

ATM バーチャル サーキットのための UBR サービス カテゴリについて

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[UBR の長所と短所](#)

[帯域幅の保証について](#)

[送信優先順位について](#)

[PVR と VBR-nrt & UBR PVCs の比較](#)

[ネットワーク設計上の考慮事項](#)

[関連情報](#)

概要

unspecified bit rate (UBR; 未指定ビット レート) サービス カテゴリは、ATM フォーラムの「Traffic Management Specification 4.0」で定義されている 5 つの ATM サービス カテゴリのうちの 1 つです。

5 つのサービス クラスは次のとおりです。

- [constant bit rate \(CBR; 固定ビット レート \)](#)
- [Variable Bit Rate non-real-time \(VBR-nrt; 可変ビット レート、非リアルタイム \)](#)
- [Variable Bit Rate real-time \(VBR-rt; 可変ビット レート リアルタイム \)](#)
- [Available bit rate \(ABR; 使用可能ビット レート \)](#)
- Unspecified Bit Rate (UBR; 未指定ビット レート) および [UBR+](#)

UBR は転送遅延やセルの損失率に上限がない非リアルタイムのアプリケーション向けのサービスです。

このテクニカルノートでは UBR のPVC (相手先固定接続) と非リアルタイム可変ビットレート (VBR-nrt) の PVC との違いを明確にします。この 2 つの仮想回線 (VC) は、ピークセルレート (PCR) が同じ場合、帯域保証と送信優先順位のスケジューリングが大きく異なります。これらの違いにより、接続時にユーザが受けるパフォーマンスのレベルに影響が及ぶ可能性があります。

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。

UBR の長所と短所

UBR VC の長所と短所の概要は次のとおりです。この ATM サービス カテゴリには、帯域幅の保証とスケジューリングの優先順位に関する重大な短所があります。この難点については次のセクションで詳細に説明します。

利点：

- VC ごとに最小帯域幅を予約しないことで、高度な統計多重化が可能。VC では、可能であれば設定された PCR までの帯域幅を使用します。
- 通常はインターネットによって提供されるベストエフォート型のサービスのモデル。遅延に対する許容度があり、リアルタイムの応答を必要としないアプリケーションに適しています。例えば、電子メール、ファックス送信、ファイル転送、telnet、LAN、およびリモート オフィスの相互接続に適しています。このようなアプリケーションは遅延による影響は受けにくいものの、セルの損失には影響を受けます。Catalyst 8500 シリーズのような ATM 交換機は UBR PVC に割り当てる VC あたりのキューの上限を大きくしています。注：キューイングは、遅延が大きくなっても損失を最小限に抑えます。次に示す feature card per-flow queueing (FC-PFQ; フィーチャカード フロー単位キューイング) を備えた Catalyst 8510 MSR での出力例では、UBR などの非リアルタイム ATM サービス クラスに対して、デフォルトでより大きな最大キュー制限を ATM スイッチが割り当てる様子を示しています。

```
Switch>show atm resource
```

```
Resource configuration:
```

```
Over-subscription-factor 8 Sustained-cell-rate-margin-factor 1%
```

```
Abr-mode: efci
```

```
Service Category to Threshold Group mapping:
```

```
cbr 1 vbr-rt 2 vbr-nrt 3 abr 4 ubr 5
```

```
Threshold Groups:
```

Group	Max cells	Max Q limit	Min Q limit	Q thresholds	Cell Mark	Discard count	Name
1	65535	63	63	25 % 87 %	0		cbr-default-tg
2	65535	127	127	25 % 87 %	0		vbr-rt-default-tg
3	65535	511	31	25 % 87 %	0		vbr-nrt-default-tg
4	65535	511	31	25 % 87 %	0		abr-default-tg
5	65535	511	31	25 % 87 %	0		ubr-default-tg
6	65535	1023	1023	25 % 87 %	0		well-known-vc-tg

短所：

- UBR の一部として指定するアトリビュートは、PCR と cell delay variation tolerance (CDVT;

セル遅延変動許容値) だけです。PCR が示すのは、VC 内の物理的帯域幅の制限だけです。
注：UBR+と呼ばれる比較的新しいUBRのバリエーションでは、ATMエンドシステムが接続要求でATMスイッチに最小セルレートを信号で送信し、ATMネットワークはエンドツーエンド保証としてこの最小値を維持しようとしています。ATM インターフェースにおける UBR+を参照してください。

