

令牌环桥接和 RIF 解码

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[路由信息域](#)

[MAC 地址结构的回顾](#)

[十六进制编号](#)

[源路由透明桥接](#)

[源路由桥接](#)

[探险家](#)

[有三个令牌环接口的 Cisco 路由器](#)

[本地确认](#)

[IEEE LAN 参考模型](#)

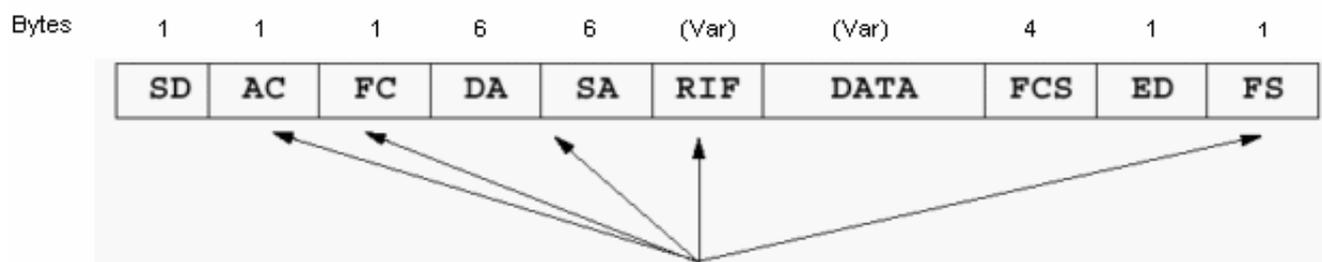
[802.2 格式](#)

[相关信息](#)

简介

本文档介绍令牌环桥接和路由信息字段(RIF)解码。

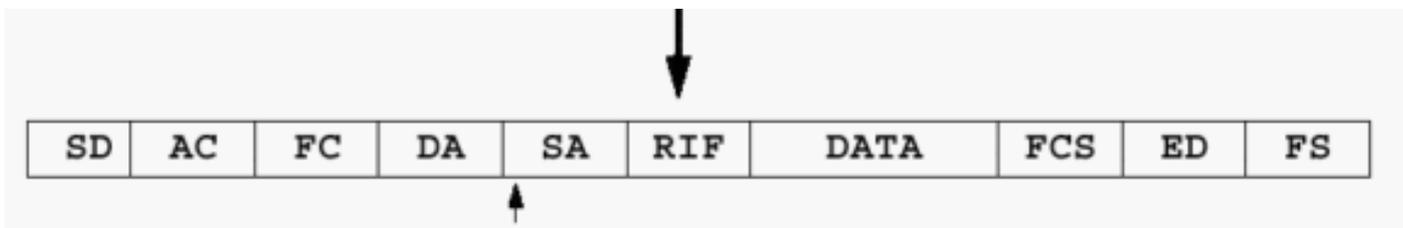
令牌环帧的结构与802.3以太网和光纤分布式数据接口(FDDI)帧类似。这些帧具有目的地址和源地址，以及帧校验序列(FCS)和用于传输数据的部分。开始分隔符和结束分隔符也很常见。



令牌环帧，但内置了额外的功能。这些新发展包括：

- 路由信息字段(RIF) (可选)
- 访问控制(AC)
- 帧控制(FC)和帧状态(FS)字段

此外，还可以使用源地址的第一位来指示是否存在RIF。但是，在学习源路由桥接(SRB)时，只有一个字段是相对的。



先决条件

要求

本文档没有任何特定的要求。

使用的组件

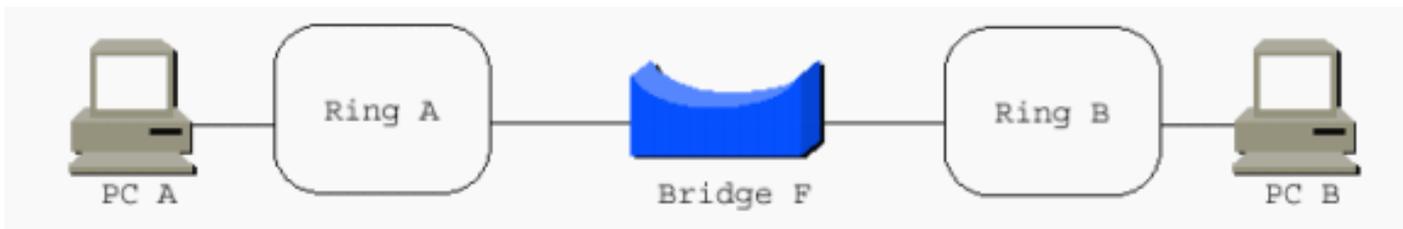
本文档不限于特定的软件和硬件版本。

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

路由信息域

为了支持RIF，源地址的第一位必须设置为1。



RIF是一个相当复杂的领域。它存储帧在终端站之间经过的环号和网桥号的组合。RIF还有一个二进制八位数控制字段，提供RIF本身的各种特性。通过SRB或远程源路由桥接(RSRB)网络通信的两个站点在会话期间始终使用相同的RIF。

