

# ATM リアルタイム サービス カテゴリに対するルータのサポートについて

## 内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[サービス カテゴリ、トラフィックおよび QoS パラメータ](#)

[ルータ SAR スケジューラと VC プライオリティ設定](#)

[Cisco PA-A3 の実装](#)

[PVC と SVC の影響](#)

[結論](#)

[関連情報](#)

## 概要

マルチサービス アプリケーションの需要が高まるにつれて、ATM リアルタイム接続 ( Constant Bit Rate ( CBR; 固定ビット レート ) および Variable Bit Rate Real Time ( VBR-rt; 可変ビット レート - リアルタイム ) ) は、ネットワーク管理者が選択する一般的な転送手段になりつつあります。この文書では、ルータがどのようにしてこれらのリアルタイム サービス カテゴリをサポートできるかを理解するために重要な、主な概念について説明します。

## 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。

## [サービス カテゴリ、トラフィックおよび QoS パラメータ](#)

ATM Forum Traffic Management Specification 4.1(TM 4.1)では、CBRとVBR-rtを「厳密に制約された遅延と遅延変動を必要とする音声およびビデオアプリケーション向け」として定義しています。圧縮された音声およびビデオフローはVBR-rtに最適なアプリケーションですが、CBRの主な目的は回線エミュレーションサービスの転送です。

最初に理解すべき重要な概念は、TM 4.1 はその他の ATM 標準と同様に、ATM ネットワークのみに関連しているサービスの側面について述べているということです。次に、TM 4.1 の一部を引用します。

- 「ネットワークは、各 Quality of Service ( QoS ) パラメータの、1 つまたは複数のパフォーマンス目標をサポートできます。ある接続の各方向に関して、ネットワークとエンドシステムの間で、特定の QoS がネゴシエートされます。ネゴシエートされたトラフィック 契約に エンドシステムが適合する限り、ネットワークはネゴシエートされた QoS を満たす、または 超過することに同意します。」

ATM フォーラムの用語では、ルータはエンドシステム、つまり ( ATM ノードおよびネットワークによりスイッチングされるのではなく ) セルが発信および終端される ( SAR プロセス ) デバイスになります。引用した上記の параグラフの重要な意味は、どのようなサービス カテゴリが使用 されていても、ATM ネットワークに対するルータの唯一の義務は、ネゴシエートされたトラフィッ クコントラクトとそのパラメータに準拠することである、ということです。

したがって、次の表に示すように、関連するトラフィックパラメータ、Peak Cell Rate ( PCR ; ピークセルレート )、Sustainable Cell Rate ( SCR ; 平均セルレート )、Maximum Burst Size ( MBS ; 最大バーストサイズ )、およびMinimum Cell Rate ( MCR ; 最小セルレート ) によって、異サービスカテゴリのののルータサポートをををグループ別にできます。

サービス カテゴリ	エンドシステムで適用可能なトラフィッ クパラメータ
CBR、UBR、 UBR+	PCR
VBR-rt、VBR-nrt	PCR、SCR、MBS
ABR	PCR、MCR

注：UBR+はUBRと一緒に分類されています。これは、Ciscoルータの実装では、実際のシェーピ ングレートがMCRに変更されることがないため、このパラメータは単なる情報機能を備えている ためです。

上記に関係するもう 1 つのトラフィックパラメータとしては、Cell Delay Variation Tolerance ( CDVT; セル遅延変動許容値 ) があります。このパラメータは、接続されたデバイス によるアグレッシブな送信 ( バックツーバックまたは間隔が非常に狭いセル ) に対するネットワ ーク インターフェイスの許容レベルを測定します。また、このパラメータはエンドシステムには 適用されません。TM 4.1 では、QoS パラメータの追加セットも定義されています。これらの中 で、最も重要であるのは次のものです。

- ・ピークツーピーク セル遅延変動 ( ピークツーピーク CDV )
- ・最大セル転送遅延 ( max CTD )
- ・Cell Loss Ratio ( CLR; セル廃棄率 )

TM 4.1 では、これらのパフォーマンスパラメータは ATM ネットワークにのみ適用され、ルータ には適用されないと規定されています。

- ・「ATM 層の Quality of Service ( QoS ) は、ATM 層接続のパフォーマンスを特徴付けるパラ

メータのセットにより測定されます。これらの QoS パラメータにより、ATM 層でのエンドツーエンド ネットワーク パフォーマンスが数量化されます。」

WANアプリケーション用に設計されたルータATMインターフェイスは、上記の表の少なくとも最初の2つの「クラス」をサポートしています。Segmentation and Reassembly ( SAR ) スケジューラにより決定される正しいレートでルータがセルを送信する限り、そのルータは ATM トラフィック コントラクトに完全に準拠していることとなります。リアルタイム VC で送信されるセルが迅速に配送されるようにすることは、ATM ネットワークの単独の責任となります。

