

Medindo a utilização de ATM PVCs

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Entender a Sobrecarga ATM](#)

[Sobrecarga da camada ATM](#)

[Carga adicional da camada AAL](#)

[Estatísticas Per-VC nos Switches](#)

[Estatísticas per-VC em roteadores](#)

[Calcular as taxas de Kbps por VC e por interface](#)

[Calcular o overhead ATM](#)

[Contadores de célula em roteadores](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introduction](#)

Frequentemente, é um objetivo importante para os planejadores de rede que precisam determinar se a largura de banda suficiente foi provisionada, bem como para os provedores de serviços que precisam fornecer informações precisas de faturamento e contabilidade aos seus clientes, para poderem capturar a utilização de um circuito virtual permanente (PVC - Permanent Virtual Circuit) ATM.

Em geral, Switches ATM são contados em células ATM, enquanto as interfaces do roteador ATM são contadas em quadros ou pacotes, especificamente PDUs AAL5 (unidades de dados de protocolo de camada 5 de adaptação ATM). Assim, você não pode determinar a utilização de um PVC em interfaces de roteador ATM através de uma leitura simples de um contador de célula por circuito virtual (VC). Em vez disso, você pode medir a utilização por VC se coletar primeiro as contagens de pacotes e bytes e adicionar as contagens de overhead ATM apropriadas para produzir uma estimativa razoável.

Tais cálculos são a finalidade deste documento, que amplia as informações já disponíveis no documento [Implementando o Gerenciamento de Rede em Interfaces ATM](#).

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

Não existem requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

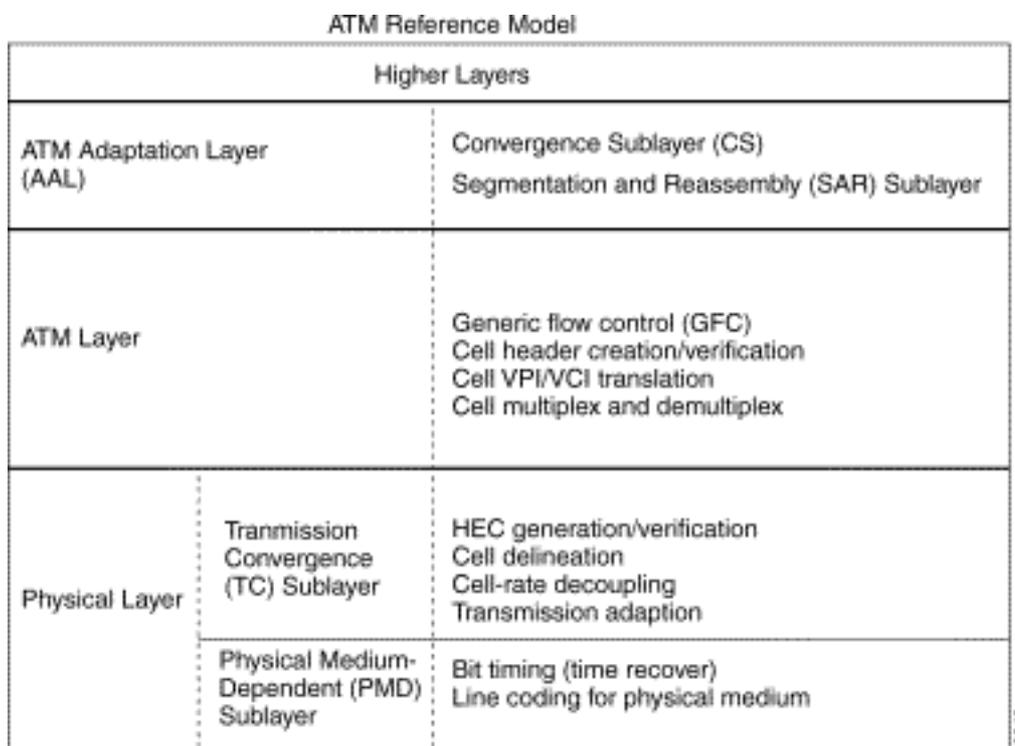
The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Conventions

For more information on document conventions, refer to the [Cisco Technical Tips Conventions](#).

