

ケーブル DOCSIS 2.0 に関する FAQ

内容

概要

[ATDMAとSCDMAの違いは何ですか。](#)

[DOCSIS 2.0のアップストリームのパフォーマンス要件は厳格ではないですか。](#)

[インパルスノイズ環境ではSCDMAの方が良いのに、入力ではATDMAの方が良いですか。](#)

[処理ゲインと符号化ゲインの違いは何ですか。](#)

[ATDMAとS-TDMAが混在している場合、ダウンストリームで重複マップを送信する必要がありますか。](#)

[通常のケーブルネットワークでSCDMAの高い同期要件を満たすにはどうすればよいのですか。](#)

[DOCSIS 1.1コンフィギュレーションファイルは2.0モードで動作しますか。](#)

[Motorola SB5100がCiscoケーブルモデム終端システム\(CMTS\)を使用して2.0モードでオンラインになることができない場合は、何を確認すべきですか。](#)

関連情報

概要

このドキュメントでは、データオーバーケーブル サービス インターフェイス仕様 (DOCSIS) 2.0 に関するよくある質問に回答しています。

製品間の競争は、ベンダーの製造業者にコスト効率の高い高品質な製品を開発するインセンティブを与えます。同様に、標準間の競争は、標準の開発者に対して、その標準が妥当であり、コストよりも多くのメリットを提供することを保証するインセンティブを与えます。Cable Television Laboratories, Inc.([CableLabs®](#))は、DOCSIS標準を管理し、相互運用性、競合、および品質を保証するコンソーシアムです。ケーブルラボは、ケーブル事業者が新しいテレコミュニケーションテクノロジーをビジネス目標に組み込むのを支援することを目的としています。同じビジネス目標をカバーする複数の標準が存在することは避けられないかもしれません。そのため、DOCSIS 2.0の導入に関して、次の2つの仕様が登場しました。高度時分割多重アクセス(ATDMA)および同期符号分割多重アクセス(SCDMA)。CableLabsは、ケーブル製品がDOCSIS 2.0に完全に準拠するためには、両方の競合プロトコルをサポートする必要があることを義務付けています。DOCSIS 2.0への移行と、特定のビジネスモデルに最適なプロトコル (ATDMAまたはSCDMA) について、いくつかの議論がありました。最近の調査によると、一部のプロバイダーはDOCSIS 2.0への移行についてまだ非常に確信を持っていません。

このドキュメントでは、DOCSIS 2.0への移行を検討している人々の初期懸念について説明し、質問の一部に回答します。

Q. ATDMAとSCDMAの違いは何ですか。

A. ATDMAは、TDMA多重化を使用するDOCSIS 1.x物理層(PHY)の直接進化です。DOCSIS 1.xアップストリームPHYでは、周波数分割多重アクセス(FDMA)/TDMAバースト多重方式が使用されます。FDMAは、異なる周波数の複数の無線周波数(RF)チャネルの同時動作に対応します。TDMAを使用すると、複数のケーブルモデムが同じ個別のRFチャネルを共有できます。これは、

各ケーブルモデムに送信する独自のタイムスロットを割り当てるためです。TDMAはDOCSIS 2.0で多くの機能拡張とともに引き継がれます。SCDMAは異なるアプローチで、最大128個のシンボルが128個の直交符号を介して同時に送信されます。SCDMA多重化により、複数のモデムが同じタイムスロットで送信できます。ATDMAとSCDMAは両方とも同じ最大データスループットを提供しますが、特定の動作条件下では一方が他方より優れたパフォーマンスを発揮する可能性があります。

Q. DOCSIS 2.0のアップストリームパフォーマンス要件は厳格ではないですか。

A. DOCSIS 2.0 Radio Frequency Interface Specificationのアップストリームパフォーマンス要件は、DOCSIS 1.0または1.1の要件より厳格ではありません。信頼性とデータスループットを最大にするには、DOCSIS Radio Frequency Interface Specificationの推奨ダウンストリームおよびアップストリーム無線周波数(RF)パラメータに準拠する必要があります。

これに関する混乱は、DOCSIS 2.0がアップストリームスループットの向上(最大30.72 Mbpsのrawデータレート)を提供するという事実に起因します。これは、64-QAMなどの上位変調方式を使用することで実現されます。64-QAMが厳しいアップストリーム環境で動作するためには、アップストリームのRFパフォーマンスを大幅に改善するか、データ伝送の堅牢性を改善する必要があります。DOCSIS 2.0には、複数のエリアからのデータ伝送の堅牢性を向上させるプロビジョニングが含まれています。

