

Catalyst 9000交換機上的FEC故障排除

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[背景資訊](#)

[組態與驗證](#)

[相關資訊](#)

簡介

本文說明轉送錯誤修正(FEC)的基本知識以及如何驗證Catalyst 9000系列交換器上的功能。

必要條件

需求

思科建議您瞭解以下主題：

- Catalyst 9000系列交換器
- 光纖收發器

背景資訊

什麼是FEC?

FEC是一種技術，用於在傳輸前通過附加冗餘位和錯誤檢查代碼到消息塊來檢測和糾正位元流中的一些數量的錯誤。該相加包含關於實際資料的足夠資訊，以使得接收器端的FEC解碼器能夠重構原始消息。FEC解碼器可以識別錯誤接收的位元並對其進行校正。然後，在將消息傳遞到網路上層之前，它會刪除冗餘位。由於FEC解碼器僅使用冗餘位來檢測和糾正錯誤，因此它不會請求重新傳輸整個出錯幀，從而節省了原本可用於重新傳輸的頻寬。

FEC為網路提供了一種提高資料速率，同時保持可接受的誤位元速率(BER)的方法。不過，也存在一些取捨。這種改進是由於增加了以糾錯奇偶校驗位形式的開銷，這消耗了一些可用頻寬。一般來說，編碼增益越高，奇偶校驗位的數量就越多，這會增加碼字的大小。FEC解碼器需要接收完整的碼字才能對其執行操作。更強的FEC演算法提供更高的編碼增益，但它們需要更大的碼字，而較大的碼字會增加延遲。

為什麼光纖網路需要FEC?

雲端計算、流影片和社交網路日益普及，大幅增加了網際網路流量。為了滿足飛速增長的頻寬需求，光纖網路行業已將資料速率推高到100 Gbps甚至更高。光傳輸容易受到各種訊號退化的影響，包括色散、模式色散、偏振模色散和雜訊。

在現實世界中，光接收器解析資訊的能力受到雜訊的影響。結果，接收機無法準確解析所有位，導致資料傳輸出錯。這一問題在更高的速度下會加劇，因為接收機濾波器頻寬必須被擴大以允許更快的訊號，並且必須隨後允許更多的雜訊能量通過。幸運的是，FEC可以幫助補償此問題。雖然該技術無法在所有網路條件下糾正所有錯誤，但如能正確指定，它可以幫助網路操作員以更高的傳輸速率運行，同時保持目標誤位元速率(BER)，同時使用成本較低的光學器件。

Catalyst 9000系列交換器支援2種型別的FEC:

FC-FEC

RS-FEC

FC-FEC配置值為cl74

RS-FEC具有兩個配置值，具體取決於鏈路速度：

25GB或50GB:cl108

100GB:cl91

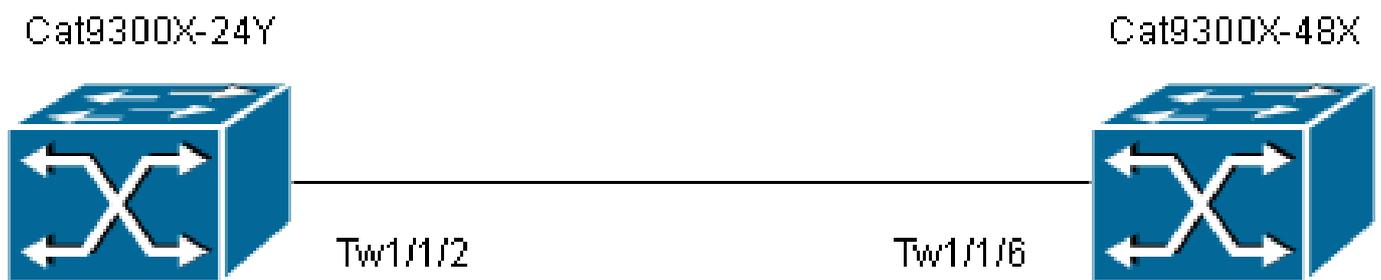
我們如何協商FEC值以及何時需要FEC?