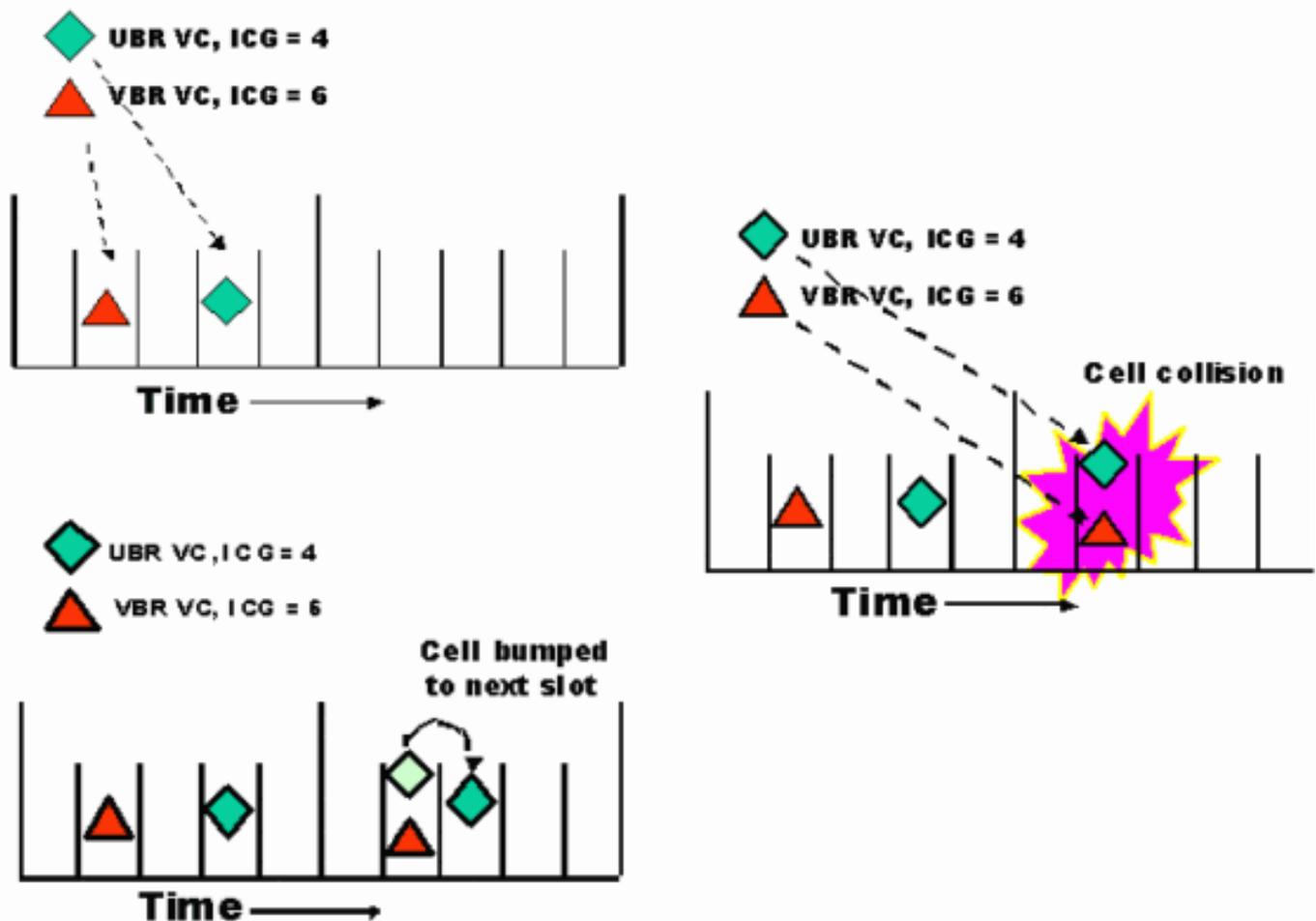
この点を考慮すると、ルータが CBR に関する明示的な設定構文を持たない場合、トラフィック コントラクトに準拠するために、ユーザは目的の PCR を持つ Unspecified Bit Rate ( UBR; 未指定ビットレート ) 接続を設定するか、PCR=SCR ( MBS による影響のない ) である VBR 接続を設定することができます。同様に、VBR-rt接続を使用するには、ルータで「通常」またはVBR-nrtとして設定するだけで十分です。

