

Probleemoplossing FEC op Catalyst 9000 Switches

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Configuratie en verificatie](#)

[Gerelateerde informatie](#)

Inleiding

Dit document beschrijft de basis van Forwarding Error Correction (FEC) en hoe u de functie op de Catalyst 9000-reeks switches kunt valideren.

Voorwaarden

Vereisten

Cisco raadt kennis van de volgende onderwerpen aan:

- Catalyst 9000-Series switches
- Optische transceivers

Achtergrondinformatie

Wat is FEC?

FEC is een techniek die wordt gebruikt om een bepaald aantal fouten in een bitstream te detecteren en te corrigeren door redundante bits en foutcontrolecodes toe te voegen aan het berichtenblok vóór de transmissie. De toevoeging bevat voldoende informatie over de feitelijke gegevens om de FEC-decoder aan het ontvangerseinde in staat te stellen het oorspronkelijke bericht te reconstrueren. De FEC decoder kan de bits identificeren die ten onrechte ontvangen zijn en ze corrigeren. Vervolgens worden de redundante bits verwijderd voordat het bericht wordt doorgegeven aan de bovenste lagen van het netwerk. Omdat de FEC-decoder alleen de redundante bits gebruikt om fouten te detecteren en corrigeren, wordt niet gevraagd om hertransmissie van het gehele fout frame, waarbij bandbreedte wordt opgeslagen die anders voor hertransmissie zou worden gebruikt.

FEC biedt een manier voor netwerken om de gegevenssnelheid te verhogen en tegelijkertijd een acceptabele bit error rate (BER) te behouden. Er zijn echter compromissen. De verbetering is het

resultaat van het toevoegen van overhead in de vorm van fout-corrigerende pariteitsbits, die een deel van de beschikbare bandbreedte verbruikt. In het algemeen, hoe hoger de coderingsaanwinst, hoe groter het aantal pariteitsbits, die de grootte van de codewoorden verhoogt. FEC decoders moeten het volledige codewoord ontvangen voordat ze er iets mee kunnen doen. Sterkere FEC-algoritmen bieden hogere codewinsten, maar ze vereisen grotere codewoorden, en grotere codewords verhogen de latentie.

Waarom hebben glasvezelnetwerken FEC nodig?

De groeiende populariteit van cloud computing, streaming video en sociaal netwerken heeft het internetverkeer enorm doen toenemen. Om aan de snel stijgende vraag naar bandbreedte te voldoen, heeft de optische netwerkindustrie de gegevenssnelheden naar 100 Gbps en verder gebracht. De optische transmissie is kwetsbaar voor diverse bronnen van signaaldegradatie, met inbegrip van chromatische dispersie, modale dispersie, polarisatiemodus dispersie, en lawaai.

In de echte wereld wordt het vermogen van een optische ontvanger om informatie op te lossen beïnvloed door de aanwezigheid van ruis. Dientengevolge, kan een ontvanger niet nauwkeurig alle beetjes oplossen, die fouten introduceren in de gegevenstransmissie. Dit probleem wordt bij hogere snelheden verergerd omdat de bandbreedte van het ontvangerfilter moet worden verbreed om de snellere signalen toe te staan en dan ook meer lawaaienergie door te laten gaan. Gelukkig kan FEC dit probleem helpen compenseren. Hoewel de techniek niet alle fouten onder alle netwerkomstandigheden kan corrigeren, kan deze, wanneer juist gespecificeerd, netwerkbeheerders helpen om hogere transmissietarieven te gebruiken bij het handhaven van de beste Bit Error Ratio's (BER's), al bij het gebruik van minder dure optica.

Catalyst 9000-Series switches ondersteunen 2 typen FEC's:

FC FEC

RS-FEC

De FC-FEC configuratiewaarde is cl74

RS-FEC heeft twee configuratiewaarden afhankelijk van de snelheid van de link:

25 GB of 50 GB: CL108

100 GB: CL91

Hoe onderhandelen we over FEC-waarde en wanneer FEC vereist is?

