

Compreendendo a Unidade de Transmissão Máxima (MTU) em Interfaces ATM

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Por que as MTUs têm 4470 bytes?](#)

[AAL5 SDUs grandes demais e violações de comprimento](#)

[Vantagens de MTUs grandes e do mesmo tamanho](#)

[RFCs relevantes](#)

[Fragmentação de IP](#)

[Suporte à estrutura jumbo](#)

[Troubleshoot](#)

[Problema conhecido - MTU e Bridging](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introduction

[A unidade de transmissão máxima \(MTU\) define o maior tamanho de pacotes que uma interface pode transmitir sem a necessidade de fragmentar.](#) Os pacotes IP maiores que o MTU devem passar pelos procedimentos de fragmentação de IP.

As interfaces do roteador Cisco ATM suportam uma MTU entre 64 e 17966 bytes. Cada interface suporta um tamanho de pacote máximo padrão. Por exemplo, o valor máximo é 9288 bytes tanto no processador de interface ATM (AIP) quanto no módulo de processador de rede (NP) e de 4470 bytes nos adaptadores de porta PA-A3 e PA-A2.

Este documento revisa os valores de MTU padrão para interfaces ATM e esclarece quando um roteador incrementa os SDUs AAL5 Excedentes e os contadores de violação de comprimento AAL5.

Prerequisites

Requirements

Não existem requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

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

Conventions

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

Por que as MTUs têm 4470 bytes?

A maioria das interfaces do roteador Cisco ATM usa um tamanho de MTU padrão de 4470 bytes. Esse número foi escolhido para corresponder exatamente às interfaces FDDI e HSSI para switching autônoma.

Use o comando `mtu` no modo de configuração de interface para configurar um valor não padrão. Observe que as subinterfaces suportam um valor que é diferente da interface principal, desde que o valor da interface principal seja tão grande ou maior que o MTU da maior subinterface.

```
7200#show interface atm 3/0
ATM3/0 is up, line protocol is up
Hardware is ENHANCED ATM PA
Internet address is 1.1.1.1/8
MTU 4470 bytes, sub MTU 1500, BW 149760 Kbit, DLY 80 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
```

Use o comando `show atm interface atm` para exibir o valor configurado no momento.

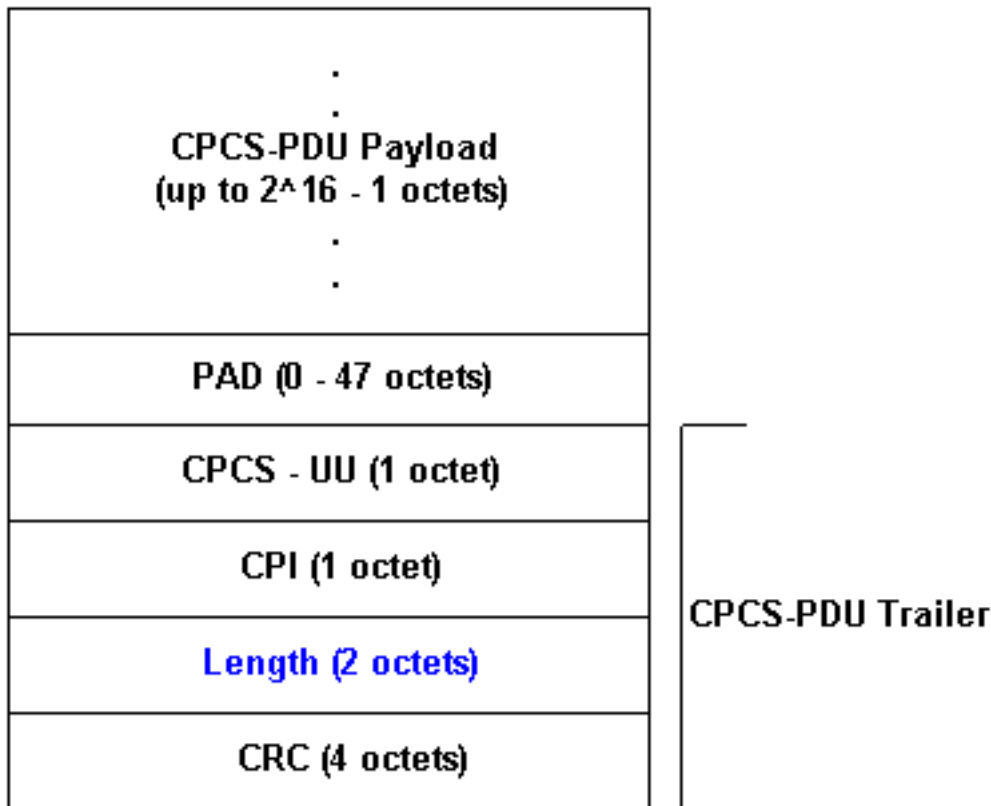
```
7200#show atm interface atm 3/0
Interface ATM3/0:
AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096, Current VCCs: 2
Maximum Transmit Channels: 0
Max. Datagram Size: 4528
PLIM Type: SONET - 155000Kbps, TX clocking: LINE
Cell-payload scrambling: ON
sts-stream scrambling: ON
8359 input, 8495 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out drop
Avail bw = 155000
Config. is ACTIVE
```

