

SONET技術概述

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[SONET基礎知識](#)

[SONET傳輸層次結構](#)

[組態範例](#)

[SONET訊框](#)

[配置問題](#)

[調試](#)

[相關資訊](#)

[簡介](#)

本檔案簡要概述什麼是同步光纖網路(SONET)技術及其運作方式。

[必要條件](#)

[需求](#)

本文件沒有特定需求。

[採用元件](#)

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

[慣例](#)

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

[SONET基礎知識](#)

SONET定義了用於多路複用數字流量的光訊號和同步幀結構。它是一組標準，定義在ANSI T1.105、ANSI T1.106和ANSI T1.117中指定的光纖網路的速率和格式。

國際電信聯盟電信標準化部門(ITU-T)在歐洲也使用了類似的標準，即同步數字層級(SDH)。SONET裝置在北美普遍使用，而SDH裝置在世界上其他任何地方都普遍被接受。

SONET和SDH都基於具有基本幀格式和速度的結構。SONET使用的幀格式是同步傳輸訊號(STS),STS-1以51.84 Mbps的速度作為基本訊號。STS-1幀可以在OC-1訊號中傳輸。SDH使用的幀格式是同步傳輸模組(STM),STM-1以155.52Mbps的速度作為基本訊號。STM-1幀可以在OC-3訊號中傳輸。

SONET和SDH都具有信令速度層次結構。可以多路複用多個較低電平的訊號以形成較高電平的訊號。例如，三個STS-1訊號可以被多路複用在一起以形成STS-3訊號，而四個STM-1訊號被多路複用在一起以形成STM-4訊號。

SONET和SDH是技術上可比較的標準。術語SONET通常指兩者。

SONET傳輸層次結構

層次結構的每個級別都會終止SONET負載中的相應欄位，如下所示：

截面

部分是單個光纖線路，可以由網路元件（線路或路徑）或光再生器終止。

分段層的主要功能是正確格式化SONET幀，並將電訊號轉換為光訊號。區段終端裝置(STE)可以產生、訪問、修改或終止區段報頭開銷。(標準STS-1幀為九行90位元組。每行的前三個位元組包含Section和Line報頭開銷。)

線路

線路終端裝置(LTE)產生或終止線路訊號的一個或多個部分。LTE在SONET幀上進行資訊的同步和多路複用。可以將多個較低電平SONET訊號混合在一起以形成較高電平SONET訊號。ADM是LTE的一個示例。

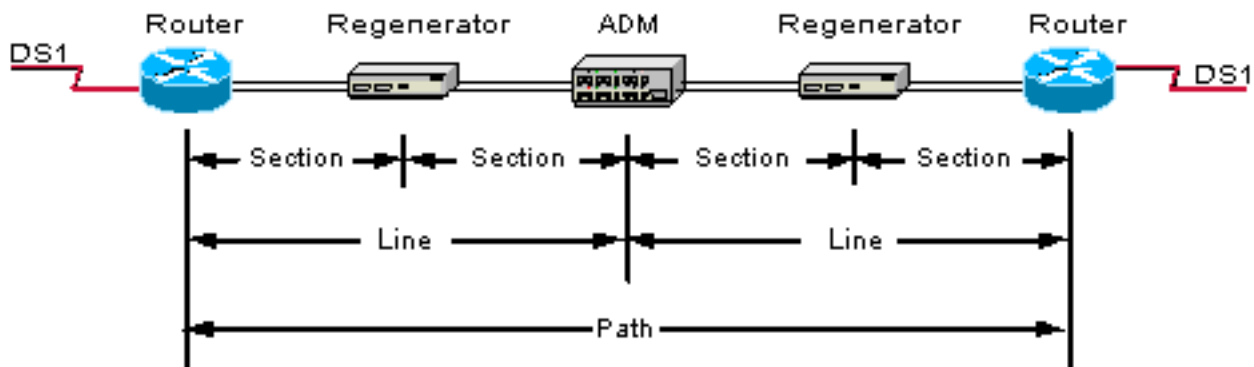
路徑

路徑終端裝置(PTE)將非SONET裝置連線到SONET網路。在此層中，負載會被對映並解對映到SONET幀中。例如，STS PTE可以組合25個1.544 Mbps DS1訊號並插入路徑開銷來形成STS-1訊號。

