

SONET 技术简要概述

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[SONET 基础](#)

[SONET 传输层次](#)

[配置示例](#)

[SONET 组帧](#)

[配置问题](#)

[调试](#)

[相关信息](#)

[简介](#)

本文档概括介绍了同步光纤Network(SONET)技术，以及它的工作原理。

[先决条件](#)

[要求](#)

本文档没有任何特定的要求。

[使用的组件](#)

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

[规则](#)

有关文件规则的更多信息请参见“Cisco技术提示规则”。

[SONET 基础](#)

SONET为多路复用数字通信定义了光信号和同步帧结构。它是一组标准，定义ANSI T1.105、ANSI T1.106和ANSI T1.117中指定的光纤网络的速率和格式。

国际电信联盟电信标准局(ITU-T)也在欧洲使用同步数字体系(SDH)。SONET设备在北美普遍使用，而SDH设备在世界其他任何地方都普遍接受。

SONET和SDH都基于具有基本帧格式和速度的结构。SONET使用的帧格式是同步传输信号(STS),STS-1以51.84 Mbps的基准电平信号。STS-1帧可以在OC-1信号中传输。SDH使用的帧格式是同步传输模块(STM),STM-1作为155.52Mbps的基准电平信号。STM-1帧可以以OC-3信号进行传输。

SONET和SDH都具有信令速度的层次结构。多个低电平信号可以多路复用以形成高电平信号。例如，三个STS-1信号可以复用在一起以形成STS-3信号，四个STM-1信号可复用在一起形成STM-4信号。

SONET和SDH在技术上是可比标准。术语SONET通常用于指任一种。

SONET 传输层次

层次结构的每个级别在SONET负载中终止其相应字段，如下：

章节

部分是可由网络元件（线路或路径）或光再生器端接的单根光纤。

部分层的主要功能是正确格式化SONET帧，并将电信号转换为光信号。终端设备(STE)部分可以发起、访问、修改或终止部分报头开销。(标准STS-1帧是9行，90字节。每行的前三个字节包含部分和行报头开销。)

线

线路终端设备(LTE)产生或终止线路信号的一个或多个部分。LTE可同步和多路复用SONET帧上的信息。多个较低级SONET信号可以混合在一起以形成较高级SONET信号。分插复用器(ADM)就是LTE的一个示例。

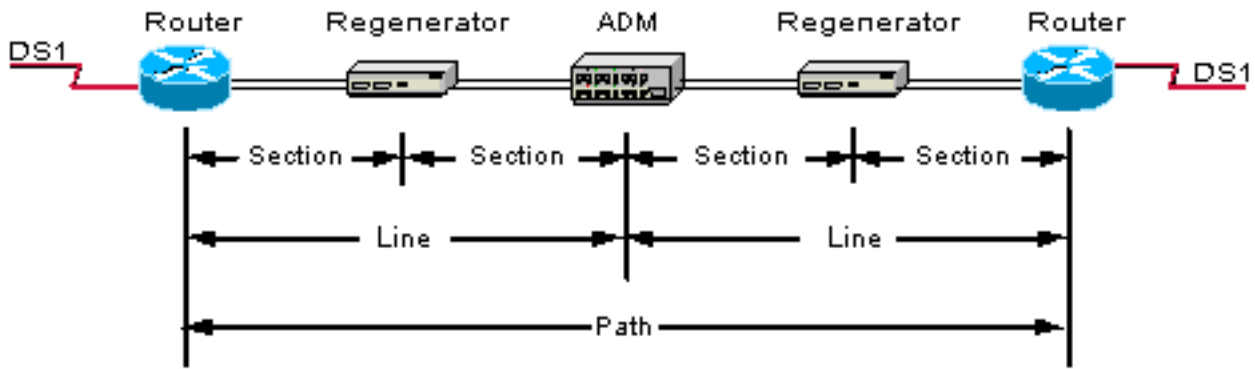
路径

路径终端设备(PTE)将非SONET设备接口到SONET网络。在此层，负载被映射并解密到SONET帧。例如，STS PTE可以组装25个1.544 Mbps DS1信号，并插入路径开销以形成STS-1信号。

该层负责数据的端到端传输。

配置示例

光学接口层具有层次关系；每一层都建立在下一层提供的服务之上。每层与同一层中的对等设备通信并处理信息，然后向上或向下传递到下一层。例如，假设两个网络节点要交换DS1信号，如下图所示：



在源节点，路径层(PTE)映射28个DS1信号和路径开销以形成STS-1同步负载包络(SPE)，并将其交给线路层。

线路层(LTE)多路复用STS-1 SPE信号并增加线路开销。然后，将该组合信号传递至区段层。

部分层(STE)执行成帧和加扰，并添加部分开销以形成STS-n信号。

最后，将电STS信号转换为光子层的光信号，并通过光纤传输到远程节点。

在SONET网络中，信号在光再生器 (STE级设备) 中重新生成，通过ADM (LTE级设备)，最终在节点 (PTE级) 终止。

在距离较远的节点处，该过程从光子层反转到DS1信号终止的路径层。

SONET 组帧

标准STS-1帧是9行，90字节。每行的前三个字节代表节和线路开销。这些开销位包括成帧位和指向SONET帧不同部分的指针。

负载中有一列字节，表示STS路径开销。此列经常在整个帧中“浮动”。它在帧中的位置由“部分”和“线路开销”中的指针确定。

部分和线路开销的组合包括传输开销，其余为SPE。

对于STS-1，单个SONET帧以125微秒 (即每秒8000帧) 的速度传输。 $8000 \text{ fps} * 810 \text{ B/帧} = 51.84 \text{ Mbs}$ ，其负载约为49.5 Mbs，足以封装28个DS-1、一个完整DS-3或21个CEPT-1s。