AAL5 SDUs grandes demais e violações de comprimento

O comando `show interface atm` relata dois contadores destacados em negrito que são relevantes para uma discussão de tamanho de pacote.

```
7200#show interface atm1/ima0
ATM1/IMA0.1 is up, line protocol is up
Hardware is ATM IMA
MTU 4470 bytes, BW 6000 Kbit, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 2/255
Encapsulation ATM
1382 packets input, 399282 bytes
1558 packets output, 205883 bytes
0 OAM cells input, 0 OAM cells output
AAL5 CRC errors : 280
AAL5 SAR Timeouts : 0
AAL5 Oversized SDUs : 0
AAL5 length violation : 210285
```

Ambos os contadores se referem à camada de adaptação ATM 5 (AAL5). Eles encapsulam PDUs (Routed or Bridged Protocol Data Units, unidades de dados de protocolo interligado) na subcamada de convergência de parte comum (CPCS - Common Part Convergence Sub Layer) da pilha ATM. [O RFC 1483](#) define o formato do trailer AAL5, como ilustrado neste diagrama.



O campo de comprimento de dois bytes no trailer AAL5 indica o tamanho do campo CPCS-PDU payload. Dois bytes são 16 bits ou um valor de comprimento máximo de 65.535 (2^{16}) octetos.

MTU define o tamanho do datagrama da Camada 3. Uma unidade de dados de serviço (SDU) AAL5 é definida como o datagrama da camada 3 mais o cabeçalho opcional LLC/SNAP (Logical Link Control/Subnetwork Access Protocol). Um AAL5 PDU é definido no AAL5 SDU combinado mais o trailer AAL5 de oito bytes. Portanto, um MTU de 9180 pode produzir um AAL5 SDU de 9180 bytes e um AAL5 PDU de 9188 bytes com o trailer AAL5 de oito bytes.

Quando uma interface ATM recebe um pacote maior do que a MTU, o roteador incrementa o contador de SDUs com excesso de tamanho. O contador de SDUs de Excesso é definido no [RFC 1695](#).

```
aal5VccOverSizedSDUs OBJECT-TYPE
    SYNTAX Counter32
    MAX-ACCESS read-only
    STATUS current
    DESCRIPTION
        "The number of AAL5 CPCS PDUs discarded
        on this AAL5 VCC at the interface
        associated with an AAL5 entity because the
        AAL5 SDUs were too large."
    ::= { aal5VccEntry 5 }
```

O RFC 1695 também suporta a capacidade de definir tamanhos separados de SDU de transmissão e recepção usando estes IDs de objeto:

```

atmVccAal5CpcsTransmitSduSize OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER (1..65535)
    MAX-ACCESS read-create
    STATUS current
    DESCRIPTION
        "An instance of this object only exists when the
        local VCL end-point is also the VCC end-point,
        and AAL5 is in use.
        The maximum AAL5 CPCS SDU size in octets that is
        supported on the transmit direction of this VCC."
    DEFVAL { 9188 }
    ::= { atmVclEntry 9 }

atmVccAal5CpcsReceiveSduSize OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER (1..65535)
    MAX-ACCESS read-create
    STATUS current
    DESCRIPTION
        "An instance of this object only exists when the
        local VCL end-point is also the VCC end-point,
        and AAL5 is in use.
        The maximum AAL5 CPCS SDU size in octets that is
        supported on the receive direction of this VCC."
    DEFVAL { 9188 }
    ::= { atmVclEntry 10 }

```

As interfaces ATM que seguem o RFC 1695 também incrementam o contador `iflnErrors` ao detectar erros de SDU superdimensionados. Além dos erros de tempo limite de CRC-32 e SAR, que são dois contadores também definidos no RFC.

