

IMA 链路抖动故障排除

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[活动链路位映射的解码](#)

[物理层告警增加错误](#)

[E1故障排除文档](#)

[T1故障排除文档](#)

[过大的差分延时](#)

[差分延迟的 IMA MIB 值](#)

[查看 NM-IMA 上已配置与已测定的值](#)

[查看 PA-A3-IMA 上已配置与已测定的值](#)

[IMA 组停止](#)

[已知问题](#)

[相关信息](#)

简介

ATM反向多路复用(IMA)定义了用于构建包含多个物理T1或E1链路的虚拟链路的子层1协议。IMA协议处理链路故障和自动链路恢复，并在保持IMA组正常运行的同时添加和删除链路。

本文档提供了当路由器报告IMA组中成员接口的上行或下行链路更改或组接口退回时要遵循的故障排除步骤。物理T1接口在以下条件下从组中删除：

- 超出差分延迟。
- 遇到物理层警报或错误状态。

先决条件

要求

本文档的读者应掌握以下这些主题的相关知识：

- [ATM 反向复用 \(IMA\) 常见问题](#)
- [IMA \(ATM反向多路复用 \) 支持页](#)

使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

规则

有关文件规则的更多信息请参见“Cisco技术提示规则”。

活动链路位映射的解码

在了解物理T1线路从IMA组中删除的两个原因之前，必须了解如何确定删除了哪条链路。

在此输出示例中，您可以看到IMA组重复报告组中活动链路数量的变化。

```
Apr 13 20:45:47.196 CDT: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM2/IMA0
now has 5 active links, active link bitmap is 0x37.
APR 13 20:45:47.964 CDT: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM2/IMA0
now has 6 active links, active link bitmap is 0x3F.
APR 13 20:45:51.184 CDT: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM2/IMA0
now has 5 active links, active link bitmap is 0x37.
APR 13 20:45:51.440 CDT: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM2/IMA0
now has 6 active links, active link bitmap is 0x3F.
APR 13 20:45:55.528 CDT: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM2/IMA0
now has 5 active links, active link bitmap is 0x37.
```

有关此输出的重要注意事项是活动链接位图。本节的其余部分将讨论如何解码此位图。您可以看到位图包含两个十六进制字符或八位。从右到左阅读这些位，位位置0为物理T1端口0，位位置7为物理T1端口7。

以上输出为示例并使用这些表，您可以看到当活动链路位图从0x37更改为0x3F时，物理端口3会从IMA组丢弃。

为 0x3F 解码								
2 ^x 值	8	4	2	1	8	4	2	1
二进制值	0	0	1	1	1	1	1	1
T1端口号	7	6	5	4	3	2	1	0

为 0x37 解码								
2 ^x 值	8	4	2	1	8	4	2	1
二进制值	0	0	1	1	0	1	1	1
T1端口号	7	6	5	4	3	2	1	0

注意：由于重复的突发错误会在链路恢复过快时影响数据路径，因此IMA规范建议供应商实施“去弹跳”技术来规范T1链路的添加和删除。

物理层告警增加错误

在物理T1上发出show controllers atm命令以确定线路状态。

```
router# show controllers atm0/2
```

```
Interface ATM0/2 is administratively down
```

```
Hardware is ATM T1
```

```
!--- Output suppressed. Link 2 Framr Info: framing is ESF, line code is B8ZS, fdl is ANSI
cable-length is long, Rcv gain is 26db and Tx gain is 0db, clock src is line, payload-scrambling
is disabled, no loopback line status is 0x1064; or TX RAI, Rx LOF, Rx LOS, Rx LCD.
```

```
port is active, link is unavailable
```

```
0 idle rx, 0 correctable hec rx, 0 uncorrectable hec rx
```

```
0 cells rx, 599708004 cells TX, 0 rx fifo overrun.
```

```
Link (2):DS1 MIB DATA:
```

```
Data in current interval (518 seconds elapsed):
```

```
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
```

```
0 Slip Secs, 518 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
```

```
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 519 Unavail Secs
```

```
Total Data (last 24 hours)
```

```
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations,
```

```
0 Slip Secs, 86400 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins,
```

```
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 86400 Unavail Secs
```

