

# 用园区 ATM 交换机配置链路分段与交叉 (LFI)

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[为什么使用 MLPPP over ATM 与帧中继？](#)

[MLPPPoA 与 MLPPPoFR 包头](#)

[FRF.8 透明与转换模式的比较](#)

[VoIP 带宽需求](#)

[Cisco 设备队转换与透明的支持](#)

[硬件与软件](#)

[拓扑图](#)

[配置](#)

[show 与 debug 命令](#)

[ATM端点](#)

[帧中继终点](#)

[排队与 LFI](#)

[故障排除与已知问题](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文提供链路分段和交织(LFI)技术概要。在帧中继的给ATM Interworking (IWF)连接(如定义由帧中继论坛或FRF.8协议)，以及一配置示例用于LS1010或Catalyst 8500作为IWF设备广域网云。LFI使用多链路点对点协议(MLPPP)封装内置的分段功能在ATM和帧中继的为与带宽的低速链路提供端到端分段和交叉解决方案768 Kbps。

## 先决条件

### 要求

本文要求了解的下列：

- 典型的FRF.8环境和FRF.8透明与转换模式-请参阅[了解与FRF.8的透明与转换模式](#)。
- 与LS1010和Catalyst 8500配置命令的熟悉，并且[信道化E1帧中继端口适配器](#)或[信道化的DS3帧中继端口适配器](#)如何执行在帧中继终点和ATM端点之间的相互作用。
- 串行延迟和抖动。请参阅[与服务质量\(分段、流量整形，IP RTP优先级\)的带有服务质量控制的VoIP-over-PPP \(LLQ /IP RTP优先级、LFI，cRTP\)](#)和[基于帧中继的VoIP](#)。

## 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](#)。

## 为什么使用 MLPPP over ATM 与帧中继？

分段是控制串行延迟和延迟变量的一个技术关键在运载实时和非实时流量的低速链路。串行延迟是要求的固定延迟计时在网络接口上的语音或数据帧，并且与在中继的时钟频率直接地涉及。一额外的标志是需要的分离低时钟速度和小帧大小的帧。

LFI使用MLPPP内置的分段功能防止可变大小的大数据包(在延迟上的变化)造成的延迟和抖动相对排队在小语音信息包之间。使用LFI，数据包大于一个已配置的分段大小在MLPPP报头被封装。[RFC 1990](#) 定义了MLPPP报头以及以下：

- (B) eginning片段位是一个一个位域设置到1在从PPP数据包和集派生的第一个片段到0从同样PPP数据包的其他片段的。
- (E) nding片段位是一个一个位域设置到1在最后片段和集到0其他片段的。
- 顺序字段是为传送的每个片段被增加的24位或12位编号。默认情况下，顺序字段只是长24个的位，但是可以协商是有下述LCP的配置选项的12个位。

除分段之外，必须安排对延迟敏感的信息包以在一大数据包的片段的之间足够的优先级。使用分段，加权公平排队(WFQ)发觉“”数据包是否是片段的一部分或未成碎片。WFQ分配序号到每到达数据包然后安排根据此编号的数据包。

第2层分段提供一个优秀的解决方案给在解决“大信息包问题的其他途径”。下表列出其他潜在解决方案优点和缺点。

潜在解决方案	优点	缺点
中止大数据包的发射并且在延迟敏感的数据流后重新排队它。	<ul style="list-style-type: none"><li>• 只延期数据包的传输。</li><li>• 当数据包被重传时，同一问题能发生。如果数据包连续重新排队和均等已丢失，带宽缺乏可能发生。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 一些物理接口不支持中止传输也不引入如此执行的一项影响性能(例如重置整个传输队列)。</li></ul>
使用网络层分段技术，分段大数据包。	<ul style="list-style-type: none"><li>• IP和CLNP支持分段在所有路由器，当重组发生在目的地主机。</li><li>• 能避免需要分段有MTU发现的大数据包。</li><li>• 使用一全局机制</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 许多应用程序不接受分段，并且设置“不分段”IP报头的位。这些数据包将丢弃，如果分段。不</li></ul>

	<p>解决什么根本是一本地(一跳)问题-所有下行跳必须涉及数据包大数交换，即使所有随后的链路快速。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使TCP/IP报头压缩的选项无效。</li> </ul>	<p>能够接受分片数据包的应用程序将不能操作在此环境。</p>
<p>使用<b>链路层</b>技术，分段数据包。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持用任何网络层数据包或桥接信息包。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 提供每链路分段而不是要求分片数据包传输的端到端。只有路由器附加对低速链接需要适应另外的数据包处理和重组。</li> </ul>

多链路点对点协议的理想的分段大小在ATM (MLPPPoATM)应该允许片段适合到ATM信元的确切的多个。请参阅[配置Link Fragmentation and Interleaving关于帧中继和ATM虚拟电路](#)指导的在选择分段值。

## MLPPPoA 与 MLPPPoFR 包头

FRF.8典型配置包括以下：

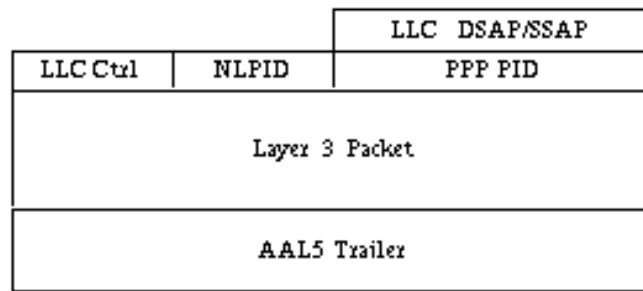
- 一个帧中继终点
- 一ATM端点
- 相互作用(IWF)设备

每个终端封装在第2层封装报头的数据和语音信息包，传达在帧或信元封装和传输的协议。帧中继和ATM支持网络层协议ID (NLPID)封装报头。ISO/International电工委员会(IEC) TR 9577文档定义了选定的协议的众所周知的NLPID值。值0xCF分配到PPP。

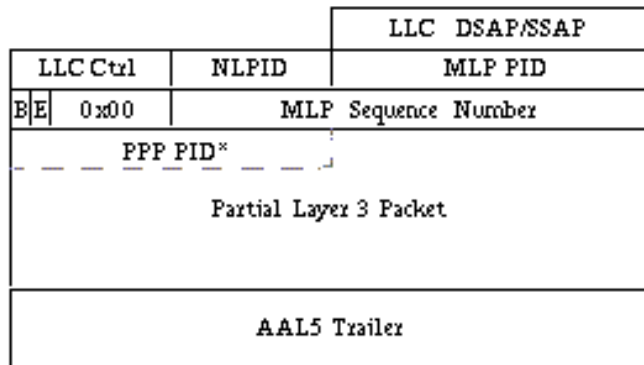
而 [RFC 2364](#)定义了PPP over AAL5和MLPPPoA报头， [RFC 1973](#)定义了帧中继 和 MLPPPoFR报头的PPP。 [两个报头使用一个NLPID值0xCF识别PPP作为封装的协议。](#)

这些报头中的每一个在下面图1说明。

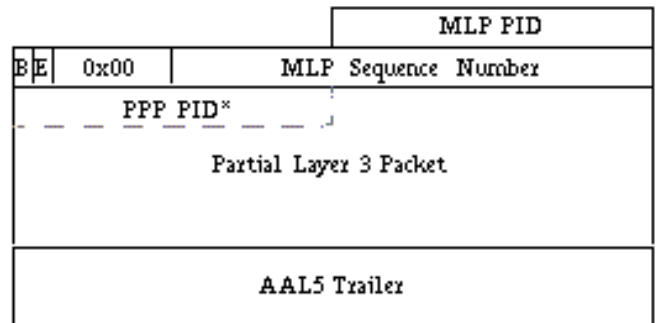
'vanilla' PPP over AAL5 with NLPID encapsulation (non-fragmented)



MLPPP over AAL5 with NLPID encapsulation (fragment)



MLPPP over AAL5 with VC multiplexing (fragment)



MLP Header

图1. PPP over AAL5报头、MLPPPoA报头与NLPID封装和MLPPPoA报头与VC复用

注意：MLPPPoFR报头也包括0x7e一字节标志字段，在图1没有显示。在报头以后，字节第5开始PPP或MLPPP协议字段。

表1 - FRF.8透明与平移的FRF.8。

Header	VC Muxed	LLC/NLPID Encapsulation			
		FRF8 Transparent		FRF8 Translational	
		ATM RX	ATM TX	ATM RX	ATM TX
LLC DSAP (0xfe)			✓	✓	✓
LLC SSAP (0xfe)			✓	✓	✓
LLC Ctrl (0x03)		✓	✓	✓	✓
NLPID (0xcf)		✓	✓	✓	✓
MLP PID (0x003d)	✓	✓	✓	✓	✓
MLP BE/Seq # (0x0XXXXXX)	✓	✓	✓	✓	✓

