 nexthops | grep 802e
    7567 N I F    5  901001c 16000004   1c 0 0 0 0   2e  9 0 802e 0     22 0 0 0 0 0 1 1 1
1214 8c:60:4f:02:88:fc    0 0 2c0d 0 0 0 0 0 0 10.10.27.3
```

Hier nehmen wir die "NB Hw Idx" und ordnen sie der "HIT IDX" zu. Hier sehen Sie den Eintrag für die Next-Hop-MAC/IP. Dies entspricht der Anzeige von "l3 defip show" und "l3 ausgang show" in Broadcom für ACI Leaf-Switches der 1. Generation.

Wie wir sehen können, enthält die Tabelle die richtigen Informationen:

L2 INTF: 0x16000004 —> Der ifIndex für Port-Channel 5

HIT-IDX: Der Index, der von der Nb Hw Idx in Hal-L3-Routen abgeleitet wird

MAC: 8c:60:4f:02:88:fc —> MAC der nächsten HOP SVI auf 5000

EPG: SKLASS L3 EPG

IP-Adresse: 10.10.27.3 —> Next-Hop-IP der SVI auf 5.000

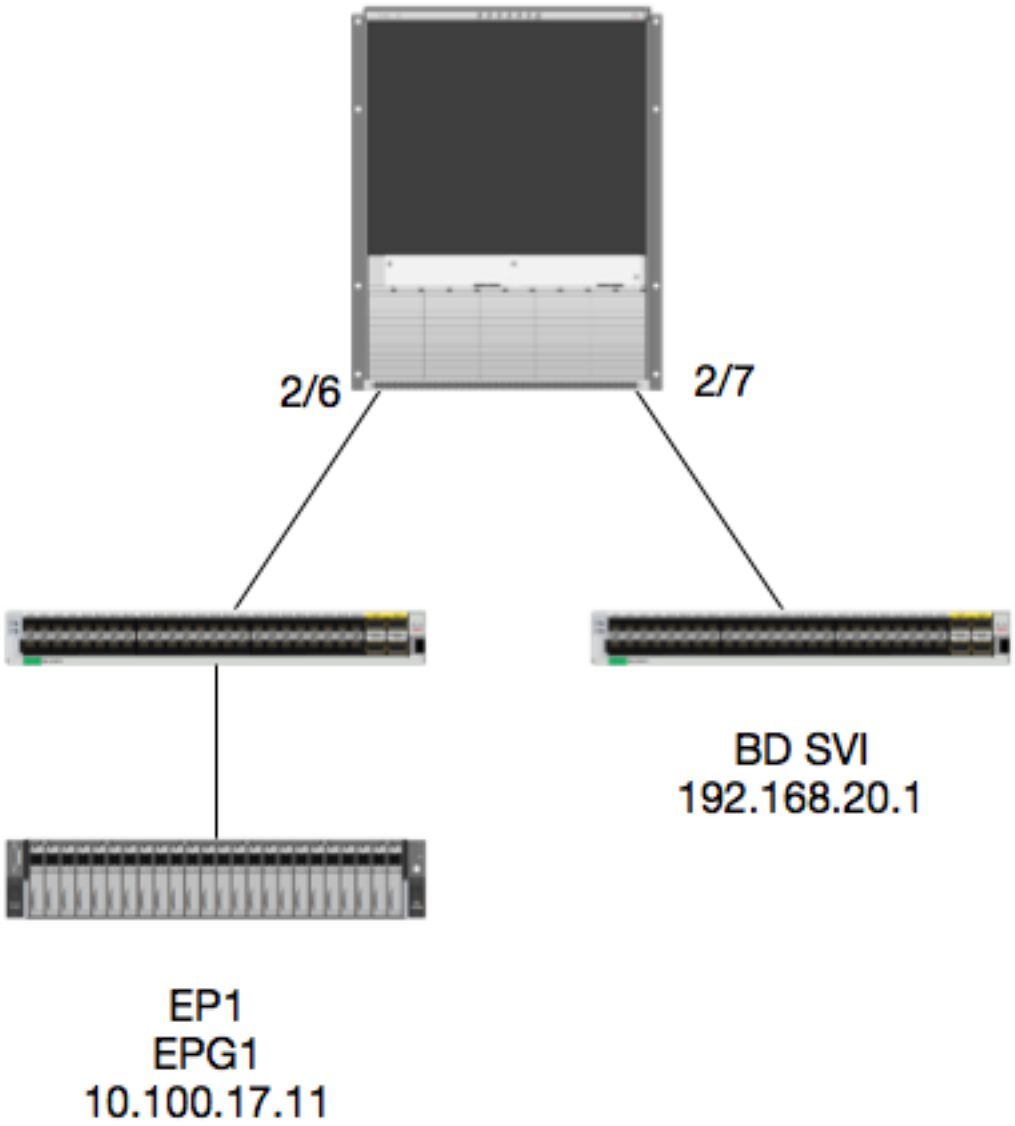
ELAM