STS-3与STS-3c非常相似。该帧是9行，乘以270字节。前九列包含传输开销部分，其余为SPE。对于STS-3和STS-3c，传输开销 (线路和部分) 相同。

对于STS-3帧，SPE包含三个独立的负载和三个独立的路径开销字段。本质上，它是三个单独STS-1的SPE，一个接一个地打包在一起。

在STS-3c中，整个SPE只有一个路径开销字段。STS-3c的SPE是单个STS-1 SPE的更大版本。

STM-1是SONET (北美) STS-3帧 (STS-3c，确切地说) 的SDH (非北美) 等效体。对于STM-1，单个SDH帧也以125微秒传输，但该帧长270字节，宽9行，即155.52 Mbs，每行有9字节报头。9字节报头包含复用器和再生器开销。这几乎与STS-3c线路和部分开销相同。事实上，SDH和SONET标准有所不同。

SDH和SONET不直接兼容，但只有少量开销字节。思科不太可能使用不支持两者的成帧器。

SONET在电信公司空间中部署得非常广泛，并且经常用于环配置。ADM等设备位于环上，充当LTE层设备；这些设备会剥离各个通道，并将它们传递到PTE层。

所有当前思科线卡和端口适配器(PA)都充当PTE层设备；这些设备终止完整的SONET会话和L2封装。它们是SONET分组(POS)卡，表示SONET帧上的数据串行传输。有两个RFC描述POS过程：[RFC 1619](#)、[PPP over SONET/SDH](#)和[RFC 1662](#)，[PPP采用HDLC类成帧](#)。

这些思科产品不能直接位于SONET或SDH环上。其中一个设备必须挂断某些LTE层设备，例如ADM。集成SONET路由器(ISR)等设备具有PTE和LTE功能，因此它可以端接和传递数据。

配置问题

以下参数会影响SONET设备的配置：

- **时钟** — 时钟默认值为线路，在从网络派生时钟时使用。当两台Cisco 12000系列互联网路由器背靠背连接或通过暗光纤连接（无可用时钟）时，通常使用clock source internal命令。无论哪种情况，每台设备的时钟源都必须设置为内部。有关更详细的说明，请参阅[在POS路由器接口上配置时钟设置](#)。
- **环回** — 环回是线路和内部(DTE)值。这是SONET部分环回（如果在控制器上完成）。如果在单个接口上完成，这些是单个路径环回。
- **成帧** — 大多数思科成帧器同时支持SONET和SDH。
- **负载加扰(Payload scrambling)** — 此值通常设置为On。
- **S1S0标志** — 此值必须介于0和3之间；默认值为0。对于SONET，s1s0必须设置为0，而对于SDH，必须将其设置为2。值3对应于收到的警报指示信号(AIS)。
- **J0标志 - 0-255** — 此设置是部分跟踪标识符。它仅用于部分跟踪。
- **C2 flag - 0-255** — 此设置指定STS路径信号标签(5到7使用pos flag命令配置)。
- **警报报告** — 警报报告允许您指定报告的警报。允许的值为b1-tca、b2-tca、sf-ber、sd-ber、los、lof、ais-l和rdi-l。（此值使用pos report命令配置）。
- **警报阈值** — 警报阈值设置指定用于发出警报信号的比特错误率(BER)阈值。（此值使用pos threshold命令配置）。

调试

本部分提供了show controllers pos x/y命令的**屏幕截图**，**该命令显示SONET控制器的状态**。

如果链路关闭/关闭，请检查活动警报和缺陷。在这种情况下，故障排除与串行故障排除基本相同。如果您查看SONET控制器（请参阅给定的示例），它可以提供大量L1和SONET信息。SONET中的缺陷和警报与排除和诊断T1/E1和T3/E3(LOS、LOF、AIS（蓝色警报）等问题时的相同警报类似。

活动缺陷和活动警报字段显示POS控制器的当前状态，并指向问题。

Section、Line和Path下的错误数是累加器，并告诉您发生该情况的次数；这些数字不表示当前是否发生错误。

位交错奇偶校验(BIP)错误是与特定SONET层对应的奇偶校验错误：BIP(B1)对应于线路，BIP(B2)对应于Section，BIP(B3)对应于路径层奇偶校验错误。

当您查看show controllers pos x/y命令的**输出时**，请注意哪些SONET层累计了错误：SONET线路、部分或路径。排除SONET问题或错误时，首先要隔离坏部分。

```
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-TCA B2-TCA PLOP B3-TCA

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
TCA thresholds: B1 = 10e-6 B2 = 10e-6 B3 = 10e-6
```

相关信息

- [SONET文档和信息](#)
- [SONET 图形概述](#)
- [Packet over SONET APS简要概述](#)
- [了解光纤网络中 SONET 和SDH 组帧之间的基本区别](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)