在上图中，PC A和PC B之间RIF的环到桥部分[是](#)00AF.00B0。

MAC 地址结构的回顾

本地管理地址(LAA)在令牌环站中最常见，不过可以将LAA分配给以太网和FDDI站。在LAA中，第一半字节的第二位设置为1。

4000.3000.1000

01000000.00000000.00110000.00000000.00010000.00000000



Universal/Locally administered bit

Individual/Group bit

支持令牌环网络时需要具备的技能之一是能够在需要时将十六进制数制方案转换为二进制数。令牌环以十六进制提供几乎所有信息，但底层结构基于二进制数字。十六进制表示通常掩蔽某些底层结构。您需要能够将十六进制表示转换为二进制才能正确解释您使用的字段。

此示例演示了此转换。

4000.3000.1000

4.0.0.0.3.0.0.0.1.0.0.0

1. 将十六进制数分为单个数字：

2. 将十六进制数字转换为每个十六进制数字表示的四个二进制数字（二进制数

）：

0100.0000.0000.0000.0011.0000.0000.0000.0001.0000.0000.0000

3. 将二进制二进制八位数更改为二进制八位数

：

01000000.00000000.00110000.00000000.00010000.00000000

十六进制编号

1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

如果前一个地址是目的地址，则第一位可以设置为1，这表示它的目的地是接收站处的组或功能地址。奇怪的是，本地/通用位被设置为1，即功能/组地址位。由于令牌环的本地管理功能地址以及普遍分配的地址是可行的，因此这似乎是IEEE 802.5委员会的疏忽。功能地址和组地址不在本文档的范围内，因为它们不直接适用于令牌环桥接。有关详细信息，[请参阅文档令牌环/IEEE 802.5章](#)目标。

