

Verständnis von Traffic Shaping mit AIP

Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Grundlegendes Traffic Shaping](#)

[Traffic Shaping mit AIP](#)

[AIP-Funktionen](#)

[Burst-Größe im Vergleich zur maximalen Burst-Größe](#)

[Verwenden der alten CLI](#)

[Verwenden der neuen CLI](#)

[AIP-Standardverhalten](#)

[Zugehörige Informationen](#)

[Einführung](#)

In diesem Dokument wird das Traffic-Shaping mithilfe von AIP-Karten (ATM Interface Processor) vorgestellt und die Architektur und die Einschränkungen dieser Karten beschrieben.

Hinweis: Sie müssen keine permanenten Virtual Circuits (PVCs) und Switched Virtual Circuits (SVCs) manuell zuweisen, um Warteschlangen zu bewerten, da dies in neueren Versionen der Cisco IOS® Software automatisch und dynamisch geschieht. Alle Verweise, die Sie sehen, um diese manuell zuzuweisen, gelten nur für ältere Versionen der Software.

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

Für dieses Dokument bestehen keine speziellen Anforderungen.

[Verwendete Komponenten](#)

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf der [AIP-Hardware](#), die im AIP-Installations- und Konfigurationsleitfaden beschrieben ist. Die Softwareversion ist nicht relevant, es sei denn, es wird anders angegeben.

Die Informationen in diesem Dokument wurden von den Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie

die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen.

Konventionen

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie in den [Cisco Technical Tips Conventions](#).

Grundlegendes Traffic Shaping

Virtual Circuits (VBR-nrt) mit nicht-Echtzeit-Bitrate (VCs) werden in der Regel mit Spitzengeschwindigkeit, durchschnittlicher Rate und Burst-Größe konfiguriert. Jeder VC gibt einen Prozentsatz der Peakrate als Durchschnittsrate an. Die durchschnittliche Rate kann entweder 100 % der Spitzenrate oder weniger als 50 % betragen. Das folgende Beispiel zeigt:

```
atm pvc 6 8 69 aal5snap 512 128 3
```

Das obige Beispiel ist eine PVC mit einer Spitzenzellenrate von 512 Kbit/s und einer nachhaltigen Zellenrate von 128 Kbit/s. In diesem Fall beträgt die durchschnittliche Rate 25 % der Spitzenrate.

Das AIP formt Datenverkehr auf der Grundlage von zwei Schlitzkappenalgorithmen. Dadurch wird dem VC in jedem Dienstintervall, das dem Durchschnittssatz entspricht, ein Zellkredit gewährt.

Hinweis: Der Gesamtwert der Zelle darf die angegebene Burst-Größe nicht überschreiten.

