

Überblick über die UBR-Servicekategorie für ATM Virtual Circuits

Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Vorteile und Nachteile von UBR](#)

[Verständnis der Bandbreitengarantien](#)

[Verstehen der Übertragungspriorität](#)

[Vergleich von PCR mit VBR-nrt- und UBR-PVCs](#)

[Überlegungen zum Netzwerkdesign](#)

[Zugehörige Informationen](#)

Einführung

Die Servicekategorie "Unspecified Bit Rate (UBR)" ist eine von fünf ATM-Servicekategorien, die in der [Traffic Management Specification 4.0](#) des ATM-Forums definiert sind.

Die fünf Serviceklassen sind:

- [Constant Bit Rate \(CBR\)](#)
- [Variable Bit-Rate \(nicht in Echtzeit\) \(VBR-nrt\)](#)
- [Variable Bitrate in Echtzeit \(VBR-rt\)](#)
- [Verfügbare Bitrate \(ABR\)](#)
- Unspecified bit Rate (UBR) und [UBR+](#)

UBR ist für nicht-Echtzeit-Anwendungen vorgesehen, die keine Obergrenze für die Übertragungsverzögerung oder das Verhältnis von Zellverlusten erfordern.

In diesem Dokument sollen die Unterschiede zwischen einem UBR-PVC (Permanent Virtual Circuit) und einer VBR-Nrt-PVC (variable bit rate, non-real time) erläutert werden, indem veranschaulicht wird, dass zwei dieser virtuellen Schaltungen (VCs) mit derselben Peak Cell Rate (PCR) sehr unterschiedliche Bandbreitengarantien und Planungsprioritäten aufweisen. Diese Unterschiede können sich auf das Leistungsniveau auswirken, das Benutzer für die Verbindung bereitstellen.

Voraussetzungen

Anforderungen

Für dieses Dokument bestehen keine speziellen Anforderungen.

Verwendete Komponenten

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardwareversionen beschränkt.

Konventionen

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie unter [Cisco Technical Tips Conventions](#) (Technische Tipps zu Konventionen von Cisco).

Vorteile und Nachteile von UBR

Im Folgenden sind die Vor- und Nachteile von UBR VCs zusammengefasst. Diese ATM-Servicekategorie hat einige wichtige Nachteile im Zusammenhang mit Bandbreitengarantien und Planungsprioritäten. Diese Nachteile werden in den nächsten Abschnitten noch genauer erläutert.

Vorteile:

- Ermöglicht ein hohes Maß an statistischem Multiplexing, indem keine Mindestbandbreite pro VC reserviert wird. Die VCs verwenden die Bandbreite bis zum konfigurierten PCR, sofern verfügbar.
- Modelliert den Best-Effort-Service, der normalerweise vom Internet bereitgestellt wird. Geeignet für Anwendungen, die verzögerungstolerant sind und keine Echtzeitreaktion erfordern. Beispiele hierfür sind E-Mail, Faxübertragung, Dateiübertragungen, Telnet, LAN und Außenstellen-Verbindungen. Solche Anwendungen reagieren nicht empfindlich auf Verzögerungen, sind aber empfindlich gegenüber Zellverlust. ATM-Switches, wie die Cisco Catalyst Serie 8500, weisen höhere Höchstwerte pro VC-Warteschlange für UBR-PVCs zu. **Hinweis:** Beim Queuing werden Verluste auf Kosten größerer Verzögerungen minimiert. Die folgende Beispielausgabe aus einer Catalyst 8510 MSR mit FC-PFQ (Feature Card Pflow Queueing) zeigt, wie ein ATM-Switch standardmäßig größere Warteschlangenbeschränkungen für nicht-Echtzeit-ATM-Serviceklassen, einschließlich UBR, zuweist.

```
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 instal	Min Q limit instal	Q thresholds Mark Discard	Cell 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

Nachteile:

- Die einzigen im Rahmen von UBR angegebenen Attribute sind die PCR und die CDVT (Cell Delay Variation Tolerance). Die PCR bietet nur einen Hinweis auf eine physische Bandbreitenbeschränkung innerhalb eines VC. **Hinweis:** Mit einer relativ neuen Variante von UBR+, der so genannten UBR+, kann ein ATM-Endsystem bei einer Verbindungsanforderung eine Mindestzellrate an einen ATM-Switch signalisieren, und das ATM-Netzwerk versucht, dieses Minimum als End-to-End-Garantie beizubehalten. Weitere Informationen finden Sie im Dokument [Understanding the UBR+ Service Category for ATM VCs](#).
- VCs anderer ATM-Servicekategorien haben eine höhere Priorität, wie sie der SAR-Scheduler (ATM Interface Segmentation and Reassembly) anzeigt. Wenn ein Wettstreit um einen Zell-Timeslot entsteht, übergibt der Scheduler den Timeslot an einen VC von Serviceklassen mit einer höheren Priorität.
- Es legt keine Grenzen in Bezug auf das Zellverlustverhältnis (CLR) oder die Zelltransferverzögerung (CTD). Es wird erwartet, dass das Endsystem alle Zellenverluste oder -verzögerungen handhabt und entsprechend ausgleicht.
- Die Bereitstellung von Zellen wird nicht garantiert. Die erneute Übertragung erfolgt auf höheren Ebenen.

Trotz dieser Nachteile kann ein gut entwickeltes ATM-Netzwerk, das eine Überlastungskontrolle implementiert, Traffic Shaping an den Endsystemen und intelligente Funkzellen-Abwurfmechanismen wie Early Packet Discard (EPD) oder Tail Packet Discard (Tail Packet Discard), eine angemessene Unterstützung für UBR bieten. Anders ausgedrückt: Jede für die UBR-PVC bereitgestellte Quality of Service (QoS) ergibt sich aus den Netzwerkdesignrichtlinien und den Endsystemanwendungen, nicht aus allen im ATM betriebenen Komponenten.

Verständnis der Bandbreitengarantien

In diesem Abschnitt wird veranschaulicht, wie ein Router sicherstellt, dass Bandbreitengarantien erfüllt werden, indem er Bandbreite für eine bestimmte VC reserviert oder nicht reserviert, je nach ATM-Serviceklasse. Bei der Planung der nächsten Zelle, die von einem Port übertragen werden soll, wählt ein Prozess namens Scheduler eine Zelle aus einer PVC mit garantierten Zellraten aus.

In dieser Tabelle sind die Zellenraten aufgelistet, die durch den Tarifplaner für jede Servicekategorie garantiert werden:

Servicekategorie	Garantierte Zellenrate
Constant Bit Rate (CBR)	PCR
VBR-rt	Sustained Cell Rate (SCR)
VBR-nrt	SCR
Verfügbare Bitrate (ABR)	MCR (Non-Zero Minimum Cell Rate), falls angegeben
UBR+	MCR von nicht null, wenn vom Router signalisiert; gilt nur für SVCs (Switched Virtual Circuit) auf dem PA-A3
UBR	Keine

Sowohl ATM-Router als auch ATM-Switches erfüllen die Bandbreitengarantien. Im folgenden Beispiel wird veranschaulicht, wie ein Router dies erreicht.

In diesem Beispiel werden PVCs mit Dienstklassen für einen PA-A3 ATM-Port-Adapter konfiguriert.

1. Geben Sie den Befehl **show atm interface atm** ein. Beachten Sie zwei Schlüsselwerte: "**PLIM-**Typ: SONET: 155000 Kbit/s" und "**Avail Bw = 155000**". Da die Schnittstelle noch keine PVCs unterstützt, entspricht die verfügbare Bandbreite der physischen Leitungsgeschwindigkeit.