Um roteador incrementa o contador de violação de comprimento AAL5 quando o tamanho calculado de um pacote de reagrupado falha em corresponder ao valor recebido do campo de comprimento AAL5 independentemente do MTU. Para entender como essas violações podem ocorrer, você precisa entender como uma interface ATM receptora reconhece a última célula de um quadro.

Um cabeçalho de célula inclui um campo de identificador de tipo de payload (PTI) de três bits. Esses três bits significam:

- **Bit 1** —Indica se a célula contém dados de usuário ou dados de gerenciamento.
- **Bit 2** —Indica se a célula enfrenta congestionamento durante a transmissão.
- **Bit 3** —Indica se a célula é a célula final de um quadro de dados de camada superior. Quando definido como 1, esse bit é chamado de fim do marcador (EOM).

Os valores PTI de 001 ou 011 marcam a última célula de uma AAL5 PDU e informam a interface ATM receptora para iniciar a remontagem. Durante períodos de congestionamento ou de condições de erro, é possível que um link ATM descarte a última célula. Como resultado, a interface de recebimento não inicia a remontagem até receber o fim da célula de marcação do segundo pacote AAL5, produzindo uma violação de comprimento.

Em alguns casos, seu roteador relata um grande valor para o contador de violações de comprimento AAL5 e um valor muito menor para o contador de erros de CRC AAL5. Essa condição ocorre quando a interface ATM declara uma violação de comprimento e descarta um pacote remontado sem ter que verificar o CRC. Uma interface ATM verifica o CRC somente depois de confirmar que o tamanho do pacote corresponde ao campo de comprimento AAL5.

Vantagens de MTUs grandes e do mesmo tamanho

O uso de uma MTU consistente e de tamanho máximo em várias interfaces na rede oferece os seguintes benefícios:

- Reduz ou elimina a fragmentação. MTUs maiores podem melhorar o desempenho do TCP eliminando a fragmentação. Portanto, aplicativos como o Network File System (NFS) podem tirar maior proveito de suas grandes MTUs nativas de cerca de 8 kB.
- Optimizes the size of the packet buffer pools carved in Packet memory (MEMD) on the route Switch processor (RSP) on a Cisco 7500 series platform. Nessa plataforma, o MTU desempenha um papel importante na gravação de buffer. Essa plataforma especificamente usa um algoritmo de gravação de buffer que cria quatro pools de buffers com base no MTU. Se todas as interfaces utilizarem a mesma MTU, o roteador cria um grande pool de buffers de mesmo tamanho. O uso de MTUs amplamente variadas nesta plataforma faz com que o software Cisco IOS® grave uma pequena quantidade de buffers grandes, possivelmente causando impacto nas outras interfaces. Na plataforma da série 7500, ajustar o MTU pode levar a um número menor de erros de entrada ignorados. Consulte [O que causa um "%RSP-3-RESTART: complexo CBUS?Observação](#): originalmente, o AIP suportava uma MTU tão grande quanto 9180. O motivo exige uma compreensão da arquitetura. A capacidade das interfaces ATM de suportar o número máximo anunciado de VCs (circuitos virtuais simultâneos ativos) baseia-se na multiplexação estatística e na existência de buffers de pacotes suficientes para executar alguns remontagens simultâneas. A Cisco limita o tamanho do MTU a aproximadamente 9000 bytes no AIP para suportar o valor máximo anunciado de VCs ativos de 2000.
- Aumenta o desempenho do roteador, minimizando o número de pacotes processados. A maioria dos custos de desempenho em roteadores relaciona-se mais a pacotes tratados do que a bytes transferidos. Em geral, um roteador processa pacotes de trânsito no modo de interrupção. Um MTU grande pode resultar em melhor desempenho já que CPUs mais rápidos não necessariamente resultam em operações interrupt-intensive rápidas.

RFCs relevantes

Esta tabela lista solicitações de comentário (RFCs) relacionadas aos tamanhos de datagrama.

Observação: todos os links na tabela são [RFC1483](#) .

Solici tação de come ntári o	Descrição
RFC 791	Define os procedimentos de fragmentação de IP.
RFC 1191 e RFC	Defina a descoberta de MTU de caminho, um mecanismo-chave para reduzir a fragmentação de IP na Internet. Esse mecanismo é importante porque o ATM usa tamanhos de MTU padrão que

1435	são significativamente diferentes de outras tecnologias como Ethernet e FDDI.
RFC 1209	Especifica um IP MTU por SMDS de 9180 octetos. A Internet Engineering Task Force (IETF) usou esse valor e o RFC para definir um MTU de 9180 octetos para IP sobre ATM AAL5, conforme definido na RFC 2225 .
RFC 1626 e RFC 2225	Especifique entre outros itens que as interfaces ATM devem tentar negociar o tamanho AAL CPCS-SDU usando o protocolo de sinalização ATM para circuitos virtuais comutados (SVCs).