此層負責資料的端到端傳輸。

組態範例

光介面層具有層次關係；每一層都建立在下一層提供的服務之上。每一層與同一層中的對等裝置通訊並處理資訊，並將其向上或向下傳遞到下一層。例如，請考慮兩個要交換DS1訊號的網路節點，如圖所示：



在源節點，路徑層(PTE)將28個DS1訊號和路徑開銷對映，形成STS-1同步負載包絡(SPE)，並將此資訊傳遞給線路層。

線路層(LTE)多路複用STS-1 SPE訊號並增加了線路開銷。然後，該組合訊號被傳遞到剖面層。

分段層(STE)執行成幀和加擾，並新增分段開銷以形成STS-n訊號。

最後，將電STS訊號轉換為用於光子層的光訊號，並通過光纖傳輸到遠處節點。

在SONET網路中，訊號在光再生器 (STE級裝置) 中再生，通過ADM (LTE級裝置)，並最終在節點終止 (在PTE級)。

在遠端，過程從光子層反向到DS1訊號終止的路徑層。

SONET訊框

標準STS-1幀為九行90位元組。每行的前三個位元組表示Section和Line開銷。這些開銷位包括成幀位和指向SONET幀不同部分的指標。

負載中有一列位元組表示STS路徑開銷。此列經常在幀中「浮動」。它在幀中的位置由Section和Line開銷中的指標決定。

截面和線路開銷的組合包括傳輸開銷，其餘部分是SPE。

對於STS-1，單個SONET幀在125微秒內傳輸，即每秒8000幀。 $8000 \text{ fps} * 810 \text{ B/幀} = 51.84 \text{ Mbs}$ ，其中負載大約為49.5 Mbs，足以封裝28個DS-1、一個完整的DS-3或21個CEPT-1。

STS-3與STS-3c非常相似。該幀為九行270位元組。前九列包含傳輸開銷部分，其餘是SPE。對於STS-3和STS-3c，傳輸開銷 (線路和截面) 相同。

對於STS-3幀，SPE包含三個單獨的負載和三個單獨的路徑開銷欄位。本質上，它是三個分開的STS-1依次包裝在一起的SPE。

在STS-3c中，整個SPE只有一個路徑開銷欄位。STS-3c的SPE是單個STS-1 SPE的較大版本。

STM-1是SDH (非北美) 等同於SONET (北美) STS-3幀 (確切地說，是STS-3c)。對於STM-1，單個SDH幀也在125微秒內傳輸，但幀長270位元組，寬9行，即155.52 Mbs，每行有一個9位元組的報頭。9位元組報頭包含多路複用器和再生器開銷。這幾乎與STS-3c線路和段開銷相同。事實上，這就是SDH和SONET標準存在差異的地方。

SDH和SONET不直接相容，但僅在幾個開銷位元組上有所不同。思科不太可能會使用不支援這兩種

功能的幀生成器。

SONET在電信領域部署非常廣泛，經常用於環配置。ADM等裝置位於環上，充當LTE層裝置；這些器件剝離各個通道並將其傳遞到PTE層。

所有當前的思科線卡和埠介面卡(PA)都充當PTE層裝置；這些裝置會終止完整的SONET會話和L2封裝。它們是Packet Over SONET(POS)卡，表示通過SONET幀串列傳輸資料。有兩種RFC描述POS過程：RFC 1619、[PPP over SONET/SDH](#)和RFC 1662、[HDLC類成幀中的PPP](#)。

這些思科產品不能直接位於SONET或SDH環上。其中一個必須掛斷某些LTE層裝置，例如ADM。整合SONET路由器(ISR)等裝置具有PTE和LTE功能，因此可以終止和傳遞資料。

