

了解逻辑链路控制

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[背景信息](#)

[LLC的实施](#)

[您必须知道为了排除故障的基本信息](#)

[LLC 帧格式](#)

[DSAP 字段](#)

[SSAP 字段](#)

[控制字段](#)

[LLC 控制 字段 汇总](#)

[LLC2 模式与会话的建立](#)

[扩展异步平衡模式 \(ABME\)](#)

[异步断开模式 \(ADM\)](#)

[LLC2 异步平衡模式操作](#)

[LLC2 可调参数](#)

[LLC2参数配置示例](#)

[LLC2 错误情况](#)

[相关信息](#)

简介

IEEE标准802.2定义了逻辑链路控制(LLC)作为在802.3，802.5和其他网络使用的数据链路控制层。IBM在IBM令牌环体系结构里最初设计LLC作为下层。

先决条件

要求

Cisco 建议您了解以下主题：

- LLC基本的了解

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](#)

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

[背景信息](#)

LLC层提供**无连接**和**面向连接**的数据传输。

无连接数据传输通常指LLC类型1或者LLC1。无连接服务不要求您设立数据链路或链路位置。在服务接入点(SAP)后启用，SAP能到/从远程SAP发送和获得也使用无连接服务的信息。无连接服务没有任何模式设定命令(例如SABME)和不需要状态信息维护。

面向连接的数据传输指LLC类型2或者LLC2。面向连接的服务需要链路位置的建立。当链路位置设立时，模式设定命令是必要的。之后，每链路位置是负责的维护链路状态信息。

[LLC的实施](#)

LLC2实现，每当系统网络体系结构(SNA)运行LAN或虚拟LAN。LLC2直接地也被封装到帧中继。有时路由器通过LLC2帧，并且路由器有时实现LLC2链路站点。NetBIOS也使用LLC。NetBIOS用途LLC1找出资源。LLC2面向连接的会话然后建立。

当这些功能中的任一个启用时，路由器实现LLC2堆叠：

- 数据链路交换(DLSW) (对LAN的连接)
- 与本地ACK的远程源路由桥接(RSRB)
- 信道接口处理器 (CIP)
- 高级的端到端网络(SNAswitching (SNASw))
- 对LCC转换(SDLLC)的同步数据链接控制(SDLC)

[您必须知道为了排除故障的基本信息](#)

LLC基础知识是足够查出并解决多数问题。由于没有维护的链路状态或会话，问题是少见的在LLC1。

在LLC2中，问题两个类别能发生：

1. 不建立的会话
2. 间歇地出故障的建立的会话

为了解决您需要知道这些主题的这些问题：

- LLC 帧格式
- LLC2 模式与会话的建立
- LLC2 异步平衡模式操作

- LLC2 错误情况

LLC 帧格式

此部分在LLC帧格式提供信息。

DSAP/SSAP		控制		
目的地服务访问点(1个字节)		控制字段-未编号的(1个字节)		
dddd	Dest.	CCCC CC11	xx-xx	Unnumbered
ddxx	Addr.	000F 1111	0F-1F	format
xxxx	IEEE	010P 0011	43-53	Disconnect Mode
xx1x	Defined	011F 0011	63-73	Disconnect
xxxx	Group	011P 1111	6F-7F	Unnumbered Ack.
xxx1	Address	100F 0111	87-97	SABME
		101z 1111	AF-BF	Frame Reject
		111z 0011	E3-F3	XID
				Test
源服务访问点(1个字节)		控制字段-监督(2个字节)		
ssss	Source	CCCC CC01	xx-xx	Supervisory
sxxx	Address	0000 0001	01-xx	Format
xxxx	IEEE	0000 0101	05-xx	Receiver Ready
xx1x	defined	0000 1001	09-xx	Receiver Not
xxxx	Respons			Ready
xxx1	e LPDU			Reject
		控制字段-信息帧(2个字节)		
		ssss sss0	xxxx	Information
				format
P =投票位设置到"1" F =末位设置到"1" Z =轮询/最终位设置到"0"或"1"				

LLC帧呼叫LLC协议数据单元(LPDU)和被格式化如显示此处：

DSAP (1 byte)-SSAP (1 byte)-Control Field (1 or 2 bytes)-Information Field (0 or more bytes)