- DOCSIS 2.0は、DOCSIS 1.xの8つのタップに対して、24のタップを持つシンボル(T)間隔の適応等化器構造をサポートしています。これにより、より厳しいマルチパスとマイクロリフレクションが発生した場合に動作が可能になり、通常グループ遅延が問題となる帯域エッジ付近での動作に対応できます。
- 一部のケーブルモデム終端システム(CMTS)チップセットベンダーは、改良されたバースト取得によってロバストネス強化機能を開発しました。キャリアとタイミングロック、電力推定、イコライザトレーニング、コンステレーションフェーズロックはすべて同時に行われます。これにより、プリアンプルが短くなり、実装の損失が少なくなります。
- 前方誤り訂正(FEC)が改善されました。DOCSIS 1.xでは、リードソロモン(RESS)ブロックあたり10エラーバイト(T=10)をインターリーブなしで修正できます。一方、DOCSIS 2.0では、16バイト/リードソロモン(T=16)をプログラマブルインターリーブで修正できます。
- 特にDOCSIS 2.0の要件ではありませんが、多くの高度な物理層(PHY)シリコンベンダーは、アップストリームの受信チップに入力キャンセルテクノロジーを組み込んでおり、アップストリームのデータ伝送の堅牢性をさらに強化しています。入力キャンセルは、チャンネル内の入力、共通パスの歪み、および特定のタイプのインパルスノイズをデジタル的に除去する方法です。

Q. SCDMAはインパルスノイズ環境に適しているのに対し、ATDMAは入力に適しているのですか。

A. SCDMAにはATDMAよりもバーストノイズの利点があります。これは、時間の経過とともに送信を分散する機能があるためです。複数のコードワードが同時に送信され、異なるケーブルモデムからのコードワードが効果的にインターリーブされます。ただし、SCDMAはATDMAより長いシンボル時間を使用するため、特定の前方誤り訂正(FEC)ブロックに対して作成されるエラーのあるシンボルの数が減ります。これにより、これらのエラーシンボルをFEC情報で修正できます。

ただし、SCDMAモデムに関する次の制限事項は、実際には考慮する必要があります。

- すべてのモデムに対して定期的なレンジングを毎秒実行する必要があります。
- アップストリームトラフィックの60 %以上がSCDMAモードで伝送される場合にのみ、スループットに利点があります。
- DOCSIS 2.0仕様に厳密に従っていない異なるケーブルモデムベンダー間のSCDMAモードでの相互運用性に関する重要な問題が残っています。

ケーブルネットワークは、入力または狭帯域の干渉がない場合、バーストノイズによって支配されないことに注意してください。これら2つの干渉は常に一緒に発生しますが、ナローバンド干渉が来たり行ったりする可能性があります。したがって、特定の30分間の測定時間では明らかではありません。ATDMAはFECとバイトインターリーブングを使用してインパルスとバーストノイズを防止し、SCDMAは時間拡散とフレーミングを使用します。

- Reed-Soloman(RS)FECエンコーディングには、バイトエラーの修正を可能にする追加データ (オーバーヘッド) の送信が含まれます。
- バイトインターリーブは、伝送時間にわたってデータを分散できます。データの一部がバーストやインパルスによって破損している場合、ケーブルモデム終端システム(CMTS)でデインターリーブされると、エラーが分散して表示され、FECがより効果的に動作します。
- 時間分散により、拡散間隔よりも短いノイズバーストの有効な搬送波対雑音比(CNR)を低減できます。
- ATDMAのバイトインターリーブと同様の方法で、複数のRSコードワード上のフレーミングおよびサブフレーミングスプレッドのバイト。

Q.処理ゲインと符号化ゲインの違いは何ですか。

A.干渉除去技術は、干渉信号をデジタル的に差し引きます。減算できる振幅は、処理ゲインと呼ばれます。これはCoding Gainとは異なり、干渉またはノイズ除去のスループットをトレードオフする際に得られる利点を示します。Coding Gainは、10バイトのデータごとに3バイトの前方誤り訂正(FEC)を追加するようなものです。同じ量のデータに1 ~ 3バイトのFECを追加すると、Coding Gainが達成されます。

Ciscoケーブルモデム終端システム(CMTS)製品は、2 ~ 3 dBの障害(最悪の場合、Common Path Distortion(CPD)とも呼ばれるHybrid Fiber-Coaxial(HFC)ネットワークで可能な最も複雑な信号)と25 ~ 29 dBの障害(最良のBのBをを除去障害(AM (FMの信号)) できます。1つは通常、実際のHFCネットワークで5 ~ 15 dBの処理利得を達成します。

また、他のCMTSでは1または2 dBの処理ゲインが表示されますが、これは3.5 ~ 4.5 dBの実装損失によってオフセットされます。追加のコーディング利得をオンにし、アップストリームのスループットとキャパシティを減らし、パフォーマンスを維持する要求を行うベンダーに誤解を与えないように注意してください。

Q. ATDMAとS-TDMAが混在している場合、ダウンストリームで重複マップを送信する必要がありますか。

A. TDMA信号より広いチャネル幅でATDMAを実行するかどうかによって異なります。これには、同じ中心周波数で6.4 MHzで動作するATDMAモデムと3.2 MHzで動作するTDMAモデムがあります。アップストリームスペクトルの使用が少なく、スループットも有利ではありません。

ATDMAチャネルとTDMAチャネルが同じチャネル幅(3.2 MHz)の場合、A-LONG認可とA-SHORT認可には独自の変調プロファイルがあり、同じマップ内で実行できます。