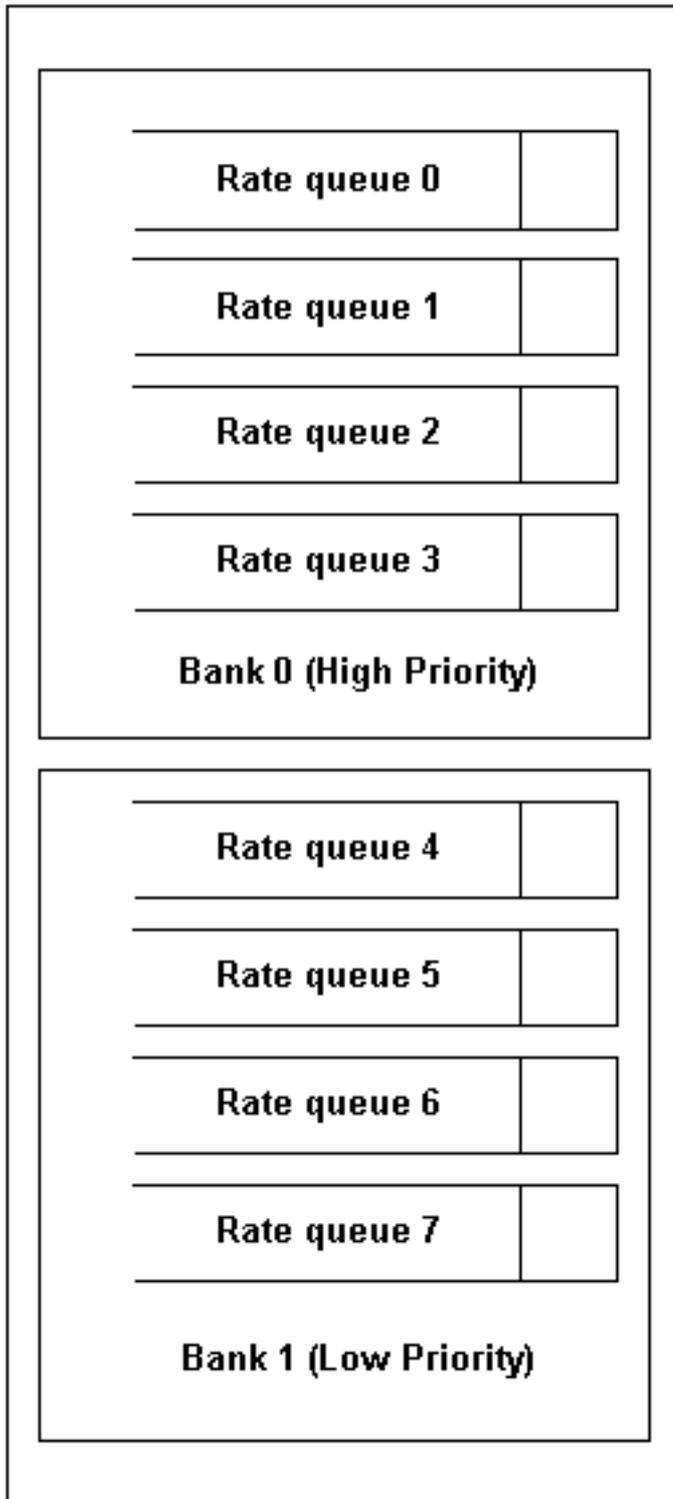
Die Spitzengeschwindigkeit einer Ratenwarteschlange bestimmt die Servicezeit dieser Warteschlange. Bevor Pakete übertragen werden, verbindet die Systemsoftware diese zuerst mit der entsprechenden VC Struktur. Anschließend wird diese VC-Struktur mit der entsprechenden Ratenwarteschlange verknüpft. Im folgenden Abschnitt wird diese Frage ausführlicher behandelt.

Traffic Shaping mit AIP

Der SAR-Chip (ATM Segmentation and Reassembly) bestimmt das Traffic Shaping des AIP. Dieser SAR-Chip basiert seine Traffic-Shaping auf dem Konzept der Übertragungsraten-Warteschlangen, wie unten beschrieben:

1. Jeder VC kann eine Peakrate zugewiesen werden. Dies ist die maximale Geschwindigkeit, mit der Zellen auf diesem Stromkreis übertragen werden können, wenn Datenverkehr gesendet werden soll. Die Systemsoftware prüft die Peakrate des VC und weist sie der Ratenwarteschlange zu, die der angeforderten Rate am ehesten entspricht.
2. Traffic Shaping in AIP entspricht der ITU-T Traffic Control and Resource Management in B-ISDN. I.371 Empfehlung, 1992. I.371, der den Schlitzalgorithmus beschreibt. Der SAR-Chip bietet acht Warteschlangen für ATM Traffic Shaping. Es fasst diese acht Warteschlangen in zwei Banken zusammen: Bank Null: Rate Queues 0 bis drei (0 - 3). Dies hat eine höhere Priorität als Bank 1. Bank 1: Übertragungsraten Warteschlangen vier bis sieben (4 bis 7).
3. Der SAR-Chip ordnet jede VC bei der Erstellung einer Ratenwarteschlange zu. Die erste erstellte VC verwendet die Rate Queue 0 (Rate Queue 0), die zweite die Rate Queue 1 (Rate Queue 1) usw. Sie können dies mithilfe des **Befehls `show atm interface interface number` (ATM-Schnittstellenummer anzeigen)** überprüfen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [zu Problemen mit](#) Überbelegung weiter unten in diesem Dokument.