DSAP 字段

目的地服务访问点(DSAP)识别LPDU打算的SAP。DSAP包括六地址位、用户位(u)和个人/组(I/G)位，被组织如显示此处：

D-D-D-D-D-D-I/G

U位指示地址是否由IEEE (1)定义或用户定义(0)。I/G位指示SAP是否是一个组地址(1)或单个地址(0)。用于我们的目的，两个位不是太重要。您真需要知道的所有是DSAP是LPDU的目的地。一些普通部分多次出现。

SSAP 字段

来源服务访问点(SSAP)识别产生LPDU的SAP。SSAP包括六地址位、用户位(u)和命令/答复(C/R)位，被组织如显示此处：

S-S-S-S-S-U-C/R

U位指示地址是否由IEEE (1)定义或用户定义(0)。C/R位指示LPDU是否是命令或答复。当LPDU帧接收时，C/R位没有认为一部分的SSAP。所以，SSAP通常认为仅最左边的七个位。

控制字段

LPDU控制字段包含命令、答复和序号信息。您需要会译解控制字段为了确定什么在特定LLC2会话发生。然而，解密信息是可用的。

有帧三typws：

- I帧
- 监控帧
- 无编号帧

虽然每个类型有控制字段的一个不同的格式，您能通过两个位的考试容易地区分他们在控制字段。

X-X-X-X-X-X-X-0 = I Frame

X-X-X-X-X-X-X-0-1 = Supervisory Frame

X-X-X-X-X-X-1-1 = Unnumbered frame

下几个部分说明控制字段的每种类型。

I帧

包含信息的I帧使您转接连续编号的LPDUs (面向连接的)在链路位置之间。I帧的格式包含NS和NR计数。NS计数是序号(模数128)当前LPDU在传输中。NR计数是发送方期望接收下LPDU I帧的序号。要帮助您以后，请记住NR含义“下接收”。

NS-NS-NS-NS-NS-NS-NS-0-NR-NR-NR-NR-NR-NR-P/F

P/F位呼叫p bit in命令LPDUs和F位答复的LPDUs。P/F位是请求的设置的in命令LPDUs远程链路站发送与此位集的一答复。仅必须接收一答复为每命令设置的F位传送用P位集。有关于使用的一些其他详细信息P/F位关于错误恢复，但是那是一般规则。

监控帧

例如，监控帧执行监督控制控制功能确认I帧(RR)，请求重新传输I帧(REJ)和请求暂停(RNR) I帧。监控帧不包含信息字段。所以，监控帧不在发送站影响NS，和，因此不包含NS字段。这是监控帧的格式：

0-0-0-0-S-S-0-1-NR-NR-NR-NR-NR-NR-NR-P/F

“S”位指示监控帧种类。

- 就绪B'00' =的接收方站点使用RR表明站点准备接收，并且包含就该到达下I帧的NR计数。当站点发送RR帧时，站点确认被编号的I帧收据从至NR远端站的- 1。
- 不就绪的B'01'=Receiver站点使用RNR表明站点临时地不准备接收。RNR也包含遵从同样规则RR的NR计数。瞬变期限RNRs总是不是预示的网络问题。如果RNRs是不变的，请在终端站寻找拥塞。
- B'10'=Reject站点使用REJ请求开始用编号的I帧LPDUs重新传输指示在NR计数。REJ不是含义的预示的严重问题(是可退回的)。如果看到许多REJ命令，请寻找在相反的方向的丢失(已丢失)I帧。请勿与REJ混淆帧拒绝(FRMR)。FRMR是无编号帧并且总是预示的严重问题。

无编号帧

无编号帧提供链接控制功能，例如，模式设定命令和答复。有时，未编号信息帧可能也发送。无编号帧只是长度一个字节。他们不包含NR或NRS计数的字段。这是无编号帧的格式：