```
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. Konfigurieren Sie eine PVC, und weisen Sie sie der VBR-nrt ATM-Serviceklasse mit einer SCR von 50 MB zu.

```
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. Geben Sie den Befehl **show atm interface** (ATM-Schnittstelle anzeigen) ein, um den neuen verfügbaren Bandbreitenwert anzuzeigen. Beachten Sie, dass die vom Router subtrahierte Bandbreite der SCR des VBR-nrt VC entspricht.

```
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. Erstellen Sie jetzt eine UBR-PVC mit einer PCR von 50 MB. Die Ausgabe des Befehls **show atm** bestätigt, dass die Serviceklasse keine Mindestbandbreitengarantien bietet, und der verfügbare Bandbreitenwert bleibt gleich, wenn die ATM-Schnittstelle einfach die Nrt-VBR-PVC unterstützt.

```

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

```

Anders ausgedrückt: Eine ATM-Schnittstelle des Routers weist zunächst der PCR eines CBR VC Bandbreite zu. Als Nächstes zeichnen sich die Klassen VBR-rt und VBR-nrt durch ihre PCRs und SCRs aus. Schließlich ziehen Sie die MCR der ABR VCs ab. Die verbleibende Bandbreite steht für die VCs der anderen Serviceklassen wie UBR zur Verfügung. Die verbleibende Bandbreite ist jedoch nicht garantiert, wenn sie angezeigt wird. Ein anderer Vorteil von UBR-PVCs besteht darin, dass sie ein hohes Maß an statistischem Multiplexing ermöglichen, indem sie keine Bandbreite pro VC reservieren, selbst wenn eine nicht standardmäßige PCR konfiguriert wird.

Verstehen der Übertragungspriorität

Neben der Festlegung von Bandbreitengarantien wirkt sich die ATM-Servicekategorie auch auf die Priorität aus, die der SAR-Chip auf der ATM-Schnittstelle zugewiesen hat. Ab der Cisco IOS® Softwareversion 12.2(5) verwendet der SAR auf dem PA-A3 sechs interne Prioritätsstufen für Übertragungen und weist jedem VC eine Standardstufe zu. Die Übertragungspriorität bestimmt, welche Warteschlangenzelle für die Übertragung über eine Schnittstelle während einer Zellenzeit ausgewählt wird, und stellt sicher, dass ATM-Serviceklassen, die in der Regel robustere QoS und Datenverkehrsgarantien bieten, eine höhere Wahrscheinlichkeit für den Zugriff auf den nächsten Zellentimeslot haben.