```
leaf6# pwd
/var/sysmgr/tmp_logs
```

```
leaf6# cat elam_report.txt | grep ip.da
    sug_pr_lu_vec_l3v.ip.da: 0x00000000000000000064646464
leaf6# cat elam_report.txt | grep ip.sa
    sug_pr_lu_vec_l3v.ip.sa: 0x0000000000000000C0A8140A

leaf6# cat elam_report.txt | grep adj
    sug_lurw_vec.dst_addr.adj: 0x8C604F0288FC
      sug_lurw_vec.dst_addr.adj.padfield: 0x04F0288FC
      sug_lurw_vec.dst_addr.adj.idx: 0x2318
  sug_lurw_vec.adj_vld: 0x0

leaf6# cat elam_report.txt | grep macdarslt.hit_idx
        sug_fpc_lookup_vec.fplu_vec.rslt.macdarslt.hit_idx: 0x802E
```

1 EP —> Remote EP oder SVI - Spine Verification

Topologie



Logik

In diesem Beispiel verfolgen wir den Paketfluss eines Pakets von EP1, das für eine Remote BD

Switched Virtual Interface (SVI) bestimmt ist. In diesem Beispiel wird die Spine Forwarding überprüft, um sicherzustellen, dass das Paket an den richtigen Leaf gesendet wird. Nehmen wir an, das Paket wurde an den Spine-Proxy am Eingangs-Leaf gesendet.

Auf der Spine wollen wir zunächst das Council of Oracles Protocol (COOP) für die Ziel-IP überprüfen, da das Paket zur Suche an den Spine-Proxy gesendet wird:

```
calo1-spine1# show coop internal info ip-db | grep -A 10 192.168.20.1
IP address : 192.168.20.1
Vrf : 2129921
Flags : 0
EP vrf vnid : 2129921
EP IP :  192.168.20.1
Publisher Id : 10.0.224.88
Record timestamp : 11 04 2016 16:41:16 422062712
Publish timestamp : 11 04 2016 16:41:16 424633605
Seq No: 0
Remote publish timestamp: 01 01 1970 00:00:00 0
URIB Tunnel Info
Num tunnels : 1
Tunnel address : 10.0.224.88    <---- REMOTE LEAF
Tunnel ref count : 1
```

Lassen Sie uns überprüfen, welches Leaf diese TEP-Adresse hat:

```
spine1# acidiag fnvread | grep 10.0.224.88
     105        1          calo1-leaf5      FDO20160TPS     10.0.224.88/32    leaf
active   0
```

Da wir wissen, dass das Paket an Modul 2, Port 6, in die Spine gelangt, können wir es an Modul 2 anhängen und das Port-Layout überprüfen.

```
spine1# vsh
Cisco iNX-OS Debug Shell
This shell should only be used for internal commands and exists
for legacy reasons. User should use ibash infrastructure as this
will be deprecated.
calo1-spine1# attach module 2
Attaching to module 2 ...
To exit type 'exit', to abort type '$.'
No directory, logging in with HOME=/
Bad terminal type: "xterm-256color". Will assume vt100.
Cisco iNX-OS Debug Shell
This shell should only be used for internal commands and exists
for legacy reasons. User should use ibash infrastructure as this
will be deprecated.
Loading parse tree (LC). Please be patient...
module-2#

module-2# show platform internal hal l2 port gpd
Legend:
-------
IfId:       Interface Id                                IfName:      Interface Name
I P:        Is PC Mbr                                   IfId:           Interface Id
Uc PC Cfg:      UcPcCfg Idx                             Uc PC MbrId:    Uc Pc Mbr Id
As:             Asic                                    AP:             Asic Port
Sl:             Slice                                   Sp:             Slice Port
Ss:             Slice SrcId                             Ovec:           Ovector (slice |
srcid)
```