配置問題

以下引數影響SONET裝置的配置：

- **計時(Clocking)** — 計時預設值為line，每當從網路派生計時時都會使用它。當兩個Cisco 12000系列Internet路由器背對背連線，或者通過沒有時鐘可用的暗光纖連線時，通常使用**clock source internal**命令。無論哪種情況，每台裝置都必須將其時鐘源設定為內部。如需更多詳細說明，請參閱[在POS路由器介面上配置時鐘設定](#)。
- **Loopback** - Loopback是一個行和內部(DTE)值。這是在控制器上完成的SONET部分環回。如果是在單個介面上完成的，則這些是單獨的路徑環回。
- **成幀** — 大多數思科成幀器同時支援SONET和SDH。
- **負載加擾** — 此值通常設定為On。
- **S1S0標誌** — 該值必須介於0和3之間；預設值為0。若使用SONET，s1s0必須設定為0，若使用SDH，則必須設定為2。值3對應於接收的警報指示訊號(AIS)。
- **J0標誌** — 0-255 — 此設定是節跟蹤識別符號。只有進行小節跟蹤時才需要此引數。
- **C2標誌** — 0-255 — 此設定指定STS路徑訊號標籤(使用pos flag命令配置5到7)。
- **報警報告** — 報警報告允許您指定報告哪些報警。允許的值为b1-tca、b2-tca、sf-ber、sd-ber、los、lof、ais-l和rdi-l。(此值是使用pos report命令配置的)。
- **Alarm thresholds** — 警報閾值設定指定發出警報訊號的位元錯誤率(BER)閾值。(此值是使用pos threshold命令配置的)。

調試

本節提供來自show controllers pos x/y 命令的螢幕截圖，用於顯示SONET控制器的狀態。

如果鏈路關閉/關閉，請檢查活動警報和缺陷。此案例中的故障排除基本上與串列故障排除相同。如果您檢視SONET控制器（請參閱給出的示例），它可提供大量的L1和SONET資訊。當您對T1/E1和T3/E3(LOS、LOF、AIS（藍色警報）等)問題進行故障排除和診斷時，SONET中的缺陷和警報類似於相同的警報。

活動缺陷和活動警報欄位顯示POS控制器的當前狀態，並指向問題。

截面、直線和路徑下的錯誤數是累加器，告訴您條件出現的次數；這些數字不指示當前是否發生錯誤。

位交錯奇偶校驗(BIP)錯誤是對應於特定SONET層的奇偶校驗錯誤：BIP(B1)對應於行，BIP(B2)對應於段，BIP(B3)對應於路徑層奇偶校驗錯誤。

當您檢視show controllers pos x/y命令的輸出時，請注意哪些SONET層累積錯誤：SONET線路、分割槽或路徑。當您排除SONET問題或錯誤時，首先要做的就是找出錯誤部分。

```
C:\WINNT\System32\telnet.exe
dopey#sh contr pos 3/0
POS3/0
SECTION
  LOF = 1          LOS = 1          BIP<B1> = 0
LINE
  AIS = 0          RDI = 0          FEBE = 0          BIP<B2> = 0
PATH
  AIS = 0          RDI = 0          FEBE = 0          BIP<B3> = 0
  LOP = 0          NEWPTR = 0        PSE = 0          NSE = 0

Active Defects: SLOF SLOS
Active Alarms: SLOS
Alarm reporting enabled for: SF SLOS SLOF B1-ICA B2-ICA PLOP B3-ICA

Framing: SDH
APS
  COAPS = 0        PSBF = 0
  State: PSBF_state = False
  ais_shut = FALSE
  Rx<K1/K2>: 00/00
  Rx Synchronization Status S1 = 0x0F
  S1S0 = 03, C2 = 00
  Remote aps status <none>; Reflected local aps status <none>
CLOCK RECOVERY
  RDOOL = 0
  State: RDOOL_state = False
PATH TRACE BUFFER : STABLE
  Remote hostname : 
  Remote interface: 
  Remote IP addr  : 
  Remote Rx<K1/K2>: 00/00 Tx<K1/K2>: 00/00

BER thresholds: SF = 10e-4 SD = 10e-6
ICA thresholds: B1 = 10e-6 B2 = 10e-6 B3 = 10e-6
```

[相關資訊](#)

- [SONET文檔和資訊](#)
- [SONET圖形概述](#)
- [使用SONET AP的封包概覽](#)
- [瞭解光網路中SONET和SDH成幀之間的基本差異](#)
- [技術支援 - Cisco Systems](#)