

Solução de problemas de pausas de TX no Nexus 2232

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Buffers de entrada](#)

[Configuração de controle de fluxo](#)

[Causas para pausa TX no Nexus 2232](#)

[Casos de teste de laboratório](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Teste 1. Tráfego intermitente com controle de fluxo não ativado no host](#)

[Teste 2. Tráfego intermitente com controle de fluxo ativado no host](#)

[Teste 3. Colisão Hash Ether-Channel](#)

[Correção](#)

[Conclusões e práticas recomendadas](#)

Introduction

Este documento descreve as informações para ajudar a solucionar problemas de pausas de Transmissão (TX) em portas de Interface de Host (HIF - Host Interface) do Nexus 2232. Ele se concentra no tráfego na direção Host to Network (H2N) (tráfego que vem dos servidores para a rede, de sul para norte). Ele não cobre cenários relacionados aos fluxos de tráfego de rede para host (N2H).

Este documento foi criado principalmente para o extensor de estrutura (FEX) Nexus 2232, mas o conceito se aplica ao FEX B22 e 2248UPQ.

Prerequisites

Requirements

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento destes tópicos

- Configuração do Cisco Nexus 2000 Series
- Configuração do Cisco Nexus 6000 Series

Componentes Utilizados

As informações neste documento são baseadas nestas versões de software e hardware:

- Cisco Nexus N2K-C2232PP-10GE

- Cisco Nexus 6001
- 7.1(1)N1(1)

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Buffers de entrada

O Nexus 2232 tem 32 portas 1/10G Host Facing (HIF) e 8 portas 10G Network Facing (NIF).

Antes de aprofundar o problema de pausa do TX, você precisa entender os buffers disponíveis nas interfaces FEX. Os buffers atribuídos à interface/qos-group podem ser verificados por meio desse comando no switch pai:

```
esc-6001# show queuing interface ethernet 147/1/1
if_slot 79, ifidx 0x1f920000
Ethernet147/1/1 queuing information:
Input buffer allocation:
Qos-group: 0
frh: 8
drop-type: drop
cos: 0 1 2 3 4 5 6
xon      xoff      buffer-size
-----+-----+-----
0        126720    151040
```

<snip>

Conforme visto, com a Qualidade de Serviço (QoS - Quality of Service) padrão, para o tráfego de classe de derivação (qos-group 0), o FEX HIF tem 151040 bytes para armazenar em buffer o tráfego H2N e o limite de XOFF é de 126720 bytes.

Configuração de controle de fluxo

O Nexus 2232 tem excesso de assinaturas para 8:1. Para evitar quedas de pacote na direção H2N devido a excesso de assinaturas e saturação de buffer, o Nexus 2232 tem o controle de fluxo HIF enviado por padrão:

```
esc-6001# show run int ethernet 147/1/1 all | inc flow
priority-flow-control mode auto
flowcontrol receive off
flowcontrol send on
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1 flowcontrol
```

```
-----
Port          Send FlowControl  Receive FlowControl  RxPause  TxPause
              admin    oper    admin    oper
-----
Eth147/1/1   on      on      off      off      0          0
```

Causas para pausa TX no Nexus 2232

Quando o limite XOFF de 126720 bytes é atingido, o Nexus 2232 envia uma pausa TX para o host no HIF. As causas comuns são:

1. O tráfego H2N que entra no FEX é muito intermitente, o que faz com que os buffers de ingresso sejam totalmente preenchidos e atinjam o limite XOFF.

2. A maioria das implantações FEX usa canais de porta para agregar vários NIFs. A pausa de TX também é observada devido aos buffers de entrada, que ficam cheios devido à colisão de hash de etherchannel no FEX. Isso acontece quando várias portas HIF tentam sair de um único NIF devido aos resultados do etherchannel.