M-M-M-P/F-M-M-1-1

“M”位指示无编号帧种类。

- B'00011'=DM答复(0x1F)链路位置发送DM答复报道在异步断开模式。这意味着是链路不是活跃的。如果链路位置是活跃的和突然开始发送DMS，链路位置很可能重置。
- B'01000'=DISC命令(0x53)链路位置发送DISC终止异步平衡模式。disc命令通知远程链路站暂停操作。对disc命令的正确答复是UA (如果站点在ABM)，或者DM (如果站点在ADM)。
- B'01100'=UA Response(0x73)链路位置发送UA以回应SABME和DISC命令。
- B'01111'=SABME Command(0x7F)链路位置发送SABME启动在异步平衡模式的数据传输。对SABME的正确答复是UA。当站点接收sabme命令时，站点重置NR和NS计数到零。当收到UA答复时，发送站同样。
- B'10001'=FRMR Response(0x87)链路位置发送帧拒绝答复报告在一流入LPDU的一个错误从另一链路位置。当您看到FRMR时，发送FRMR的站点检测不可恢复的错误。它不是错误的原因。到达的所有帧，在FRMR错误出现后忽略直到DISC或SABME接收。FRMR答复包含关于FRMR情况的原因的信息。字节0和1包含容量对导致帧拒绝LPDU的控制字段。字节2和3包含NS NR计数，分别。字节4包含识别错误种类如显示此处的几个位：0-0-0-V-Z-Y-W-XV位表明字节的0和1控制字段运载的NS编号无效。NS无效，如果大于或等于为时NS加上最大接收窗口大小。当此情况发生时，链路位置发送REJ LPDU，不是FRMR答复。Z位表明控制字段在字节0和1运载指示不参考下I帧或I帧已经传送的NR，但是不己确认。**注意：**是所有权利多次接收同一NR计数。NR计数只无效，如果计数参考已经确认的I帧或，如果计数跳过向前到未传送的一个。前面是最普通的事例此种错误。当您看到此种错误时，通常含义帧接收失序，并且您应该寻找提供故障中的帧的网络。很可能，发送的链路位置传送他们故障中，但是不一定。Y位表明长度i字段已接收LPDU的超出了可用的缓冲能力。如果此情况发生，请在终端站寻找问题，不是网络。X位表明LPDU包含i字段，当不能有时，或者没有包含5个字节的FRMR答复接收。这看来是终端站问题，不是网络问题。W位表明一不支持的LPDU接收。这是终端站问题。
- B'10111' XID命令或答复链路位置使用xid命令表达发送节点的特性和造成远程链路站回应XID答复。链路位置能发送和接收XIDs以多种格式，包括SNA格式。
- test命令的B'11100'或答复链路位置发送test命令造成远程链路站尽快回应测试响应。test命令通常使用路径发现在源路由桥接环境。

LLC 控制 字段 汇总

值	无编号帧
0x0F或0x1F	断开模式(DM)答复
0x43或0x53	断开(DISC)命令
0x63或0x73	未编号确认答复
0x6F或0x7F	设置异步平衡模式(SABME)命令
0x87或0x97	帧拒绝(FRMR)答复
0xAF或0xBF	交换ID (XID)命令或答复
0xE3或0xF3	测验(TEST)命令或答复

值	监控帧
0x01	就绪的接收方(RR)

0x05	Receiver Not Ready (RNR)
0x09	Reject (REJ)
值	信息帧
0bnnnnnnn0	信息帧(INFO)

LLC2 模式与会话的建立

有LLC2操作两个模式：

- 扩展异步平衡模式
- 异步断开模式

扩展异步平衡模式 (ABME)

ABME是在两链路位置之间的平衡操作模式。平衡模式独立另一链路位置是指事实任一个站点能在任何时间发送命令。与SDLC对比此，在失衡模式运行。在失衡模式，在能发送数据前，次级站必须待机由主要的轮询。由于平衡模式操作，轮询在LLC2在传统意义的电路不发生。站点发送Keepalive保养会话，但是为最佳性能频繁地发送这些正如在SDLC是不必要的。为此，保活计时器是典型地10秒或更加极大的。请注意终端站能增加此保活计时器减少在头顶上。增加保活计时器没有对吞吐量或响应时间的负面影响。

在站点发送或接收UA对对sabme命令后，站点输入ABME。当在ABME，站点能发送和接收编号的信息帧。

异步断开模式 (ADM)

在站点终止ABME前后，站点在异步断开模式。在ADM中，链路逻辑上被断开;因此，I帧或监控帧不可以发送。在这些条件下站点能输入ADM：

- 收据disc命令
- 链路站点激活
- DM答复的收据
- 重试次数用尽的限制is is

这是链路位置激活顺序的示例：

```
To1 4000.0840.0001 8800.5a94.7d94 SABME F0F07F To1 4000.0840.0001 8800.5a94.7d94 UA F0F173 To 1
4000.0840.00018800.5a94.7d94 RR nr=0 F0F001 To1 4000.0840.0001 8800.5a94.7d94 INFO nr=0 ns=0
F0F00000 ... To1 4000.0840.0001 8800.5a94.7d94 RR nr=1 F0F101 To1 4000.0840.0001 8800.5a94.7d94
INFO nr=1 ns=1 F0F00202 ... To1 4000.0840.0001 8800.5a94.7d94 RR nr=2 F0F101 To1 4000.0840.0001
8800.5a94.7d94 INFO nr=2 ns=2 F0F00000 ...
```