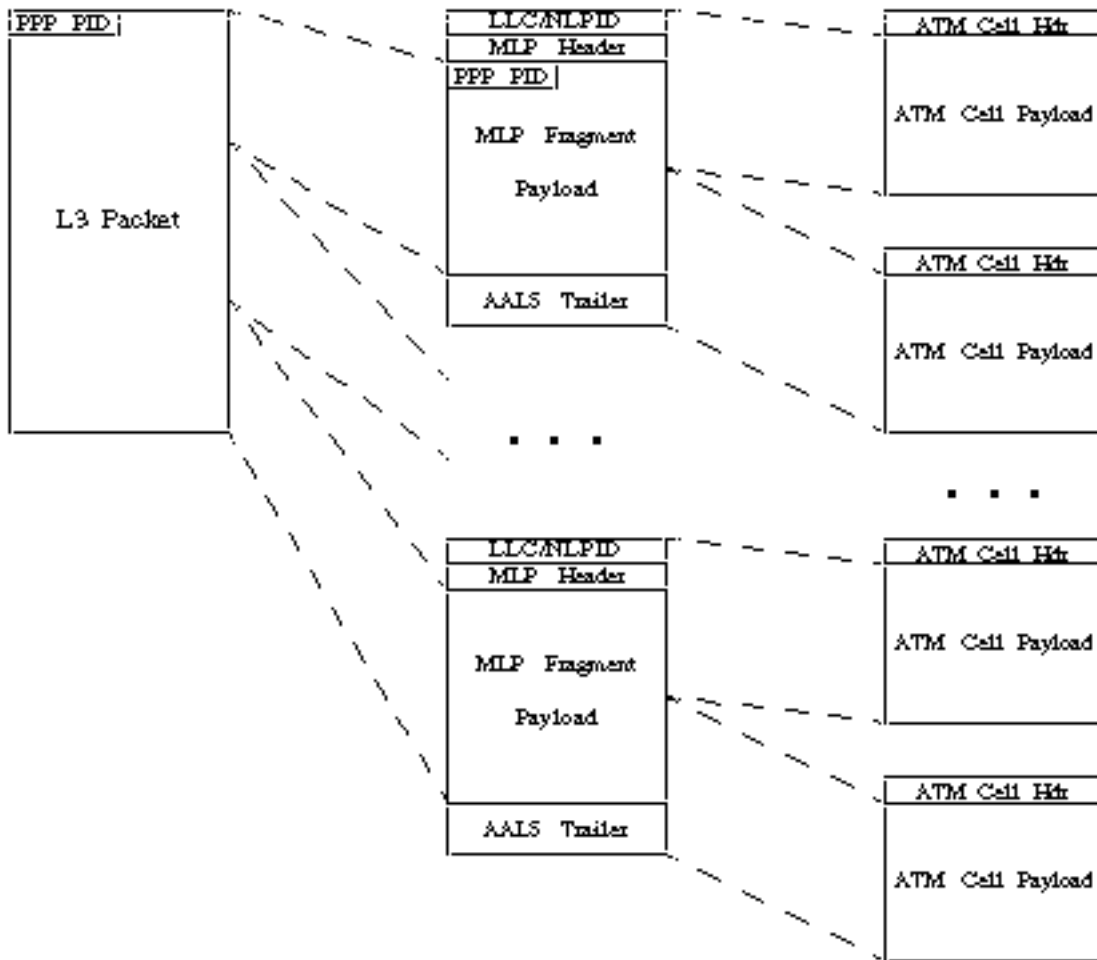


图 2. MLPPP over ATM 数据包使用 NLPID，如何被分段。

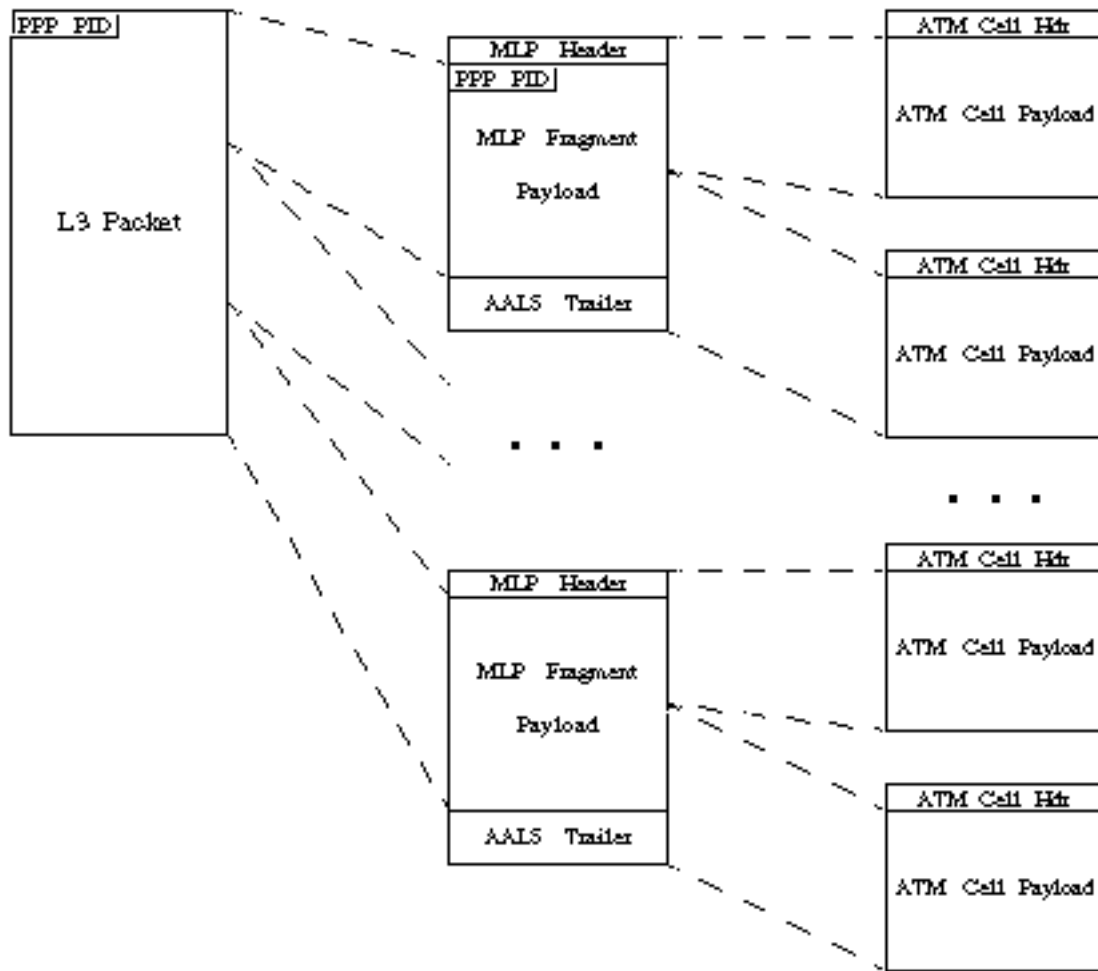
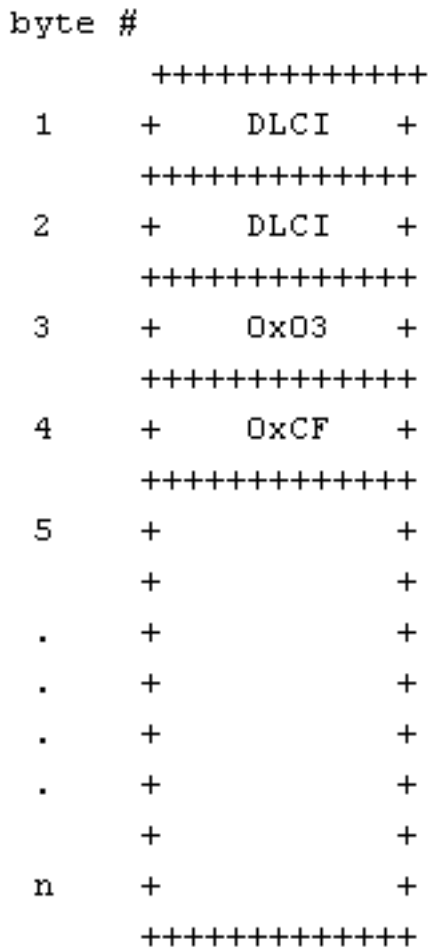
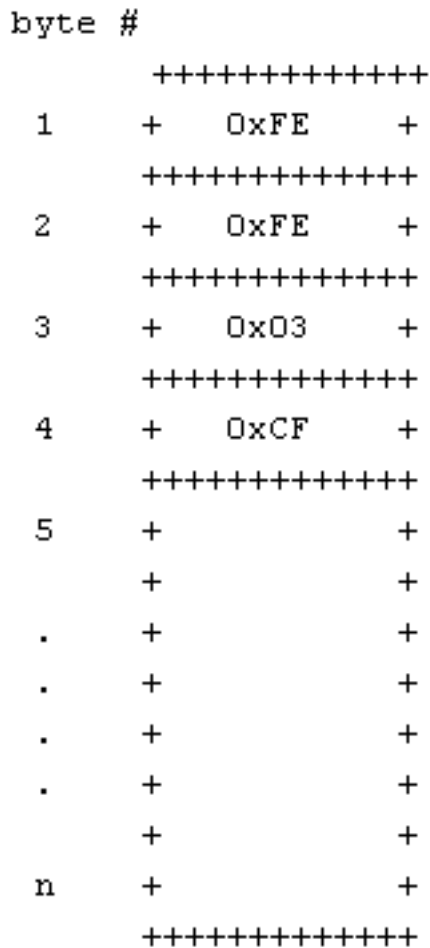