4. Wenn Sie "vbr-nrt" verwenden und der PCR-Wert (Peak Cell Rate) dem SCR-Wert (Sustainable Cell Rate) entspricht, wird dieser Wert als UBR mit Ratenbeschränkung behandelt. Diese Funktion ist in der Cisco Bug ID [CSCdm64510](#) dokumentiert (nur [registrierte](#) Kunden). Diese Konfiguration wird in der neuen Befehlszeilenschnittstelle (CLI) nicht unterstützt. Weitere Informationen hierzu finden Sie



[hier](#).

Pakete, die mit Datenübertragungsraten in der Bank mit niedriger Priorität (Bank 1) verknüpft sind, können nicht übertragen werden, während die Datenübertragungsraten in der Bank mit hoher Priorität (Bank 0) nicht leer sind.

Obwohl wir Prioritätswarteschlangen zwischen den beiden Banken verwenden, werden die Tarifwarteschlangen innerhalb jeder Bank sequenziell oder "Round Robin" (Round Robin) bedient. Jeder VC sendet eine Zelle aus, wenn die Übertragungsratenwarteschlange bereitgestellt wird. Wenn eine Warteschlange einen Service anfordert, sendet der aktuell ausgewählte VC eine Zelle

und der Round-Robin-Zeiger wechselt zum nächsten VC, der mit dieser Ratenwarteschlange verknüpft ist. Wenn zwei Rate Queue-Timer gleichzeitig ablaufen, werden sie in Round-Robin-Manier bedient, beginnend mit der Rate Queue mit der niedrigeren Nummer. Sobald eine Ratenwarteschlange eine Zelle gesendet hat, ist der Service für diese Warteschlange abgeschlossen. Es gibt keine Datenverkehrsüberwachung während der Reassemblierung.

Beispiel

Wenn eine Übertragungsratenwarteschlange als 10 Mbit/s konfiguriert ist, wird bei einer Serviceoption eine Zelle jedes VCI in dieser Übertragungsratenwarteschlange gesendet, solange ein Token in der Warteschlange vorhanden ist. Die Dienstfrequenz der Warteschlange bleibt nach der Konfiguration konstant. Solange das physische Layer Interface Module (PLIM) die Geschwindigkeit verarbeiten kann, liegt jedes VCI, das an diese Rate Queue angeschlossen ist, in der Peakrate.

Wenn also nur zehn Virtual Channel Identifiers (VCIs) in einer 10-Mbit/s-Übertragungswarteschlange vorhanden sind, können sie Pakete mit 10 Mbit/s gleichzeitig und mit einer Geschwindigkeit von insgesamt 100 Mbit/s übertragen.

Probleme mit Überbelegung

Wenn das System überbelegt ist, kann dies die Bank mit niedrigerer Priorität blockieren. Alle Warteschlangen in Banken mit höherer Priorität werden jedoch weiterhin bedient.

Überbelegung hat auch andere Nachteile. Wenn wir 100 VCs an eine 5-Mbit/s-Warteschlange anschließen, bleibt die Warteschlange lange bestehen und kann beispielsweise eine 100-Mbit/s-Warteschlange mit nur einem VC berauben. Außerdem kann von den 100 VCs, die an diese 5-Mbit/s-Ratenwarteschlange angeschlossen sind, jeder eine andere durchschnittliche Rate aufweisen. Wenn also die 5-Mbit/s-Übertragungswarteschlange das Zeitlimit überschreitet und gewartet werden muss, verfügen nicht alle VCs über ein Token. Dies bedeutet, dass derzeit weniger als 100 VCIs gewartet werden können.

Da die Anforderungsservicefrequenz bei 100 Mbit/s deutlich über 5 Mbit/s liegt, kann das Paket trotzdem gesendet werden. Dies ist jedoch sehr langsam, da die Bandbreite bereits überbelegt ist. Im schlimmsten Fall kann die andere Warteschlange vollständig entzogen werden.