當電纜長度超過2米時，需要25GB或更高速度的FEC。

執行編碼和解碼的FEC塊通常位於交換機/路由器的ASIC中。在其他情況下，例如在一些100G光纖中，它是在模組本身中。

預設情況下，FEC在自動模式下啟用；但是，對於主機軟體可以支援的特定應用協定，可能存在其他FEC子句。使用者可以決定啟用這些功能，具體取決於其特定的應用程式。

拓撲



拓撲 1

組態與驗證

組態:

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

```
c174 Enable clause74 with 25G
off Turn FEC off
```

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

驗證：

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

沒有FEC配置表示FEC已設定為自動，或者您可以檢查介面狀態

```
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--
```

連結兩端的FEC不相符可能會中斷裝置之間的連線，即使其他一切皆正常。

範例：

<pre>Cat9300X-24Y#show running-config interface tw1/1/2 Building configuration... Current configuration : 47 bytes ! interface TwentyFiveGigE1/1/2 fec c174 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>	<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>

Port	Temperature (Celsius)	Voltage (Volts)	Current (mA)	Optical Tx Power (dBm)	Optical Rx Power (dBm)	Port	Temperature (Celsius)	Voltage (Volts)
Twe1/1/6	37.4	3.29	7.4	-0.4	-4.9	Twe1/1/2	37.8	3.33

您可以看到，即使接收到良好訊號，由於FEC配置不匹配，兩端的埠也都在關閉。在這種情況下，您需要匹配FEC配置，在兩者中選擇「auto」或「cl74」。

排除鏈路故障時，請執行以下步驟：

- 1.收發器與裝置的相容性
- 2.同一鏈路中收發器之間的相容性
- 3.收發器與使用中的光纖電纜之間的相容性
- 4.站點之間的協商
 - 4.1.速度
 - 4.2. FEC

當連線不同的裝置時，FEC更加重要。我們發現大多數連線到第三方裝置或主機裝置時會出現的問題，可能是UCS或Nexus裝置。

如果將FEC保留為預設模式，則兩台裝置都需要協商要使用的FEC設定，這可能是一個問題。最好手動設定FEC設定，但鏈路兩端之間需要匹配。

要檢視收發器上允許的FEC設定，您需要使用TMGMatrix:

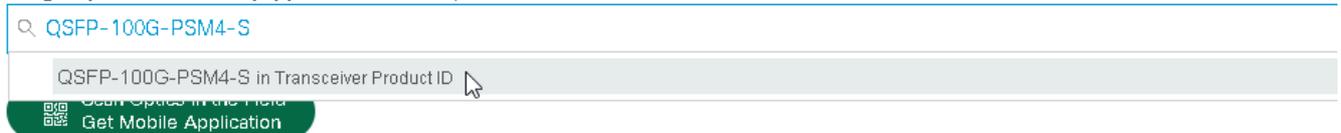
<https://tmgmatrix.cisco.com/>

之後，按收發器PID或裝置進行過濾：

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)



然後點選收發器的CUE卡：

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	BOM SW
C9400-LC-12QC	Click to Product Cue Card  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

CUE卡顯示您需要瞭解的有關收發器的所有資料，包括FEC設定：



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

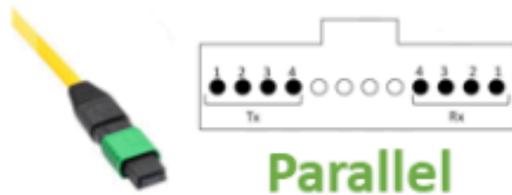
RS-FEC

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

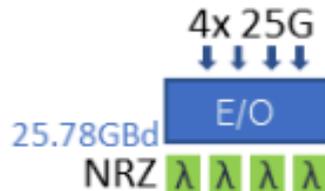


100GBASE PSM4

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

- [FEC摘要表](#)
- [不要混淆您的FEC](#)
- [瞭解FEC及其在思科光纖中的實現](#)

關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。