[Fragmentação de IP](#)

O [RFC 791](#) define a fragmentação do IP e descreve o procedimento como "Se o comprimento total for menor ou igual à unidade máxima de transmissão, então submeta este datagrama à próxima etapa no processamento do datagrama; caso contrário, corte o datagrama em dois fragmentos, sendo o primeiro fragmento de tamanho máximo e, o segundo, o restante do datagrama.

A saída do comando `debug ip packet {host access-list} captura um ping entre os dois hosts 192.168.1.51 e 192.168.1.254`. Para cada pacote, o roteador relata que recebe dois fragmentos: um de 1500 bytes e outro de 48 bytes.

Cuidado: antes de emitir comandos debug, consulte [Informações importantes sobre comandos debug](#).

```
*Mar 28 09:59:27.002: IP: s=192.168.1.51 (ATM4/0.3), d=192.168.1.254, len 1500, rcvd 4
*Mar 28 09:59:27.002: IP: rcv fragment from 192.168.1.51 offset 0 bytes
*Mar 28 09:59:27.002: IP: s=192.168.1.51 (ATM4/0.3), d=192.168.1.254, len 48, rcvd 4
*Mar 28 09:59:27.002: IP: rcv fragment from 192.168.1.51 offset 1480 bytes
```

O roteador responde com uma resposta de eco e reporta que está enviando dois fragmentos.

```
*Mar 28 09:59:27.002: ICMP: echo reply sent, src 192.168.1.254, dst 192.168.1.51
*Mar 28 09:59:27.002: IP: s=192.168.1.254 (local), d=192.168.1.51 (ATM4/0.3),
len 1528, sending
*Mar 28 09:59:27.002: IP: s=192.168.1.254 (local), d=192.168.1.51 (ATM4/0.3),
len 1500, sending fragment
*Mar 28 09:59:27.006: IP: s=192.168.1.254 (local), d=192.168.1.51 (ATM4/0.3),
len 48, sending last fragment
```

[Suporte à estrutura jumbo](#)

As interfaces Gigabit Ethernet nos switches Cisco Catalyst 5000 e 6000 suportam quadros jumbo, que têm uma MTU de 9.216 bytes. O suporte a estruturas gigantes para o módulo ATM da família Catalyst 6000 (WS-X6101) está disponível a partir da Versão do Software Cisco IOS 12.1(10)E, conforme as Notas de Versão.

Configurar o tamanho de MTU na subinterface não afeta o tamanho máximo de quadro que pode

ser transferido em um módulo ATM da família Catalyst 6000. O tamanho máximo do quadro (9218 bytes) é inicializado quando o módulo é ativado e não é alterado quando o tamanho do MTU é alterado usando o CLI.

Para ligar os quadros jumbo, o recurso deve ser ativado para o módulo ATM no mecanismo supervisor usando o comando **set port jumbo mod/port**.

Nos Cisco IOS Software Releases anteriores a 12.1(10)E, os módulos Catalyst ATM aceitam o comando MTU na linha de comando e um valor máximo de 9218 bytes. Portanto, sem suporte de estrutura gigante, essa alteração de configuração é enganadora. A falta original de suporte para quadros jumbo vem do número máximo de buffers suportados para qualquer VC.

```
ATM#show interface atm0
ATM0 is down, line protocol is down
Hardware is Catalyst 5000 ATM
MTU 1584 bytes, sub MTU 0, BW 156250 Kbit, DLY 80 usec, rely 255/255,
load 1/255
Encapsulation ATM, loopback not set, keepalive not supported
Encapsulation(s): AAL5, PVC mode
4096 maximum active VCs, 1024 VCs per VP, 0 current VCCs
VC idle disconnect time: 300 seconds
Signaling vc = 1, vpi = 0, vci = 5
UNI Version = 3.1, Link Side = user
PHY Type : SINGLE PHY; Link Status: DOWN
[snip]
```

A especificação LANE versão 1 exige que uma mensagem SETUP inclua o elemento de informação de parâmetros AAL (IE). Neste IE, a parte chamadora ou a interface do ATM de origem deve especificar o tamanho de CPCS-SDU máximo de encaminhamento e o tamanho de CPCS-SDU máximo regressivo. Os valores máximos de octetos AAL5 SDU suportados são 1516, 4544, 9234 e 18190. A partir do Cisco IOS Software Release 12.1(10)E, os LECs podem transferir quadros de até 9.218 bytes.

