

# 配置帧中继到 ATM 上的流量整形服务互工作 (FRF.8) PVC

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[端口速度](#)

[默认的流量整形参数](#)

[帧中继流量整形](#)

[ATM 流量整形](#)

[ATM 与帧中继的时间间隔](#)

[ATM 论坛流量整形建议](#)

[#1 - ATM 到帧中继计算示例](#)

[计算示例 #2 - 帧中继到 ATM](#)

[替代方法](#)

[相关信息](#)

## 简介

考虑在广域网链路的整个构建过程中适当调整流量，在一端连接ATM，在另一端连接帧中继。没有它，您可以创建不匹配的链接。每当网络链路将数据从快速链路传输到相对较慢的链路时，某些数据包都会在缓冲来自快速链路的额外数据的网络设备上丢弃。

本文档将回顾为帧中继和ATM定义的流量整形参数。它还解释了帧中继论坛(FRF)建议的用于匹配FRF.8服务互通连接两端的整形参数的公式，以确保网络性能平稳。

## 先决条件

### 要求

本文档没有任何特定的要求。

### 使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

### 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## 端口速度

端口速度（也称为线速）定义了每个物理接口。端口速度表示物理接口每秒可以发送和接收的最大位数。例如，PA-A3-T3 ATM端口适配器提供第2层的ATM端口和第1层的DS-3端口。PA-A3-T3的端口速度为44209 kbps或45 Mbps。在配置为数据通信设备(DCE)的Cisco串行接口上使用clock rate命令降低端口速度。端口速度是指接入接口的时钟频率。默认情况下，不配置时钟频率，且网络接口使用与硬件相关的默认值。

## 默认的流量整形参数

在配置ATM永久虚电路(PVC)时，路由器会创建PVC，其峰值信元速率(PCR)设置为接口的端口速度。本示例说明仅指定虚电路描述符(VCD)、虚路径标识符(VPI)和虚电路标识符(VCI)值如何创建PeakRate参数等于DS-3端口速度44209 kbps的PVC。使用show atm pvc {vpi/vci}命令查看PVC的流量整形参数。

```
interface atm1/1/0.300 multipoint
pvc 3/103
!--- Use the new-style pvc command.
```

```
interface atm1/1/0.300 point
atm pvc 23 3 103 aal5snap
!--- Use the old-style pvc command.
```

```
7500#show atm pvc 3/103
ATM1/1/0.300: VCD: 23, VPI: 3, VCI: 103
PeakRate: 44209, Average Rate: 0, Burst Cells: 0
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s), OAM retry frequency: 0 second(s)
OAM up retry count: 0, OAM down retry count: 0
OAM Loopback status: OAM Disabled
OAM VC state: Not Managed
ILMI VC state: Not Managed
InARP DISABLED
Transmit priority 4
```

同一规则适用于帧中继。在配置帧中继PVC时，PVC使用端口速度定义的最大传输速率，而没有指定任何流量整形参数。

帧中继流量整形的一个常见误解是bandwidth命令会影响比特率。这不是事实。bandwidth命令仅设置信息参数，以便将当前带宽与更高级别的协议(如开放最短路径优先(OSPF)和增强型内部网关路由协议(EIGRP))进行通信。您无法使用bandwidth命令调整帧中继PVC的实际带宽。

## 帧中继流量整形

本节介绍帧中继流量整形的概念。详细讨论不在本文档的范围内。有关帧中继流量整形的帮助，请参阅以下文档：

- [帧中继命令](#)

- [帧中继的配置与故障排除](#)
- [配置通用流量整形](#)

下表介绍用于帧中继流量整形的参数。

参数	描述
可用速率(AR)	这是物理线速或端口速度(以位/秒(bps)为单位)。
时间间隔 (T或Tc)	这是一个串行接口，在帧中继虚电路(VC)的每个时间间隔内传输等于Bc的位数。此间隔的持续时间因CIR和Bc而异。它不能超过125毫秒。
承诺信息速率(CIR)	这是VC上的平均传输速率，也定义为每个时间间隔内流量的平均bps速率。
提交突发大小(Bc)	这是帧中继VC在每个时间间隔内传输的位数。Bc定义CIR中的已提交位数，而不是CIR上方的位数(如其名称所示)。
突发大小过量(Be)	这是帧中继VC在第一个时间间隔内可以发送到CIR上方的位数。