- ATMインターフェースのSAR (Segmentation And Reassembly) スケジューラはUBRより、他の ATM サービス カテゴリの VC の方に高い優先順位を割り当てます。セルのタイムスロットに競合が起きると、優先順位の高いサービス クラスの VC にタイムスロットを割り当てます。
- UBR は、セル損失率 (CLR) やセル転送遅延 (CTD) をサポートしません。セルの損失や遅延はエンドシステムによって処理および調整が行われると想定されています。
- UBR は、セルの転送を保証しません。再送信はより高いレイヤで行われます。

このような欠点があるものの、輻輳制御、エンドシステムでのトラフィックシェーピング、および、early packet discard (EPD; 早期パケット廃棄) やテール パケット廃棄などの高度なセル廃棄メカニズムを備え、適切に設計されている ATM ネットワークでは、UBR を適切な形でサポートしています。すなわち、UBR PVC に対する quality of service (QoS) は、ATM での何らかの操作ではなく、ネットワーク設計のガイドラインとエンドシステムのアプリケーションによってもたらされます。

帯域幅の保証について

この項では、ATM のサービス クラスに応じて特定の VC に対する帯域幅を予約または予約しないことにより、ルータで帯域幅が保証される方法について説明します。次のセルをスケジュールしてポートから送信されるようにするときには、スケジューラと呼ばれるプロセスによって、セルレートが保証されている PVC からセルが選択されます。

以下の表は、それぞれのサービス カテゴリにレート スケジューラが保証するセル レートの一覧です。

サービス カテゴリ	保証セル レート
constant bit rate (CBR; 固定ビットレート)	PCR
VBR-rt	Sustained Cell Rate (SCR; 平均セルレート)
VBR-nrt	SCR
Available bit rate (ABR; 使用可能ビットレート)	指定されている場合、ゼロ以外の最小セルレート (MCR)
UBR+	ゼロ以外のMCR (ルータから信号が送信された場合) PA-A3 の相手先選択接続 (SVC) だけに適用されます。
UBR	なし

ATM 接続のルータおよび ATM スwitchの両方で、帯域幅を保証する手段を取ります。ルータがこれをどのように行うのかをみていきます。

以下の例では、PA-A3 ATM ポート アダプター上のサービス クラスを使って PVC を構成しています。

1. **show atm interface atm** コマンドを発行します。2 つのキー値、"PLIM Type:"PLIM Type:SONET - 155000Kbps」 および 「Avail bw = 155000」。まだインターフェースがどの PVC もサポートしていないので、使用可能な帯域幅は物理的ライン レートと等しくなっています。

```
Router#show atm interface atm 5/0
Interface ATM5/0:
AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096, Current VCCs: 0

Maximum Transmit Channels: 0
Max. Datagram Size: 4528
PLIM Type: SONET - 155000Kbps, TX clocking: LINE
Cell-payload scrambling: ON
sts-stream scrambling: ON
0 input, 0 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out drop
Avail bw = 155000
Config. is ACTIVE
```

2. PVC を設定し、これを 50 MB の SCR を持つ VBR-nrt ATM サービス クラスに割り当てます

```
Router(config)#interface atm 5/0
Router(config-if)#pvc 1/200
Router(config-if-atm-vc)#?
ATM virtual circuit configuration commands:
abr          Enter Available Bit Rate (pcr)(mcr)
broadcast    Pseudo-broadcast
class-vc     Configure default vc-class name
default      Set a command to its defaults
encapsulation Select ATM Encapsulation for VC
exit-vc      Exit from ATM VC configuration mode
ilmi         Configure ILMI management
inarp        Change the inverse arp timer on the PVC
no           Negate a command or set its defaults
oam          Configure oam parameters
oam-pvc      Send oam cells on this pvc
protocol     Map an upper layer protocol to this connection.
random-detect Configure WRED
service-policy Attach a policy-map to a VC
transmit-priority set the transmit priority for this VC
tx-ring-limit Configure PA level transmit ring limit
ubr          Configure Unspecified Bit Rate (UBR) for this interface
vbr-nrt     Enter Variable Bit Rate (pcr)(scr)(bcs)

Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 55000 50000 100
```

3. **show atm interface atm** コマンドを実行して、新たに使用可能となった帯域幅の値を調べます。ルータが VBR-nrt VC の SCR と等しい帯域幅を引いていることを確認してください。

```
Router#show atm interface atm 5/0
Interface ATM5/0:
AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096, Current VCCs: 0

Maximum Transmit Channels: 0
Max. Datagram Size: 4528
PLIM Type: SONET - 155000Kbps, TX clocking: LINE
Cell-payload scrambling: ON
sts-stream scrambling: ON
0 input, 0 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out dropVBR-NRT : 50000
Avail bw = 105000
Config. is ACTIVE
```

