

Identificar e Solucionar Problemas do FEC nos Switches Catalyst 9000

Contents

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configuração e verificação](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introdução

Este documento descreve os fundamentos da FEC (Forwarding Error Correction) e como validar o recurso na família de switches Catalyst 9000.

Pré-requisitos

Requisitos

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento destes tópicos:

- Switches Catalyst série 9000
- Transceptores ópticos

Informações de Apoio

O que é FEC?

FEC é uma técnica usada para detectar e corrigir um determinado número de erros em um fluxo de bits, anexando bits redundantes e código de verificação de erros ao bloco de mensagens antes da transmissão. A adição contém informações suficientes sobre os dados reais para permitir que o decodificador FEC na extremidade do receptor reconstrua a mensagem original. O decodificador FEC pode identificar os bits recebidos com erro e corrigi-los. Em seguida, ele remove os bits redundantes antes de passar a mensagem para as camadas superiores da rede. Como o decodificador FEC usa apenas os bits redundantes para detectar e corrigir erros, ele não solicita a retransmissão de todo o quadro com erros, economizando largura de banda que seria usada para a retransmissão.

O FEC fornece uma maneira para que as redes aumentem a taxa de dados enquanto mantêm uma BER (taxa de erro de bits) aceitável. No entanto, há compensações. A melhoria é o resultado da adição de sobrecarga na forma de bits de paridade com correção de erros, que consome parte

da largura de banda disponível. Em geral, quanto maior o ganho de codificação, maior o número de bits de paridade, o que aumenta o tamanho das palavras de código. Os decodificadores FEC precisam receber a palavra de código completa antes de agir nela. Algoritmos FEC mais fortes oferecem maiores ganhos de codificação, mas exigem palavras de código maiores e palavras de código maiores aumentam a latência.

Por que as redes de fibra óptica precisam de FEC?

A crescente popularidade da computação em nuvem, streaming de vídeo e redes sociais aumentou enormemente o tráfego da Internet. Para atender à demanda de largura de banda em expansão, o setor de redes ópticas aumentou as taxas de dados para 100 Gbps e mais. A transmissão óptica é vulnerável a várias fontes de degradação de sinal, incluindo dispersão cromática, dispersão modal, dispersão no modo de polarização e ruído.

No mundo real, a capacidade de um receptor óptico resolver informações é afetada pela presença de ruído. Como resultado, um receptor não pode resolver com precisão todos os bits, introduzindo erros na transmissão de dados. Esse problema é exacerbado em velocidades mais altas porque as larguras de banda do filtro do receptor devem ser ampliadas para permitir a passagem de sinais mais rápidos e também devem permitir a passagem de mais energia de ruído. Felizmente, o FEC pode ajudar a compensar esse problema. Embora a técnica não possa corrigir todos os erros sob todas as condições de rede, quando especificada corretamente, ela pode ajudar os operadores de rede a executarem com taxas de transmissão mais altas, mantendo as taxas de erro de bit (BERs) de destino, tudo isso usando óptica menos dispendiosa.

Os switches da série Catalyst 9000 suportam dois tipos de FECs:

FC-FEC

RS-FEC

O valor de configuração FC-FEC é cl74

RS-FEC tem dois valores de configuração, dependendo da velocidade do link:

25 GBs ou 50 GBs: cl108

100 GBs: cl91

Como negociamos o valor de FEC e quando o FEC é necessário?

O FEC é necessário na velocidade de 25 GBs ou superior quando o comprimento do cabo é maior que 2 metros.

O bloco FEC que executa a codificação e a decodificação está frequentemente no ASIC do switch/roteador. Em outros casos, por exemplo, em algumas ópticas de 100G, ela está no próprio módulo.

O FEC é ativado no modo automático por padrão; no entanto, pode haver outras cláusulas FEC para protocolos de aplicação específicos que podem ser suportados pelo software do host. O usuário pode optar por ativá-los, dependendo de sua aplicação específica.