C000.0000.0080

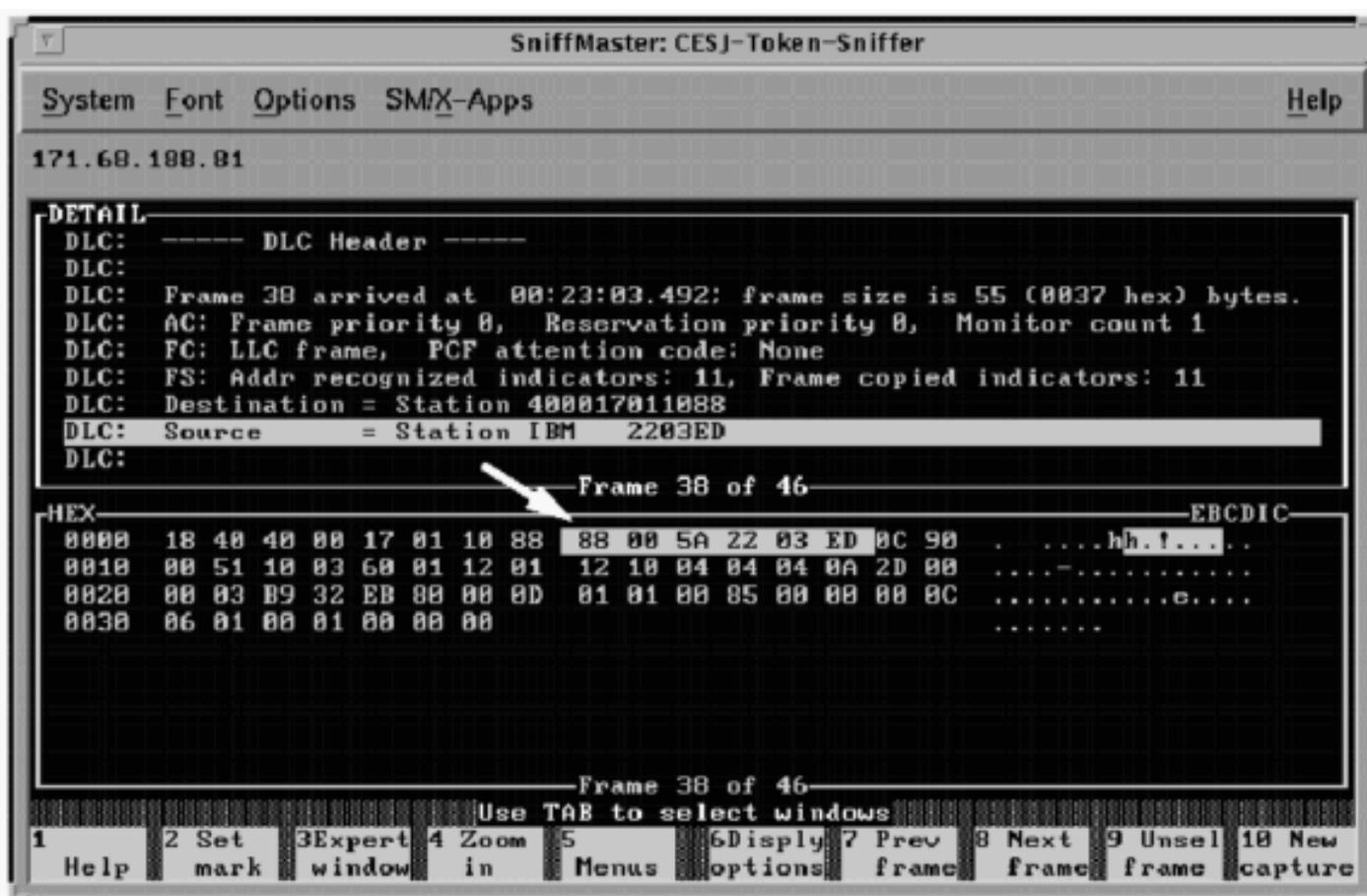
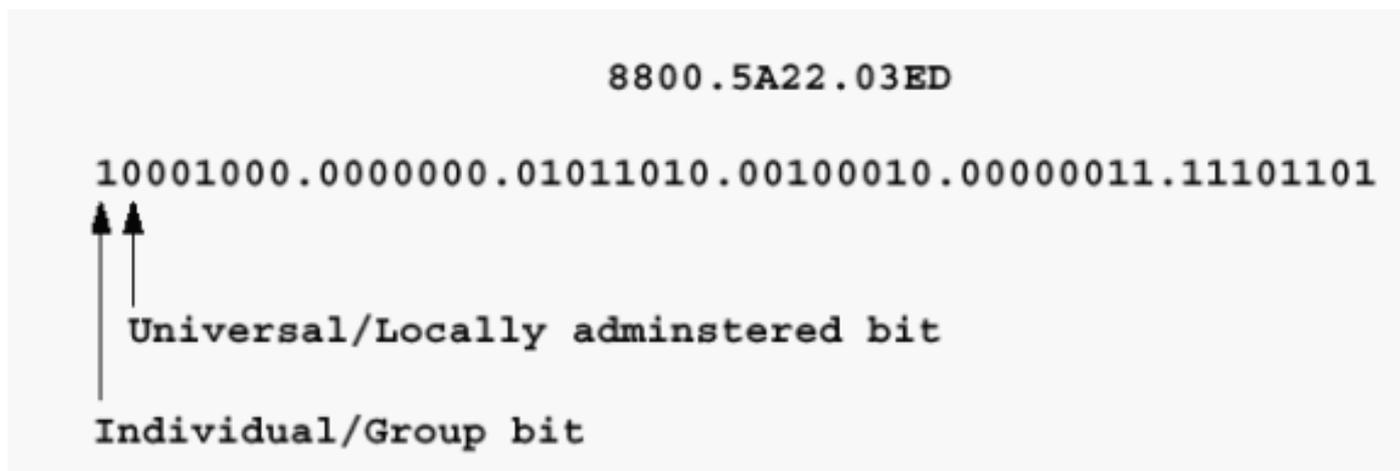
11000000.00000000.00000000.00000000.00000000.00001000



