

Cisco ルータにおける連結化およびチャネル化 SONET インターフェイスについて

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[SONET/SDH フレーミングの概要](#)

[連結\(非チャネライズド\) SONET フレーム](#)

[チャネライズド SONET フレーム](#)

[連結インジケータとしての H1 および H2 バイト](#)

[チャネライズド SONET ハードウェア](#)

[関連情報](#)

概要

SONET は、American National Institute Standard (ANSI) により定義された仕様です。SONET は同期転送信号 (STS) フレーミングを使用します。これは T キャリア仕様に基づいています。Telcordia (Bellcore) Publication GR-253 標準規格でも SONET のレートとフォーマットが定義されており、3.2.3 項で連結が規定されています。

Synchronous Digital Hierarchy (SDH ; 同期デジタル階層) は、国際社会がこの新しい標準化に注目した後に導入されました。ITU-Telecommunications(ITU-T)Standardization Sector (旧 CCITT) によって制御され、SDHは同期転送モード(STM)フレーミングを使用し、EキャリアまたはCEPT環境に基づいて構造を構築します。ITU-TおよびCCITTの推奨事項は、G.708およびG.709でレートとフォーマットを定義します。

これは、イーサネット標準のベースであるIEEE 802.3標準と同じです。2つのフォーマットの間では、すべてが同じように動作します。これら2つのフレーミング形式は、STS-3およびSTM-1レベルの1つの基本的なフレーミング構造としてまとめられ、このドキュメントではSONETの用語で説明しています。SDHでは異なる略語のセットを使用していますが、このドキュメントでは、SDHをSONETの国際バージョンと考えます。

前提条件

要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

SONET/SDH フレーミングの概要

SONETフレームは、複数の低速STSストリームで構成され、フレームにバイトインターリーブされます。たとえば、次では STS-3 フレームの構築方法を紹介しています。

- フレームの 1、4、7 番目から同様に 268 番目までのカラムは最初の STS-1 から派生
- STS-3 フレームの 2、5、8 番目から同様に 269 番目までのカラムは 2 番目の STS-1 から派生
- STS-3 フレームの 3、6、9 番目から同様に 270 番目までのカラムは 3 番目の STS-1 から派生

次の図は、バイト・インターリーブ後のSTS-3フレームの先頭に、複合STS-1のバイト・ストリームのトランスポート・オーバーヘッド(TOH)列がどのように配置されるかを示しています。

A1	A1	A1	A2	A2	A2	J0	J0	J0	Synchronous Payload Envelope (SPE) - Path Overhead and Payload
B1	B1	B1	E1	E1	E1	F1	F1	F1	
D1	D1	D1	D2	D2	D2	D3	D3	D3	
H1	H1	H1	H2	H2	H2	H3	H3	H3	
B2	B2	B2	K1	K1	K1	K2	K2	K2	
D4	D4	D4	D5	D5	D5	D6	D6	D6	
D7	D7	D7	D8	D8	D8	D9	D9	D9	
D10	D10	D10	D11	D11	D11	D12	D12	D12	
S1	S1	S1	M0	M0	M0	E2	E2	E	

このドキュメントでは、SONETの3種類のオーバーヘッドについて説明します。4つ目のTOHも存在します。TOHは、これらのオーバーヘッドの2つを包含するために使用されます。これら2つは、回線オーバーヘッド(LOH)とセクションオーバーヘッド(SOH)です。IPとは多少異なる処理が行われ、隣接するSONETデバイスが相互に通信するために使用するプロトコルが含まれます。この情報は、SONETデバイスから次のSONETデバイスに渡されるときに変更できます。

パスオーバーヘッド(POH)は、回線が途中のすべてのSONETデバイスを通過する際に、回線の発信元から回線の終端までの同じ性質の通信を提供します。このパスオーバーヘッドはデータに結

合され、同期ペイロードエンベロープ(SPE)と呼ばれます。

連結(非チャネライズド) SONET フレーム

SONETの構造は、最初にチャネライズド構造で開発されました。28台のVTが1台のSTS-1を構成し、3台のSTS-1が1台のSTS-3を構成します。STSフレーム内の任意の1バイトは、STSを構成するためにベースVTと直接関係があります。帯域幅の必要性がaVT-1の基本帯域幅を超えて増加するにつれて、このチャネル化を排除するための新しい要件が開発されました。

STSレートの小文字の「c」は「concatenated」を意味し、インターフェイスハードウェアがチャネライズドされていないことを示します。Concatenated インターフェイスには、STS-3c および STS-12c などがあげられます。Cisco ルータ上の大概の SONET インターフェイスは Concatenated です。

ご覧のように、チャネライズドSTS-3には3つの個別のSTS-1回線が含まれており、それぞれに独自のSPE (POHを含む) とSTS-1回線内で転送されるデータが含まれています。STS-3cには、単一の同期ペイロードエンベロープとPOHの1列のみが含まれ、通常最初のSTS-1の位置に常に表示されます。STS-3cは、3つのSTS-1フレームを貼り付けて、1つの大きなフレームフレームを作成します。SONET 機器は、これらのインターフェイスを単一のエンティティとして処理します。