线路状态位图来自RFC 1406的dsx1LineStatus部分，即数字信号级别1(DS-1)管理信息库(MIB)。这包括环回、故障、收到的警报和传输的警报信息。dsx1LineStatus是表示为总的位图，因此可以同时表示多个故障（警报）和环回状态。以下是各种位位置：

比特值	含义	定义
1	dsx1NoAlarm	没有警报。
2	dsx1RcvFarEndLOF	帧的远端丢失(LOF);也称为黄色警报。
4	dsx1XmtFarEndLOF	近端发送LOF指示。
8	dsx1RcvAIS	远端发送警报指示信号(AIS)。
16	dsx1XmtAIS	近端发送AIS。
32	dsx1LossOfFrame	近端LOF;也称为红色警报。
64	dsx1LossOfSignal	近端信号丢失(LOS)。
128	dsx1LoopbackState	近端环路。
256	dsx1T16AIS	E1 TS16 AIS。
512	dsx1RcvFarEndLOMF	远端发送TS16多帧丢失(LOMF)。
1024	dsx1XmtFarEndLOMF	近端发送TS16 LOMF。
2048	dsx1RcvTestCode	近端检测到测试代码。
4096	dsx1OtherFailure	此列表中未定义的任何行状态。

对于IMA网络模块，思科使用值4096表示信元划分的丢失。

注意：ATM信元划分和信元误插问题可能影响IMA帧并导致IMA接口问题。在这些情况下，路由器通常不报告物理T1接口的物理层错误或警报。

注意：当检测到AIS或LOS时，IMA链路上的时钟源从线路变为内部。

排除IMA链路丢弃故障时，发出**show log**命令检查路由器日志中是否有链路或消息，如以下输出示例所示：

```
APR 2 13:57:18: %LINK-3-UPDOWN: Interface ATM1/1, changed state to down
APR 2 13:57:18: %LINK-3-UPDOWN: Interface ATM1/3, changed state to up
APR 2 13:57:18: %LINK-3-UPDOWN: Interface ATM1/2, changed state to up
```

思科提供多个T1和E1故障排除文档，帮助您解决线路状态消息，但不提供警报。

[E1故障排除文档](#)

- [E1 故障排除流程图](#)
- [E1 警报故障排除](#)
- [E1 错误事件故障排除](#)
- [E1 第 1 层故障排除](#)
- [E1 线路硬插线环回测试](#)

[T1故障排除文档](#)

- [T1 故障排除流程图](#)
- [T1 警报故障排除](#)
- [T1 错误事件故障排除](#)
- [T1 第一层故障排除](#)
- [T1/56K 线路的环回测试](#)

[过大的差分延时](#)

除了重建原始ATM信元流，接收IMA接口还补偿了在定时和相邻ATM信元到达时的延迟。接收接口检测并拒绝延迟大于所调配的最大差分延迟容限的物理链路。此容差是指相邻单元到达时的差异；即，信元在一条链路上可能比在第二条链路上延迟更多。如果链路延迟超过指定的最大值，链路将被丢弃。否则，IMA功能（在多路复用和解复用时）会针对延迟差异进行调整，以便组中的所有链路都对齐。

接收接口使用IMA控制协议(ICP)信元来确定IMA组中链路之间的差分延迟。每个IMA帧在每条链路上发送一次ICP信元。默认情况下，每个帧包含128个单元格。ICP单元可以位于帧内的任何位置（单元位置0或单元位置127或两者中的任何单元位置）。

每个帧在ICP单元中包括IMA帧序列号。此数量会随每条链路和每个传输的IMA帧而增加。在IMA组中的两个或多个链路上，每条链路的ICP信元中的序列号相同。换句话说，链路0在使用IMA序列号0的同时使用IMA序列0。