In der folgenden Tabelle sind die ATM-Serviceklassen und ihre Standardübertragungsprioritäten auf dem PA-A3 aufgeführt.

Servicekategorie	Priorität übertragen
CBR-, Operations, Administration and Maintenance (OAM)-Zellen und Signalisierung	0
ATM Adaptive Layer 5 (AAL5) oder AAL2 Voice over ATM (VoATM) VC (beliebige Servicekategorien)	1

rt-VBR	2
Nrt-VBR	1
ABR	4
UBR	5

Hinweis: Wenn Sie die Cisco IOS Software Version 12.2(4) oder früher verwenden, stehen nur vier SAR-Prioritätsstufen für Übertragungen zur Verfügung. Die Konfiguration einer VBR-Nrt-PVC mit dem gleichen Wert für PCR und SCR bietet auf dem PA-A3 für CBR oder VBR-rt für Daten eine gleichwertige Leistung in der Echtzeit-Serviceklasse.

Führen Sie auf dem PA-A3 den Befehl **Transmit-Priority** im VC-Konfigurationsmodus aus, um den Prioritätswert zu ändern. Im folgenden Beispiel wird ein benutzerdefiniertes Priorisierungsschema konfiguriert, indem die Übertragungspriorität eines VC von vier auf zwei geändert wird.

1. Erstellen Sie eine UBR-PVC, und geben Sie eine optionale PCR an. Wenn Sie eine PVC konfigurieren, ohne irgendwelche Shaping-Parameter anzugeben, installiert der Router standardmäßig eine UBR-PVC mit einem PCR, der der Leitungsgeschwindigkeit der physischen ATM-Schnittstelle entspricht. Im Folgenden wird eine nicht standardmäßige PCR von 10 MB konfiguriert.

```
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. Geben Sie den Befehl **show atm vc [vcd#]** ein, um die Merkmale Ihrer PVC anzuzeigen. Beachten Sie, dass der Router der UBR-PVC einen Standardwert für die Übertragungspriorität von vier zuweist.

```
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. Wechseln Sie in den VC-Konfigurationsmodus, und konfigurieren Sie einen nicht standardmäßigen Wert für die Übertragungspriorität. Achten Sie darauf, dass Sie keine Übertragungspriorität von einer verwenden, die für Steuerungsdatenverkehr wie OAM und Signalisierung reserviert sein sollte.

```
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. Geben Sie den Befehl **show atm vc [vcd#]** erneut ein, um Ihre Einstellungen zu bestätigen. Beachten Sie, dass der Router die Übertragungspriorität in zwei geändert hat.

```

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

```

Es ist zu beachten, dass sich durch die Übertragungspriorität nur die Wahrscheinlichkeit ändert, dass dem VC der vorrangige Zugriff auf einen bestimmten Zell-Timeslot gewährt wird. Übertragungspriorität ändert nicht das Verhalten des SAR Scheduler und implementiert keine garantierte Mindestbandbreite. Alle UBR-PVCs bieten weiterhin eine bestmögliche Bereitstellung.

Vergleich von PCR mit VBR-nrt- und UBR-PVCs

Bei der Bereitstellung von ATM-PVCs mit einem öffentlichen Betreiber ist es wichtig, die Unterschiede in der Art und Weise zu verstehen, wie VBR-nrt und UBR von den ATM-Endsystemen wie einem Cisco Router und von den ATM-Switches gehandhabt werden. Es ist wichtig zu verstehen, dass die ATM-Serviceklasse mehr definiert als die Datenverkehrsraten, z. B. die Spitzenzellrate. Die ATM-Serviceklasse definiert, wie die ATM-Netzwerkgeräte und der Router die Zellen von VC hinsichtlich Bandbreitengarantien, Verzögerungen und Zellverlust behandeln.

Hinweis: Die beiden Enden einer physischen ATM-Verbindung können mit verschiedenen Serviceklassen konfiguriert werden. Der Dienstklassentyp wird im Zellenheader nirgends übertragen. Wenn Sie dies dennoch tun, berücksichtigen Sie die oben genannten Unterschiede bei der Behandlung des VC-Datenverkehrs.

Überlegungen zum Netzwerkdesign

Bei der Bereitstellung von ATM-PVCs und der Auswahl einer ATM-Serviceklasse für diese VCs sind folgende Fragen zu berücksichtigen:

- Müssen Sie Bandbreitengarantien für Ihre Benutzer bereitstellen?
- Müssen Sie Grenzen für Verzögerungen und Zellverlust angeben?

Zugehörige Informationen

- [Informationen zur CBR-Servicekategorie für ATM VCs](#)
- [Überblick über die Servicekategorie VBR-nrt und das Traffic Shaping für ATM VCs](#)
- [Verständnis der Servicekategorie "Variable Bit Rate Real Time \(VBR-rt\)" für ATM VCs](#)
- [Verfügbare Bit Rate \(ABR\) Servicekategorie für ATM VCs](#)
- [Überblick über die UBR+ Servicekategorie für ATM VCs](#)
- [Verständnis der Router-Unterstützung für ATM-Echtzeit-Servicekategorien](#)
- [ATM-Technologieunterstützung](#)
- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)