```
L S:            Local Slot                                  Reprogram:
L3:             Is L3
    P:    PifTable                                          Xla Idx:        Xlate Idx
    RP:   Rw PifTable                                       Ovx Idx:        OXlate Idx
    IP:   If Profile Table                                  N L3:           Num. of L3 Ifs
    RS:   Rw SrcId Table                                    NI L3:          Num. of Infra L3 Ifs
    DP:   DPort Table                                       Vif Tid:        Vif Tid
    SP:   SrcPortState Table                                RwV Tid:        RwVif Tid
    RSP:  RwSrcPortstate Table                              Ing Lbl:        Ingress Acl Label
    UC:   UCPcCfg                                           Egr Lbl:        Egress Acl Label
    UM:   UCPcMbr                                           Reprogram:
PROF ID:        Lport Profile Id
    VS:   VifStateTable                                     HI:             LportProfile Hw
Install
    RV:   Rw VifTable
Num. of Sandboxes: 1

Sandbox_ID: 0, BMP: 0x0
 Port Count: 7

================================================================================================================
=========================================
                       Uc   Uc                          |       Reprogram       |
| Rep |
                     I PC   Pc                       L |   R I R D    R  U U X | L Xla Ovx N
NI Vif    RwV    Ing  Egr  | V R | PROF H
IfId     Ifname      P Cfg  MbrID As AP Sl Sp Ss Ovec S | P P P S P Sp Sp C M L | 3 Idx Idx L3
L3 Tid    Tid    Lbl  Lbl  | S V | ID   I
================================================================================================================
=========================================
1f5      SpInBndMgmt 0 9de  1a    0  0  0  0  0  0    0   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
D-2d4  D-3e1  0    0      0 0   1    0
1a080000 Eth2/1      0 9a   1c    0  11 0  10 20 20   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 b   b   1  1
D-f3   D-61   100  0      0 0   1    0
1a081000 Eth2/2      0 9b   22    0  d  0  c  18 18   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 c   c   1  1
D-1ee  D-30b  100  0      0 0   1    0
1a084000 Eth2/5      0 9e   1e    0  3d 1  14 28 a8   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 1   1   1  1
D-19a  D-2ee  100  0      0 0   1    0
1a085000 Eth2/6      0 9f   24    0  39 1  10 20 a0   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 e   e   1  1
D-87   D-184  100  0      0 0   1    0
1a086000 Eth2/7      0 a0   26    0  35 1  c  18 98   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 d   d   1  1
D-1d0  D-357  100  0      0 0   1    0
1a088000 Eth2/9      0 a2   20    1  d  0  c  18 18   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
D-3ea  D-1a9  100  0      0 0   1    0
```

Ethernet 2/6 ist die Schnittstelle, die mit Leaf 6 verbunden ist, auf ASIC 0 SLICE 1.

Jetzt wissen wir, auf welchem ASIC unser ELAM ausgeführt werden soll. ASIC 0.

```
module-2# debug platform internal tah elam asic 0
module-2(DBG-TAH-elam)# trigger reset
module-2(DBG-TAH-elam)# trigger init in-select 13 out-select 0
module-2(DBG-TAH-elam-insel13)# set inner ipv4 src_ip 10.100.17.11 dst_ip 192.168.20.1
module-2(DBG-TAH-elam-insel13)# start
stat
module-2(DBG-TAH-elam-insel13)# stat
ELAM STATUS
===========
Asic 0 Slice 0 Status Armed
Asic 0 Slice 1 Status Armed

module-2(DBG-TAH-elam-insel13)# stat
ELAM STATUS
```

```
==========
Asic 0 Slice 0 Status Triggered   <---- Packet triggered from FM
Asic 0 Slice 1 Status Triggered   <---- Packet triggered from Front Panel
```

Im ELAM finden Sie den Vektorindex:

```
Front Panel ELAM drove sug_elam_out_sidebnd_no_spare_vec.ovector_idx: 0xB8
```

Wie ordnen wir 0xb8 einem Port zu? Da wir wissen, dass das Paket zur Suche an ein Fabric-Modul (FM) gesendet werden soll, können wir die interne Port-Zuordnung überprüfen, um das älteste FM zu finden:

```
module-2# show platform internal hal l2 internal-port pi
Num. of Sandboxes: 1
Legend:
-------
IfId:      Interface Id               IfName:     Interface Name
As:        Asic                       AP:         Asic Port
Sl:        Slice                      SP:         Slice Port
Ss:        Slice SrcId                Ovec:       Ovector
UcPcCfgId: Uc Pc CfgId                Lb Mbrid:   LB MbrId

Sandbox_ID: 0, BMP: 0x0
 Internal Port Count: 32

=====================================================================
                                                          UcPc  Lb
IfId     IfName                        As AP Sl SP Ss Ovec CfgId MbrId
=====================================================================
7d       -                             0  21 0  20 38 38   0     4
7e       -                             0  29 1  0  0  80   0     8
7f       -                             1  21 0  20 38 38   0     c
80       -                             1  29 1  0  0  80   0     10
81       -                             2  21 0  20 38 38   0     14
82       -                             2  29 1  0  0  80   0     18
83       -                             3  21 0  20 38 38   0     1c
84       -                             3  29 1  0  0  80   0     20
95       -                             0  19 0  18 30 30   0     3
96       -                             0  49 1  20 38 b8   0     7
97       -                             1  19 0  18 30 30   0     b
98       -                             1  49 1  20 38 b8   0     f
99       -                             2  19 0  18 30 30   0     13
9a       -                             2  49 1  20 38 b8   0     17
9b       -                             3  19 0  18 30 30   0     1b
9c       -                             3  49 1  20 38 b8   0     1f
ad       -                             0  25 0  24 40 40   0     1
ae       -                             0  41 1  18 30 b0   0     6
af       -                             1  25 0  24 40 40   0     9
b0       -                             1  41 1  18 30 b0   0     e
b1       -                             2  25 0  24 40 40   0     11
b2       -                             2  41 1  18 30 b0   0     16
b3       -                             3  25 0  24 40 40   0     19
b4       -                             3  41 1  18 30 b0   0     1e
dd       -                             0  15 0  14 28 28   0     2
de       -                             0  4d 1  24 40 c0   0     5
df       -                             1  15 0  14 28 28   0     a
e0       -                             1  4d 1  24 40 c0   0     d
e1       -                             2  15 0  14 28 28   0     12
e2       -                             2  4d 1  24 40 c0   0     15
e3       -                             3  15 0  14 28 28   0     1a
e4       -                             3  4d 1  24 40 c0   0     1d
```

Mit ASIC0 / Ovec B8 erhalten wir MbrId 0x7, Slice spielt keine Rolle.

Diese MbrId ist die Schnittstelle auf dem USD, die einer Schnittstelle auf einem FM zugeordnet ist. Beachten Sie, dass diese MbrId in Hex gespeichert ist und in Dezimalzahlen umgewandelt werden muss.

Anhand der USD-Schnittstellen und der Überprüfung von Port 7 können wir herausfinden, welches FM eingesetzt wird:

```
module-2# show platform internal usd port info | grep -A 3 "Int 7"(if the interface has multiple
digits, will be "Int##" with no space)

Port  73.0 (Int 7) : Admin UP Link UP Remote slot22.asic0
                slice:1 slice port:32 lcl srcid:56 gbl srcid:184
                asic mrl:0xd07c010, mac mrl:0x12c84010, mac:16, chan:0
                speed 106G serdes: 0x328 0x329 0x32a 0x32b
```

Der "Steckplatz" basiert auf 0, und die FM-Nummerierung basiert auf 1. Daher müssen wir der hier aufgeführten Nummer 1 hinzufügen. Das bedeutet, dass das Paket an FM 23 gesendet werden soll.

Synthetische IP

Genau wie in der Alpen gibt es eine synthetische IP, die als äußere IP-Adresse verwendet wird, um den Hash für die COOP-Suche zu bestimmen. Um dies zu finden, müssen Sie diesen Befehl und grep für die innere DST-IP ausführen:

```
module-2(DBG-TAH-elam-insel7)# show forwarding route synthetic vrf all | grep 192.168.20.1
SYNTH-88        1.203.211.185/32    0x208001          192.168.20.1
```

Dies zeigt uns, dass 1.203.211.185 unsere synthetische IP ist. Auf dieser Grundlage können wir auch die "Äußere DST IP" in unserem FM-Elam auf diese setzen. Für den FM sollten folgende Auslöser verwendet werden:

Fabric-Modul ELAM