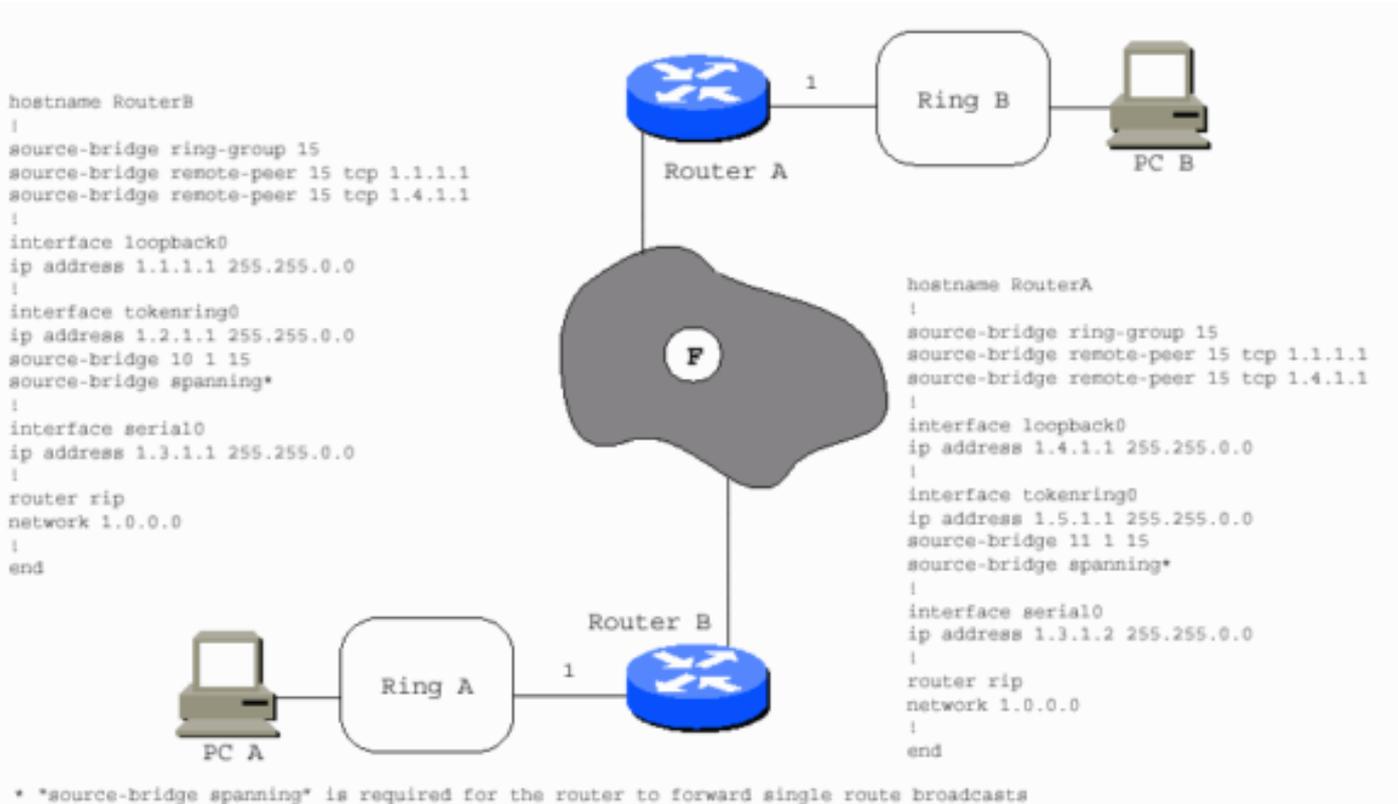
Universal/Locally administered bit

Individual/Group bit

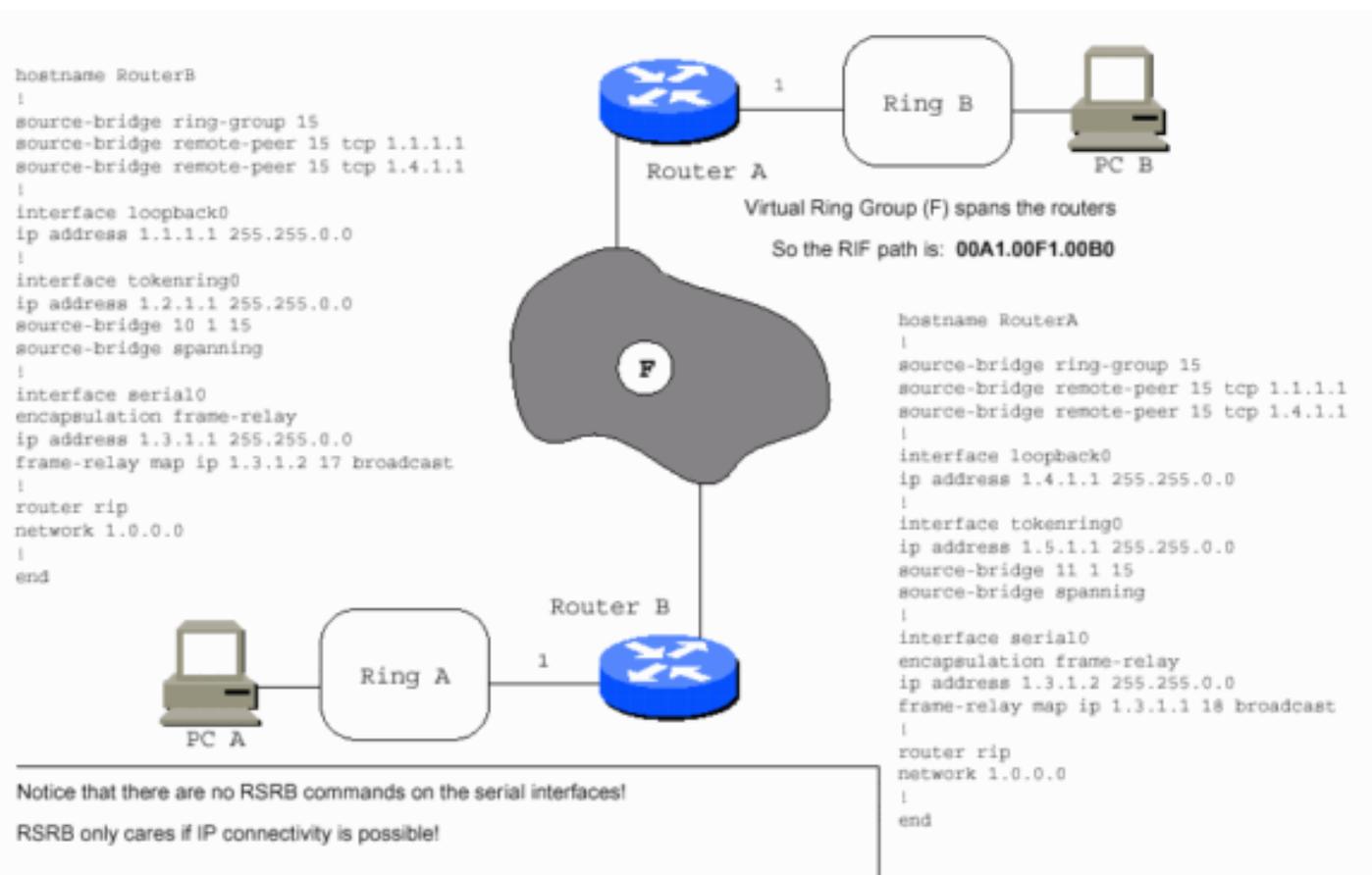
如果前一个地址是源地址，而令牌环帧携带RIF，则第一位设置为1。如果这也是LAA，则地址以0xC开头。查看帧的十六进制转储以确定这一点。