ATM インターフェイスで1つの VC が設定されている場合、または複数の VC であっても伝送するトラフィック タイプ (たとえば、コア ルータとレイヤ 3 QoS 設定を接続する VC ) が完全に均質である場合、すでに説明した設定でどのような選択が行われても、特に問題はありません。正確なサービス カテゴリの選択が重要であるのは、次のセクションで説明するように、異なる VC で異なるトラフィック タイプが伝送され、VC レベルのプライオリティ設定が必要である場合のみです。

## ルータ SAR スケジューラと VC プライオリティ設定

ATM インターフェイスが複数の VC を使用して設定され、これらの VC の2つ以上が同時に、アクティブに送信を行っている場合、2つの VC の理想のセルレートに基づいて SAR スケジューラは同時に (つまり同一のセルスロットで) 2つのセルを送信しようとする場合があります。このイベントは「コリジョン」と呼ばれ、その確率は、同時に送信されるVCの数と、物理回線速度に対するレートに比例します。

セルのコリジョンが発生した場合、実装固有の優先順位付け方式では、最適なレートを実現する時点でセルを送信するVCと、次のセルスロットに「バンピング」するVCを決定する必要があります。極端な状況では (つまり、リンクがオーバブックイングされる場合)、堅牢なSAR実装では、送信インターフェイスでセルが廃棄されることはありません。その代わりに、「飢えた」VCは単にセルを非常に遅く送信するか、まったく送信しません。これを次の図に示します。



このような場合に、エンドシステムがどのように動作しなければならないかを指示する基準はないため、すべては実装に委ねられます。直観的には、ATM ネットワークの入口におけるジッタと、超過 CDTV の可能性が最小になるように、リアルタイム クラスからの VC に対して最初にサービスを提供する必要があると考えられます。ただし、競合する VC が同じサービスカテゴリーの場合は、さらにタイムブレーカーレベルを使用する必要があります。これは、次のセクションで説明するように、VC に関連付けられたプライオリティである可能性があります。

## Cisco PA-A3 の実装

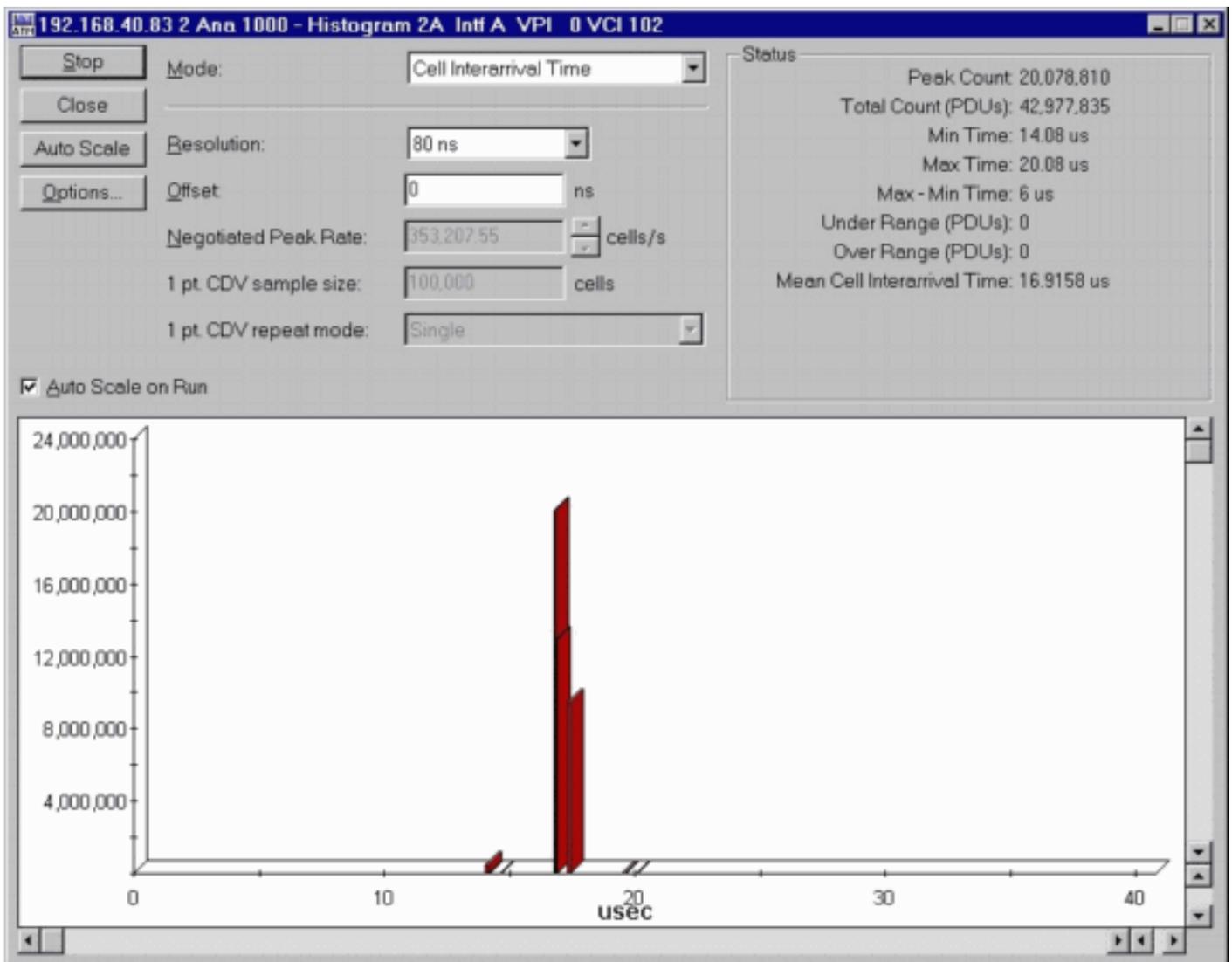
拡張 ATM ポート アダプタ ( PA-A3 ) は、ATM ネットワークに接続される、最も多用途で最も広く使用されるハイエンド ルータ インターフェイスです。当初は Cisco 7500 および 7200 ルータ シリーズ用に開発されましたが、Cisco 7600 Optical Services Router ( OSR ) FlexWan でもサポートされています。これは、CBR および VBR-rt の接続を設定するための明示的 CLI を提供する、シスコ ルータの ATM インターフェイスの 1 つです。