帧中继VC的可用带宽用端口速度和CIR来描述。如前所述，端口速度是指接口的时钟频率。CIR是指帧中继运营商为了提供VC而承诺的端到端带宽。此带宽与VC所连接的物理端口的时钟频率无关。单个串行接口通常支持许多帧中继虚电路。

在时钟频率为64 k的串行接口上，CIR为32 k的帧中继VC在技术上可以发送最多64 k的数据。高于CIR的带宽称为突发流量。

## [ATM 流量整形](#)

本节介绍ATM流量整形的概念，但不详细讨论。

下表介绍ATM流量整形中使用的参数。

ATM参数	
参数	描述
平均信元速率(SCR)	总的来说，这是ATM VC的平均信元速率。它以kbps(在路由器上)和信元/秒(在许多ATM WAN交换机上)来定义。
峰值信元速率(PCR)	这是ATM VC的最大速率。它以kbps(在路由器上)和信元/秒(在许多ATM WAN交换机上)来定义。
最大突发大小(MBS)	这是以峰值信元速率可以传输的最大数据量。它以单元格数定义。

有关ATM流量整形的帮助，请参阅以下文档：

- [在ATM接口上配置VBR-nrt流量整形](#)

## ATM 与帧中继的时间间隔

流量整形允许路由器在流量负载超过保证或承诺的整形值时保持对何时缓冲或丢弃帧的控制。帧中继和ATM流量整形的设计目的都是以调节的速率传输帧，以避免超出某些带宽阈值。但是，帧中继和ATM在时间间隔的概念上有所不同。

帧中继VC在每个时间间隔(T)内随时传输Bc位数。间隔从CIR和BC派生，可以是介于0和125毫秒之间的值。例如，假设帧中继PVC的CIR为64 kb。如果将BC设置为8 kb:

$$Bc/CIR = Tc$$

$$8 \text{ kb}/64 \text{ kb} = 8 \text{ time intervals}$$

在八个时间间隔中，帧中继VC传输8 kb。在一秒的时间段结束时，VC已传输64 kb。

相反，ATM通过信元延迟变化容差(CDVT)参数定义在信元单元和在接收的信元序列上的时间间隔。ATM交换机将相邻信元的实际到达速率与理论到达时间进行比较，并期望相对一致的信元间间隙和信元间到达时间。ATM交换机使用CDVT值来计算到达的信元群具有不一致的信元间间隙。

## ATM 论坛流量整形建议

帧中继论坛定义实施协议以进一步使用帧中继技术。FRF.8实施协议定义帧中继终端和ATM终端之间的服务互通。

FRF.8的5.1节介绍帧中继流量一致性参数和ATM流量一致性参数之间转换的流量管理过程。流量一致性描述用于确定来自用户到网络接口(UNI)用户端的ATM信元是否符合流量合同的过程。通常，UNI网络端的ATM交换机会应用确定信元是否符合合同的使用参数控制(UPC)算法。特定一致性定义因ATM服务类和使用的流量参数而异。ATM论坛流量管理规范4.0第4.3节正式定义了信元一致性和连接合规性。

FRF.8流量管理过程定义如何将帧中继参数(如CIR、Bc和Be)映射到ATM网络中的等效值。帧中继论坛遵循有关此类映射的现有准则:

- ATM论坛B-ICI规范附录A
- 附录B，ATM论坛UNI 3.1规范的示例2a和2b

B-ICI准则实际上基于ATM论坛UNI 3.1规范中定义的准则。因此，了解UNI一致性示例非常重要。

下表说明了UNI规范的示例2a和2b之间的主要区别。示例2a定义了三个一致性定义，而示例2b只定义了两个此类定义。两个示例均通过应用通用信元速率算法(GCRA)确定一致性。ATM论坛在流量管理规范4.0中定义GCRA。GCRA不在本文档的范围内。