連結されたSONETフレームで使用されるオーバーヘッドバイトの図を次に示します。

A1	A1	A1	A2	A2	A2	J0	R	R	SPE - Path Overhead and Payload
B1	R	R	E1	R	R	F1	R	R	
D1	R	R	D2	R	R	D3	R	R	
H1	H1	H1	H2	H2	H2	H3	H3	H3	
B2	B2	B2	K1	R	R	K2	R	R	
D4	R	R	D5	R	R	D6	R	R	
D7	R	R	D8	R	R	D9	R	R	
D10	R	R	D11	R	R	D12	R	R	
S1	Z1	Z1	Z2	Z2	M1	E2	R	R	

多くの SONET オーバーヘッド機能はフレーム全体に対して一度だけ実行できます。連結フレームのこの図では、Rは未使用バイト位置を示します。これらの未使用バイトはペイロードに使用できず、単に無視されます。たとえば、セクションオーバーヘッドのB1バイトとAutomatic Protection Switching (APS ; 自動保護スイッチング) ステータスを通じてビットインターリーブパリティがチェックされ、ラインオーバーヘッドのK1およびK2 APSバイトを通じてイベントが報告される場合、STS-3の最初のSTS-1を除外はです。

チャネライズド SONET フレーム

Concatenated インターフェイスのように、チャネライズド SONET インターフェイスは低速度の STS ストリームの複合物です。ただし、チャネライズド SONET インターフェイスは、一意のペイロードポイントを持つ独立したフレームとしてストリームを維持します。フレームは、伝送の前に単純に多重化され、物理ファイバの伝送容量が増加します。このプロセスは、24 Digital Signal Level 0 (DS0) チャネルの DS1 への多重化、または 28 DS1 ストリームの DS3 への多重化に類似しています。

次の図は、チャネライズド SONET フレームで使用される転送オーバーヘッドのバイト位置を示しています。R は未使用のバイト位置を示しています。

A1	A1	A1	A2	A2	A2	J0	R	R
B1	R	R	E1	R	R	F1	R	R
D1	R	R	D2	R	R	D3	R	R
H1	R	R	H2	R	R	H3	H3	H3
B2	B2	B2	K1	R	R	K2	R	R
D4	R	R	D5	R	R	D6	R	R
D7	R	R	D8	R	R	D9	R	R
D10	R	R	D11	R	R	D12	R	R
S1	Z1	Z1	Z2	Z2	M1	E2	R	R

SPE - Path Overhead and Payload

連結インジケータとしての H1 および H2 バイト

SONET ネットワークの GR-253 規格では、実際のオーバーヘッド セクションで、フレームがチャネライズドしたかどうかを示すために、H1 および H2 バイトの使用を指定します。

Concatenated インターフェイスは、これらバイトに対して 1001XX11 および 11111111 の値を使用します。GR-253は、最初の複合 STS ストリームだけがこれらの H1 および H2 値を実際に使用することを指定します。他のすべてのストリームは、ビット 7 ~ 16 を 1 に設定し、新しいデータフラグビット 1 ~ 4 を 1001 に設定する必要があります。

チャネライズド インターフェイスは、これらの H1 バイトと H2 バイトを使用して 10 ビットポイントを形成し、対応する各 STS-1 に対して SPE の新しいフレームが始まるバイト位置を示します。ポイントは 0 ~ 782 の値をサポートします。この値に、フレームの 9 行を掛けて、フレームを 783 バイトにします。SONET は、これらのバイトに 0 から始まる番号を付けます。

STS-3 には、 $3 \times 87 = 261$ カラムがあります。この数にフレーム内の 9 行を掛けると、2349 バイトになります。ただし、H1/H2 ポインタのフィールドは 10 ビットで、SPE が開始される場所の開始位置を識別するために最大 0 ~ 1023 が与えられます。この問題を解決するには、SONET インターフェイスを受信すると、値が 0 および 782 の範囲内にある場合に、最初の STS ストリームのポインタフィールドの値が 3 倍になります。したがって、ポインタ値 1 は 3 で、ポインタ値 782 は 2346 になります。この問題は、最大 3 バイトのバッファリングとともに解決されます。

チャネライズド SONET ハードウェア

シスコでは、次のチャネライズドSONETハードウェアを提供しています。

- [2CHOC3/STM1-IR-SC\(=\)](#)
- [4CHOC12/DS3-IR-SC\(=\)](#)
- [16CHOC3/DS3-IR-LC\(=\)](#)
- [LC-OC12-DS3 =, LC-OC12-DS3-B =](#)
- [CHOC-12/STS3-IR-SC =](#)

注：非チャネライズドハードウェアまたは連結ハードウェアは、コンフィギュレーションコマンドを使用してチャネライズドにすることはできず、サポート内で修正されています。さらに、ミスマッチの検出または着信信号のフレーミングタイプを指示するコマンドは利用できません。SONET テスト機器を使用してミスマッチを検出します。

関連情報

- [光テクノロジーのサポート](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)