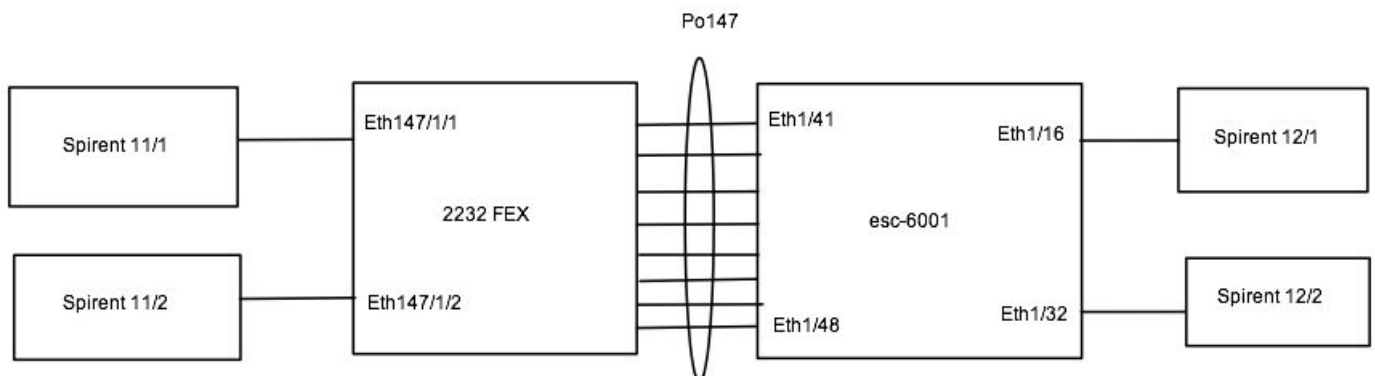
Quedas na direção H2N

Para evitar descartes de pacotes, a pausa de TX é enviada assim que o limite de XOFF é atingido. No entanto, as quedas de tráfego H2N podem ser vistas se:

1. os servidores não honram a pausa ou
2. tenha um atraso para honrar a pausa que faz com que o limite de queda de 151KB seja atingido.

Casos de teste de laboratório

Diagrama de Rede



Para este teste no laboratório, há quatro portas 10G em espiral que atuam como hosts, duas no FEX e duas no Nexus 6001 pai. Todas as portas estão na VLAN 50. Não há outra porta ativa no FEX ou no pai:

```
esc-6001# 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
```

```
-----
Group Port-      Type      Protocol  Member Ports
Channel
-----
147   Po147(SU)   Eth       NONE      Eth1/41(P)  Eth1/42(P)  Eth1/43(P)
                                     Eth1/44(P)  Eth1/45(P)  Eth1/46(P)
                                     Eth1/47(P)  Eth1/48(P)
```

```
esc-6001# show fex 147 detail | exc Down
FEX: 147 Description: FEX0147 state: Online
```

```

FEX version: 7.1(1)N1(1) [Switch version: 7.1(1)N1(1)]
FEX Interim version: 7.1(1)N1(1)
Switch Interim version: 7.1(1)N1(1)
Extender Serial: FOT1635R003
Extender Model: N2K-C2232PP-10GE, Part No: 73-12533-05
Card Id: 82, Mac Addr: 20:3a:07:34:5b:02, Num Macs: 64
Module Sw Gen: 21 [Switch Sw Gen: 21]
post level: complete
Pinning-mode: static Max-links: 1
Fabric port for control traffic: Eth1/47
FCoE Admin: false
FCoE Oper: true
FCoE FEX AA Configured: false
Fabric interface state:
  Pol147 - Interface Up. State: Active
  Eth1/41 - Interface Up. State: Active
  Eth1/42 - Interface Up. State: Active
  Eth1/43 - Interface Up. State: Active
  Eth1/44 - Interface Up. State: Active
  Eth1/45 - Interface Up. State: Active
  Eth1/46 - Interface Up. State: Active
  Eth1/47 - Interface Up. State: Active
  Eth1/48 - Interface Up. State: Active
Fex Port      State  Fabric Port
  Eth147/1/1   Up     Pol147
  Eth147/1/9   Up     Pol147

```

Logs:

```

04/21/2015 21:58:30.162193: Module register received
04/21/2015 21:58:30.164611: Registration response sent
04/21/2015 21:58:30.196708: create module inserted event.
04/21/2015 21:58:30.197425: Module Online Sequence
04/21/2015 21:58:35.051474: Module Online

```

Teste 1. Tráfego intermitente com controle de fluxo não ativado no host

Quando você envia rajadas unicast de taxa de linha de 100K 1500 bytes do host em Eth147/1/1 (para Eth1/16) e Eth147/1/9 (do Eth1/32). Cada fluxo é um único fluxo. O controle de fluxo está desabilitado no host (Spirent).

