了解 ATM 接口的最大传输单元 (MTU)

目录

[简介](#)
[先决条件](#)
[要求](#)
[使用的组件](#)
[规则](#)
[MTU 为什么是 4470 字节？](#)
[AAL5 过大的 SDU 和长度违规](#)
[大的或同样大小的 MTU 的好处](#)
[相关的 RFC](#)
[IP 分段](#)
[超巨型帧支持](#)
[故障排除](#)
[已知问题 - MTU 与桥接](#)
[相关信息](#)

简介

最大传输单位(MTU)定义接口无需分段即可传输的最大数据包大小。大于MTU的IP数据包必须经过IP分段过程。

Cisco ATM路由器接口支持64到17966字节之间的MTU。每个接口都支持默认的最大数据包大小。例如，ATM接口处理器(AIP)和网络处理器模块(NP)上的最大值为9288字节，PA-A3和PA-A2端口适配器上的最大值为4470字节。

本文档检查ATM接口的默认MTU值，并澄清路由器增加AAL5超大型SDU和AAL5长度违规计数器时的情况。

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。

MTU 为什么是 4470 字节？

大多数Cisco ATM路由器接口使用默认MTU大小4470字节。选择此编号是为了准确匹配光纤分布式数据接口(FDDI)和高速串行接口(HSSI)接口以实现自主交换。

在接口配置模式下使用mtu命令配置非默认值。请注意，只要主接口的值与最大子接口MTU一样大或更大，子接口就支持不同于主接口的值。

<#root>

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

使用show atm interface atm命令查看当前配置的值。

<#root>

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 过大的 SDU 和长度违规

show interface atm命令报告两个以粗体突出显示的计数器，它们与数据包大小的讨论相关。

<#root>

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

    AAL5 CPI Error : 302
```

两个计数器都指ATM适配第5层(AAL5)。 它们在ATM堆栈的通用部分融合子层(CPCS)封装路由或桥接协议数据单元(PDU)。RFC 1483，定义了AAL5报尾的格式，如下图所示。

AAL5报尾中的双字节长度字段指示CPCS-PDU负载字段的大小。两个字节为16位，或最大长度值为65,535(216)个二进制八位数。

MTU定义第3层数据报的大小。AAL5服务数据单元(SDU)定义为第3层数据报加上可选的逻辑链路控制/子网访问协议(LLC/SNAP)报头。AAL5 PDU定义为组合的AAL5 SDU加上八字节AAL5报尾。因此，9180的MTU可以生成9180字节的AAL5 SDU和9188字节的AAL5 PDU以及八字节的AAL5报尾。

当ATM接口收到大于MTU的数据包时，路由器会增加Oversized SDUs计数器。 RFC 1695中定义了Oversize SDUs计数器。

```
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 }
```

RFC 1695还支持使用以下对象ID设置单独的传输和接收SDU大小：

<#root>

```
 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 }
```

在检测到过大的SDU错误时，遵循RFC 1695的ATM接口也会增加ifInErrors计数器。这是除CRC-32和SAR超时错误之外的其他错误，这两个错误也是在RFC中定义的两个计数器。

当重组数据包的计算大小与AAL5长度字段的接收值不匹配时，无论MTU如何，路由器都会增加AAL5长度违规计数器。要了解这些违规是如何发生的，您需要了解接收的ATM接口如何识别帧的最后一个信元。

信元报头包括三位有效载荷类型标识符(PTI)字段。这三个位表示：

- 位1 — 指示单元格包含用户数据还是管理数据。
- 位2 — 指示信元在传输期间是否出现拥塞。
- 位3 — 指示单元格是否为较高层数据帧的最终单元格。设置为1时，此位称为标记结束(EOM)。

PTI值001或011表示AAL5 PDU的最后一个信元，并告知接收ATM接口开始重组。在拥塞或错误状

况下，ATM链路可能会丢弃最后一个信元。因此，接收接口在接收到第二AAL5分组的标记单元结束之前不会开始重组，从而产生长度违规。

在某些情况下，路由器会报告AAL5长度违规计数器的值较大，AAL5 CRC错误计数器的值小得多。当ATM接口声明长度违规并丢弃重组的数据包而不费心检查CRC时，就会发生此情况。ATM接口只有在确认数据包大小与AAL5长度字段匹配后才会检查CRC。

大的或同样大小的 MTU 的好处

在您的网络中的多个接口上使用大小一致的最大MTU具有以下优势：

- 减少或消除分段。更大的MTU可以通过消除分段来增强TCP性能。因此，网络文件系统(NFS)等应用程序可以更好地利用大约8 kB的大型本地MTU。
- 优化在Cisco 7500系列平台上的路由交换机处理器(RSP)上的数据包内存(MEMD)中划分的数据包缓冲池的大小。在此平台上，MTU在缓冲区分割中扮演着重要的角色。具体来说，此平台使用基于MTU创建四个缓冲池的缓冲区雕刻算法。如果所有接口使用相同的MTU，路由器将创建一个大小相同的缓冲区。在此平台上使用大型、差异很大的MTU会强制Cisco IOS®软件创建少量大型缓冲区，可能会影响其他接口。在7500系列平台上，调整MTU会导致忽略的输入错误数量减少。请参阅导致“%RSP-3-RESTART:cbus complex"?

  注意：最初，AIP支持多达9180的MTU。原因需要了解架构。ATM接口支持通告最大数量的活动并发虚拟电路(VC)的能力基于统计复用和足够的数据包缓冲器来执行一些同时重装。思科将AIP上的MTU大小限制为大约9000字节，以支持通告的最大活动VC值2000。
- 通过最大限度地减少处理的数据包数量，提高路由器性能。路由器中的大多数性能成本与“处理的数据包”有关，而不是“传输的字节数”。路由器通常在中断模式下处理中转数据包。大型MTU可以带来更高的性能，因为更快的CPU不一定会导致快速的中断密集型操作。

相关的 RFC

此表列出了与数据报大小相关的注释请求(RFC)。

注意：表中的所有链接均为RFC1483。

请求注解	描述
RFC 791	定义IP分段过程。
RFC 1191 和RFC 1435	定义路径MTU发现，这是用于减少Internet中IP分段的关键机制。此机制非常重要，因为ATM使用的默认MTU大小与以太网和FDDI等其他技术有很大不同。
RFC 1209	指定通过SMDS的IP MTU 9180个八位组。Internet工程任务组(IETF)使用此值和RFC为IP over ATM AAL5设置9180个八位组的MTU，如

	RFC 2225中定义 。
RFC 1626和RFC 2225	除其他项外，指定ATM接口必须使用交换虚电路(SVC)的ATM信令协议尝试协商AAL CPCS-SDU大小。

IP 分段

RFC 791，定义了IP分段，并将过程描述为“如果总长度小于或等于最大传输单位，则将此数据报提交到数据报处理的下一步；否则，请将数据报分成两个分段，第一个分段为最大大小，第二个分段为数据报的其余部分。"

debug ip packet {host access-list} 命令输出捕获两台主机192.168.1.51和192.168.1.254之间的ping。对于每个数据包，路由器报告它收到两个分段：1个长度为1500字节，1个长度为48字节。

注意：在发出debug命令之前，请参阅有关Debug命令的重要信息。