图 3. MLPPPoATM数据包使用VC复用，如何被分段。



**Figure 4.** *MLPoFR Header*



**Figure 5.** *MLPoATM Header*

字节值的含义如下所示：

- 0xFEFE -识别目的地和源服务访问点(SAP)在逻辑链路控制(LLC)报头。值0xFEFE表明什么其次跟随是较短的NLPID报头，与有协议一起使用定义的NLPID值。
- 0x03 -控制字段与许多封装一起使用，包括高级数据链路控制(HDLC)。并且表明数据包的内容包括未编号的信息。
- 0xCF - PPP的众所周知的NLPID值。

## [FRF.8 透明与转换模式的比较](#)

FRF.8协议定义了IWF设备的两操作模式：

- 透明- IWF设备转发未改变的封装报头。它不进行任何协议头映射、分段或者重组。
- 转换- IWF设备执行两个封装报头之间的协议头映射占封装类型之间的小差异。

在IWF设备配置的相互作用的模式，可以是一台Cisco ATM园区网交换机或一个7200系列路由器用PA-A3 ATM端口适配器，更改第二层包头字节数量在ATM和帧中继分段连接。请较详细地查看此开销。

以下两个表显示数据包和VoIP数据包的开销字节。

**表2 -在字节的数据链接开销在FRF.8链路的一个数据包的。**

FRF.8 透明	转换							
	流量对ATM的帧 方向中继	ATM至帧中 继		对ATM的帧中 继		ATM至帧中 继		
帧中 继或 PVC 的 ATM 段	ATM	ATM	帧中继	帧中继	ATM	ATM	帧中继	
帧 标志 位 ( 0x7e )	1	0	0	1	1	0	1	0
帧中 继 报 头	0	0	2	2	0	0	2	
LLC DSAP /SSAP	0	0	2	2	0	2	2	0



OXFORD							
OXFORD	1	1	1	1	1	1	1
OXFORD							
OXFORD	1	1	1	1	1	1	1
OXFORD							
OXFORD	2	2	2	2	2	2	2
OXFORD							
OXFORD	4	4	4	4	4	4	4



开销 (字节)								
------------	--	--	--	--	--	--	--	--

表3 - 在字节的数据链接开销在FRF.8链路的一个VoIP信息包的。

FRF.8模式	透明			转换			对帧中继的帧中继	
	对ATM的帧中继	ATM至帧中继	对ATM的帧中继	ATM至帧中继	对ATM的帧中继	ATM至帧中继		
流量方向								
帧中继或PVC的ATM段	帧中继	ATM	ATM	帧中继	帧中继	ATM	ATM	帧中继
帧标志位(0x7e)	1	0	0	1	1	0	0	1
帧中继报头	2	0	0	2	2	0	0	2
LLC DSAP/SSAP (0xfefe)	0	0	2	2	0	2	2	0
LLC控制(0x03)	1	1	1	1	1	1	1	1
NLPID (PPP的0xcf)	1	1	1	1	1	1	1	1
PPP ID	2	2	2	2	2	2	2	0
有效负载(IP+用户数据报协议(UDP)+RTP+Voice)	0	0	0	0	0	0	0	0
AAL5	0	8	8	0	0	8	8	0
FCS	2	0	0	2	2	0	0	2
总开销(字节)	9	12	14	11	9	14	14	9

在查看以上的表，注释以下：

- 数据包小于指定的分段大小仅被封装在PPP报头和不在MLPPP报头。同样地，数据包大于指定的分段大小在PPP报头和MLPPP报头被封装。因此，VoIP信息包有八个字节开销。
- 仅第一个多链路PPP (MLP)片段包括PPP协议ID字段。因此，第一个片段运载开销两额外的byte。
- 在透明模式，封装报头通过的不可更改通过IWF设备。因此，开销变化在每个方向和在每分段。特别地，MLPPPoA报头从0xFEFE较短的NLPID报头开始。在透明模式，此报头通过的不可更改由从ATM分段的IWF设备到帧中继分段。然而，在对ATM方向的帧中继，这样报头在任一分段的透明模式不存在。
- 在转换模式，IWF设备更改封装报头。因此，开销是相同的在每分段在任何一个方向。特别地

，在ATM至帧中继方向，ATM端点封装在MLPPPoA报头的数据包。IWF设备在通过剩余的帧前去除NLPID报头对帧中继分段。在对ATM方向的帧中继中，IWF设备再操作帧并且在通过被分段的帧前加在前面NLPID报头对ATM端点。

- 当设计FRF与MLP联接，是肯定占数据链接开销字节正确数量。这样开销影响每次VoIP呼叫带宽消耗的相当数量。它在确定最佳MLP分段大小也扮演作用。优化分段大小适合整数ATM信元是关键，特别在巨大数量的带宽在填充可以被浪费对48个字节的均等多个的最后信元的慢速PVC。

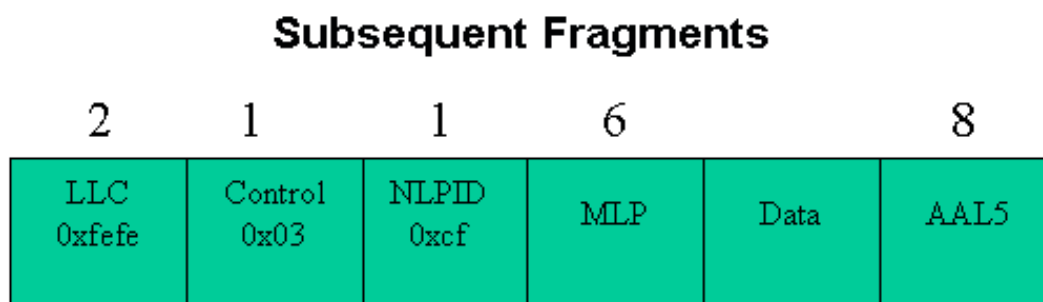
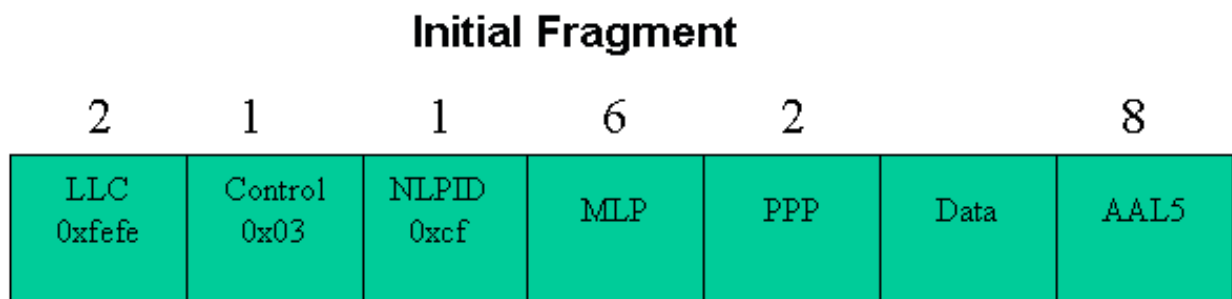
对于清晰目的，当数据包在帧中继进来ATM方向同透明模式时，请通过信息包封装进程的步骤走：

1. 帧中继终点封装在MLPPPoFR报头的数据包。
2. IWF设备去除与数据链路连接标识符(DLCI)的两个字节的帧中继头。它然后转发其余数据包对IWF's ATM接口，分段数据包到信元并且在ATM分段间转发它。
3. ATM端点检查收到的信息包的报头。如果收到的信息包的前两个字节是0x03CF，ATM端点凝视数据包是一有效MLPPPoA数据包。
4. 在ATM端点的MLPPP功能执行进一步处理。

当数据包在ATM进来帧中继方向同透明模式时，请查看信息包封装进程：

1. ATM端点封装在MLPPPoA报头的数据包。它然后分段数据包到信元并且转发他们ATM分段。
2. IWF收到数据包，转发它对其帧中继接口，并且加在前面两个字节的帧中继头。
3. 帧中继终点检查收到的信息包的报头。如果前四个字节，在两个字节的帧中继头是0xfefe03cf后，IWF对待数据包作为一法律MLPPPoFR数据包。
4. 在帧中继终点的MLPPP功能执行进一步处理。