FEC is vereist bij een snelheid van 25GBs of hoger wanneer de kabellengte langer is dan 2 meter. Het FEC-blok dat de codering en decodering uitvoert, bevindt zich vaak in de ASIC van de switch/router. In andere gevallen, bijvoorbeeld in bepaalde 100G-optica, zit het in de module zelf. FEC is standaard in de automatische modus ingeschakeld; er kunnen echter andere FEC-clausules zijn voor specifieke toepassingsprotocollen die door de hostsoftware kunnen worden ondersteund. De gebruiker kan beslissen om deze, afhankelijk van hun specifieke toepassing toe te laten.

Topologie



Topologie 1

Configuratie en verificatie

Configuratie:

```
Cat9300X-24Y(config)# interface tw1/1/2
Cat9300X-24Y(config-if)#fec ?
auto      Enable FEC Auto-Neg
cl108     Enable clause108 with 25G
cl174     Enable clause74 with 25G
off       Turn FEC off
```

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

Verificatie:

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

De afwezigheid van FEC-configuratie geeft aan dat FEC is ingesteld op auto of u kunt de status van de interface controleren

```
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--
```

De wanverhouding van FEC aan beide kanten van de link kan de verbinding tussen de apparaten verbreken, zelfs als al de rest goed is.

Voorbeeld:

<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><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>Tw1/1/6</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)	Tw1/1/6	37.4	3.29	7.4	-0.4	-4.9	<pre>Cat9300X-48X#show interfaces transceiver tw1/1/6 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><thead><tr><th>Port</th><th>Temperature (Celsius)</th><th>Voltage (Volts)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Tw1/1/2</td><td>37.8</td><td>3.33</td></tr></tbody></table>	Port	Temperature (Celsius)	Voltage (Volts)	Tw1/1/2	37.8	3.33
Port	Temperature (Celsius)	Voltage (Volts)	Current (mA)	Optical Tx Power (dBm)	Optical Rx Power (dBm)														
Tw1/1/6	37.4	3.29	7.4	-0.4	-4.9														
Port	Temperature (Celsius)	Voltage (Volts)																	
Tw1/1/2	37.8	3.33																	

U kunt zien dat zelfs met een goed ontvangstsignaal de poort aan beide zijden is ingestort omdat de FEC-configuratie niet overeenkomt. In dit geval moet u overeenkomen met de FEC-configuratie door "auto" in zowel als "cl74" te kiezen.

Terwijl problemen met probleemoplossing deze stappen ondernemen:

1. Compatibiliteit van de transceiver met het toestel
2. Compatibiliteit tussen transceiver in dezelfde koppeling
3. Compatibiliteit tussen de transceiver en de in gebruik zijnde glasvezelkabel
4. Onderhandelingen tussen locaties
 - 4.1. Snelheid
 - 4.2. FEC

FEC neemt meer belang wanneer we apparaten die anders zijn aansluiten. We zien de meeste problemen bij aansluiting op apparatuur van derden of host-apparaten, kunnen UCS- of Nexus-apparaten zijn.

Als FEC in de standaardmodus blijft staan, moeten beide apparaten onderhandelen over de FEC-instelling die moet worden gebruikt en dat kan een probleem zijn. Is beter om de FEC instellingen handmatig in te stellen, maar het moet overeenkomen tussen beide kanten van de link.

Om te zien welke FEC-instelling is toegestaan op de transceiver moet u de TMGMatrix gebruiken:

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

Eenmaal daar kun je filteren op transceiver PID of apparaat:

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 QR code in the field

Get Mobile Application

Dan klikt u in de CUE-kaart van de 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

De CUE-kaart toont alle gegevens die u moet weten over de transceiver, inclusief de FEC-instelling:

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**



Parallel

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

100G-PSM4

100G-PSM4



Breakout Capable

100G-PSM4



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

- [FEC-overzichtstabel](#)
- [Meng uw FEC niet](#)
- [Inzicht in FEC en de implementatie ervan in Cisco Optics](#)

Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document ([link](#)) te raadplegen.