```
module-23(DBG-TAH-elam-insel7)# trigger reset
module-23(DBG-TAH-elam)# trigger init in-select 13 out-select 0
module-23(DBG-TAH-elam-insel13)# set outer ipv4 dst_ip 1.203.211.185   <----- DST IP IS THE
SYNTHETIC IP
module-23(DBG-TAH-elam-insel13)# set inner ipv4 src_ip 10.100.17.11 dst_ip 192.168.20.1
module-23(DBG-TAH-elam-insel13)# start
stat
module-23(DBG-TAH-elam-insel13)# stat
ELAM STATUS
===========
Asic 0 Slice 0 Status Armed
Asic 0 Slice 1 Status Armed
Asic 0 Slice 2 Status Armed
Asic 0 Slice 3 Status Armed
Asic 0 Slice 4 Status Armed
Asic 0 Slice 5 Status Armed

module-23(DBG-TAH-elam-insel13)# stat
ELAM STATUS
===========
Asic 0 Slice 0 Status Armed
Asic 0 Slice 1 Status Armed
```

```
Asic 0 Slice 2 Status Triggered    <---- Triggered on SLICE 2
Asic 0 Slice 3 Status Armed
Asic 0 Slice 4 Status Armed
Asic 0 Slice 5 Status Armed
```

Lassen Sie uns natürlich den vollständigen Bericht auslesen, aber schauen wir uns die ovector_idx-Datei für dieses Paket an, das wir ausgelöst haben:

lac_elam_out_sidebnd_no_reserve_vec.ovector_idx: **0x20** <— Ovektor-Index, der im folgenden Befehl verwendet wird

Wie können wir herausfinden, welche Schnittstelle diesen Vektor hat? Führen Sie auf dem FM Folgendes aus:

**** Aufgrund des Bugs CSCvf42796 , fügen Sie alle FM-Befehle mit "| no-more" an. Andernfalls werden bestimmte Tabelleneinträge möglicherweise nicht in der endgültigen Ausgabe angezeigt.**

```
module-23(DBG-TAH-elam-insel13)# show platform internal hal l2 port gpd | no-more
Legend:
-------
IfId:       Interface Id                                    IfName:      Interface Name
I P:        Is PC Mbr                                       IfId:           Interface Id
Uc PC Cfg:      UcPcCfg Idx                                 Uc PC MbrId:    Uc Pc Mbr Id
As:             Asic                                        AP:             Asic Port
Sl:             Slice                                       Sp:             Slice Port
Ss:             Slice SrcId                                 Ovec:           Ovector (slice |
srcid)
L S:            Local Slot                                  Reprogram:
L3:             Is L3
    P:    PifTable                                          Xla Idx:        Xlate Idx
    RP:   Rw PifTable                                       Ovx Idx:        OXlate Idx
    IP:   If Profile Table                                  N L3:           Num. of L3 Ifs
    RS:   Rw SrcId Table                                    NI L3:          Num. of Infra L3 Ifs
    DP:   DPort Table                                       Vif Tid:        Vif Tid
    SP:   SrcPortState Table                                RwV Tid:        RwVif Tid
    RSP:  RwSrcPortstate Table                              Ing Lbl:        Ingress Acl Label
    UC:   UCPcCfg                                           Egr Lbl:        Egress Acl Label
    UM:   UCPcMbr                                           Reprogram:
PROF ID:        Lport Profile Id
    VS:   VifStateTable                                     HI:             LportProfile Hw
Install
    RV:   Rw VifTable
Num. of Sandboxes: 1

Sandbox_ID: 1, BMP: 0x1
 Port Count: 8

================================================================================================================
=========================================
                        Uc   Uc                          |       Reprogram       |
| Rep |
                     I PC   Pc                        L |   R I R D    R  U U X | L Xla Ovx N
NI Vif    RwV    Ing  Egr  | V R | PROF H
IfId     Ifname      P Cfg  MbrID As AP Sl Sp Ss Ovec S | P P P S P Sp Sp C M L | 3 Idx Idx L3
L3 Tid    Tid    Lbl  Lbl  | S V | ID   I
================================================================================================================
=========================================
ae       fc0-lc1:0-0 1 0    3     0 11 0 10 20 20 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 - - 0 0 0 0 0
0
af       fc0-lc1:0-1 1 0    4     0  3d 2  c  18 98   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 0   0    0
```