Entender a Sobrecarga ATM

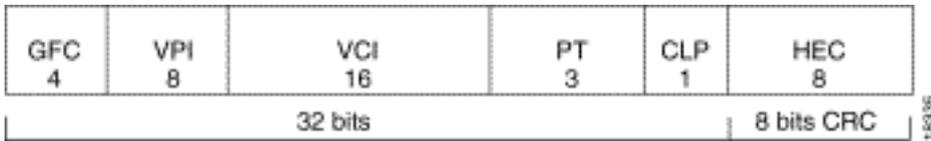
O ATM é tanto um protocolo de 2 camadas quanto uma pilha de protocolos, do mesmo modo que o IP é um protocolo de 3 camadas e uma pilha de protocolos. Este diagrama ilustra a pilha de protocolo ATM:



Todas as três camadas apresentam sobrecarga. As próximas duas seções abordam a carga adicional acrescentada pela camada ATM e pela camada de adaptação ATM. A carga adicional de camada física está fora do escopo deste documento.

Sobrecarga da camada ATM

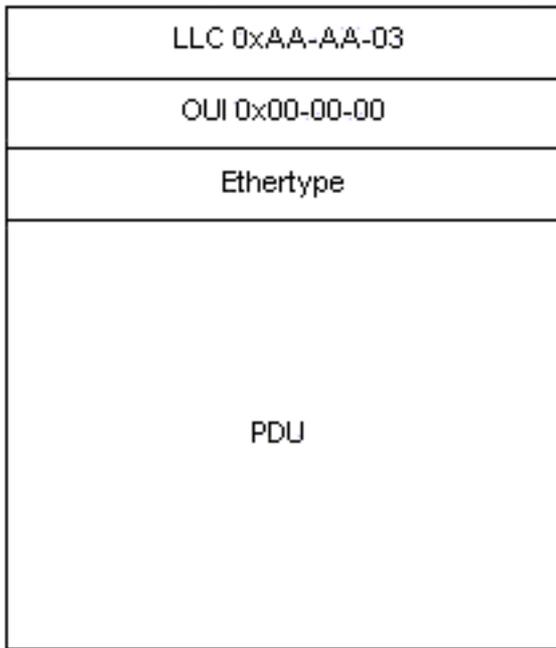
A carga adicional de ATM mais bem conhecida é a chamada taxa de célula de ATM ou cabeçalho de célula de cinco bytes. O formato deste cabeçalho está ilustrado aqui:



Carga adicional da camada AAL

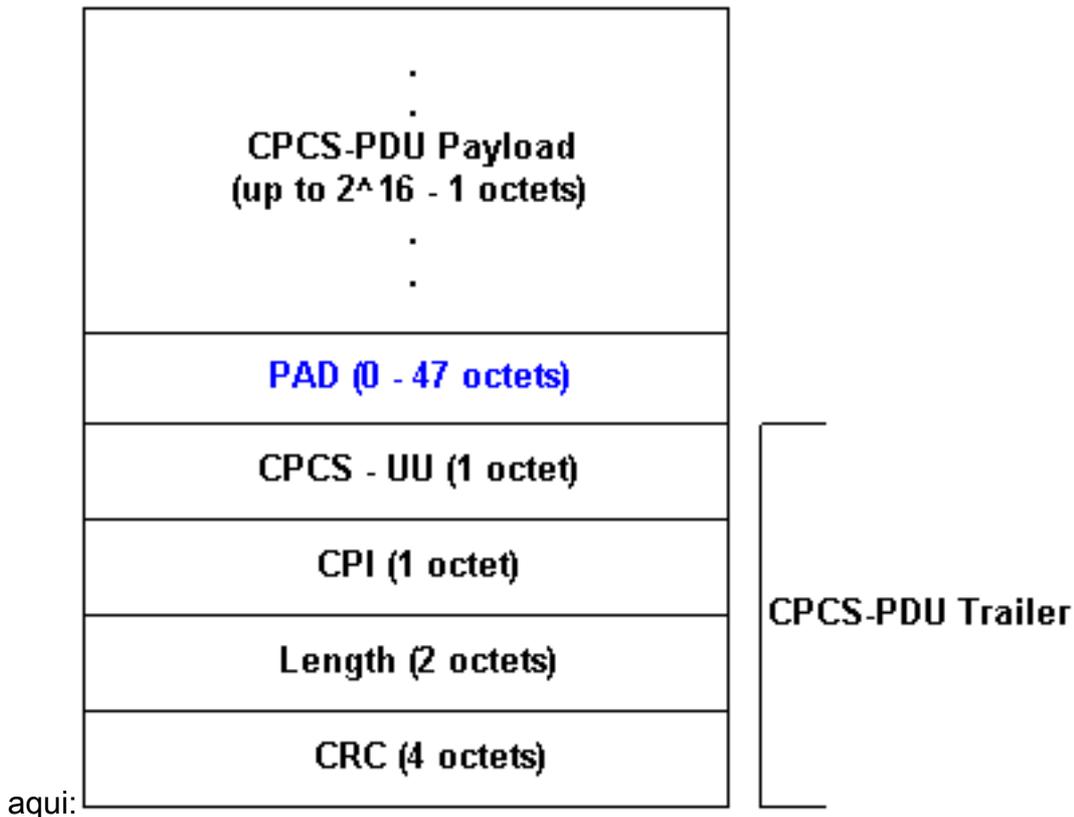
A camada de adaptação ATM adiciona overhead que suporta a qualidade das necessidades de serviço de uma categoria de serviço ATM, como CBR ou nrt-VBR. AAL5, que é o tipo de AAL mais comumente usado. Uma unidade de dados de serviço (SDU) AAL5 é definida como o datagrama de camada três mais o cabeçalho opcional LLC/SNAP (Logical Link Control/Subnetwork Access Protocol). Um AAL5 PDU é definido como o AAL5 SDU mais um preenchimento de comprimento de variável e o trailer AAL5 de oito bytes. Há três peças de carga adicional aqui:

- Cabeçalho de LLC/SNAP de 8 bytes (RFC 1483) no formato ilustrado abaixo. Observe que um valor de ID de protocolo igual a 0800 indica que a PDU AAL5 está encapsulando um pacote IP. Especifique o uso do cabeçalho de LLC/SNAP em ATM PVCs com o comando encapsulation aal5snap, que está habilitado por



padrão.

- Até 47 octetos de preenchimento de comprimento variável são usados para tornar a AAL5 PDU um múltiplo par de 48 bytes. O módulo de recurso para [Enfileiramento de Latência Baixa](#) fornece uma discussão interessante sobre a sobrecarga ATM no contexto de Voz sobre IP sobre ATM. Ele considera o exemplo de um fluxo de voz de pacotes de 60 bytes emitidos a 50 pacotes por segundo. Antes que esses pacotes sejam transmitidos, o roteador adiciona um cabeçalho de 8 bytes LLC/SNAP e divide o pacote que agora tem 68 bytes em duas células ATM de 53 bytes. Assim, a largura de banda consumida por esse fluxo é de 106 bytes por pacote.
- Trailer AAL5 de 8 bytes. O RFC 1483 define o formato de um trailer AAL5, como ilustrado



Estatísticas Per-VC nos Switches

Geralmente, os comutadores ATM pensam em termos de células ATM. Você pode obter contagens de células a partir de um comando do Cisco IOS ou usando sondagem do Protocolo de Gerenciamento de Rede Simples (SNMP - Simple Network Management Protocol).

Use o comando **switch show atm vc interface {atm} card/subcard/port [vpi vci]** para ver os contadores de célula por VC na linha de comando, como mostrado aqui:

```
LightStream 1010#show atm vc interface atm 0/0/0 0 50
Interface: ATM0/0/0, Type: oc3suni
  VPI = 0 VCI = 50
  Status: UP
  Time-since-last-status-change: 00:03:08
  Connection-type: PVC
  Cast-type: point-to-point
  Packet-discard-option: disabled
  Usage-Parameter-Control (UPC): pass
  Wrr weight: 2
  Number of OAM-configured connections: 0
  OAM-configuration: disabled
  OAM-states: Not-applicable
  Cross-connect-interface: ATM0/0/1, Type: oc3suni
  Cross-connect-VPI = 0
  Cross-connect-VCI = 55
  Cross-connect-UPC: pass
  Cross-connect OAM-configuration: disabled
  Cross-connect OAM-state: Not-applicable
  Threshold Group: 5, Cells queued: 0
Rx cells: 0, Tx cells: 80
Tx Clp0:80, Tx Clp1: 0
Rx Clp0:0, Rx Clp1: 0
Rx Upc Violations:0, Rx cell drops:0
```

```

Rx Clp0 q full drops:0, Rx Clp1 qthresh drops:0
Rx connection-traffic-table-index: 1
Rx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 7113539
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none
Rx cdvt: 1024 (from default for interface)
Rx mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 1
Tx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 7113539
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx cdvt: none
Tx mbs: none