ATM论坛上的IMA技术规范定义了发射机和接收机在IMA组中各组成链路之间的差分链路延迟方面如何工作。

- 发射器要求 — 以组成链路之间差分延迟的物理链路速率计算，发射IMA不应引入超过2.5个信元。
- 接收方的要求 — IMA实施允许的链路差分延迟量在DS-1或E1链路上使用时应至少为25毫秒。链路差分延迟容限量可配置为最大值，该最大值由IMA实施支持。

IMA虚拟链路两端可配置不同容许的差分延迟量。

该标准的附录A提供了接收IMA虚拟链路如何补偿差分延迟的示例。在接收端，每个物理链路都有自己的圆形缓冲区，其深度应足以容忍最大差分延迟变化。

下图显示同一IMA组中三个物理链路的单元格。发送IMA进程以循环、循环方式和逐个信元的方式在链路上分配ATM信元。每当单元格写入缓冲区时，写指针就会增加。读取（回放）指针随着单元从缓冲区中读取而增加。所有延迟补偿都通过调整写指针来完成。IMA延迟补偿改变用户单元的虚拟对齐，以便在每个读取间隔或IMA时钟周期时，从缓冲区中移除一个数据单元。接收IMA进程始终以循环、循环方式读取每条链路一个信元。以DS-1速率计算，一个信元时间等于276微秒。因此，假设允许的最大延迟为25毫秒，写指针之间可接受的最大差异为91个单元。

在该样本传输中，源接口在IMA帧内的不同信元位置上交错ICP信元。在目的接口上，链路0和链路2的传播延迟量相同，但链路1的延迟时间比链路0或链路2的延迟长1个信元。

Cell 7	Cell 5	ICP	Cell 1	Link 0
Cell 6	Cell 3	ICP		Link 1
Cell 9	ICP	Cell 4	Cell 2	Link 2
t=T3	t=T2	t=T3	t=T0	

差分延迟的 IMA MIB 值

IMA建议定义MIB，用于收集成员T1和IMA组本身的IMA特定统计信息。IMA MIB提供以下计数器，这些计数器与排除与差分延迟相关的问题相关：

- `ImaGroupLeastDelayLink` — 在IMA组中配置的具有最小链路传播延迟的链路的接口索引 (ifIndex)。如果IMA组中未配置链路，或者具有最小链路传播延迟的链路尚未确定，则可使用可分辨值0。
- `ImaGroupDiffDelayMaxObs` — 在IMA组中当前配置接收链路中，在具有最小和最大链路传播延迟的链路之间观察到的最新最大差分延迟（以毫秒为单位）。

查看 NM-IMA 上已配置与已测定的值

在Cisco 2600和3600系列路由器的IMA网络模块上，发出**show ima interface atm**命令以查看为IMA组配置的最大允许差分延迟值。

```
2600# show ima interface atm2/ima2
```

```

Interface atm2/IMA2 is up
Group index is 2
Ne state is operational, failure status is noFailure
active links bitmap 0x30
IMA Group Current Configuration:
TX/Rx configured links bitmap 0x30/0x30
TX/Rx minimum required links 1/1
Maximum allowed diff delay is 25ms, TX frame length 128
NE TX clock mode CTC, configured timing reference link atm2/4
Test pattern procedure is disabled
IMA Group Current Counters (time elapsed 12 seconds):
3 NE Failures, 3 Fe Failures, 4 Unavail Secs
IMA Group Total Counters (last 0 15 minute intervals):
0 NE Failures, 0 Fe Failures, 0 Unavail Secs
IMA link Information:
Physical Status   NearEnd           Rx Status         Test Status
-----
atm2/4            up                active            disabled
atm2/5            up                active            disabled