定义	示例2a	示例2b
CLP=0+1的PCR	Yes	Yes
CLP=0的SCR	Yes	Yes
CLP=1的SCR	Yes	无

一致性定义是根据信元丢失优先级(CLP)位定义的。此位用于指示信元在通过ATM网络时遇到严重拥塞时是否可以丢弃。一位字段表示有两个值:

- - 0值表示优先级更高。
- 1值表示优先级较低。

B-ICI以每个示例的详细方程式的规范为基础，构建UNI规范的一致性定义。由于Cisco Campus ATM交换机（如Catalyst 8500）使用两个通用呼叫速率算法(GCRA)公式，因此本文档的其余部分仅讨论两个GCRA公式。

查看B-ICI规范中的两个GCRA方程：

$$PCR(0+1) = AR / 8 * [OHA(n)]$$

$$SCR(0) = CIR/8 * [OHB(n)]$$

$$MBS(0) = [Bc/8 * (1/(1-CIR/AR)) + 1] * [OHB(n)]$$

**注意：**PCR和SCR以细胞每秒表达。AR和CIR以bps表示。参数n是帧中的八位数。

这些公式的目的是确保连接两端的用户流量具有相等的带宽。因此，每个公式中的最终参数是计算VC上的开销因子(OH)的公式。开销因子包括三个组件：

- h1 — 帧中继报头的两个字节
- h2 - AAL5报尾的八个字节
- h3 - CRC-16的帧中继高级数据链路控制(HDLC)开销的四个字节和标志

以下是开销公式的细分，这些公式返回字节/信元值：

$$OHA(n) = \text{Overhead factor for AR} = [(n + h1 + h2)/48] / (n + h1 + h3)$$

$$OHB(n) = \text{Overhead factor for CIR} = [(n + h1 + h2)/48] / n$$

**注意：**OHA(n)和OHB(n)的方括号表示将其舍入为下一个整数。例如，如果值为5.41，则将其舍入为6。

B-ICI间接费用公式用于固定间接费用。ATM VC还引入了每帧0到47字节的可变开销，以便将ATM适配第5层(AAL5)协议数据单元(PDU)填充到48字节的偶数倍。

在开销公式中，n指帧中的用户信息字节数。根据典型帧大小、平均帧大小或最坏情况使用n的值。如果无法计算用户流量生成的确切数据包分布，请使用预估。Internet上IP数据包的平均大小为250字节。此值源自以下三种典型数据包大小：

- 64字节（例如控制消息）
- 1500字节（例如文件传输）
- 256字节（所有其他流量）

总之，开销因数随数据包大小而异。小数据包会导致较高的填充，从而增加开销。

## #1 - ATM 到帧中继计算示例

本示例假设您使用PCR为768 kbps且SCR为512 kbps的nrt-VBR PVC配置了ATM头端。

ATM终端
interface ATM4/0/0.213 multipoint ip address 10.11.48.49 255.255.255.252 pvc 5 0/105 ip 10.11.48.50 vbr-nrt 768 512
帧中继终端

```
interface Serial0/0 encapsulation frame-relay IETF
frame-relay lmi-type cisco ! interface Serial0/0.1
point-to-point ip address 10.11.48.50 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 50
```

要确定帧中继端的CIR，请完成以下步骤：

1. 每秒将SCR从kbps转换为信元。

$$512000 * (1/8) * (1/53) = 1207 \text{ cells/second}$$

2. 应用公式计算SCR并填写尽可能多的值。开销系数的值为6/250。

$$1207 = \text{CIR}/8 * (6/250)$$

3. 更改公式以求解CIR。

$$1207 * 8 * (250/6) = 405,550 \text{ bits/sec}$$

## 计算示例 #2 - 帧中继到 ATM

本示例显示了根据帧中继值确定ATM整形值所用的步骤。在本例中，帧中继终端使用以下值：

- AR = 256 kbps
- CIR = 128 Kbps
- Bc = 8 kbps
- n = 250 ( 平均互联网数据包大小 )