除某些专业实施外，涉及的WAN对RSRB的概念没有影响。在大多数情况下，流量在IP中传输。只要IP可以在路由器之间传输，RSRB就能成功运行。



WAN可以是帧中继，如本例所示。

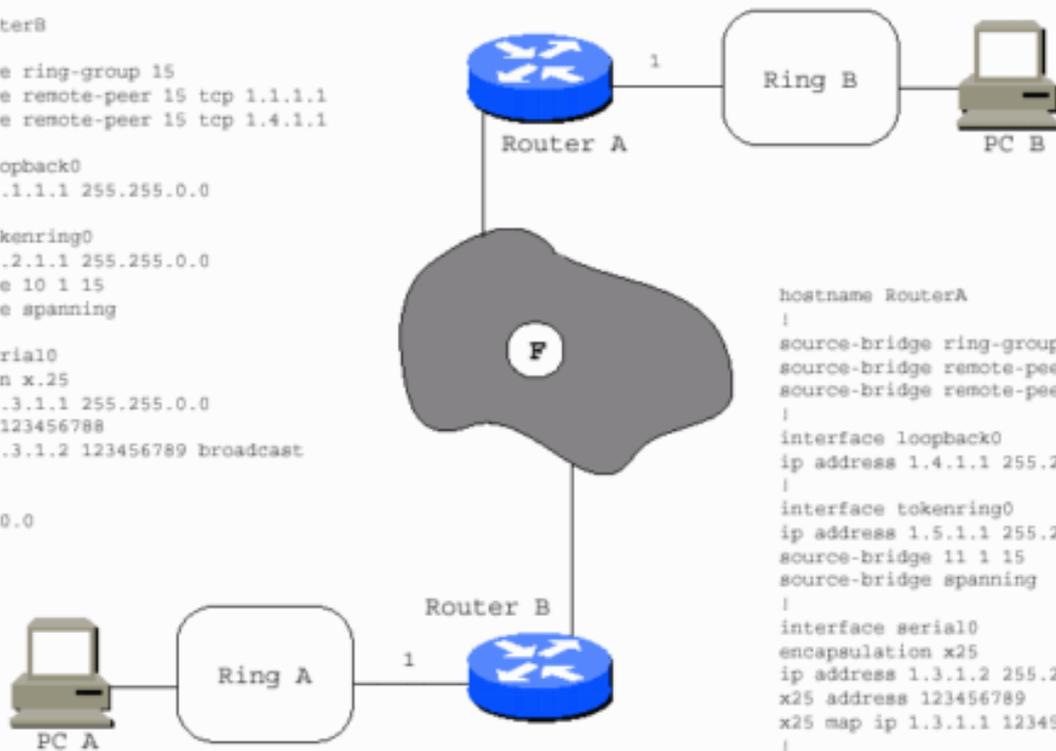


WAN可以是X.25，如本例所示。

```

hostname RouterB
!
source-bridge ring-group 15
source-bridge remote-peer 15 tcp 1.1.1.1
source-bridge remote-peer 15 tcp 1.4.1.1
!
interface loopback0
ip address 1.1.1.1 255.255.0.0
!
interface tokenring0
ip address 1.2.1.1 255.255.0.0
source-bridge 10 1 15
source-bridge spanning
!
interface serial0
encapsulation x.25
ip address 1.3.1.1 255.255.0.0
x25 address 123456788
x25 map ip 1.3.1.2 123456789 broadcast
!
router rip
network 1.0.0.0
!
end