```
b0       fc0-lc1:1-0 1 0    13    0  d  0  c  18 18   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 0   0    0
b1       fc0-lc1:1-1 1 0    14    0  39 2  8  10 90   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 0   0    0
b2       fc0-lc1:2-0 1 0    23    0  5d 3  14 28 e8   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 0   0    0
b3       fc0-lc1:2-1 1 0    24    0  21 1  8  10 50   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 0   0    0
b4       fc0-lc1:3-0 1 0    33    0  51 3  8  10 d0   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
-      -      0    0      0 0   0    0
```

Dieser Vektor ist LC1 (Linecard in Steckplatz 2, da sie auf 0 basiert) zugeordnet, auf ASIC 0/SLICE 0. Wie wir wissen, wurde der ELAM ursprünglich auf dem LC ausgeführt und auf diesem Segment ausgelöst:

```
module-2# debug platform internal tah elam asic 0
module-2(DBG-TAH-elam)# trigger reset
module-2(DBG-TAH-elam)# trigger init in-select 13 out-select 0
module-2(DBG-TAH-elam-insel13)# set inner ipv4 src_ip 10.100.17.11 dst_ip 192.168.20.1
module-2(DBG-TAH-elam-insel13)# start
stat
module-2(DBG-TAH-elam-insel13)# stat
ELAM STATUS
===========
Asic 0 Slice 0 Status Armed
Asic 0 Slice 1 Status Armed

module-2(DBG-TAH-elam-insel13)# stat
ELAM STATUS
===========
Asic 0 Slice 0 Status Triggered   <---- Packet triggered from FM
Asic 0 Slice 1 Status Triggered   <---- Packet triggered from Front Panel
```

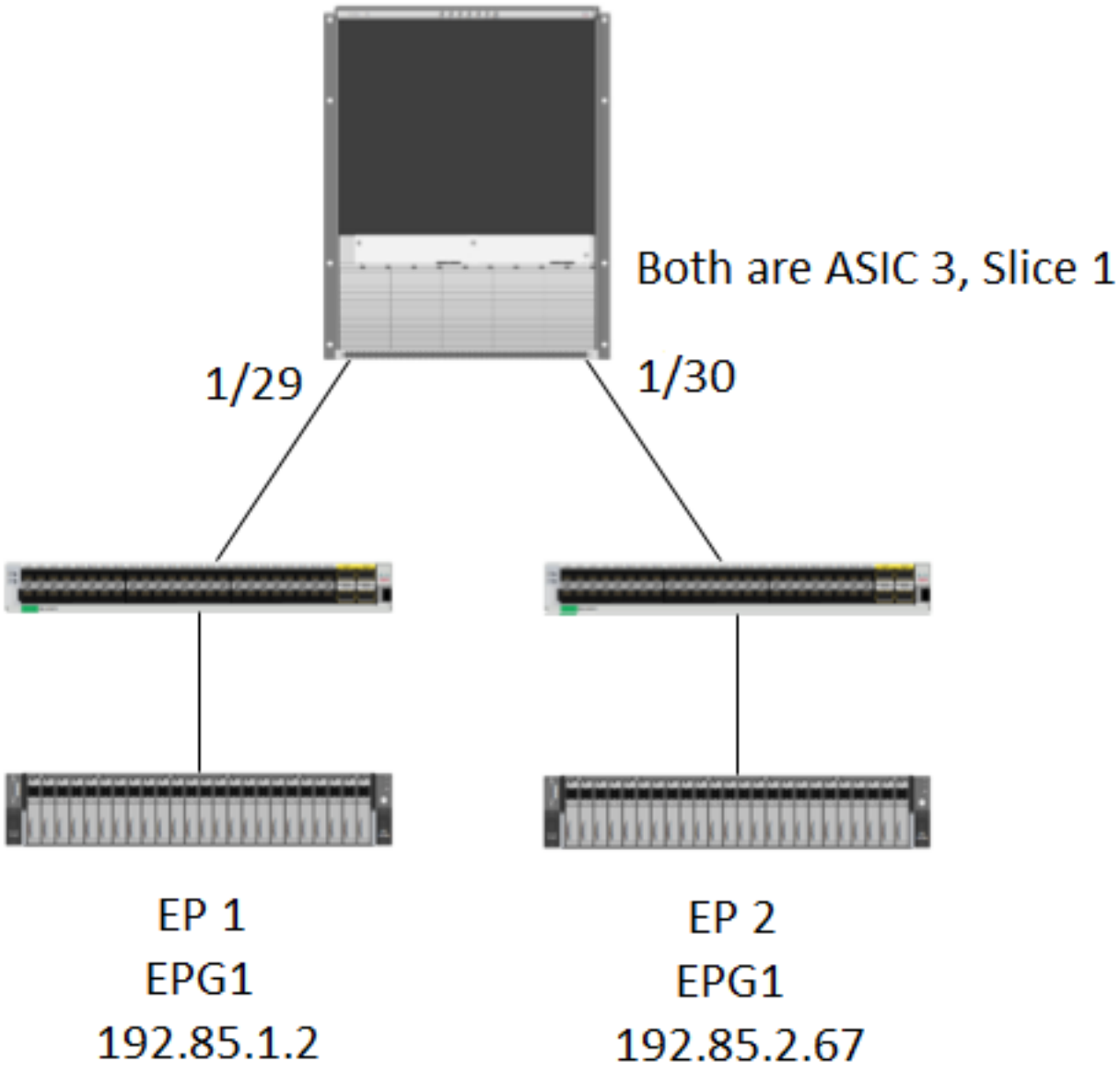
Der Vektor dieses ELAM ist sug_elam_out_sidebnd_no_ersatz_vec.ovector_idx: **0x98,** das wir aus dem "hal l2 port gpd" kennen, ist der richtigen Schnittstelle auf dem LC zugeordnet:

```
================================================================================================================
=========================================
                        Uc   Uc                          |       Reprogram       |
| Rep |
                      I PC   Pc                        L |   R I R D    R  U U X | L Xla Ovx N
NI Vif    RwV    Ing  Egr  | V R | PROF H
IfId     Ifname      P Cfg  MbrID As AP Sl Sp Ss Ovec S | P P P S P Sp Sp C M L | 3 Idx Idx L3
L3 Tid    Tid    Lbl  Lbl  | S V | ID   I
================================================================================================================
=========================================
1f5      SpInBndMgmt 0 9de  1a    0  0  0  0  0  0    0   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
D-2d4  D-3e1  0    0      0 0   1    0
1a080000 Eth2/1      0 9a   1c    0  11 0  10 20 20   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 b   b   1  1
D-f3   D-61   100  0      0 0   1    0
1a081000 Eth2/2      0 9b   22    0  d  0  c  18 18   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 c   c   1  1
D-1ee  D-30b  100  0      0 0   1    0
1a084000 Eth2/5      0 9e   1e    0  3d 1  14 28 a8   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 1   1   1  1
D-19a  D-2ee  100  0      0 0   1    0
1a085000 Eth2/6      0 9f   24    0  39 1  10 20 a0   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 e   e   1  1
D-87   D-184  100  0      0 0   1    0
1a086000 Eth2/7      0 a0   26    0 35 1 c 18 98   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 d   d   1  1  D-
1d0  D-357  100  0      0 0   1    0
1a088000 Eth2/9      0 a2   20    1  d  0  c  18 18   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0  0
D-3ea  D-1a9  100  0      0 0   1    0
```

Ethernet 2/7 ist die Schnittstelle, die mit Leaf 5 verbunden ist.

Zusatzszenario: Abrufen eines Ovektors, der nicht in der "hal internal port pi"-Ausgabe enthalten ist

Topologie



Logik

Es gibt einige Szenarien, in denen ein Paket erfasst wird, das in der Tabelle "**show platform internal hal l2 internal-port pi**" keinen Ovektor enthält. Im unten stehenden Szenario wird das Paket tatsächlich vom FM zurückgesendet. Aus diesem Grund müssen wir eine andere Tabelle betrachten, um zu sehen, welcher Port an der Vorderseite des Pakets ausgewählt wird.

Beachten Sie, dass die oben angegebene Topologie eine komplett andere Umgebung ist, in der der Transitverkehr erfasst wird (kein Proxy-Routing). Das Modul ist ein N9K-X9732C-EX.