Topologia



Topologia 1

Configuração e verificação

Configuração:

```
Cat9300X-24Y(config)# interface tw1/1/2
Cat9300X-24Y(config-if)#fec ?
auto    Enable FEC Auto-Neg
cl108   Enable clause108 with 25G
cl74    Enable clause74 with 25G
off     Turn FEC off
```

```
Cat9300X-24Y(config-if)#fec auto
```

Verificação:

```
Cat9300X-24Y# show running-config interface tw1/1/2
!
interface TwentyFiveGigE1/1/2
end
```

A ausência de configuração de FEC indica que o FEC está definido como automático ou você pode verificar o status da interface

```
Cat9300X-24Y# show interface tw1/1/2
TwentyFiveGigE1/1/2 is up, line protocol is up (connected)
--snip--
  Full-duplex, 25Gb/s, link type is force-up, media type is SFP-25GBase-SR
  Fec is auto < -- The configured setting for FEC is displayed here
  input flow-control is on, output flow-control is off
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
--snip--
```

A incompatibilidade de FEC em ambos os lados do link pode quebrar a conexão entre os dispositivos, mesmo que todo o resto esteja bom.

Exemplo:

<pre>Cat9300X-24Y#show running-config interface tw1/1/2 Building configuration... Current configuration : 47 bytes ! interface TwentyFiveGigE1/1/2 fec cl74 end Cat9300X-24Y#show interface tw1/1/2 TwentyFiveGigE1/1/2 is down, line protocol is down (notconnect)</pre>	<pre>Cat9300X-48X#show running-config interface tw1/1/6 Building configuration... Current configuration : 37 bytes ! interface TwentyFiveGigE1/1/6 end Cat9300X-48X#show interface tw1/1/6 TwentyFiveGigE1/1/6 is down, line protocol is down (notconnect)</pre>																		
<pre>Cat9300X-24Y#show interfaces transceiver If device is externally calibrated, only calibrated values are printed. ++ : high alarm, + : high warning, - : low warning, -- : low alarm. NA or N/A: not applicable, Tx: transmit, Rx: receive. mA: milliamperes, dBm: decibels (milliwatts).</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Port</th> <th>Temperature (Celsius)</th> <th>Voltage (Volts)</th> <th>Current (mA)</th> <th>Optical Tx Power (dBm)</th> <th>Optical Rx Power (dBm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Twe1/1/6</td> <td>37.4</td> <td>3.29</td> <td>7.4</td> <td>-0.4</td> <td>-4.9</td> </tr> </tbody> </table>	Port	Temperature (Celsius)	Voltage (Volts)	Current (mA)	Optical Tx Power (dBm)	Optical Rx Power (dBm)	Twe1/1/6	37.4	3.29	7.4	-0.4	-4.9	<pre>Cat9300X-48X#show interfaces transceiver If device is externally calibrated, only calibrated values are printed. ++ : high alarm, + : high warning, - : low warning, -- : low alarm. NA or N/A: not applicable, Tx: transmit, Rx: receive. mA: milliamperes, dBm: decibels (milliwatts).</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Port</th> <th>Temperature (Celsius)</th> <th>Voltage (Volts)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Twe1/1/2</td> <td>37.8</td> <td>3.33</td> </tr> </tbody> </table>	Port	Temperature (Celsius)	Voltage (Volts)	Twe1/1/2	37.8	3.33
Port	Temperature (Celsius)	Voltage (Volts)	Current (mA)	Optical Tx Power (dBm)	Optical Rx Power (dBm)														
Twe1/1/6	37.4	3.29	7.4	-0.4	-4.9														
Port	Temperature (Celsius)	Voltage (Volts)																	
Twe1/1/2	37.8	3.33																	

Você pode ver que, mesmo com um sinal de recepção bom, a porta está inativa em ambos os lados, pois a configuração de FEC não corresponde. Nesse caso, você precisa corresponder à configuração de FEC, escolhendo "auto" em ambos ou "cl74".