```

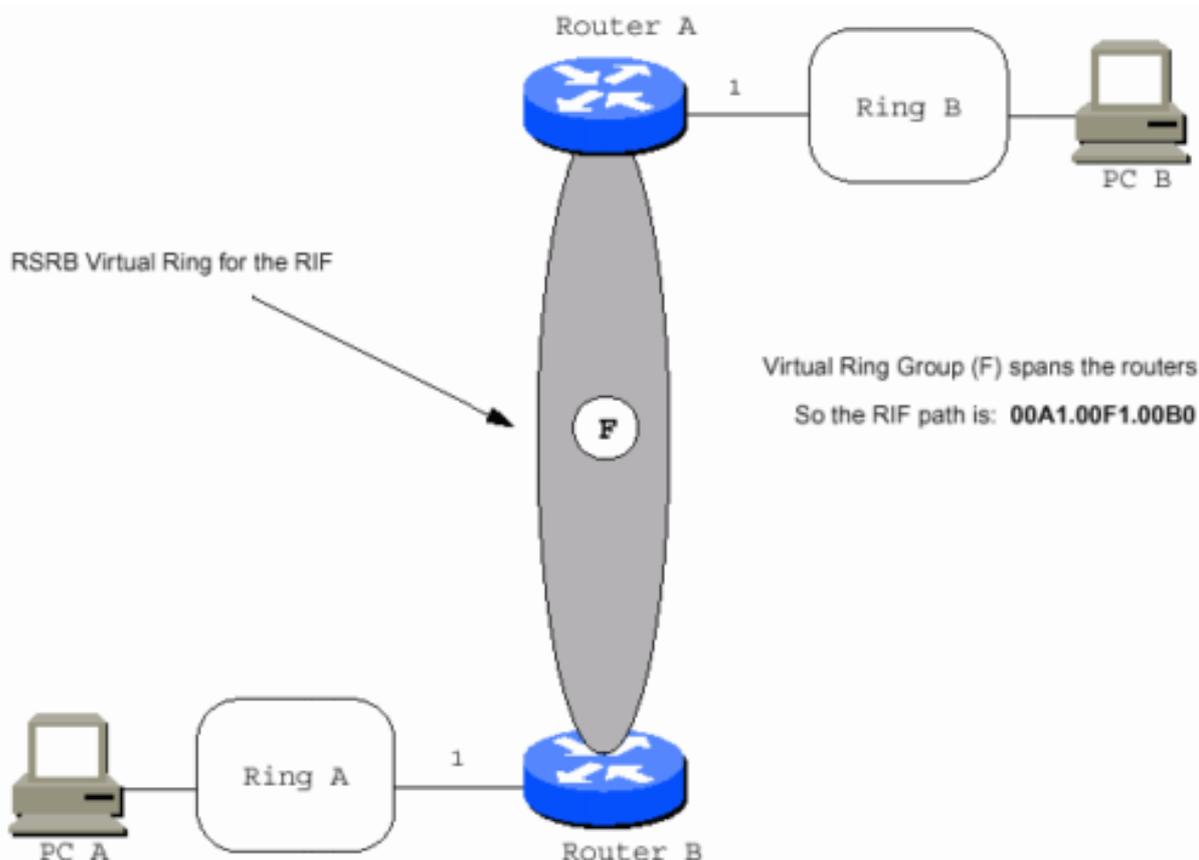


```

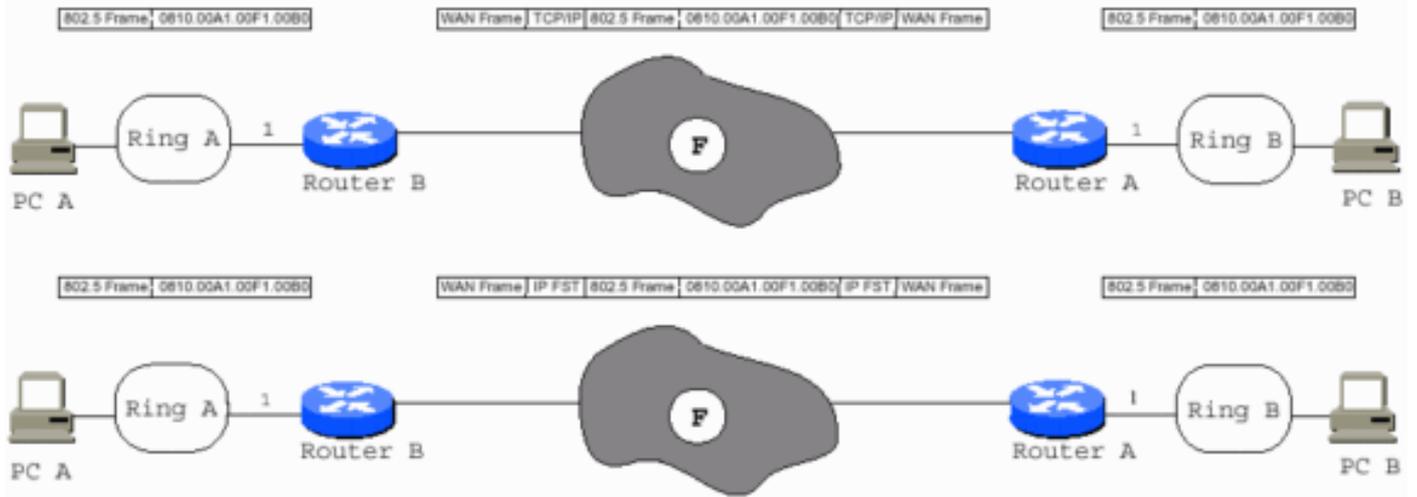
hostname RouterA
!
source-bridge ring-group 15
source-bridge remote-peer 15 tcp 1.1.1.1
source-bridge remote-peer 15 tcp 1.4.1.1
!
interface loopback0
ip address 1.4.1.1 255.255.0.0
!
interface tokenring0
ip address 1.5.1.1 255.255.0.0
source-bridge 11 1 15
source-bridge spanning
!
interface serial0
encapsulation x25
ip address 1.3.1.2 255.255.0.0
x25 address 123456789
x25 map ip 1.3.1.1 123456788 broadcast
!
router rip
network 1.0.0.0
!
end