Cisco IOS®ソフトウェアリリース 12.2(5) および派生バージョンのリリース以前は、PA-A3 のソフトウェアドライバとファームウェアではこのような明示的なコマンドがサポートされていませんでした。また、ファームウェアスケジューラは、ユーザ定義可能な 4 レベル VC 優先順位付けメカニズムを実装しました。7200 シリーズの Cisco Bug ID [CSCdv04389](#) (登録ユーザ専用) と [7500 シリーズの CSCdv84038](#) (登録ユーザ専用) で行われた変更で、CLI-CLI が有効になりました CBR および VBR-rt のサポートにより、セルのコリジョンの際にタイムブレーカーとして使用されるプライオリティが 6 つまで増加します。デフォルトでは (priority コマンドを使用してユーザー調整が常に可能になります)、次の優先順位が適用されます。

- 0 CBR、制御
- 1 AAL5 または AAL2 VoATM VC ( 任意のサービス カテゴリ )
- 2 VBR-rt
- 3 VBR-nrt
- 4 ABR
- 5 UBR、UBR+

ただし、これらの変更は既存のスケジューラ機能にはまったく影響を与えなかったため、すでに説明したように、CBRおよびVBR-rt接続を古いソフトウェアバージョンでも使用できます。

PA-A3ポートアダプタの設計と完成度により、PA-A3ポートアダプタを使用するプラットフォームは、すべてのアプリケーションで卓越したレベルの安定性、豊富な機能、およびパフォーマンスを実現できます。例として、ATMトラフィックアナライザを使用して取得した次のスナップショットは、優れたレベルのシェーピング精度を示しています。次の図に示すテスト中、ルータはオーバーブッキングされたOC-3インターフェイス上でさまざまなトラフィックカテゴリの複数のVCを送信しています。すべてのテストケースにおいて、優先順位が最高であるCBR VCはジッタのないセルの到着間隔を維持し、優先順位の低いVCといった送信元デバイスにおけるセルの廃棄は全く発生しませんでした。



## [PVC と SVC の影響](#)

ATM Permanent Virtual Circuit ( PVC ; 相手先固定接続 ) では、ルータとATMネットワークは、

他のエンティティによって適用されるトラフィックパラメータを完全に認識しません。場合によっては、これは前の段落で説明したように、不一致のトラフィックパラメータやサービスカテゴリを意図的に設定できます。ただし、Switched Virtual Circuit ( SVC; 相手先選択接続 ) を使用する場合は、ATM ネットワークはエンドシステムとトラフィックパラメータの情報を交換するため、目的のトラフィック オプションを特別にサポートするように、両方を準備および設定する必要があります。この交換が正しく完了するためには、リアルタイム接続の場合、ルータは以前に説明した明示的な CBR および VBR-rt CLI をサポートする必要があります。

## **結論**

ATM PVC を使用する場合、CBR および VBR-rt 接続は、VBR をサポートするすべてのシスコ ルータで直ちに使用できます。特定のプラットフォームとソフトウェアのレベルに応じて、明示的なコマンドラインのサポートは、存在する場合と存在しない場合があります。SVCを使用した正しい操作には、これらのリアルタイムサービスカテゴリのCLIサポートが必要です。

## **関連情報**

- [ATM テクニカル サポート](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)