4. ここで 50MB の PCR で UBR PVC を作成してみます。show atm interface atm コマンドの出力で、サービスクラスが最小帯域保証をしていないことが確認できます。また使用可能な帯域幅の値は、ATM インターフェイスが nr-VBR PVC だけをサポートしていた時と同じ値のままであることをわかります。

```
Router(config)#interface atm 5/0
Router(config-if)#pvc 1/300
Router(config-if-atm-vc)#ubr 50000

Router#show atm interface atm 5/0
Interface ATM5/0:
AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096, Current VCCs: 0

Maximum Transmit Channels: 0
Max. Datagram Size: 4528
PLIM Type: SONET - 155000Kbps, TX clocking: LINE
Cell-payload scrambling: ON
sts-stream scrambling: ON
0 input, 0 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out dropVBR-NRT : 50000
Avail bw = 105000
Config. is ACTIVE
```

つまり、ルータの ATM インターフェイスでは、最初に CBR VC の PCR に帯域幅を割り当てます。次に、VBR-rt と VBR-nrt クラスがそれぞれの PCR と SCR によって特徴付けられます。最後に、ABR VC の MCR を引きます。残りの帯域幅は、UBR などのその他のサービスクラスの VC で使用可能です。しかしながら、残った帯域幅を全部使用できるかどうか、それがいつ使用可能となるのかは保証されません。そのかわり、非デフォルト PCR を構成する時も VC ごとの帯域幅を予約しないので、高度な統計の多重化が可能となり、これが UBR PVC の利点となっています。

[送信優先順位について](#)

帯域幅保証の設定に加えて、ATM サービスカテゴリは、ATM インターフェイス上の SAR チップによって割り当てられたプライオリティに影響します。Cisco IOS® ソフトウェアリリース 12.2(5)以降、PA-A3 の SAR では 6 つの内部送信優先レベルが使用され、すべての VC にデフォルトレベルが割り当てられます。送信優先順位により、セル時間の間にキューイングされたセルのうちどのセルを選択してインターフェイスに送信するかが決まります。また、より強固な QoS やトラフィックの保証を行う ATM サービスクラスが、次のセル タイムスロットにアクセスできる可能性を持たせるようにします。

以下の表は ATM サービスクラスと PA-A3 上でのデフォルト送信優先順位の一覧です。

サービス カテゴリ	送信優先順位
CBR、Operation, Administration, and Maintenance(OAM)セルおよびシグナリング	0
ATM アダプテーションレイヤ 5(AAL5)または AAL2 Voice over ATM(VoATM)VC (任意のサービスカテゴリ)	1
rt-VBR	0
nrt-VBR	3
ABR	4
UBR	5

注：Cisco IOSソフトウェアリリース12.2(4)以前を使用している場合は、4つのSAR送信優先順位レベルしか使用できません。PCRとSCRを同じ値に設定したVBR-rt PVCを設定すると、CBRまたはVBR rtPAでPAのPA PA PA-A3でVRT-PAデータ。

PA-A3で、VC設定モードで**transmit-priority**コマンドを発行して、プライオリティ値を変更します。次の例では、VCの送信プライオリティを4から2に変更して、カスタム優先順位付け方式を設定しています。

1. UBR PVC を作成し、オプションの PCR を指定します。シェーピング パラメータを何も指定せずに PVC を設定すると、デフォルトでは、ルータによって物理的な ATM インターフェイスのライン レートに等しい PCR を持つ UBR PVC がインストールされます。次の例では、10MB の非デフォルト PCR を構成しています。

```
Router(config)#interface atm 5/0
Router(config-if)#pvc 1/100
Router(config-if-atm-vc)#ubr ?
<1-155000> Output Peak Cell Rate (PCR) in Kbps

Router(config-if-atm-vc)#ubr 10000
```