以下图示显示MLPPPoA和MLPPPoFR数据包格式。



顶上图6.的MLPPPoA。仅第一个片段运载一个PPP报头。

## Initial Fragment

1	2	1	1	6	2	1	2
Flag 0x7e	Frame Relay Header	Control 0x03	NLPID 0xcf	MLP	PPP	Data	FCS

## Subsequent Fragments

1	2	1	1	6	1	2
Flag 0x7e	Frame Relay Header	Control 0x03	NLPID 0xcf	MLP	Data	FCS

顶上图7.的MLPPPoFR。仅第一个片段运载一个PPP报头。

## VoIP 带宽需求

当设置VoIP的时带宽，数据链接开销在带宽计算必须包括。表4根据编码显示每呼叫带宽需求为VoIP和使用压缩实时传输协议(RTP)。计算在表4假设RTP报头压缩(cRTP)，换句话说，没有UDP校验和或者传输错误的一个最好情况方案。报头一致然后压缩从40个字节到两个字节。

表4 - 每VoIP呼叫带宽需求(Kbps)。

FRF.8模式	透明				转换				对帧中继的帧中继
	对ATM的帧中继		ATM至帧中继		对ATM的帧中继		ATM至帧中继		
流量方向	帧中继	A T M	A T M	帧中继	帧中继	A T M	A T M	帧中继	
帧中继或PVC的ATM段	帧中继	A T M	A T M	帧中继	帧中继	A T M	A T M	帧中继	
G729 - 20毫秒示例-没有cRTP	27.6	42.4	42.4	28.4	27.6	42.4	42.4	27.6	26.8
G729 - 20毫秒示例-cRTP	12.4	21.2	21.2	13.2	12.4	21.2	21.2	12.4	11.6
G729 - 30毫秒示例-没有	20.9	28.0	28.0	21.4	20.9	28.0	28.0	20.9	20.3

cRTP									
G729 - 30毫秒示例-cRTP	10.8	14.0	14.0	11.4	10.8	14.0	14.0	10.8	10.3
G711 - 20毫秒示例-没有cRTP	83.6	106.0	106.0	84.4	83.6	106.0	106.0	83.6	82.8
G711 - 20毫秒示例-cRTP	68.4	84.8	84.8	69.2	68.4	84.8	84.8	68.4	67.6
G711 - 30毫秒示例-没有cRTP	76.3	97.9	97.9	76.8	76.3	97.9	97.9	76.3	75.8
G711 - 30ms示例-cRTP	66.3	84.0	84.0	66.8	66.3	84.0	84.0	66.3	65.7

因为开销在PVC的每个段变化，我们推荐设计为最坏局面。例如，请考虑—G.279在透明PVC间的呼叫和cRTP的事例与20毫秒采样的。在帧中继分支上，带宽需求是在一个方向的12.4 Kbps和在其他的13.2 Kbps。因此，我们推荐根据每呼叫3.2 Kbps的设置。

为能相比较，表也显示在端到端帧中继PVC的VoIP带宽需求配置与FRF.12分段。在表中注明，PPP消耗在0.5 Kbps和0.8 Kbps额外的带宽之间每呼叫支持另外的封装报头字节。因此，我们推荐使用FRF.12以端到端帧中继VC。

压缩RTP (cRTP)在ATM要求Cisco IOS软件版本12.2(2)T。当cRTP启用与MLPoFR和MLPoATM时，TCP/IP报头压缩自动地启用并且不可能禁用。此限制起因于RFC 2509，不允许RTP报头压缩PPP协商不也协商TCP报头压缩。

## Cisco 设备队转换与透明的支持

最初，LFI要求IWF设备使用透明模式。最近，帧中继论坛介绍FRF.8.1支持转换模式。思科介绍FRF.8.1的在Cisco IOS软件以下版本的支持和转换模式：

- 12.0(18)W5(23) LS1010的和Catalyst 8500系列与4CE1 FR-PAM (CSCdt39211)
- 12.2(3)T和12.2(2)在有ATM接口的Cisco IOS路由器，例如PA-A3 (CSCdt70724)

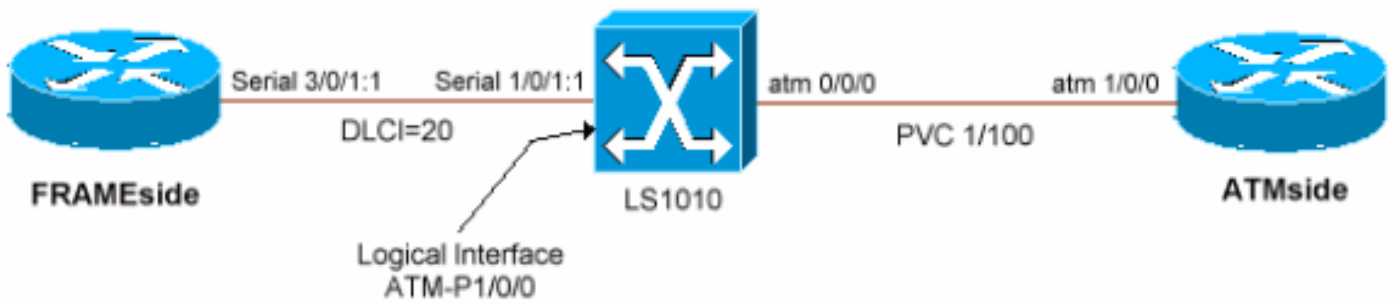
一些服务提供商不支持在他们的FRF.8设备的PPP转换。每当这是实际情形，供应商必须配置他们的透明模式的PVC。

## 硬件与软件

[链路效率机制概述](#)列出LFI功能的支持的硬件。此配置使用以下硬件与软件：

- ATM端点-在运行Cisco IOS软件版本12.2(8)T的7200系列路由器的PA-A3-OC3。(注意:仅PA-A3-OC3和PA-A3-T3支持LFI。IMA和ATM OC-12端口适配器不支持它。)
- IWF设备-与信道化T3端口适配器模块和Cisco IOS软件版本12.1(8)ey的LS1010。
- 帧中继终点-在运行Cisco IOS软件版本12.2(8)T的7200系列路由器的PA-MC-T3。

## 拓扑图



## 配置

此部分显示如何配置在一条FRF.8链路的LFI功能在透明模式。它使用在两个路由器端的一个虚拟模板，MLP套件的虚拟访问接口被克隆。LFI支持拨号接口和虚拟模板指定的MLPPP协议层参数。Cisco IOS软件版本12.2(8)T增加到200可以每个路由器配置唯一虚拟模板的数量。以前版本只支持每个路由器25个虚拟模板。如果每个PVC要求有唯一IP地址，此限制可以是在ATM分布式路由器的扩展问题。作为应急方案，请使用IP作为未编号的或用在被编号的链路的拨号接口替换虚拟模板。

Cisco IOS版本12.1(5)T只介绍LFI的支持在每个MLPPP套件一个成员链接。因此，此配置使用仅单个VC在每个终端。多个VC的支持每个套件对计划即将发布的Cisco IOS版本。

### 帧中继终端

1. 信道化T3端口适配器要求您创建信道组并且指定时隙。默认情况下，接口不存在。 `FRAMESide#show ip int brief` Interface IP-Address OK? Method Status Protocol FastEthernet0/0 172.16.142.231 YES NVRAM up up Loopback1 191.1.1.1 YES NVRAM up up
2. 请使用**show diag**命令确定已安装端口适配器。在本例中，T3 PA在Cisco IOS slot 3.当前版本当前显示现场可代替的(FRU)部件号在故障的情况下硬件故障预定。 `FRAMESide#show diag 3` Slot 3: CT3 single wide Port adapter, 1 port Port adapter is analyzed Port adapter insertion time 13:16:35 ago EEPROM contents at hardware discovery: Hardware revision 1.0 Board revision A0 Serial number 23414844 Part number 73-3037-01 **FRU Part Number: PA-MC-T3= (SW)** Test history 0x0 RMA number 00-00-00 EEPROM format version 1 EEPROM contents (hex): 0x20: 01 A0 01 00 01 65 48 3C 49 0B DD 01 00 00 00 00 0x30: 50 00 00 00 00 10 30 00 FF FF FF FF FF FF FF FF
3. 执行**show controller t3**命令显示物理层告警和统计信息。 `FRAMESide#show controller t3 3/0` T3 3/0 is up. Hardware is CT3 single wide port adapter CT3 H/W Version : 1.0.1, CT3 ROM Version : 1.1, CT3 F/W Version : 2.4.0 FREEDM version: 1, reset 0 resurrect 0 Applique type is Channelized T3 No alarms detected. FEAC code received: No code is being received Framing is M23, Line Code is B3ZS, Clock Source is Internal Rx throttle total 0, equipment customer loopback Data in current interval (75 seconds elapsed): 2 Line Code

Violations, 1 P-bit Coding Violation 0 C-bit Coding Violation, 1 P-bit Err Secs 0 P-bit Severely Err Secs, 0 Severely Err Framing Secs 0 Unavailable Secs, 1 Line Errored Secs 0 C-bit Errored Secs, 0 C-bit Severely Errored Secs [output omitted]