```

WAN可以是虚拟环，如本例所示。



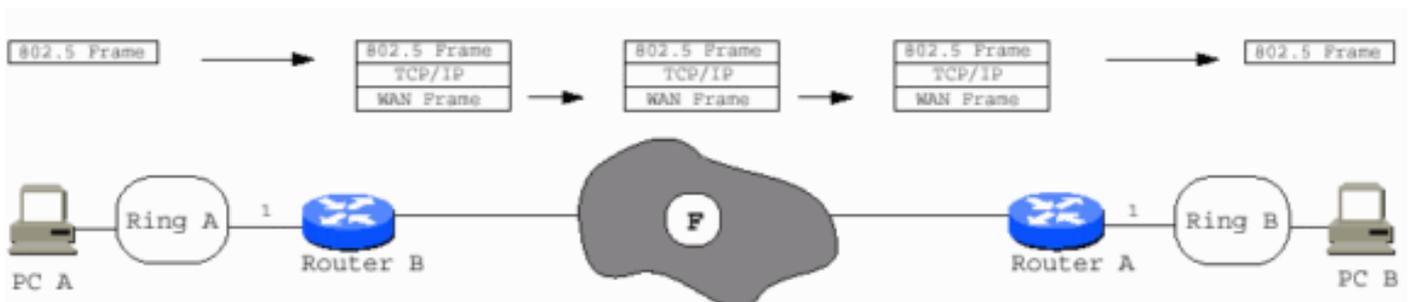
WAN类型不相关，因为令牌环帧在到达WAN接口之前安全地封装在TCP/IP或简单的IP中。几乎每种类型的LAN或WAN都支持快速序列传输(FST)封装。



使用直接封装时，必须确保路径中所有接口的最大传输单位(MTU)能够处理整个802.5帧，因为直接封装不允许分段。您需要将额外的73字节（用于Cisco RSRB报头和其他令牌环开销）添加到路径中的最大令牌环MTU，以便为路径中的所有非令牌环接口获取正确的MTU。如果令牌环MTU为1500，则串行链路要求MTU为1573。直接封装只允许一跳。

在上图中，除非路由器B与路由器A具有RSRB对等体（非直接），否则PC A无法到达PC B，PC B无法到达PC A。路由器A与路由器B具有RSRB对等体。路由器A和路由器B之间也可以设置直接封装。路由器B可以直接连接到路由器A，但不能直接连接到路由器C。路由器C可以直接连接到路由器A，但路由器B和C需要真正的对等体才能通信。

此图中演示了另一种查看方法：



源路由透明桥接

源路由透明桥接(SRT)已添加到802.5规范中。它允许没有RIF的802.5帧通过配置为透明桥接的令牌环接口。SRT还将802.3转换为802.5，用于以太网令牌环桥接。它无法解决通过不同介质桥接可路由协议的问题。

SRB	SD	AC	FC	DA	SA	RIF	DATA	FCS	ED	FS
SRT	SD	AC	FC	DA	SA	DATA	FCS	ED	FS	

802.3	PRE	SFD	DA	SA	LNG	DATA	PAD	ED
-------	-----	-----	----	----	-----	------	-----	----


```

hostname routerA
!
interface tokenring0
no ip address
bridge-group 8
!
interface tokenring1
no ip address
bridge-group 8
!
interface ethernet0
no ip address
bridge-group 8
!
bridge 8 protocol ieee
!
end
  
```

The token ring PCs can talk directly to the ethernet PCs without using Cisco's proprietary translation method.

Calling this Source Route Transparent is really silly. In transparent bridging the end stations (sources) know nothing about the bridges.

It should be called Token Ring Transparent.

Now you know why these slides are titled Token Ring Bridging instead of Source Route Bridging!