AIP-Funktionen

Für die Verwaltung des AIP-Datenverkehrsflusses werden drei Parameter verwendet:

- Spitzengeschwindigkeit
- Durchschnittliche Rate
- Burst

Der PCR bestimmt, mit welcher Rate-Queue das VCD verbunden wird, und die Servicezeit für diese Rate-Queue. Die PCR wird so lange beibehalten, wie die SCR-Gruppe des VC Credits besitzt. Die durchschnittliche Rate bestimmt die Zeitspanne, in der ein Token in den Eimer gelegt wird. Die durchschnittliche Rate bestimmt die SCR. Die Gutschriften kumulieren zu einem Satz, der der SCR entspricht.

Für den AIP Sat-Chipsatz muss SCR und PCR nach folgender Formel verknüpft werden:

$SCR = 1/n * PCR \text{ (n=1...64)}$

Die Burst-Größe bestimmt die maximale Anzahl der Token, die in den Eimer gelegt werden sollen. Der Gesamtkredit darf die angegebene Burst-Größe nicht überschreiten. Die Burst-Größe liegt zwischen 0 und 63. Die Rate-Warteschlange wird mit der Rate bedient, die der PCR entspricht. Wenn eine VC daher über konstante Daten zum Senden verfügt, wird sie nur mit der Geschwindigkeit gesendet, die der SCR entspricht, und sie wird nicht platzen. Wenn die Datenmenge unter die SCR fällt, werden die Gutschriften bis zur Burst-Größe angesammelt. Erhöht sich die Datenmenge, die VC sendet, kann ein Burst in Höhe der Burst-Größe von VC gesendet werden. Nach dem Burst können die Daten erneut mit der SCR-Rate gesendet werden.

Die wichtigsten Funktionen des AIP:

- Peak-Rate-Bereich: 155 Mbit/s bis zu 130 Kbit/s
- Anhaltende Rate: $SCR = 1/n * PCR$ (wobei n eine ganze Zahl und $n = 1..64$ ist)**Hinweis:** Sie können auch festlegen, dass die SCR mit der PCR identisch ist.
- Bei der alten CLI können Sie die Burst-Größe nicht auf Null setzen, da es sich um ein Vielfaches von 32 Zellen handelt. Zum Beispiel, `atm pvc 6 8 69 aal5snap 256 128 3` bedeutet, dass Sie 3 x 32 Zellen als Burst-Größe (96 Zellen) verwenden.
- Der VCI-Bereich kann zwischen 0 und 65535 eingestellt werden.

Burst-Größe im Vergleich zur maximalen Burst-Größe

Je nachdem, wie wir die PVC mit VBR-nrt konfiguriert haben, ändert sich der Parameter zur Konfiguration der Anzahl der mit der PCR gesendeten Zellen.

Verwenden der alten CLI

Wenn Sie die alte CLI verwenden, ist der konfigurierte Parameter nicht die maximale Burst Size (MBS), sondern die Burst-Größe. Diese Burst-Größe ist ein Vielfaches von 32 Zellen.

```
router(config-subif)#atm pvc 6 8 69 aal5snap 256 128 ?
<1-63>  Burst size in number of 32 cell bursts
inarp   Inverse ARP enable
oam     OAM loopback enable
<cr>
```

Der hier abgebildete Befehl (`atm pvc 6 8 69 aal5snap 256 128 3`) bedeutet beispielsweise, dass Sie 3 x 32 Zellen als Burst-Größe (96 Zellen) verwenden. Diese Burst-Größe ist der Parameter, den das AIP in seinem Shaping-Algorithmus verwendet. Sie stellt nicht die Menge der Zellen dar, die tatsächlich an die PCR gesendet werden.