1. 计算AR的开销系数。

$$\text{OHA}(n) = \text{Overhead factor for AR} = [(n + h1 + h2)/48]/(n + h1 + h3)$$

$$\text{OHA}(250) = [(250 \text{ bytes} + 2 \text{ bytes} + 8 \text{ bytes})/48] / (250 \text{ bytes} + 2 \text{ bytes} + 4 \text{ bytes})$$

$$\text{OHA}(250) = [260 \text{ bytes}/ 48] / 256 \text{ bytes}$$

$$\text{OHA}(250) = 6/256$$

$$\text{OHA}(250) = 0.0234$$

2. 计算CIR的开销系数。

$$\text{OHB}(n) = \text{Overhead factor for CIR} = [(n + h1 + h2)/48]/ n$$

$$\text{OHB}(250) = [(250 \text{ bytes} + 2 \text{ bytes} + 8 \text{ bytes})/48]/(250 \text{ bytes})$$

$$\text{OHB}(250) = [260 \text{ bytes}/48]/ 250 \text{ bytes}$$

$$\text{OHB}(250) = 6/250$$

$$\text{OHB}(250) = 0.0240$$

3. 在OHA(n)和OHB(n)存在的情况下，确定以下等式中的PCR、SCR和MBS值：计算PCR:

$$\text{PCR}(0+1) = \text{AR} / 8 * [\text{OHA}(n)]$$

$$\text{PCR} = 256000 / 8 * (0.0234)$$

$$\text{PCR} = 32000/0.0234$$

$$\text{PCR} = 749 \text{ cells} / \text{sec}$$

And converting cells / sec to kbps, we have:

$$\text{PCR} = (749 \text{ cells} / \text{sec}) * (53 \text{ bytes}/ \text{cell}) * (8 \text{ bits} / 1 \text{ byte})$$

$$\text{PCR} = 318 \text{ kbps}$$

Calculating the SCR:

$$\text{SCR}(0) = \text{CIR}/8 * [\text{OHB}(n)]$$

$$\text{SCR} = (128000 / 8) * 0.240$$

$$\text{SCR} = 384 \text{ cells} / \text{sec}$$

And converting cells / sec to kbps, we have:

$$\text{SCR} = (384 \text{ cells}/ \text{sec}) * (53 \text{ bytes}/ \text{cell}) * (8 \text{ bits} / 1 \text{ byte})$$

SCR = 163 kbps

计算MBS:

$$MBS(0) = [ Bc/8 * (1/(1-CIR/AR)) + 1 ] * [OHB(n)]$$
$$MBS = [8000/8 * (1/(1-128/256)+1)] * 0.0240$$
$$MBS = [1000 * 3] * 0.0240$$
$$MBS = 72 \text{ cells}$$

## 替代方法

帧中继和ATM流量整形参数无法完美匹配，但与推荐公式的近似值在大多数应用中都非常有效。

在前一节的示例计算中，该方程在ATM VC的SCR和帧中继VC的CIR之间产生20%的差。选择避免公式并配置流量整形参数，以便在ATM端提高15%到20%。

确保在ATM与帧中继互通的配置过程中，帧中继端的配置值正确映射到ATM端的参数。选择PCR和SCR的值，以便包括所需的额外余量，以便适应在通过ATM网络传输帧中继帧时引入的开销，以便向实际用户流量传输等效带宽。

## 相关信息

- [配置帧中继到ATM互通端口适配器接口](#)
- [ATM论坛 — UNI规范文档 \( 版本3.1 \) 1993年8月](#)
- [ATM论坛 — B-ICI规范文档 \( 版本1.1 \) 1994年9月](#)
- [配置示例 : FRF.5](#)
- [配置示例 : FRF.8 — 转换模式](#)
- [技术说明 : WAN交换机上的FRF.8](#)
- [ATM技术支持页](#)
- [更多ATM的信息](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)