Resultados: As portas do receptor relataram uma queda de cerca de 563 pacotes para cada fluxo. Como o controle de fluxo está desabilitado no host, você pode ver muito mais pausa TX e também alta latência (cerca de 100 microssegundos):

```

esc-6001# clear counters ; clear qos stat
esc-6001#
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, ethernet 147/1/9 | egrep Ethernet147|pause|unicast
Ethernet147/1/1 is up
  100000 unicast packets  0 multicast packets  0 broadcast packets
  0 Rx pause
  0 unicast packets  578269 multicast packets  0 broadcast packets
  578267 Tx pause
Ethernet147/1/9 is up
  100000 unicast packets  0 multicast packets  0 broadcast packets
  0 Rx pause
  0 unicast packets  578275 multicast packets  0 broadcast packets
  578273 Tx pause
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, eth147/1/9 flowcontrol

```

```

-----
Port          Send FlowControl  Receive FlowControl  RxPause  TxPause
          admin    oper      admin    oper

```

```
-----
Eth147/1/1  on      on      off     off     0      578267
Eth147/1/9  on      on      off     off     0      578273
```

As quedas relatadas pelo receptor são na verdade descartadas no próprio FEX. Há comandos internos de hardware que podem mostrar as quedas, mas exige que você entenda completamente a arquitetura interna do FEX que está fora do escopo deste documento. Se precisar verificar esses contadores, entre em contato com o TAC para este aspecto da solução de problemas.

Teste 2. Tráfego intermitente com controle de fluxo ativado no host

Quando você envia bursts unicast de taxa de linha de 100 K de 1500 bytes de fluxo único do host em Eth147/1/1 (para Eth1/16) e Eth147/1/9 (do Eth1/32). Cada fluxo é um único fluxo. O controle de fluxo está ativado no host (Spirent).

Resultados:

As portas do receptor não relatam nenhuma perda. Pausa TX mínima e a latência média é de aproximadamente 19 microssegundos:

```
esc-6001# clear counters ; clear qos stat
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, ethernet 147/1/9 | egrep Ethernet147|pause|unicast
Ethernet147/1/1 is up
  100000 unicast packets  0 multicast packets  0 broadcast packets
  0 Rx pause
  0 unicast packets  4743 multicast packets  0 broadcast packets
  4739 Tx pause
Ethernet147/1/9 is up
  100000 unicast packets  0 multicast packets  0 broadcast packets
  0 Rx pause
  0 unicast packets  4703 multicast packets  0 broadcast packets
  4700 Tx pause
```

```
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, eth147/1/9 flowcontrol
```

```
-----
Port          Send FlowControl  Receive FlowControl  RxPause  TxPause
              admin    oper      admin    oper
-----
Eth147/1/1   on      on      off     off     0      4739
Eth147/1/9   on      on      off     off     0      4700
```

Quedas:

Não há descartes, pois o host honra o controle de fluxo enviado do FEX.

Teste 3. Colisão Hash Ether-Channel

O uplink entre FEX e pai é um canal de porta. Embora dependa de qual membro do canal de porta é escolhido e quão ocupado está, a pausa TX pode ser vista nos HIFs FEX. No laboratório, há apenas duas portas ativas no FEX e todos os 8 uplinks usados no canal de porta.

Mas para esse teste, com hashing padrão, o tráfego do host na Ethernet 147/1/1 e na Ethernet 147/1/9 é hash para NIF0, que se conecta a Eth1/41 no 6001. Se você enviar 98% de tráfego de taxa de linha dos hosts, a pausa de TX será enviada em ambos os HIFs.

Para este teste, o controle de fluxo é desabilitado nos hosts:

```
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, ethernet 147/1/9 | inc Ethernet14|rate|pause
Ethernet147/1/1 is up
```

```
30 seconds input rate 9836009128 bits/sec, 819667 packets/sec
30 seconds output rate 2516922296 bits/sec, 4915863 packets/sec
  input rate 9.84 Gbps, 819.67 Kpps; output rate 2.52 Gbps, 4.91 Mpps
  0 Rx pause
  98376923 Tx pause
```

```
Ethernet147/1/9 is up
```

```
30 seconds input rate 9836252112 bits/sec, 819687 packets/sec
30 seconds output rate 2516980960 bits/sec, 4915978 packets/sec
  input rate 9.84 Gbps, 819.69 Kpps; output rate 2.52 Gbps, 4.91 Mpps
  0 Rx pause
  98376916 Tx pause
```

```
esc-6001# show port-channel traffic interface port-channel 147
```

```
ChanId      Port Rx-Ucst Tx-Ucst Rx-Mcst Tx-Mcst Rx-Bcst Tx-Bcst
```