Betrachten wir nun die Beziehung zwischen der konfigurierten Burst-Größe und den MBS in VBR-nrt. Diese beiden Parameter sind durch folgende Formel miteinander verknüpft:

$MBS = \text{Anzahl Zellen bei PCR} = [(BURST-GRÖSSE \times 32 \times 424) / (PCR - SCR)] * [PCR / 424]$

Die PCR und die SCR, die wir in der obigen Formel verwenden, sind nicht die konfigurierten Werte, sondern die Werte, die das AIP für das Traffic Shaping verwendet. Dieses Problem ist auf die AIP Shaper-Granularität zurückzuführen. Schauen wir uns ein Beispiel an, um dies zu

veranschaulichen:

```
interface ATM1/0.5 point-to-point
 atm pvc 7 10 500 aal5snap 5000 2500 52
```

```
router#show atm vc
```

Interface	VCD / Name	VPI	VCI	Type	Encaps	SC	Peak Kbps	Avg/Min Kbps	Burst Cells	Sts
1/0.5	7	10	500	PVC	SNAP	VBR	5000	2500	3264	UP

Wie Sie hier sehen können, entspricht die konfigurierte Burst-Größe 1664 Zellen (52 x 32), die tatsächliche MBS jedoch 3264 Zellen.

Verwenden der neuen CLI

Bei Verwendung der neuen CLI (in den Cisco IOS Software Releases 12.0 und höher) ist der konfigurierte Parameter die MBS-Größe und nicht die Burst-Größe, wie im vorherigen Abschnitt dargestellt. Der Router konvertiert die konfigurierten MBS noch intern in eine Burst-Größe, die in seinem Shaping-Algorithmus verwendet wird. Da die MBS nach wie vor durch die im vorherigen Abschnitt dargestellte Formel mit der Burst-Größe verknüpft ist, kann die MBS, die für den ausgehenden Datenverkehr gemessen werden kann, weiterhin leicht von dem konfigurierten Wert abweichen.

Der Unterschied besteht darin, dass dieser Vorgang nun für den Benutzer transparent ist, der die Konfiguration der gewünschten Elemente übernimmt (d. h. die MBS).

Das folgende Beispiel veranschaulicht dieses Verhalten mit der neuen CLI:

```
router(config)#interface ATM1/0.3 point-to-point
router(config-subif)#pvc 10/300
router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 5000 2500 ?
<64-4032> Maximum Burst Size(MBS) in Cells
<cr>
```

```
router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 5000 2500 1000
router(config-if-atm-vc)#^Z
router#sh atm vc
```

Interface	VCD / Name	VPI	VCI	Type	Encaps	SC	Peak Kbps	Avg/Min Kbps	Burst Cells	Sts
1/0.3	5	10	300	PVC	SNAP	VBR	5000	2500	960	UP

Wie Sie in der obigen Ausgabe sehen können, kann der Benutzer nun die gewünschten MBS direkt konfigurieren. Aufgrund der AIP-Granularität können sich die tatsächlichen MBS jedoch leicht von den konfigurierten MBS unterscheiden.

AIP-Standardverhalten

Wenn Sie die Burst-Größe nicht definiert lassen, nimmt das AIP drei als Standardwert. Beispiel:

```
atm pvc 6 8 69 aal5snap 256 128
```

entspricht

```
atm pvc 6 8 69 aal5snap 256 128 3
```

Sie können die SCR auf den PCR-Wert festlegen, der durch n dividiert wird ($SCR = 1/n * PCR$, wobei n eine ganze Zahl und $n = 1...64$ ist).

Wenn Sie $SCR=PCR/n$ festlegen, wobei n keine ganze Zahl ist, rundet das AIP den Wert ab, ohne einen Fehler anzuzeigen. Mit dem AIP können Sie auch Werte unter $PCR/2$ angeben und diese dann ohne Benachrichtigung aufrufen. Wenn Sie beispielsweise Folgendes eingeben:

```
atm pvc 6 8 69 aal5snap 512 200 1 (where the SCR is equal to PCR divided by 2.56)
```

Das AIP interpretiert dies wie folgt:

```
atm pvc 6 8 69 aal5snap 512 256 1 (where the SCR is rounded up to PCR divided by 2)
```

Mit dem AIP wird diese Zahl auf einen höheren Wert reduziert. In allen Fällen wird empfohlen, eine ganze Zahl für n zu verwenden.

Zugehörige Informationen

- [Unterstützung der ATM Traffic Management-Technologie](#)
- [ATM-Technologieunterstützung](#)
- [Breitbandforum](#)
- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)