LLC2 异步平衡模式操作

在ASBM运行的站点没有主要的或次级站严格意义。站点不需要轮询或轮询传递数据。站点能传达数据给所有站点异步地。站点有对等关系。

即使没有严格意义主要的和附属，发送站要求呼叫从接收站的一确认的一链路级的答复发送的每编号的信息帧的。站点能继续传达I帧给另一个站点，直到未承认的帧数量达到限制。此编号呼叫“窗口大小”，和典型地默认到7。您能增加在有避免需要的很多延迟对于发送站终止和等待答复的电路的窗口大小。这通常不是必要的，特别是在LLC本地承认的情况。当发送站到达发送的窗口时，站

点设置投票位迫使接收站发送答复。在路由器中，窗口大小呼叫llc2 local-window。

接收站有选项预扣确认，直到或者一定数量的I帧到达或计时器超时。这些参数呼叫N3和T2，分别。这样，多个帧可以用一RR帧确认，或者确认可以被发送到I帧顶部。思科呼叫N3计数器llc2 ack-max。默认值为三表明路由器预扣一确认，直到路由器接收三I帧，或者直到T2计时器，或者llc2 ack-delay-time，超时。

这些参数的修改在一个站点的没有合作伙伴站点的考虑事项能影响响应时间和吞吐量。例如，请考虑发生什么，如果发送站local-window设置到5，并且接收站有值为7 ack-max的和ack-delay-time的500毫秒。

在这种情况下，发送站发送五帧，然后在继续前等待确认。由于接收方预扣确认，直到七帧接收，它不会发送确认，直到500毫秒延迟时间超时。如果降低在接收站的ACK-MAX值您能巨大改进性能。

另一个普通的LLC2参数呼叫Ti计时器。路由器称此llc2 idle-time。当I帧没有传送时，Ti计时器的目的将保持LLC2会话活动在期限。如果降低此值，您不能改进吞吐量和性能。当Ti计时器超时时，RR帧用投票位传送导致从接收方的一答复。如果站点不回应，站点在llc2 tpf-time以后再试，直到llc2 n2定义的重试次数数量超时。那时，会话被切断。

增加空闲时间减少相当数量在LLC2电路的开销，并且您能调节此作为替代方案到本地ack。参见200 DSPUs连接对NCP的一示例。其中每一个PU保养一独立LLC2会话。如果每一个发送Keepalive每十秒，有开销20帧每秒钟。如果增加空闲时间到30秒，相当数量顶上的帧减少到6.67每秒传输帧数。对此aproach的缺点是站点采取更加长发现他们的合作伙伴是不可得到的。但是根据您的情况，这能是一件好事。

LLC2 可调参数

命令	默认	说明
llc2 ack-delay-time	100 毫秒	等待答复的时间在发送确认前，当ACK-MAX值未达到。
llc2 ack-max count	3 帧	接收的帧数量在发送确认前。
llc2 idle-time msec	1000	在投票之间的时间在空闲期间。
llc2 local-window count	7 帧	发送的帧数量在等待答复前。
llc2 n2 count	8 重试次数	次数未承认的I帧或投票发送，无需接收在终端前的一回复会话。
llc2 t1-time	1000	等待答复的时间在再发出I帧前。这次需要是足够大适应往返延迟。

msec		
llc2 tbusy-time msec	9600	等待的时间在轮询发送RNR的站点前。更改值只增加有非常长的站点的值，忙时，在他们清除他们的状态前。
llc2 tpf-time msec	1000	等待一最终答复的时间在再发出轮询帧前。
llc2 trej-time msec	3200	等待正确帧的时间在发送REJ以后。

您能使用show llc命令发现值这些参数：

```
ibu-7206#sh llc LLC2 Connections: total of 1 connections TokenRing3/0 DTE: 4001.68ff.0000
4000.0000.0001 04 04 state NORMAL V(S)=5, V(R)=5, Last N(R)=5, Local window=8, Remote Window=127
akmax=3, n2=8, Next timer in 8076 xid-retry timer 0/60000 ack timer 0/1000 p timer 0/1000 idle
timer 8076/10000 rej timer 0/3200 busy timer 0/9600 akdelay timer 0/100 txQ count 0/2000
```