ChanId	Port	Rx-Ucst	Tx-Ucst	Rx-Mcst	Tx-Mcst	Rx-Bcst	Tx-Bcst
147	Eth1/41	99.99%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/42	0.0%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/43	0.0%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/44	0.0%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/45	0.0%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/46	0.0%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/47	0.00%	99.00%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/48	0.0%	1.00%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%

```
esc-6001# attach fex 147
```

```
Attaching to FEX 147 ...
```

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

```
fex-147# dbgexec w
```

```
woo> rate
```

Port	Tx Packets	Tx Rate	Tx Bit	Rx Packets	Rx Rate	Rx Bit	Avg
Pkt Avg Pkt		(pkts/s)	Rate		(pkts/s)	Rate	(Tx)
(Rx) Err							
0-NI8	24	4	11.23Kbps	22	4	16.49Kbps	272
448							
0-NI7	15	3	4.17Kbps	17	3	3.81Kbps	154
120							
0-NI6	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
0-NI5	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
0-NI4	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
0-NI3	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
0-NI2	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
0-NI1	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
0-NI0	4108297	821659	10.05Gbps	1	0	1.08Kbps	1509
656							
0-HI31	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI30	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI29	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412

1412									
0-HI28	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI27	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI26	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI25	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI24	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI23	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI22	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI21	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI20	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI19	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI18	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI17	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI16	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI14	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI13	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI12	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI11	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI10	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI9	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI8	24556087	4911217	3.30Gbps	4094470	818894	9.95Gbps	64		
1500									
0-HI6	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI5	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI4	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI3	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI2	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI1	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI0	24560241	4912048	3.30Gbps	4095156	819031	9.95Gbps	64		
1500									

Quedas:

Há descartes, pois o host não está configurado para controle de fluxo.

Com o controle de fluxo ativado nos hosts, os hosts honram a pausa e a aceleração de retorno:

```

esc-6001# clear counters ; clear qos stat
esc-6001#
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, ethernet 147/1/9 | inc Ethernet14|rate|pause
Ethernet147/1/1 is up
 30 seconds input rate 4926871976 bits/sec, 410572 packets/sec
 30 seconds output rate 1288637816 bits/sec, 2516870 packets/sec
   input rate 4.93 Gbps, 410.57 Kpps; output rate 1.29 Gbps, 2.52 Mpps
 0 Rx pause
   88129183 Tx pause
Ethernet147/1/9 is up
 30 seconds input rate 4924820632 bits/sec, 410401 packets/sec
 30 seconds output rate 1287225224 bits/sec, 2514111 packets/sec
   input rate 4.92 Gbps, 410.40 Kpps; output rate 1.29 Gbps, 2.51 Mpps
 0 Rx pause
   88069874 Tx pause

```

```

esc-6001# show port-channel traffic interface port-channel 147
ChanId      Port Rx-Ucst Tx-Ucst Rx-Mcst Tx-Mcst Rx-Bcst Tx-Bcst
-----
 147  Eth1/41 99.99%  0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/42 0.0%   0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/43 0.0%   0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/44 0.0%   0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/45 0.0%   0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/46 0.0%   0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/47 0.00% 99.00% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/48 0.0%  1.00% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%