```
*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: recv 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: recv fragment from 192.168.1.51 offset 1480 bytes
```

路由器以回应应答做出响应，并报告正在发送两个分段。

<#root>

```
*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

超巨型帧支持

Cisco Catalyst 5000和6000交换机上的千兆以太网接口支持具有9,216字节MTU的超巨型帧。根据发行说明，从Cisco IOS软件版本12.1(10)E开始，即可为Catalyst 6000系列ATM模块(WS-X6101)提供巨型帧支持。

在子接口上配置MTU大小不会影响Catalyst 6000系列ATM模块上可传输的最大帧大小。模块启动时初始化最大帧大小（9218字节），使用CLI更改MTU大小时，最大帧大小（9218字节）保持不变。

要桥接超巨型帧，应使用set port jumbo mod/port命令为Supervisor引擎上的ATM模块启用该功能。

在早于12.1(10)E的Cisco IOS软件版本中，Catalyst ATM模块在命令行上接受MTU命令，最大值为9218字节。但是，如果没有巨型帧支持，此配置更改会引起误导。最初不支持巨型帧是因为任何VC支持的最大缓冲区数量。

<#root>

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]
```

LANE版本1规范要求SETUP消息包含AAL参数信息元素(IE)。 在此IE中，主叫方或源ATM接口必须指定Forward Maximum CPCS-SDU Size和Backward Maximum CPCS-SDU Size。支持的AAL5 SDU最大二进制八位数值为1516、4544、9234和18190。从Cisco IOS软件版本12.1(10)E起，LEC可以传输最多9218字节的帧。

8540增强型千兆位以太网线卡的规划图中已包括巨型帧支持。目前正在调查8510的千兆以太网卡的此类支持。8540的ATM路由器模块2(ARM2)现在支持可配置的MTU大小。

故障排除

如果故障症状表明数据报大小有问题，请完成以下步骤缩小故障排除范围。

1. 确认主接口和子接口上的MTU是否正确。
2. 如果超过特定数据包大小的ping失败，则问题可能与流量整形有关。请参阅了解ATM VC的VBR-nrt服务类别和流量整形。确认数据包从源路由器送出和/或使用以下命令进入目的路由器：
    - debug ip packet（仅主机访问列表）

注意：此调试可以在生产输出中产生大量输出。启用此调试时，请采取额外的预防措施。

- debug atm packet interface atm mod/port vpi vci
- debug atm errors

3. 在show interface atm的输出中检查巨型帧计数器的非零值。巨型帧是否随着您的ping而增加？

4. 执行show buffers命令并查找未命中计数器和失败计数器的非零值。确定计数器是否递增，特别是在您ping路由器并使用系统缓冲区时。有关详细信息，请参阅缓冲区调整。

<#root>

```
 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. 执行show ip interface atm命令并确定是否已启用思科快速转发(CEF)。如果是，请检查与目标的邻接条目中引用的MTU大小。

<#root>

```
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
```

已知问题 - MTU 与桥接

Cisco bug ID CSCdv42095（仅限注册用户）解决了桥接接口上的MTU配置为小于1502字节时，对大于1498字节的数据包执行ping失败的问题。更改允许最大数据包大小等于MTU加上最大ATM封装（以字节为单位）。将MTU设置为1502作为解决方法。

相关信息

- ATM技术支持页
- Cisco ATM端口适配器
- ATM首字母缩略词
- 技术支持 - Cisco Systems

关于此翻译
思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。