Q.通常のケーブルネットワークでSCDMAの高い同期要件を満たすにはどうすれば

よいのですか。

A. SCDMAを使用して高いスループットを得るには、すべてのモデムがシンボルレートの分数の範囲内で時間調整されている必要があります。それ以外の場合、CDMAの「S」(同期)部分に障害が発生し、あるモデムからのデータによって他のモデムからのデータが破損します。その結果、パケット損失が発生します。タイミング分解能はナノ秒で測定される。40 km (短いネットワーク) または320 km (長いネットワーク) までの距離でナノ秒で測定すると、次のような問題が発生します。

- 温度 (ガラス自体の膨張と収縮) によるファイバのパス距離の微小な変化
- 同軸ネットワークの拡張 (すべてのスパンに拡張ループがある理由)
- 光の速度は、光の速度に対する割合として、光ファイバと同軸ラインの両方で温度とともに変化するという事実 (光の速度に対する伝播速度)

ヘッドエンドから20 km以上のモデムの場合は、そのネットワークの半分未満がオーバーヘッドプラントであっても、1秒ごとにSCDMAモデムを時間調整する必要があります。これは、ほとんどのマルチプルサービスオペレータ(MSO)のケーブルモデムの少なくとも60 ~ 80 %を表します。

Hybrid Fiber-Coaxial(HFC)ネットワークが地下100 % (ファイバを含む) の場合、モデムはヘッドエンドから10 km未満であり、特定の日の温度は非常に一定です。その後、モデムの時間調整が少なくなります。

明らかに、タイミングアライメントは一部のベンダーのモデムの一般的な大きな問題でした。ダウンストリームとの同期が失われ、認識されず、誤った時間に送信されます。したがって、モデムは別のモデム用に予約された時間に送信し、それ自体と他のモデムの両方でパケット損失を引き起こします。すべてのモデムのパケット損失は、不正なモデムだけがネットワークから削除されると消失します。

Q. DOCSIS 1.1コンフィギュレーションファイルは2.0モードで動作しますか。

A. DOCSIS 1.1コンフィギュレーションファイルは2.0モードで動作します。DOCSIS 1.0コンフィギュレーションファイルも機能します。特殊なタイプ、長さ、値(TLV)フィールドがあり、可能な場合でもモデムが2.0モードで動作するのを防ぎます。DOCSIS 2.0はQoSとは関係なく、新しい物理層(PHY)チップにすぎません。したがって、MACバージョンは、ケーブルモデムが1.0/1.1または2.0を実行できるかどうかを判断します。

TLV 39フィールドが1である必要があるため、2.0対応モデムは2.0プロビジョニング環境で自動的に起動します。TLV 39フィールドを空白のままにすると、デフォルト値は1になり、2.0モードで登録されます。2.0対応モデムが2.0モードで起動するのを防ぐために、TLV 39フィールドを0に設定する必要があります。その後、1.xモードで強制的に起動されます。

Q. Motorola SB5100がCiscoケーブルモデム終端システム(CMTS)を使用して2.0モードでオンラインになることができない場合は、何を確認すべきですか。

A. SB5100が実際にDOCSIS 2.0モードであるかどうかを確認します。Motorolaには、モデムがDHCPオプション60でdocsis1.1...のみをブロードキャストするように設定できるプライベートMIBがあります。これはMIB情報です。

フ イ ー	値
-------------	---

ル ド	
[名 前 (Na me)]	cmDocsis20対応
Typ e	OBJECT-TYPE
OID	1.3.6.1.4.1.1166.1.19.3.1.25
フ ル パ ス	iso(1).org(3).dod(6).internet(1).private(4).enterprise s(1).gi(1166).giproducts(1).cm(19).cmConfigPrivate Base(3).cmConfigFreqObjects(1).cmDocsis20Capa ble(25)
モ ジ ュ ー ル	CM-CONFIG-MIB
親	cmConfigFreqObjects
前 の 兄 弟	cmUpstreamPower3
次 の 兄 弟	cmUpstreamChannelId2
数 値 構 文	整数 (32ビット)
基 本 構 文	INTEGER
合 成 構 文	TrueValue
ス テ ー タ ス	現在
最 大 ア ク セ	読み取りと書き込み

ス	
デフォルトの値	1:false (名前)
説明	このオブジェクトは、DOCSIS 2.0 ATDMA動作モードを有効にするために使用されます。DOCSIS 2.0 ATDMA動作モードを有効にするには、true (1)に設定します。DOCSIS 2.0 ATDMA動作モードをディセーブルにするには、false (2)に設定します。このオブジェクトは、ケーブルモデム(CM)が登録を完了する前に、ファクトリモード以外ではアクセスできません。

関連情報

- [DOCSIS 2.0インターフェイスの仕様](#)
- [ケーブル DOCSIS 1.0 に関する FAQ](#)
- [ケーブルDOCSIS 1.1 FAQ](#)
- [ブロードバンド ケーブルに関するサポート ページ](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)