#### 4. 选择T1从T3控制器配置模式的内部，创建信道组

，并且分配时隙到组。 FRAMEside(config)#**controller t3 3/0** b13-8-7204(config-controller)#? Controller configuration commands: cablelength cable length in feet (0-450) clock Specify the clock source for a T3 link default Set a command to its defaults description Controller specific description equipment Specify the equipment type for loopback mode exit Exit from controller configuration mode framing Specify the type of Framing on a T3 link help Description of the interactive help system idle Specify the idle pattern for all channels on a T3 interface loopback Put the entire T3 line into loopback mdl Maintenance Data Link Configuration no Negate a command or set its defaults shutdown Shut down a DS3 link (send DS3 Idle) **t1 Create a T1 channel** b13-8-7204(config-controller)#**t1 ?** <1-28> T1 Channel number <1-28> b13-8-7204(config-controller)#**t1 1 channel-group ?** <0-23> Channel group number b13-8-7204(config-controller)#**t1 1 channel-group 1 ? timeslots** List of timeslots in the channel group b13-8-7204(config-controller)#**t1 1 channel-group 1 timeslots ?** <1-24> List of timeslots which comprise the channel b13-8-7204(config-controller)#**t1 1 channel-group 1 timeslots 1-2** b13-8-7204(config-controller)# 13:22:28: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial3/0/1:1, changed state to down 13:22:29: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial3/0/1:1, changed state to down 13:22:46: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial3/0/1:1, changed state to up 13:22:47: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial3/0/1:1, changed state to up 13:23:07: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial3/0/1:1, changed state to down **注意**

：如果附加的远程接口没有类似配置，新的信道化接口的链路层出来，但是线路通信协议坚持下来。

#### 5. 接口序列3/0/1:1识别新的信道化接口。配置帧中继封装的接口然后启用在主接口的帧中继流量整形

(FRTS)。 FRAMEside(config)#**int serial 3/0/1:1** FRAMEside(config-if)#**encapsulation frame-relay ietf** FRAMEside(config-if)#**frame-relay traffic-shaping !-**  
*-- FRTS must be enabled for MLPoFR.*

#### 6. 配置帧中继映射种类运用流量整形参数到下面将创建)的帧中继VC (。

FRAMEside(config)#**map-class frame-relay mlp** FRAMEside(config-map-class)#**frame-relay cir ?** <1-45000000> Applied to both Incoming/Outgoing CIR, Bits per second in Incoming CIR out Outgoing CIR FRAMEside(config-map-class)#**frame-relay cir 128000** FRAMEside(config-map-class)#**frame-relay mincir 128000** FRAMEside(config-map-class)#**frame-relay bc ?** <300-16000000> Applied to both Incoming/Outgoing Bc, Bits in Incoming Bc out Outgoing Bc <cr> FRAMEside(config-map-class)#**frame-relay bc 1280** *!--- Configure a burst*



```
committed (Bc) value of 1/100th of the CIR or 1280
bps. FRAMESide(config-map-class)#frame-relay be 0
!--- Configure an excess burst (Be) value of 0.
FRAMESide(config-map-class)#no frame-relay
adaptive-shaping
```

7. 创建QoS服务策略。请使用参数和ATM侧一样。下面请参阅关于参考。

```
FRAMESide#show policy-map example
Policy Map example Class voice Weighted Fair
Queueing Strict Priority Bandwidth 110 (kbps) Burst
2750 (Bytes) Class class-default Weighted Fair
Queueing Flow based Fair Queueing Bandwidth 0
(kbps) Max Threshold 64 (packets)
```

8. 创建虚拟模板接口并且运用MLPPP参数。并且请运用QoS服务策略对VC。

```
FRAMESide(config)#interface
Virtual-Template1 FRAMESide(config-if)#ip address
1.1.1.2 255.255.255.0 FRAMESide(config-if)#service-
policy output example FRAMESide(config-if)#ppp
multilink FRAMESide(config-if)#ppp multilink
fragment-delay 10 FRAMESide(config-if)#ppp
multilink interleave FRAMESide(config-if)#end
```

9. 创建子接口并且分配帧中继数据链路连接标识符(DLCI)编号。然后请运用PPP封装、虚拟模板和映射类别。

```
FRAMESide(config)#int serial 3/0/1:1.1 point
FRAMESide(config-subif)#frame-relay interface-dlci
? <16-1007> Define a switched or locally terminated
DLCI FRAMESide(config-subif)#frame-relay interface-
dlci 20 ppp ? Virtual-Template Virtual Template
interface FRAMESide(config-subif)#frame-relay
interface-dlci 20 ppp Virtual-Template 1
FRAMESide(config-fr-dlci)#class mlp
```

10. 请使用show frame-relay pvc命令确认您的虚拟模板和等级参数在VC。

```
FRAMESide#show frame-relay pvc
20 PVC Statistics for interface Serial3/0/1:1
(Frame Relay DTE) DLCI = 20, DLCI USAGE = LOCAL,
PVC STATUS = INACTIVE, INTERFACE = Serial3/0/1:1.1
input pkts 0 output pkts 0 in bytes 0 out bytes 0
dropped pkts 0 in FECN pkts 0 in BECN pkts 0 out
FECN pkts 0 out BECN pkts 0 in DE pkts 0 out DE
pkts 0 out bcast pkts 0 out bcast bytes 0 5 minute
input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute
output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec pvc create
time 00:03:24, last time pvc status changed
00:03:24 Bound to Virtual-Access1 (down, cloned
from Virtual-Template1) cir 128000 bc 1280 be 0
byte limit 160 interval 10 mincir 128000 byte
increment 160 Adaptive Shaping none pkts 0 bytes 0
pkts delayed 0 bytes delayed 0 shaping inactive
traffic shaping drops 0 Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drop, 0 dequeued
```

11. 请使用show controller serial 3/0/1:1确认帧中继链路在一种上状态和清除物理层告警。每信道化接口分配“VC”编号。在以下输出中，channel-group 1 (3/0/1:1)分配VC编号0。

```
FRAMESide#show controller
serial 3/0/1:1 CT3 SW Controller 3/0 ROM ver
0x10001, h/w ver 1.0.1, f/w ver 2.4.0, FREEDM rev
1 !--- FREEDM is the HDLC controller on the
channelized T3 port adapter. It extracts data from
the 24 timeslots of a T1, validates the CRC, and
checks for any other frame errors. T3 linestate is
```

```

Up, T1 linestate 0x00000002, num_active_idb 1
Buffer pool size 640, particle size 512, cache
size 640, cache end 128/127 Rx desctable
0xF1A5A20, shadow 0x628C6AFC, size 512, spin 128
!--- When it initializes, the interface driver
builds a control structure known as the receive
ring. The receive ring consists of a list of 512
packet buffer descriptors. As packets arrive,
FREEDM DMAs the data into the buffer to which a
descriptor points. rx queue 0xF1B8000, cache
0xF1B8000, fq base 0xF1B8800 rdq base 0xF1B8000,
host_rxrdrq 0xF1B8004, host_rxfqw 0xF1B8804 Tx
desctable 0xF1A7A60, shadow 0x628B6AD0, size 4096,
spin 256 !--- When it initializes, the interface
driver also creates the transmit queue or transmit
ring. In the case of the channelized T3 PA, the
driver creates a queue of 4096 entries and sets
all fields in the descriptors to NULL or empty. tx
queue 0xF1C0000, cache 0xF1C0000 host_txrdrqw 1802,
fq base 0xF1C4000, host_txfqr 0xF1C5C20 dynamic
txlimit threshold 4096 TPD cache 0x628C7A54, size
4096, cache end 4096/4094, underrun 0 RPD cache
0x628C7328, size 448, cache end 0 Freedm fifo
0x628AA7B0, head ptr 0x628AA7C8, tail ptr
0x628AB7A8, reset 0 PCI bus 6, PCI shared memory
block 0xF1A454C, PLX mailbox addr 0x3D820040
FREEDM devbase 0x3D800000, PLX devbase 0x3D820000
Rx overruns 0, Tx underruns 0, tx rdq count 0 !---
The "tx rdq count" indicates the number of
outstanding transmit packets in FREEDM's "transmit
ready" queue. This queue holds a packet before it
reaches the transmit ring. Tx bad vc 0 FREEDM err:
cas 0, hdl 0, hdl_blk 0, ind_prov 0, tavail 0,
tmac busy 0, rmac b usy 0 rxrdq_wt 0x2, rxrdq_rd
0x1, rxsfq_wt 0x201, rxsfq_rd 0x206 VC 0 (1:1) is
enabled, T1 1 is enabled/Up, rx throttle 0
Interface Serial3/0/1:1 is up (idb status
0x84208080) xmitdelay 0, max pak size 1608, maxmtu
1500, max buf size 1524 started 8, throttled 0,
unthrottled 0, in_throttle FALSE VC config: map
0xC0000000, timeslots 2, subrate 0xFF, crc size 2,
non-inverted data freedm fifo num 3, start
0x628AA7B0, end 0x628AA7C0, configured = TRUE Rx
pkts 0, bytes 0, runt 0, giant 0, drops 0 crc 0,
frame 0, overrun 0, abort 1, no buf 0 Tx pkts
194313, bytes 2549490, underrun 0, drops 0, tpd
udr 0 tx enqueued 0, tx count 0/36/0, no buf 0 tx
limited = FALSE !--- The "tx count x/y/z" counter
includes the following information: !--- "x" =
Number of transmit ring entries in use. !--- "y" =
Maximum number of packets allowed on the transmit
queue. !--- "z" = Number of times that the
transmit limit has been exceeded.