```

```

esc-6001# attach fex 147
Attaching to FEX 147 ...
To exit type 'exit', to abort type '$.'
fex-147# dbgexec w
woo> rate

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Port    | Tx Packets | Tx Rate | Tx Bit | Rx Packets | Rx Rate | Rx Bit | Avg
Pkt|Avg Pkt|      | (pkts/s) | Rate      | (pkts/s) | Rate   | (Tx)
(Rx) |Err|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0-NI8   | 32 | 6 | 19.76Kbps | 19 | 3 | 16.01Kbps | 366
| 506 |
| 0-NI7   | 13 | 2 | 3.85Kbps | 20 | 4 | 5.14Kbps | 165
| 140 |
| 0-NI6   | 1 | 0 | 1.76Kbps | 2 | 0 | 2.16Kbps | 1080
| 656 |
| 0-NI5   | 1 | 0 | 1.76Kbps | 2 | 0 | 2.16Kbps | 1080
| 656 |
| 0-NI4   | 1 | 0 | 1.76Kbps | 2 | 0 | 2.16Kbps | 1080
| 656 |
| 0-NI3   | 1 | 0 | 1.76Kbps | 2 | 0 | 2.16Kbps | 1080
| 656 |
| 0-NI2   | 1 | 0 | 1.76Kbps | 2 | 0 | 2.16Kbps | 1080
| 656 |
| 0-NI1   | 1 | 0 | 1.76Kbps | 2 | 0 | 2.16Kbps | 1080
| 656 |
| 0-NI0 | 4105292 | 821058 | 10.04Gbps | 2 | 0 | 2.16Kbps | 1509
| 656 |
| 0-HI31  | 1 | 0 | 2.28Kbps | 1 | 0 | 2.28Kbps | 1412
| 1412 |
| 0-HI30  | 1 | 0 | 2.28Kbps | 1 | 0 | 2.28Kbps | 1412
| 1412 |
| 0-HI29  | 1 | 0 | 2.28Kbps | 1 | 0 | 2.28Kbps | 1412

```


1412									
0-HI28	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI27	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI26	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI25	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI24	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI23	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI22	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI21	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI20	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI19	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI18	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI17	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI16	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI14	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI13	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI12	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI11	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI10	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI9	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI8	12556848	2511369	1.68Gbps	2049754	409950	4.98Gbps	63		
1500									
0-HI6	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI5	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI4	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI3	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI2	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI1	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412		
1412									
0-HI0	12573036	2514607	1.68Gbps	2051092	410218	4.98Gbps	64		
1499									
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
+-----+-----+									

Correção

Por padrão, para o tráfego IP, o balanceamento de carga FEX é baseado no MAC/IP de destino

de origem. Para problemas como esse, altere o algoritmo de hash para obter uma melhor distribuição de tráfego sobre o canal de porta de estrutura. Use este método se você vir balanceamento de carga desigual. Esta opção não é uma solução absoluta:

```
esc-6001# show port-channel load-balance
```

```
Port Channel Load-Balancing Configuration:  
System: source-dest-ip
```

```
Port Channel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:  
Non-IP: source-dest-mac  
IP: source-dest-ip source-dest-mac
```

Which hashing algorithm to choose depends on traffic profile. Here are the options available.

```
esc-6001# conf t
```

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

```
esc-6001(config)# port-channel load-balance ethernet ?  
destination-ip      Destination IP address  
destination-mac     Destination MAC address  
destination-port    Destination TCP/UDP port  
source-dest-ip      Source & Destination IP address (includes l2)  
source-dest-ip-only Source & Destination IP addresses only  
source-dest-mac     Source & Destination MAC address  
source-dest-port    Source & Destination TCP/UDP port (includes l2 and l3)  
source-dest-port-only Source & Destination TCP/UDP port only  
source-ip           Source IP address  
source-mac          Source MAC address  
source-port         Source TCP/UDP port
```

Conclusões e práticas recomendadas

1. A pausa de TX é um mecanismo operacional normal para evitar quedas de pacotes no FEX 2232/2248UPQ/B22.
2. Maximize o número de uplinks entre 2232/2248UPQ/B22 FEX e pai. Para poder ter mais caminhos para a rede e também para ter buffers máximos para tráfego N2H.
3. Se os uplinks entre FEX e pai e não forem usados uniformemente, a alteração de hashing de canal de porta pode ajudar.
4. Como não há switching local no FEX, evite ter perfis de fluxo de tráfego leste-oeste em hosts no FEX.
5. Evite dispositivos em surtos, como dispositivos NAS, chassi de blade em FEXes. Eles precisam estar no pai.
6. O FEX 2348UPQ mais recente com buffer compartilhado de 32M tem buffer compartilhado de 1 MB por HIF para tráfego H2N para melhor absorção de burst. Além disso, com uplinks NIF de 40G, as chances de um congestionamento de hash de colisões/uplink são minimizadas grandemente.