```

在物理T1成员接口上发出**show ima interface atm**命令，以查看当前测量的值。此命令还显示物理接口的IMA链路错误计数器。有关这些错误计数器的说明，[请参阅Cisco 2600和3600路由器上ATM IMA链路故障排除](#)。

```
3640-2.2# show ima interface atm 0/0
```

```

Interface ATM0/0 is up
  ifIndex 1, Group Index 1, Row Status is active
  TX/Rx Lid 0/0, relative delay 0ms
  NE TX/Rx state active/active
  Fe TX/Rx state active/active
  NE Rx failure status is noFailure
  Fe Rx failure status is noFailure
  Rx test pattern 0x40, test procedure disabled
  IMA Link Current Counters (time elapsed 866 seconds):
  0 Ima Violations, 0 Oif Anomalies
  0 NE Severely Err Secs, 0 Fe Severely Err Secs
  0 NE Unavail Secs, 0 Fe Unavail Secs
  0 NE TX Unusable Secs, 0 NE Rx Unusable Secs
  0 Fe TX Unusable Secs, 0 Fe Rx Unusable Secs
  0 NE TX Failures, 0 NE Rx Failures
  0 Fe TX Failures, 0 Fe Rx Failures
!--- Output suppressed.

```

最后，发出**show ima interface atm slot/imagroup-number detail**命令，查看成员接口之间观察到的最大差分延迟值，并查看延迟量最小的特定成员接口。

```
3640-2.2# show ima interface atm0/ima0 detail
```

```

Interface ATM0/IMA0 is up
Group index is 1
NE state is operational, failure status is noFailure
Active links bitmap 0x3
IMA Group Current Configuration:
TX/Rx configured links bitmap    0x3/0x3
TX/Rx minimum required links    1/1
Maximum allowed diff delay is    25ms, TX frame length 128
NE TX clock mode CTC, configured    timing reference link ATM0/0
Test pattern procedure is disabled
Detailed group Information:
TX/Rx Ima_id 0x0/0x0, symmetry    symmetricOperation
Number of TX/Rx configured links    2/2

```

```

Number of TX/Rx active links      2/2
Fe TX clock mode ctc, Rx frame    length 128
TX/Rx timing reference link 0/0
Maximum observed diff delay 0ms, least delayed link 0
Running seconds 101257
GTSM last changed 23:35:52 UTC    Sat Mar 6 1993
IMA Group Current Counters (time elapsed 896 seconds):
0 NE Failures, 0 Fe Failures,     0 Unavail Secs
IMA Group Interval(1) Counters:
0 NE Failures, 0 Fe Failures,     0 Unavail Secs
IMA Group Interval(2) Counters:
0 NE Failures, 0 Fe Failures,     0 Unavail Secs

```

[查看 PA-A3-IMA 上已配置与已测定的值](#)

在PA-A3-8T1或E1 IMA端口适配器上，发出**show controllers atm**命令查看配置的值。

```
atm# show controllers atm1/ima0
```

```

Interface ATM1/IMA0 is down
Hardware is ATM IMA
!--- Output suppressed. ATM channel number is 2 link members are 0x4, active links are 0x0 Group
status is blockedNe, 1 links configured, Group Info: Configured links bitmap 0x4, Active links
bitmap 0x0, TX/Rx IMA_id 0x11/0x63, NE Group status is startUp, frame length 0x80, Max Diff
Delay 50,
1 min links, clock mode ctc, symmetry symmetricOperation, trl 2,
Group Failure status is startUpNe.
Test pattern procedure is disabled