```

A saída acima mostra que o VPI/VCI 0/50 transmitiu 80 células.

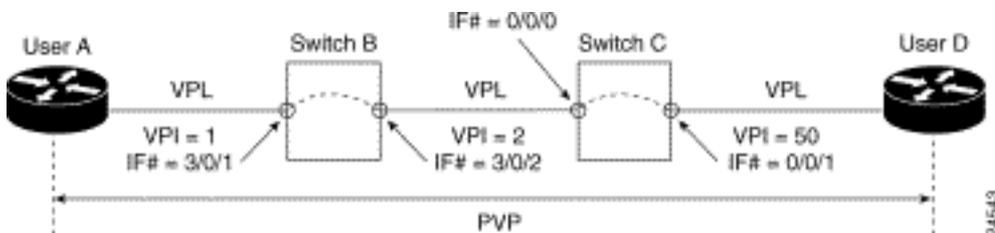
Os switches ATM do campus da Cisco, como as séries LightStream 1010 e Catalyst 8500, suportam o [CISCO-ATM-CONN-MIB](#), que pode ser usado para adquirir contadores de célula por VC usando SNMP. Esta MIB é uma extensão Cisco para tabelas VPL/VCL definidas na [RFC 1695](#), também conhecida como [ATM-MIB](#), para gerenciamento de conexão de switch ATM. O CISCO-ATM-CONN-MIB adiciona objetos específicos de célula por VC para o gerenciamento dos novos recursos possibilitados no LightStream 1010 e Catalyst 8500 pelo Feature Card Plus:

- Estruturas de hardware de enfileiramento por VC
- UPC (Controle de parâmetro de uso) aprimorado
- Rastreamento por conexão
- Estatísticas avançadas por conexão

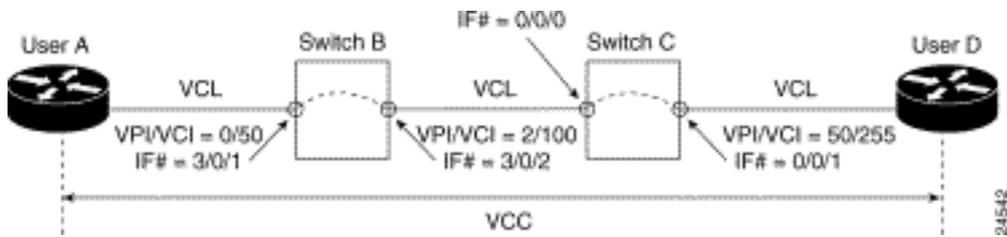
Observação: CISCO-ATM-CONN-MIB não está disponível em roteadores com interfaces ATM.

Antes de discutir os contadores de células neste MIB, é importante entender a terminologia usada nos contadores.

Os links de caminho virtual, rotulados como Virtual Path Link (VPL) neste diagrama, são identificados somente pelo Virtual Path Identifier (VPI). VPLs são conexões ATM que consistem em vários VCs com o mesmo número de VPI. Elas passam pelos Switches ATM executando switching de VP.



Os links de canal virtual, rotulados como VCL neste diagrama, são identificados tanto pelo VPI quanto pelo VCI (Virtual Channel Identifier). VCLs são interconexões entre Switches diretas ou por túneis de VP.



O [CISCO-ATM-CONN-MIB](#) mantém estatísticas de VPL nas estatísticas [ciscoAtmVplTable](#) e VCL na [ciscoAtmVclTable](#).