```

## LS1010配置

1. 请使用show hardware命令确认您的LS1010配备有一个信道化的帧中继端口适配器模块(PAM)。

```

LS1010#show hardware LS1010 named LS1010, Date:
07:36:40 UTC Mon May 13 2002 Feature Card's FPGA
Download Version: 11 Slot Ctrlr-Type Part No. Rev
Ser No Mfg Date RMA No. Hw Vrs Tst EEP ----
-----
-----
----- 0/0 155MM PAM 73-1496-03 A0 02829507

```

```
May 07 96 00-00-00 3.1 0 2 1/0 1CT3 FR-PAM 73-2972-03 A0 12344261 May 17 99 00-00-00 3.0 0 2 2/0 ATM Swi/Proc 73-1402-03 B0 03824638 Sep 14 96 00-00-00 3.1 0 2 2/1 FeatureCard1 73-1405-03 B0 03824581 Sep 14 96 00-00-00 3.2 0 2
```

## 2. 请使用show ip int brief命令识别控制器接口。

```
LS1010#show ip int brief Interface IP-Address OK? Method Status Protocol ATM0/0/0 unassigned YES unset up up ATM0/0/1 unassigned YES unset down down ATM0/0/2 unassigned YES unset down down ATM0/0/3 unassigned YES unset down down ATM-P1/0/0 unassigned YES unset up up T3 1/0/0 unassigned YES unset up up
```

## 3. 创建信道化接口并且选择时隙和串口适配器(PA)一样

```
o LS1010(config)#controller t3 1/0/0
LS1010(config-controller)#channel-group 1 t1 ? <1-28> T1 line number <1-28> LS1010(config-controller)#channel-group 1 t1 1 timeslots ? <1-24> List of timeslots which comprise the channel
LS1010(config-controller)#channel-group 1 t1 1 timeslot 1-2 LS1010(config-controller)# 2wld: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/0/0:1, changed state to up 2wld: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/0/0:1, changed state to up
```

## 4. 配置在新的serial interfaces的帧中继封装。另外，请更改本地管理接口(LMI)类型从NNI到DCE。

```
LS1010(config)#int serial 1/0/0:1 LS1010(config-if)#encap frame ? ietf Use RFC1490 encapsulation
LS1010(config-if)#encap frame ietf LS1010(config-if)#frame-relay intf-type dce
```

## 5. 请使用show interface serial命令确认帧中继封装。

```
LS1010#show int serial 1/0/0:1 Serial1/0/0:1 is up, line protocol is up Hardware is FRPAM-SERIAL MTU 4096 bytes, BW 128 Kbit, DLY 0 usec, reliability 139/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation FRAME-RELAY IETF, loopback not set Keepalive set (10 sec) LMI enq sent 32, LMI stat recvd 0, LMI upd recvd 0 LMI enq recvd 40, LMI stat sent 40, LMI upd sent 0, DCE LMI up LMI DLCI 1023 LMI type is CISCO frame relay DCE !--- By default, the serial PAM and the serial PA use LMI type Cisco. The serial PAM should show DCE LMI status of "up", and the serial PA should show DTE LMI status of "up". Broadcast queue 0/64, broadcasts sent/dropped 0/0, interface broadcasts 0 Last input 00:00:03, output 00:00:05, output hang never Last clearing of "show interface" counters 00:06:40 Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0 Queueing strategy: fifo Output queue :0/40 (size/max) 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 44 packets input, 667 bytes, 0 no buffer Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles 5 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort 71 packets output, 923 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out 0 carrier transitions
Timeslots(s) Used: 1-2 on T1 1 Frames Received with: DE set: 0, FECN set :0, BECN set: 0 Frames Tagged : DE: 0, FECN: 0 BECN: 0 Frames Discarded
```

```
Due to Alignment Error: 0 Frames Discarded Due to
Illegal Length: 0 Frames Received with unknown
DLCI: 5 Frames with illegal Header : 0 Transmit
Frames with FECN set :0, BECN Set :0 Transmit
Frames Tagged FECN : 0 BECN : 0 Transmit Frames
Discarded due to No buffers : 0 Default Upc Action
: tag-drop Default Bc (in Bits) : 32768 LS1010#show
frame lmi LMI Statistics for interface
Serial1/0/0:1 (Frame Relay DCE) LMI TYPE = CISCO<
Invalid Unnumbered info 0 Invalid Prot Disc 0
Invalid dummy Call Ref 0 Invalid Msg Type 0 Invalid
Status Message 0 Invalid Lock Shift 0 Invalid
Information ID 0 Invalid Report IE Len 0 Invalid
Report Request 0 Invalid Keep IE Len 0 Num Status
Enq. Rcvd 120 Num Status msgs Sent 120 Num Update
Status Sent 0 Num St Enq. Timeouts 0
```

## 6. 在您配置PVC前，请保证ATM接口up/up。

```
LS1010#show int atm 0/0/0 ATM0/0/0 is up, line
protocol is up Hardware is oc3suni MTU 4470 bytes,
sub MTU 4470, BW 155520 Kbit, DLY 0 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ATM, loopback not set Last input
00:00:00, output 00:00:00, output hang never Last
clearing of "show interface" counters never Input
queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total
output drops: 0 Queueing strategy: fifo Output
queue :0/40 (size/max) 5 minute input rate 0
bits/sec, 0 packets/sec 5 minute output rate 1000
bits/sec, 2 packets/sec 253672 packets input,
13444616 bytes, 0 no buffer Received 0 broadcasts,
0 runts, 0 giants, 0 throttles 0 input errors, 0
CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort 2601118
packets output, 137859254 bytes, 0 underruns 0
output errors, 0 collisions, 0 interface resets 0
output buffer failures, 0 output buffers swapped
out
```

## 7. 除两个物理接口之外，LS1010使用一个逻辑接口连接ATM侧和帧中继端。逻辑接口识别作为"atm-p1"在ATM假接口。

```
LS1010#show int atm-p1/0/0 ATM-P1/0/0
is up, line protocol is up Hardware is ATM-PSEUDO
MTU 4470 bytes, sub MTU 4470, BW 45000 Kbit, DLY 0
usec, reliability 0/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ATM, loopback not set Keepalive not
supported Encapsulation(s): 2000 maximum active
VCs, 0 current VCCs VC idle disconnect time: 300
seconds Last input never, output never, output hang
never Last clearing of "show interface" counters
never Input queue: 0/75/0/0
(size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo Output queue :0/40
(size/max) 5 minute input rate 0 bits/sec, 0
packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0
packets/sec 0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0
throttles 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0
overrun, 0 ignored, 0 abort 0 packets output, 0
bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0
interface resets 0 output buffer failures, 0 output
buffers swapped out
```

## 8. 在串行接口配置模式，请配置相互作用的PVC。

```
interface Serial1/0/0:1 no ip address encapsulation
```

```
frame-relay IETF no arp frame-relay frame-relay
intf-type dce frame-relay pvc 20 service
transparent interface ATM0/0/0 1 100
```

## 9. 确认您的配置用show vc interface atm命令。

```
LS1010#show vc int atm 0/0/0 Interface Conn-Id Type
X-Interface X-Conn-Id Encap Status ATM0/0/0 0/5 PVC
ATM0 0/39 QSAAL UP ATM0/0/0 0/16 PVC ATM0 0/35 ILMI
UP ATM0/0/0 1/100 PVC Serial1/0/0:1 20 UP
```

## ATM端点

### 1. 保证您使用高级ATM PA或PA-A3。请使用show interface atm命令确认。

```
ATMside#show int atm 1/0/0
ATM1/0/0 is up, line protocol is up Hardware is
cyBus ENHANCED ATM PA MTU 4470 bytes, sub MTU 4470,
BW 149760 Kbit, DLY 80 usec, reliability 255/255,
txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation ATM,
loopback not set Encapsulation(s): AAL5 4095
maximum active VCs, 0 current VCCs [output omitted]
```