```
@module-1# debug platform internal tah elam asic 3
```

```
@module-1(DBG-elam)# trigger reset
@module-1(DBG-elam)# trigg init in-select 13 out-select 0
@module-1(DBG-elam-insel13)# set inner ipv4 src_ip 192.85.1.2 dst_ip 192.85.2.67
@module-1(DBG-elam-insel13)# star
@module-1(DBG-elam-insel13)# stat
ELAM STATUS
===========
Asic 3 Slice 0 Status Armed
Asic 3 Slice 1 Status Triggered

@module-1(DBG-elam-insel13)# report | grep ovector
 sug_elam_out_sidebnd_no_spare_vec.ovector_idx: 0xA0 <<<<<<<<<<<<<<<< now we look for this in
the "hal internal-port pi" command


@module-1# show platform internal hal l2 internal-port pi
No sandboxes exist
Num. of Sandboxes: 1
Legend:
-------
IfId:      Interface Id               IfName:     Interface Name
As:        Asic                       AP:         Asic Port
Sl:        Slice                      SP:         Slice Port
Ss:        Slice SrcId                Ovec:       Ovector
UcPcCfgId: Uc Pc CfgId                Lb Mbrid:   LB MbrId

Sandbox_ID: 0, BMP: 0x0
 Internal Port Count: 24

=====================================================================
                                                    UcPc  Lb
IfId     IfName                      As AP Sl SP Ss Ovec CfgId MbrId
=====================================================================
7d       -                           0  21 0  20 38 38   0     4
7e       -                           0  29 1  0  0  80   0     8
7f       -                           1  21 0  20 38 38   0     c
80       -                           1  29 1  0  0  80   0     10
81       -                           2  21 0  20 38 38   0     14
82       -                           2  29 1  0  0  80   0     18
83       -                           3  21 0  20 38 38   0     1c
84       -                           3  29 1  0  0  80   0     20
ad       -                           0  25 0  24 40 40   0     1
ae       -                           0  41 1  18 30 b0   0     6
af       -                           1  25 0  24 40 40   0     9
b0       -                           1  41 1  18 30 b0   0     e
b1       -                           2  25 0  24 40 40   0     11
b2       -                           2  41 1  18 30 b0   0     16
b3       -                           3  25 0  24 40 40   0     19
b4       -                           3  41 1  18 30 b0   0     1e
dd       -                           0  15 0  14 28 28   0     2
de       -                           0  4d 1  24 40 c0   0     5
df       -                           1  15 0  14 28 28   0     a
e0       -                           1  4d 1  24 40 c0   0     d
e1       -                           2  15 0  14 28 28   0     12
e2       -                           2  4d 1  24 40 c0   0     15
e3       -                           3  15 0  14 28 28   0     1a
e4       -                           3  4d 1  24 40 c0   0     1d  <<<<<<<  we cant find an
entry that matches 0xA0


@module-1# show platform internal hal l2 port gpd
Legend:
-------
<snip>
```

```
Sandbox_ID: 0, BMP: 0x0
 Port Count: 6

================================================================================================================
=========================================
                      Uc   Uc                              |       Reprogram
|                                          | Rep |
                    I PC   Pc                          L |   R I R D    R  U U X | L Xla Ovx N  NI
Vif    RwV    Ing  Egr  | V R | PROF H
IfId     Ifname      P Cfg  MbrID As AP Sl Sp Ss Ovec S | P P P S P Sp Sp C M L | 3 Idx Idx L3
L3 Tid    Tid    Lbl  Lbl  | S V | ID   I
================================================================================================================
=========================================
1f5      SpInBndMgmt 0 9de  1a    0  0  0  0  0  0    0   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   0 0   0   0
0  D-2d4  D-3e1  0    0      0 0   1    0
1a000000 Eth1/1      0 1b   1c    0  11 0  10 20 20   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 1   1   1
1  D-13b  D-33b  500  0      1 0   3    0
1a01c000 Eth1/29     0 37   1e    3  3d 1  14 28 a8   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 8   8   1
1  D-3f2  D-7a   100  0      0 0   2    0
1a01d000 Eth1/30     0 38   20    3  39 1  10 20 a0   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 5   5   1
1  D-36e  D-362  100  0      0 0   2    0
1a01e000 Eth1/31     0 39   22    3  35 1  c  18 98   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 9   9   1
1  D-273  D-8    100  0      0 0   2    0
1a01f000 Eth1/32     0 3a   24    3  31 1  8  10 90   1   0 0 0 0 0 0  0  0 0 0   1 a   a   1
1  D-154  D-5d   100  0      0 0   2    0
```

1/30 ist die Phys-Schnittstelle, die eine Verbindung zu Leaf 102 herstellt. Diese Schnittstelle wird durch die Topologie ASIC 3, Slice 1 verifiziert.