Esta tabela considera o valor do bit de prioridade de perda de célula (CLP) nas contagens. O bit CLP utiliza o valor zero (0) para indicar prioridade mais alta e o valor um (1) para indicar prioridade mais baixa da célula quando a rede ATM enfrenta congestionamento. For every cell count, the Switch considers the number of CLP=0 cells, the number of CLP=1 cells, and the number of CLP=0+1 cells.

ID do objeto	Descrição
Contadores VPL	
ciscoAtmVplInCells	Número total de células recebidas neste VPL.
ciscoAtmVplOutputCells	Número total de células transmitidas neste VPL.
ciscoAtmVplInClp0Cells	Número total de células com bit CLP limpo recebido neste VPL. Observe que estas células podem ser posteriormente descartadas. Esse contador só será válido se o VPL não for uma interface lógica (túnel) e em LightStream 1010s equipados com uma placa de recurso - por enfileiramento de fluxo.
ciscoAtmVplInClp1Cells	O número total de células com o conjunto de bits CLP recebido nesse VPL. Observe que estas células podem ser posteriormente descartadas. Esse contador só será válido se o VPL não for uma interface lógica (túnel) e em LightStream 1010s equipados com uma placa de recurso - por enfileiramento de fluxo.
ciscoAtmVplOutputClp0Cells	Número total de células com o bit CLP limpo transmitido neste VPL. Esse contador só será válido se o VPL não for uma interface lógica (túnel) e em LightStream 1010s equipados com uma placa de recurso - por enfileiramento de fluxo.
ciscoAtmVplOutputClp1Cells	O número total de células com o conjunto de bits CLP transmitido nesse VPL. Este contador só é válido se o VPL não for uma interface lógica (túnel) e nos LightStream 1010s equipados com uma

	placa de recurso - por enfileiramento de fluxo.
Contadores do VCL	
ciscoAtmVclInCells	Número total de células recebidas neste VCL.
ciscoAtmVclOutputCells	Número total de células transmitidas nesse VCL.
ciscoAtmVclInClp0Cells	O número total de células com bit CLP limpo recebidas neste VCL. Observe que estas células podem ser posteriormente descartadas. Esse contador é válido somente nos LightStream 1010 equipados com uma placa de recurso por enfileiramento de fluxo.
ciscoAtmVclInClp1Cells	Número total de células com o bit CLP definido recebidas neste VCL. Observe que estas células podem ser posteriormente descartadas. Este contador é válido somente no LightStream 1010d equipado com uma placa de recurso de enfileiramento por fluxo.
ciscoAtmVclOutputClp0Cells	Número total de células com limpeza de bit CLP transmitido neste VCL. Esse contador é válido somente nos LightStream 1010 equipados com uma placa de recurso por enfileiramento de fluxo.
CélulasCiscoAtmVclOutClp1	Número total de células com o conjunto de bits CLP transmitido neste VCL. Esse contador é válido somente nos LightStream 1010 equipados com uma placa de recurso por enfileiramento de fluxo.

[Estatísticas per-VC em roteadores](#)

While ATM Switches think in terms of cells, and do provide per-VC cell counts, routers with an ATM interface think in terms of packets (specifically, AAL5 PDUs). Você pode obter contadores correspondentes de um comando do Cisco IOS ou usando interrogação SNMP.

Para capturar contadores por VC usando a linha de comando, emita o **comando show atm vc {vcd#}** conforme mostrado aqui:

```
7500#show atm vc 1
ATM1/0/0: VCD: 1, VPI: 0, VCI: 44
UBR, PeakRate: 155000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
InARP frequency: 15 minutes(s)
```

InPkts: 2849714, OutPkts: 760158, InBytes: 1076168929, OutBytes: 33720309
InPRoc: 1532955, OutPRoc: 760122, Broadcasts: 0
InFast: 1316288, OutFast: 0, InAS: 694, OutAS: 40
Giants: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP

Na saída acima, os pacotes contam o número de AAL5 PDUs. Note que os bytes, contados para cada PDU da AAL5 do IOS, incluem apenas bytes de pacotes de camada 3 e cabeçalho LLC/SNAP de 8 bytes. Esses bytes não incluem preenchimento de comprimento variável, trailer AAL5 e cabeçalho de célula ATM. Os contadores, exibidos pelo comando show interface atm para uma interface ATM principal ou uma subinterface ATM, possuem o mesmo significado.