### 2. 配置永久虚拟电路(PVC)的ATM层参数。在此配置中，我们以a平均信元速率150 Kbps使用一个点对点接口。此值高于128 Kbps帧中继终点的CIR选择约为15%。保证另外的15%的帮助VC提供等效带宽对实际用户数据流在连接的两边，当适应ATM侧时的额外的开销。(请参阅也[配置在帧中继的流量整形对ATM服务互联\(FRF.8\) PVC](#)。)

```
ATMside(config)#int atm 1/0/0.1 point ATMside(config-subif)#pvc 1/100
ATMside(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 300 150 ? <1-65535>
Maximum Burst Size(MBS) in Cells <cr>
ATMside(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 300 150
ATMside(config-if-atm-vc)#end ATMside(config-if-atm-vc)#tx-ring-limit 4
!--- Tune down the transmit ring to push most queueing to the layer-3 queues,
where our service policy will apply.
```

### 3. 确认您的VC在VC表里出现。执行show atm vc命令。注意路由器分配默认最大值突发流量大小(MBS)

```
94，因为我们没有输入显式值。 ATMside#show atm vc
VCD / Peak Avg/Min Burst Interface Name VPI VCI
Type Encaps SC kbps kbps Cells Sts 1/0/0.1 1 1 100
PVC SNAP VBR 300 150 94 UP
```

### 4. 创建QoS服务策略。在如下所示的策略，我们创建四类，包括路由器创建的等级默认的等级。创建

```
VoIP数据包的类映射。 ATMside(config)#class-map voice
ATMside(config-cmap)#match ip rtp ? <2000-65535>
Lower bound of UDP destination port
ATMside(config-cmap)#match ip rtp 16384 ? <0-16383>
Range of UDP ports ATMside(config-cmap)#match ip rtp 16384 16383
!--- Cisco IOS H.323 devices use this UDP port range to transmit VoIP packets.
创建语音信令数据包的类映射。此示例使用H.323快速连接。(也请参阅带有服务质量控制的VoIP-over-PPP \(LLQ /IP RTP优先级、LFI, cRTP " LLQ Configuration Guidelines "部分。)
```

```
class-map voice-signaling match access-group 103 !
access-list 103 permit tcp any eq 1720 any access-list 103 permit tcp any any eq 1720
创建指定策略映射并且分配QoS操作到每类。此示例分配优先级队
```

列到有**priority**命令和最低带宽保证的VoIP用户数据包到信令信息包用**bandwidth**命令。其他流量去等级默认的等级，分离流量到IP层数据流并且提供在流中的公平排队。

```
policy-map example class call-control bandwidth
percent 10 class voice priority 110 class class-
default fair-queue
```

确认您的配置。 ATMside#show

```
policy-map example Policy Map example Class call-
control bandwidth percent 10 Class voice priority
110 Class class-default fair-queue
```

#### 5. 创建虚拟模板并且运用QoS服务策略对它。

```
interface Virtual-Template1 bandwidth 150 ip
address 1.1.1.1 255.255.255.0 service-policy output
example ppp multilink ppp multilink fragment-delay
10 ppp multilink interleave !--- You select a
fragment size indirectly by specifying the maximum
tolerable serialization delay. The recommended
maximum per-hop serialization delay for voice
environments is 10 milliseconds (ms). LFI also
requires ppp multilink interleave.
```

#### 6. 应用虚拟模板和多链路-PPP封装对ATM PVC。

```
ATMside(config)#int atm 1/0/0.1 ATMside(config-
subif)#pvc 1/100 ATMside(config-if-atm-vc)#protocol
ppp ? Virtual-Template Virtual Template interface
dialer pvc is part of dialer profile
ATMside(config-if-atm-vc)#protocol ppp Virtual-
Template 1
```

#### 7. 确认您的在ATM PVC的设置。 ATMside#show run int

```
atm 1/0/0.1 Building configuration... Current
configuration : 127 bytes ! interface ATM1/0/0.1
point-to-point pvc 1/100 vbr-nrt 300 150 tx-ring-
limit 4 protocol ppp Virtual-Template1 ! end
```

#### 8. 路由器自动地创建虚拟访问接口。如果没有在帧中继 终点配置的MLPPP，虚拟访问接口的状况

```
up/down。 ATMside#show int virtual-access 1
Virtual-Access1 is up, line protocol is down
Hardware is Virtual Access interface Internet
address is 1.1.1.1/24 MTU 1500 bytes, BW 150 Kbit,
DLY 100000 usec, reliability 255/255, txload 1/255,
rxload 1/255 Encapsulation PPP, loopback not set
DTR is pulsed for 5 seconds on reset LCP Listen,
multilink Closed Closed: LEXCP, BRIDGECP, IPCP,
CCP, CDPCP, LLC2, BACP, IPV6CP Bound to ATM1/0/0.1
VCD: 1, VPI: 1, VCI: 100 Cloned from virtual-
template: 1
```

## [show 与 debug 命令](#)

### [ATM端点](#)

请使用以下on命令ATM端点确认LFI正确地工作。在发出 **debug** 命令之前，请参阅[有关 Debug 命令的重要信息](#)。

- **show ppp multilink** - LFI使用两个虚拟访问接口--PPP的和—MLP套件的。请使用**show ppp multilink**区分在两个之间。 ATMside#show ppp multilink Virtual-Access2, bundle name is



**FRAMESide** !--- The bundle interface is assigned to VA 2. Bundle up for 01:11:55 Bundle is Distributed 0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned 0 discarded, 0 lost received, 1/255 load 0x1E received sequence, 0xA sent sequence Member links: 1 (max not set, min not set) Virtual-Access1, since 01:11:55, last rcvd seq 00001D 187 weight !--- The PPP interface is assigned to VA 1.

- **show interface virtual-access 1** -确认虚拟访问接口是up/up和增加输入和输出信息包计数器。  
ATMSide#**show int virtual-access 1** Virtual-Access1 is up, line protocol is up Hardware is Virtual Access interface Internet address is 1.1.1.1/24 MTU 1500 bytes, BW 150 Kbit, DLY 100000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation PPP, loopback not set DTR is pulsed for 5 seconds on reset LCP Open, multilink Open **Bound to ATM1/0/0.1 VCD: 1, VPI: 1, VCI: 100 Cloned from virtual-template: 1** Last input 01:11:30, output never, output hang never Last clearing of "show interface" counters 2w1d Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0 Queueing strategy: fifo Output queue :0/40 (size/max) 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 878 packets input, 13094 bytes, 0 no buffer Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort 255073 packets output, 6624300 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out 0 carrier transitions
- **show policy-map int virtual-access 2** -确认QoS服务策略一定对MLPPP捆绑接口。ATMSide#**show policy-map int virtual-access 2** Virtual-Access2 Service-policy output: example queue stats for all priority classes: queue size 0, queue limit 27 packets output 0, packet drops 0 tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0 Class-map: call-control (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: access-group 103 queue size 0, queue limit 3 packets output 0, packet drops 0 tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0 Bandwidth: 10%, kbps 15 Class-map: voice (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: ip rtp 16384 16383 Priority: kbps 110, burst bytes 4470, b/w exceed drops: 0 Class-map: class-default (match-any) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: any queue size 0, queue limit 5 packets output 0, packet drops 0 tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0 Fair-queue: per-flow queue limit 2
- **debug ppp packet及debug atm packet** -请使用这些命令所有接口是否up/up，但是不能ping端对端。另外，您能使用这些命令捕获PPP Keepalive，如下所示。2w1d: Vi1 LCP-FS: I ECHOREQ [Open] id 31 len 12 magic 0x52FE6F51  
2w1d: ATM1/0/0.1(O):  
VCD:0x1 VPI:0x1 VCI:0x64 DM:0x0 SAP:FEFE CTL:03 Length:0x16  
2w1d: CFC0 210A 1F00 0CB1 2342 E300 0532 953F  
2w1d:  
2w1d: Vi1 LCP-FS: O ECHOREP [Open] id 31 len 12 magic 0xB12342E3  
*!--- This side received an Echo Request and responded with an outbound Echo Reply.* 2w1d: Vi1 LCP: O ECHOREQ [Open] id 32 len 12 magic 0xB12342E3 2w1d: ATM1/0/0.1(O): VCD:0x1 VPI:0x1 VCI:0x64 DM:0x0 SAP:FEFE CTL:03 Length:0x16 2w1d: CFC0 2109 2000 0CB1 2342 E300 049A A915  
2w1d: Vi1 LCP-FS: I ECHOREP [Open] id 32 len 12 magic 0x52FE6F51 2w1d: Vi1 LCP-FS: Received id 32, sent id 32, line up *!--- This side transmitted an Echo Request and received an inbound Echo Reply.*