Ao Troubleshoot problemas de link, siga estas etapas:

1. Compatibilidade do transceptor com o dispositivo
2. Compatibilidade entre o transceptor na mesma ligação
3. Compatibilidade entre o transceptor e o cabo de fibra em uso
4. Negociação entre os sítios
 - 4.1. Velocidade
 - 4.2. CEF

O FEC tem mais importância quando conectamos dispositivos diferentes. Vemos a maioria dos problemas quando conectados a equipamentos de terceiros ou dispositivos de host, poderiam ser dispositivos UCS ou Nexus.

Se o FEC for deixado no modo padrão, ambos os dispositivos precisarão negociar a configuração de FEC a ser usada e isso pode ser um problema. É melhor definir manualmente as configurações de FEC, mas é necessário que haja correspondência entre os dois lados do link.

Para ver qual configuração de FEC é permitida no transceptor, você precisa usar o TMGMatrix:

<https://tmgmatrix.cisco.com/>

Uma vez lá, você filtra por PID do transceptor ou dispositivo:

Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix

Disclaimer: Cisco makes the data in this tool available for informational purposes. Cisco does not represent, warrant, or guarantee that it is complete, accurate, or up to date. This information is subject to change without notice.

Begin your Search (Type in window)

Q QSFP-100G-PSM4-S

QSFP-100G-PSM4-S in Transceiver Product ID

Scan Optics in the Field
Get Mobile Application

Em seguida, clique no cartão CUE do transceiver:

« Previous 1 2 3 4 5 6 7 Next »

C9400

		Transceiver Description									Software Release	
Network Device Product ID	Transceiver Product ID	Data Rate	Form Factor	Max. Reach	Cable Type	Media	Connector Type	Transceiver Type	Case Temp	DOM HW Capable	Minimum	DOM SW
C9400-LC-120C	 QSFP-100G-PSM4-S	100 Gbps	QSFP28	500m	Parallel Fiber	SMF	MPO-12 (APC)	Optic	0 to 70C	Y	IOS XE 17.12.1	IOS XE 17.12.1

O cartão CUE mostra todos os dados que você precisa saber sobre o transceiver, incluindo a configuração FEC:



PID: **QSFP-100G-PSM4-S**

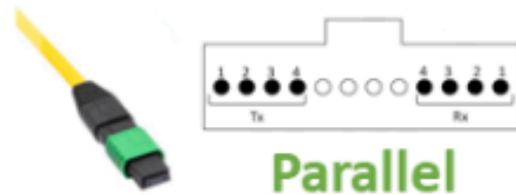
RS-FEC

Speed: **100G**
Reach: **500m**
Type: **QSFP28**
Power: **3.5W**
Temp: **0–70 C**

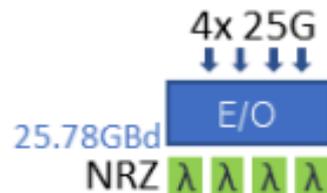


100GBASE PSM4

Fiber: **SMF**
Connector: **MPO-12 (APC)**
Optimized: **G.652**



Wavelength (nm): **1310**
Number of Lanes: **4**
25G Xmt Power: **-9.4 to +2 dBm**
25G Rcv Power: **-12.7 to +2 dBm**



PSM4 MSA

Breakout Capable

100G-PSM4

100G-PSM4

100G-PSM4



25GBASE-LR
25GBASE-LR
25GBASE-LR
25GBASE-LR

- [Tabela de resumo de FEC](#)
- [Não misture seus FECs](#)
- [Entendendo a FEC e sua implementação na óptica da Cisco](#)

Sobre esta tradução

A Cisco traduziu este documento com a ajuda de tecnologias de tradução automática e humana para oferecer conteúdo de suporte aos seus usuários no seu próprio idioma, independentemente da localização.

Observe que mesmo a melhor tradução automática não será tão precisa quanto as realizadas por um tradutor profissional.

A Cisco Systems, Inc. não se responsabiliza pela precisão destas traduções e recomenda que o documento original em inglês ([link fornecido](#)) seja sempre consultado.