O acesso SNMP aos mesmos contadores per-VC é possível usando [cAal5VccTable](#), que contém:

Contador	Definição
cAal5VccInPkts	Número de AAL5 CPCS PDUs recebidos neste AAL5 VCC na interface associada a uma entidade AAL5.
cAal5VccOutPkts	Número de AAL5 CPCS PDUs transmitidos nesse AAL5 VCC na interface associada a uma entidade AAL5.
Aal5VccInOctets	Número de octetos AAL5 CPCS PDU recebidos neste AAL5 VCC na interface associada a uma entidade AAL5.
Aal5VccOutOctets	Número de octetos de AAL5 CPCS PDU transmitidos neste AAL5 VCC na interface associada a uma entidade AAL5.

A tabela acima é do CISCO-AAL5-MIB, que amplia a aal5VccTable, definida no ATM-MIB, adicionando contadores de tráfego por circuito (a próprio aal5VccTable contém somente contadores de erro). CISCO-AAL5-MIB suporta interfaces ATM que atuam como pontos terminais de conexões ATM e executando o Cisco IOS; Software versão 11.2 F ou 11.3 e superior.

Se seu VC AAL5 for o único VC configurado em uma determinada subinterface ATM, você poderá obter os mesmos contadores para ele usando SNMP usando entradas "aal5-layer" para essa subinterface na tabela ifTable/ifXTable. Para obter mais informações, consulte [Implementando o Gerenciamento de Rede em Interfaces ATM](#).

Observação: os valores de taxa de célula de pico e de taxa de célula sustentada configurados na linha de comando para ATM VCs em interfaces de roteador Cisco levam em conta toda a sobrecarga, incluindo o cabeçalho de célula ATM de 5 bytes, preenchimento AAL5 e trailer AAL5.

[Calcular as taxas de Kbps por VC e por interface](#)

Use estes passos para calcular a utilização do seu ATM VC:

1. Use um aplicativo de gerenciamento de rede para coletar duas leituras de cAal5VccInOctets ou cAal5VccOutOctets do VC.
2. Calcule o delta entre as duas coleções.
3. Adicione o número de octetos que estima melhor o preenchimento AAL5.

4. Adicione o trailer AAL5 de oito bytes.
5. Converta o valor combinado em bits por segundo.
6. Multiplique os valores por 1.10 para responder por 10 por cento adicionais do cabeçalho de célula ATM de cinco bytes.

Para calcular a utilização da interface ou subinterface, use uma sequência semelhante de etapas:

1. Utilize um aplicativo de gerenciamento de rede para examinar duas leituras do contador ifInOctets ou ifOutOctets (RFC 1213).
2. Calculam o delta entre duas coletas de ifInOctets e ifOutOctets cada.
3. Adicione o número de octetos que estima melhor o preenchimento AAL5.
4. Adicione o trailer AAL5 de oito bytes.
5. Converta o valor combinado em bits por segundo.
6. Multiplique os valores por 1.10 para responder por 10 por cento adicionais do cabeçalho de célula ATM de cinco bytes. **Observação:** divida o valor bps acima por ifSpeed e multiplique o resultado por 100 para formar uma porcentagem.

Calcular o overhead ATM

O overhead ATM pode consumir uma parte significativa da largura de banda de um VC. A seguir, é mostrado como estimar esse valor. Primeiro, considere que os pacotes IP na Internet normalmente são de um dos três tamanhos:

- 64 bytes (por exemplo, mensagens de controle)
- 1500 bytes (por exemplo, transferências de arquivos)
- 256 bytes (todo o tráfego restante)

Esses valores produzem um tamanho total de pacote típico da Internet de 250 bytes. Em seguida, considere que parte do overhead é previsível e parte é variável.

Campo de carga adicional	Previsível	Variável
cabeçalho de célula de cinco bytes (taxa de célula)	X	-
trailer AAL5 de oito bytes	X	-
cabeçalho LLC/SNAP de oito bytes	X	-
Até 47 bytes de preenchimento AAL5	-	X

Agora, use os valores acima para estimar a porcentagem de overhead de um link ATM baseado no tipo de encapsulamento. Nesses cálculos, suponha um tamanho de pacote de 250 bytes, o que requer 22 bytes de enchimento após incluirmos o cabeçalho LLC/SNAP de oito bytes e o trailer AAL5 de oito bytes.