```

在PA-A3-8T1或E1 IMA端口适配器上，发出**show ima interface atm slot/imagroup-number detail**命令以查看当前测量的差分延迟值。

```
7200# show ima interface atm 1/ima0 detail
```

```

ATM1/ima0 is up
ImaGroupState:NearEnd = operational, FarEnd = operational
ImaGroupFailureStatus = noFailure
IMA Group Current Configuration:
ImaGroupMinNumTxLinks = 2 ImaGroupMinNumRxLinks = 2
ImaGroupDiffDelayMax = 25 ImaGroupNeTxClkMode = common(ctc)
ImaGroupFrameLength = 128 ImaTestProcStatus = disabled
ImaGroupTestLink = 0 ImaGroupTestPattern = 0xFF
IMA MIB Information:
ImaGroupSymmetry = symmetricOperation
ImaGroupFeTxClkMode = common(ctc)
ImaGroupRxFrameLength = 128
ImaGroupTxTimingRefLink = 0 ImaGroupRxTimingRefLink = 0
ImaGroupTxImaId = 0 ImaGroupRxImaId = 0
ImaGroupNumTxCfgLinks = 2 ImaGroupNumRxCfgLinks = 2
ImaGroupNumTxActLinks = 2 ImaGroupNumRxActLinks = 2
ImaGroupLeastDelayLink = 1 ImaGroupDiffDelayMaxObs = 0
IMA group counters:
ImaGroupNeNumFailures = 78 ImaGroupFeNumFailures = 68
ImaGroupUnAvailSecs = 441453 ImaGroupRunningSecs = 445036

```

[IMA 组停止](#)

每个IMA组必须有最少数量的链路才能处于活动状态。发出**ima active-links-minimum number**命令以更改此值。如果活动链路数量低于配置值，则路由器会合法地关闭IMA虚拟接口。

如果路由器的IMA组接口意外关闭，请在联系思科技术支持之前确定在链路远程端终止IMA协议的设备。Cisco Bug ID [CSCdr93036](#)(复制到[CSCdr19633](#))记录了处理器交换模块(PXM)和AUSMB-8T1的问题，后者为Cisco MGX WAN交换机提供IMA服务。在极少数情况下，一条物理T1链路断开会使整个IMA组断开。

如果为IMA虚拟接口分配了一个编号作为组名，并且具有相同编号的物理链路断开，则IMA组断开。在此输出示例中，AUSMB-8卡配置了一个IMA组，其值为1。该组由六个链路组成，链路编号为1到6。

```
MGXISH03.1.29.AUSMB8.a > dspimainfo
```

Link	Group	NeTx State	NeRx State	FeTx State	FeRx State	TxLID	RxID
1	1	Active	Active	Active	Active	0	0
2	1	Active	Active	Active	Active	1	1
3	1	Active	Active	Active	Active	2	2
4	1	Active	Active	Active	Active	3	3
5	1	Active	Active	Active	Active	4	4
6	1	Active	Active	Active	Active	5	5

问题的根本原因是，报警的线路号生成了接口陷阱（请注意，进入报警的其他线路未生成此类陷阱）。

当线路关闭且线路内有端口时，ATM用户服务模块(AUSM)会生成到PXM的端口陷阱。修复操作会更改AUSM的行为，并确保仅当活动链路数量低于所需最小值时AUSM才发送端口陷阱。

已知问题

在极少数情况下，IMA组可能会经历多个T1物理链路的删除，如路由器日志中报告的那样。

```
!--- Each of these timestamped lines of output appear on one line. APR 2 13:57:17: %IMA-5-  
ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM1/IMA1 now has 4 active links, active link bitmap is 0xD. APR 2  
13:57:17: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM1/IMA1 now has 1 active links, active link  
bitmap is 0xD. APR 2 13:57:17: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM1/IMA1 now has 4 active  
links, active link bitmap is 0xD. APR 2 13:57:18: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM1/IMA1  
now has 3 active links, active link bitmap is 0xD.
```

这些症状与Cisco Bug ID [CSCdr39332](#)匹配，后者记录了超出配置的最大差异延迟值导致IMA进程删除正常链路或关闭整个IMA组的罕见情况。预期操作是延迟链路断开。问题与IMA固件如何使用延迟补偿缓冲区和调整写指针有关，如本文档所述。解决方法是，尝试使用ima differential-delay-maximum milliseconds命令增加已配置的最大值。指定25至250毫秒的值。

如果遇到此问题，请收集show log和show tech命令的输出，并[向Cisco技术支持](#)提出服务请求。

相关信息

- [IMA \(ATM反向多路复用\) 支持页](#)