O suporte a frames grandes já está no roteiro para as placas de linha 8540 Enhanced Gigabit Ethernet. Esse suporte está sendo investigado para as placas Gigabit Ethernet para o 8510. O módulo 2 do roteador ATM (ARM2) para o 8540 agora suporta um tamanho de MTU configurável.

Troubleshoot

Conclua estas etapas para restringir a solução de problemas se seus sintomas apontarem para um problema com tamanhos de datagrama.

1. Confirme se a MTU correta está na interface principal e na subinterface.
2. Se os pings acima de um determinado tamanho de pacote falharem, o problema pode estar relacionado à modelagem de tráfego. Consulte [Entendendo a categoria de serviço VBR-nrt e modelagem de tráfego para ATM VCs](#). Confirme se os pacotes saem do roteador de origem e/ou entre no roteador de destino com estes comandos:**debug ip packet (somente lista de acesso de host)****Cuidado:** essa depuração pode produzir uma grande quantidade de saída em uma saída de produção. Tome precauções adicionais ao habilitar essa depuração.**debug atm packet interface atm mod/port vpi vcidebug atm errors**
3. Procure um valor diferente de zero para o contador de giants na saída do comando show interface atm. Os gigantes contrapõem incrementos com seus pings?
4. Execute o comando show buffers e procure valores diferentes de zero para os contadores

de falhas. Determine se os contadores estão aumentando, particularmente quando for executado ping do roteador e forem utilizados os buffers do sistema. Consulte [Ajuste de Buffer](#) para obter mais informações.

```
7500#show buffers
```

```
Buffer elements:
```

```
499 in free list (500 max allowed)
```

```
913677 hits, 0 misses, 0 created
```

```
Public buffer pools:
```

```
Small buffers, 104 bytes (total 480, permanent 480):
```

```
474 in free list (20 min, 1000 max allowed)
```

```
1036212 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
```

```
0 failures (0 no memory)
```

```
Middle buffers, 600 bytes (total 360, permanent 360):
```

```
358 in free list (20 min, 800 max allowed)
```

```
635809 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
```

```
0 failures (0 no memory)
```

```
Big buffers, 1524 bytes (total 360, permanent 360):
```

```
360 in free list (10 min, 1200 max allowed)
```

```
23457 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
```

```
0 failures (0 no memory)
```

```
VeryBig buffers, 4520 bytes (total 40, permanent 40):
```

```
40 in free list (5 min, 1200 max allowed)
```

```
8969 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
```

```
0 failures (0 no memory)
```

```
Large buffers, 5024 bytes (total 40, permanent 40):
```

```
40 in free list (3 min, 120 max allowed)
```

```
0 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
```

```
0 failures (0 no memory)
```

```
Huge buffers, 18024 bytes (total 4, permanent 0):
```

```
3 in free list (3 min, 52 max allowed)
```

```
0 hits, 1 misses, 427 trims, 431 created
```

```
0 failures (0 no memory)
```

5. Execute o comando `show ip interface atm` e determine se o encaminhamento expresso Cisco (CEF) deve estar habilitado. Em caso afirmativo, verifique o tamanho da MTU referenciado na entrada de adjacência ao destino.

```
router#show adj atm 5/0.1 interface
```

```
Protocol Interface Address
```

```
IP ATM5/0.1 point2point(6)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
00040000
```

```
AAAA030000000800
```

```
CEF expires: 00:02:49
```

```
refresh: 00:00:49
```

```
ATM-PVC never
```

```
Fast adjacency enabled
```

```
IP redirect enabled
```

```
IP mtu 4470 (0x0)
```

```
Fixup disabled
```

[Problema conhecido - MTU e Bridging](#)

O bug da Cisco ID [CSCdv42095](#) (somente clientes [registrados](#)) resolve um problema com pings com falha para pacotes maiores que 1498 bytes quando o MTU é configurado para ter menos de 1502 bytes em uma interface com bridge. As alterações permitem que o tamanho máximo do pacote seja igual ao MTU mais o encapsulamento ATM máximo em bytes. Defina o MTU como 1502 como uma solução alternativa.

[Informações Relacionadas](#)

- [Páginas de Suporte da Tecnologia ATM](#)
- [Adaptador de porta ATM Cisco](#)
- [Acrônimos ATM](#)
- [Suporte Técnico - Cisco Systems](#)