- Encapsulamento AAL5SNAP: $8+8+22=38$ ou **15 por cento de carga adicional "AAL5" + 10 por cento de taxa de célula = >25 por cento de carga adicional geral**
- Para o encapsulamento AAL5MUX, com pacotes de 250 bytes, são necessários 30 bytes de preenchimento, o que significa que: $8+30=38$ ou **15 por cento de carga adicional "AAL5" + 10 por cento de taxa de célula = >25 por cento de carga adicional geral**

Em outras palavras, o fator de sobrecarga varia com o tamanho do pacote. Pequenos pacotes

resultam em preenchimento maior, o que ocasiona o aumento da sobrecarga.

Contadores de célula em roteadores

Em geral, os roteadores apenas contam PDUs AAL5 PDUs e não células. Há algumas exceções, todavia. A partir de 12.2(15)T, você pode ver contadores de células em interfaces PA-A3 usando a interface de linha de comando **show interface atm** para subinterface ou **show atm vc {vcd#}**, por exemplo:

```
c7200#show int atm4/0.66
  ATM4/0.66 is up, line protocol is up
    Hardware is ENHANCED ATM PA
    Internet address is 10.10.10.1/24
    MTU 4470 bytes, BW 33920 Kbit, DLY 200 usec,
      reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
    Encapsulation ATM
    0 packets input, 0 cells, 0 bytes
    7 packets output, 16 cells, 572 bytes
    0 OAM cells input, 0 OAM cells output
    AAL5 CRC errors : 0
    AAL5 SAR Timeouts : 0
    AAL5 Oversized SDUs : 0
    Last clearing of "show interface" counters never
c7200#show atm vc 4
ATM4/0.66: VCD: 4, VPI: 0, VCI: 1000
VBR-NRT, PeakRate: 1000, Average Rate: 1000, Burst Cells: 94
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
VC TxRingLimit: 40 particles
VC Rx Limit: 18 particles
InARP frequency: 15 minutes(s)
Transmit priority 4
InPkts: 0, OutPkts: 7, InBytes: 0, OutBytes: 572
InCells: 0, OutCells: 16
InProc: 0, OutProc: 7
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0/0/0 (holdq/outputq/total)
InCellDrops: 0, OutCellDrops: 0
InByteDrops: 0, OutByteDrops: 0
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0, LengthViolation: 0, CPISerialErrors: 0
Out CLP=1 Pkts: 0, Cells: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
```

Esses contadores foram adicionados como parte do recurso "SAA (Agente de garantia de serviço) para ATM". Observe que você não pode acessar esses contadores de célula usando SNMP. Outra exceção é o módulo de rede IMA (Multiplexação inversa sobre ATM) para o 2600 e 3600 Series Router. Emita o comando **show controller atm** para exibir contagens de células, como ilustrado aqui:

```
3640-1.1#show controller atm 2/0
Interface ATM2/0 is administratively down
  Hardware is ATM T1
[output omitted]
Link (0):DS1 MIB DATA:
  Data in current interval (419 seconds elapsed):
```

0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 419 Unavail Secs
Total Data (last 24 hours)
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations,
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins,
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 86400 Unavail Secs
SAR counter totals across all links and groups:
0 cells output, 0 cells stripped
0 cells input, 8 cells discarded, 0 AAL5 frames discarded
0 pci bus err, 0 dma fifo full err, 0 rsm parity err
0 rsm syn err, 0 rsm/seg q full err, 0 rsm overflow err
0 hs q full err, 0 no free buff q err, 0 seg underflow err
0 host seg stat q full err

Cada quatro portas de ATM compartilham um único chip SAR, portanto, as contagens de células cobrem um conjunto de quatro portas. Esses contadores não estão acessíveis usando SNMP.

[Informações Relacionadas](#)

- [Página de suporte de SNMP](#)
- [Como calcular a utilização da largura de banda usando o SNMP](#)
- [Implementando o gerenciamento de rede em Interfaces ATM](#)
- [Suporte à tecnologia ATM](#)
- [Mais informações ATM](#)
- [Suporte Técnico - Cisco Systems](#)