LLC2参数配置示例

在与令牌环LAN的典型的DLSw+网络中在任一个末端，LLC2参数的配置在流出的令牌环接口被做。

有两独立的LLC2会话。所以，请配置LLC2参数如显示此处：

```
hostname dlsw1
!
source-bridge ring-group 100
!
dlsw local-peer ...
dlsw remote-peer ...
!
interface token-ring 0
source-bridge 10 1 100
llc2 tpf-timer 2000
llc2 n2 20
```

```
hostname dlsw2
!
source-bridge ring-group 100
!
dlsw local-peer ...
dlsw remote-peer ...
!
interface token-ring 0
source-bridge 20 1 100
llc2 tpf-timer 2000
llc2 n2 20
```

注意： 这些被撤取的配置显示仅相关LLC2参数配置。

LLC2参数配置必须匹配LLC2参数到FEP (到DLSw1路由器)和PC (到DLSw2路由器)。当中心站点DLSw+对等体是在CIP路由器时，配置是有些不同的。

远程DLSw+路由器配置依然是不可更改。然而，中心站点的LLC2会话是在CIP和LLC2堆叠之间在IOS。CIP代表大型机，并且从大型机的LLC2参数往IOS配置在LAN令牌环的适配器下(在CIP)。从IOS的LLC2参数往大型机在流出接口配置。即接口通道x/2 (CIP)和接口通道x/0 (xCPA)。例如：


```
hostname dlsw1
!
source-bridge ring-group 100
!
dlsw local-peer ...
dlsw remote-peer ...
!
interface channel 0/2
llc2 tpf-timer 2000
llc2 n2 20
lan tokenring 0
source-bridge 10 1 100
adapter 0 4000.7513.0000
llc2 tpf-timer 2000
llc2 n2 20
```

注意： 这些被撤取的配置显示仅相关LLC2参数配置。

如果CIP路由器在LAN连接到本地站，您需要仅LLC2参数在CIP适配器下。LLC2参数然后将匹配对那些PC。在接口通道0/2下的所有LLC2参数是无效的。

```
hostname rtrl
!
source-bridge ring-group 100
!
interface channel 0/2
lan tokenring 0
source-bridge 10 1 100
adapter 0 4000.7513.0000
llc2 tpf-timer 2000
llc2 n2 20
```

注意： 这些被撤取的配置显示仅相关LLC2参数配置。

如果设备连接到DLSw+通过网桥群组，LLC2参数在DLSW+网桥组语句配置如显示此处：

```
hostname dlsw2
!
dlsw local-peer ...
dlsw remote-peer
dlsw bridge-group 1 llc2 tpf-timer 2500 n2 20
!
interface ethernet 0
bridge-group 1
bridge 1 protocol ieee
```

注意： 这些被撤取的配置显示仅相关LLC2参数配置。

注意： 虽然您能配置LLC2在以太网下0个接口，这些参数没有效果。Dlsw桥接组LLC2在Cisco IOS软件版本11.3新建。

当路由器配置作为终端站(例如，SNASw和DSPU)，您必须配置在流出接口的LLC2参数。注意不是所有的虚拟接口支持LLC2参数的配置。例如：

注意： 这些被撤取的配置显示仅相关LLC2参数配置。

```
hostname snasw1
!
Interface fastethernet 0/0
llc2 tpf-timer 2000
llc2 n2 20
!
```

```
snasw cpname neta.snaswl
snasw port FASTETH0 FastEthernet0/0 conntype nohpr
```

LLC2 错误情况

在LLC2会话的一些错误是正常和可退回的，例如，偶尔的未接故障中的帧或的帧。这些通常导致REJ和被重新传输的帧。额外重新传输不是正常，并且您必须识别原因和解决问题。额外重新传输能发生由于丢包、多条路径、拥塞和过量时延。

在LLC2的一些错误是不可恢复的和总是导致会话中断。这些错误完全是协议违规。当站点发送取消定义控制字段或其他错误的信息，他们能发生。这些协议违规能造成站点发送FRMR答复。发送FRMR答复的站点是很可能不是违背者，而且仅仅信使。FRMR包含识别的信息FRMR为什么发送，通常是，当站点请求另一个站点再发出已经确认的帧时。由于站点不能重新传输帧(因为已经丢弃它)，没有选择，但是终止LLC会话。当此种错误出现时，最可能原因是帧有故障。

相关信息

- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)