2. **show atm vc [vcd#]**コマンドを発行して、PVCの特性を表示します。ルータがUBR PVCに4のデフォルトの送信プライオリティ値を割り当てる方法に注意してください。

```
Router#show atm vc 2
VC 2 doesn't exist on interface ATM2/0
ATM5/0: VCD: 2, VPI: 1, VCI: 100
UBR, PeakRate: 10000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
PA TxRingLimit: 0 particles
PA Rx Limit: 0 particles
InARP frequency: 15 minutes(s)
Transmit priority 4
InPkts: 0, OutPkts: 0, InBytes: 0, OutBytes: 0
InPRoc: 0, OutPRoc: 0, Broadcasts: 0
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: ACTIVE
```

3. VC 設定モードに入り、デフォルト以外の送信優先順位の値を設定します。送信優先順位の値に 1 を使用しないよう注意してください。1 は OAM やシグナリングのようなトラフィック制御用に予約しておく必要があります。

```
Router(config)#interface atm 5/0
Router(config-if)#pvc 1/100
Router(config-if-atm-vc)#?
ATM virtual circuit configuration commands:
abr                Enter Available Bit Rate (pcr)(mcr)
broadcast          Pseudo-broadcast
class-vc           Configure default vc-class name
default            Set a command to its defaults
encapsulation      Select ATM Encapsulation for VC
exit-vc            Exit from ATM VC configuration mode
ilmi               Configure ILMI management
inarp              Change the inverse arp timer on the PVC
no                 Negate a command or set its defaults
oam                Configure oam parameters
oam-pvc            Send oam cells on this pvc
protocol           Map an upper layer protocol to this connection.
random-detect      Configure WRED
```

```
service-policy      Attach a policy-map to a VC
transmit-priority set the transmit priority for this VC
tx-ring-limit      Configure PA level transmit    ring limit
ubr                Configure Unspecified Bit Rate (UBR) for this interface
vbr-nrt           Enter Variable Bit Rate (pcr)(scr)(bcs)
```

```
Router(config-if-atm-vc)#transmit-priority ?
<1-4> priority level
```

```
Router(config-if-atm-vc)#transmit-priority 2
```

4. show atm vc [vcd#]コマンドを再び発行して、設定を確認します。ルータによって送信優先順位が 2 に変更されている様子を確認してください。

```
Router#show atm vc 2
VC 2 doesn't exist on interface ATM2/0
ATM5/0: VCD: 2, VPI: 1, VCI: 100
UBR, PeakRate: 10000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
PA TxRingLimit: 0 particles
PA Rx Limit: 0 particles
InARP frequency: 15 minutes(s)
Transmit priority 2
InPkts: 0, OutPkts: 0, InBytes: 0, OutBytes: 0
InPRoc: 0, OutPRoc: 0, Broadcasts: 0
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: ACTIVE
```

送信優先順位は、VC に特定のセル タイムスロットへのアクセス優先権が与えられる見込みを変更するだけであることに十分に注意してください。送信優先順位は、SAR スケジューラの動作を変更することではなく、また最小帯域幅保証を行うこともありません。すべての UBR PVC は、引き続きベストエフォート型配送を行います。

PVR と VBR-nrt & UBR PVCs の比較

パブリック キャリアによる ATM PVC を準備する際には、Cisco ルータのような ATM エンドシステムと ATM スイッチによって VBR-nrt と UBR が扱われる方法の違いを理解しておくことが大切です。ATM サービス クラスが定義しているのは、ピーク セル レートのようなトラフィック レートではありません。ATM サービス クラスは、帯域保証、遅延、セル損失に関する仮想回線 (VC) のセルを、ATM ネットワーク デバイスとルータがどのように扱うかを定義しているのです。

注：ATM物理リンクの両端は、異なるサービスクラスで設定できます。サービス クラスのタイプは、セル ヘッダーのどこにもありません。ただし、これを選択する場合は、VCトラフィックの処理方法の上記の違いに注意してください。

ネットワーク設計上の考慮事項

ATM PVC の提供とこの VC に対する ATM サービス クラスの選択については、以下の点を考慮して下さい。

- ユーザに帯域幅保証を提供する必要がありますか

- 遅延やセル損失に関する限度の設定は必要ですか

関連情報

- [ATM VC に対する CBR サービス カテゴリについて](#)
- [ATM VC のための VBR-nrt サービス カテゴリおよびトラフィックシェーピングについて](#)
- [ATM VC に対する可変ビットレートリアルタイム \(VBR-rt\) のサービス カテゴリについて](#)
- [ATM VC 用使用可能ビットレート \(ABR\) サービス カテゴリについて](#)
- [ATM VC 用 UBR+ サービス カテゴリについて](#)
- [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](#)
- [ATM テクノロジーに関するサポート](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)