## 帧中继终点

请使用以下on命令帧中继终点确认LFI正确地工作。在发出 **debug** 命令之前，请参阅[有关 Debug 命令的重要信息](#)。

- **show ppp multilink** - LFI使用两个虚拟访问接口--PPP的和—MLP套件的。请使用**show ppp multilink**区分在两个之间。FRAMESide#**show ppp multilink** Virtual-Access2, **bundle name is**  
ATMSide Bundle up for 01:15:16 0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned 0 discarded, 0 lost received, 1/255 load 0x19 received sequence, 0x4B sent sequence Member links: 1 (max not set, min not set) Virtual-Access1, since 01:15:16, last rcvd seq 000018 59464 weight
- **show policy-map interface virtual-access** -确认QoS服务策略一定对MLPPP捆绑接口。  
FRAMESide#**show policy-map int virtual-access 2** Virtual-Access2 Service-policy output: example Class-map: voice (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: ip rtp 16384 16383 Weighted Fair Queueing Strict Priority Output Queue: Conversation 264 Bandwidth 110 (kbps) Burst 2750 (Bytes) (pkts matched/bytes matched) 0/0

```
(total drops/bytes drops) 0/0 Class-map: class-default (match-any) 27 packets, 2578 bytes 5
minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: any Weighted Fair Queueing Flow Based Fair
Queueing Maximum Number of Hashed Queues 256 (total queued/total drops/no-buffer drops)
0/0/0
```

- **debug frame packet**和**debug ppp packet** -请使用这些命令所有接口是否up/up，但是不能ping端到端。FRAMEside#**debug frame packet** Frame Relay packet debugging is on FRAMEside#FRAMEside#**ping 1.1.1.1** Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/36/40 ms FRAMEside# 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 28 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 28 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 28 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID 0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52

## 排队与 LFI

MLPPPoA和MLPPPoFR克隆从拨号接口或虚拟模板的两个虚拟访问接口。一个这样接口代表PPP链路，并且其他代表MLP套件接口。请使用**show ppp multilink**命令确定用于每个功能的特定接口。自此文字，仅支持每个套件一个VC，并且仅一个虚拟访问接口在捆绑编号列表在**show ppp multilink**输出中应该因而出现。

除两个虚拟访问接口之外，每个PVC关联与主接口和子接口。这些接口中的每一个提供队列一些表。然而，代表捆绑接口的仅虚拟访问接口通过一个已应用QoS服务策略支持理想的排队机制。其他三个接口必须有FIFO队列。当应用服务策略对虚拟模板时，路由器显示下列信息：

```
cr7200(config)#interface virtual-template 1
cr7200(config)#service-policy output Gromit
Class Base Weighted Fair Queueing not supported on interface Virtual-Access1
```

**注意：**支持仅MLPPP捆绑接口基于类的加权公平排队。

这些消息是正常。第一条消息建议PPP虚拟访问接口不支持服务策略。第二个消息确认服务策略应用对MLP套件虚拟访问接口。要加强在MLP套件接口的排队机制，请使用**show interface virtual-access**命令、**show queue virtual-access**和**show policy-map interface virtual-access**。

MLPPPoFR在物理接口要求该帧中继流量整形(FRTS)启用。FRTS激活每个VC队列。在平台上例如7200，3600和2600系列，FRTS用以下两命令配置：

- 在主接口的帧中继的流量整形
- 与任何shaping命令的映射类别。

如果MLPPoFR应用，不用FRTS，Cisco IOS当前版本打印以下警告消息。

```
"MLPoFR not configured properly on Link x Bundle y"
```

如果看到此警告消息，请保证FRTS在物理接口配置，并且QoS服务策略附加到虚拟模板。要验证配置，请使用**show running-config serial interfaces**和**show running-config 虚拟模板**命令。当MLPPPoFR配置时，接口排队机制更改双倍FIFO，如下所示。高优先级队列处理语音数据包和控制数据包，例如本地管理接口(LMI)和低优先级队列把柄分片数据包、据推测数据或者非语音信息包。

```
Router#show int serial 6/0:0 Serial6/0:0 is up, line protocol is down Hardware is Multichannel
```



T1 MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation FRAME-RELAY, crc 16, Data non-inverted Keepalive set (10 sec) LMI enq sent 236, LMI stat recvd 0, LMI upd recvd 0, DTE LMI down LMI enq recvd 353, LMI stat sent 0, LMI upd sent 0 LMI DLCI 1023 LMI type is CISCO frame relay DTE Broadcast queue 0/64, broadcasts sent/dropped 0/0, interface broadcasts 0 Last input 00:00:02, output 00:00:02, output hang never Last clearing of "show interface" counters 00:39:22 Queueing strategy: dual fifo Output queue: high size/max/dropped 0/256/0 !--- *high-priority queue* Output queue 0/128, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops !--- *low-priority queue* 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 353 packets input, 4628 bytes, 0 no buffer Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort 353 packets output, 4628 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out 0 carrier transitions no alarm present Timeslot(s) Used:12, subrate: 64Kb/s, transmit delay is 0 flags

LFI使用两个队列的层次--MLPPP套件级别，支持理想的排队机制和PVC级别，只支持FIFO队列。捆绑接口维护其自己的队列。所有MLP数据包通过首先MLP套件和虚拟访问层在帧中继或ATM层前。LFI监控成员链接的硬件队列的大小并且离队数据包对硬件队列，当他们在阈值之下时落，最初是值为两。否则，数据包在MLP套件队列排队。

## 故障排除与已知问题

下表列出与LFI over FRF链路的在故障排除步骤的已知问题和重点采取离析您的症状一解决的bug。

症状	故障排除步骤	解决的Bug
在ATM段或帧中继分支的减少的吞吐量	<ul style="list-style-type: none"> <li>用从100个字节的各种各样大小的数据包 ping到以太网MTU。</li> <li>大数据</li> </ul>	<p><a href="#">CSCdt59038</a> - 1500字节数据包和分段设置为100个字节，有15分片数据包。延迟由多个级别队列造成。</p> <p><a href="#">CSCdu18344</a> -使用FRTS，数据包离队更加慢比预计。MLPPP套件离队功能检验流量整形器队列的队列大小。FRTS是太慢在清除此队列。</p>

	包是否体验超时？	
无序信息包	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 执行 <code>show ppp multilink</code> 命令。增加值为的 <code>Look for "丢失片段"</code>，<code>"丢失"</code>，并且 <code>"丢失已接收"</code> 计数器。Virtual-</li> </ul>	<p><a href="#">CSCdv89201</a> -当物理ATM接口拥塞时，MLP片段丢弃或接收的故障中在远程终端。此问题影响在2600和3600系列的仅ATM网络模块。它起因于接口驱动程序如何不正确地是交换信息包在快速路径(例如与快速交换或Cisco快速转发)。特别地，当前数据包的第二个片段发送，在下一个信息包的第一个片段后</p>

	Access 4, bundle name is xyz Bundle up for 03: 56: 11 252 4 lost t fragments , 378 6 reordered , 0 unassigned d 126 2 discarded , 126 2 lost t received, 1/2 55 loaded 0x4 2EA 1 received sequence, 0xC F7 sen	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

t  
seq  
uen  
ce  
Mem  
ber  
lin  
ks:  
1  
(ma  
x  
not  
set  
,  
min  
not  
set  
)  
Vir  
tua  
l-  
Acc  
ess  
1,  
sin  
ce  
03:  
59:  
02,  
las  
t  
rcv  
d  
seq  
042  
EA0  
400  
wei  
ght  
• 启  
用 **deb  
ug  
ppp**  
多  
事  
件  
并  
且  
寻  
找  
“**丢  
失  
片  
段**”  
和  
“**Out**”

of  
syn  
c  
with  
pee  
r  
"消  
息

o  
\*Ma  
r  
17  
09:  
14:  
08.  
216  
:  
Vi4  
MLP  
:  
Los  
t  
fra  
gme  
nt  
3FE  
D9  
in  
'dh  
art  
r21  
'  
(al  
l  
lin  
ks  
hav  
e  
rcv  
d  
hig  
her  
seq  
#)  
\*Ma  
r  
17  
09:  
14:  
08.  
232  
:  
Vi4  
MLP  
:  
Rec  
eiv  
ed  
los  
t

fragment  
sequence  
3FE  
D9,  
expecting  
3FE  
DC  
in  
'dh  
art  
r21  
'  
\*Mar  
r  
17  
09:  
14:  
08.  
232  
:  
Vi4  
MLP  
:  
Out  
of  
sync  
with  
peer,  
resyncing  
to  
last  
received  
sequence  
#  
(03  
FED  
9)  
\*Mar  
r  
17  
09:  
14:  
08.  
236  
:  
Vi4  
MLP  
:  
Unusual  
jump

	<p>pin sequence number , from 03F EDC to 03F EDA</p>	
<p>端到端 连通性 损耗 , 当 3600 系列在 透明模 式执行 IWF</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 再更改模式对平移和测验。</li> </ul>	<p><a href="#">CSCdw11409</a> -在正确字节位置保证CEF查找开始处理MLPPP数据包封装报头</p>

## 相关信息

- [配置帧中继和ATM虚拟电路的Link Fragmentation and Interleaving](#)
- [在帧中继与 ATM 上设计与部署多链路 PPP](#)
- [RFC2364, PPP over AAL5, 七月1998年](#)
- [RFC1973, 在帧中继的PPP, 六月1996年](#)
- [RFC1717, PPP多链路协议\(MP\), 1994年11月](#)
- [帧中继/ATM PVC服务互通实施协议FRF.8](#)
- [更多ATM的信息](#)
- [工具 和 实用程序 - 思科系统](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)