使用SRT的站无法与运行SRB的站通信，当它们位于单独的环上时。这两种情形从根本上是不相容的。SRT PC需要思科专有解决方案才能与SRB PC通信。

```

hostname RouterA
!
source-bridge ring-group 15
source-bridge transparent 15 6 7 8
!
interface tokenring0
no ip address
source-bridge 10 1 15
source-bridge spanning
!
interface tokenring1
no ip address
bridge-group 8
!
bridge 8 protocol ieee
  
```

SD	AC	FC	DA	SA	RIF	DATA	FCS	ED	FS
----	----	----	----	----	-----	------	-----	----	----

SD	AC	FC	DA	SA	DATA	FCS	ED	FS
----	----	----	----	----	------	-----	----	----

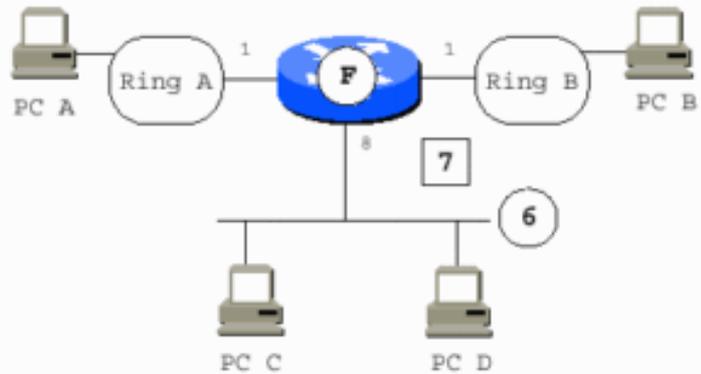
SRB PC还需要思科解决方案才能与以太网PC通信。

SD	AC	FC	DA	SA	RIF	DATA	FCS	ED	FS
----	----	----	----	----	-----	------	-----	----	----

```

hostname RouterA
!
source-bridge ring-group 15
source-bridge transparent 15 6 7 8
!
interface tokenring0
no ip address
source-bridge 10 1 15
source-bridge spanning
!
interface tokenring1
no ip address
source-bridge 11 1 15
source-bridge spanning
!
interface ethernet0
no ip address
bridge-group 8
!
bridge 8 protocol ieee

```



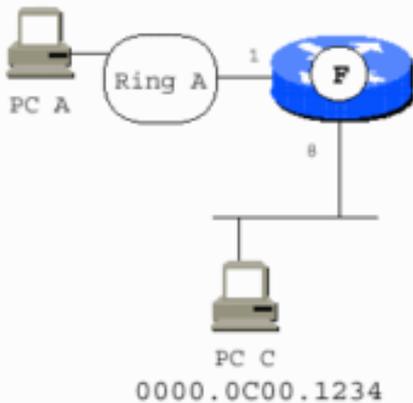
The RIF for a frame from PC A to PC C is: 0810.00A1.00F7.0060

注意：在上图中：

- 6是用于以太网网段的假环号。
- 7是指向以太网网段的假网桥编号。
- 令牌环PC假设以太网PC在令牌环上，因为它们需要有效的RIF。
- 路由器构成RIF的假部分，并将RIF添加到发往PC A和B的帧中。
- 以太网PC未被告知PC A和B不在以太网上。路由器从PC A和PC B帧剥离RIF。

IEEE决定对以太网使用与令牌环不同的比特顺序传输方案。FDDI以太网方案首先是最低有效位(LSB)，而FDDI和令牌环方案首先是最高有效位(MSB)。

4000.3000.1000



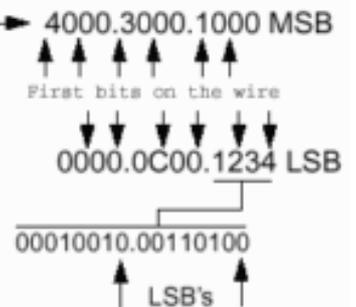
Notice anything strange about this diagram?

If the ethernet address 0000.0c00.1234 is LSB then why is the first bit on the wire the last bit on the right side of each nibble?

Because the address is always represented in MSB format even if it is transmitted LSB address on the wire.

So you took and MSB address and converted it to LSB but represented it in MSB so that it can be transmitted in LSB. (-:

128	64	32	16	08	04	02	01	= msb
1	1	1	1	1	1	1	1	= 8 bits
01	02	04	08	16	32	64	128	= lsb



4000.3000.1000 MSB

```

40 0100 0000 -> 0000 0010 -> 02
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
30 0011 0000 -> 0000 1100 -> 0C
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
10 0001 0000 -> 0000 1000 -> 08
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00

```

0200.0C00.0800 LSB

0000.0C00.1234 LSB

```

00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
0C 0000 1100 -> 0011 0000 -> 30
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
12 0001 0010 -> 0100 1000 -> 48
34 0011 0100 -> 0010 1100 -> 2C

```

0000.3000.482c MSB

C000.0000.0080 MSB

```

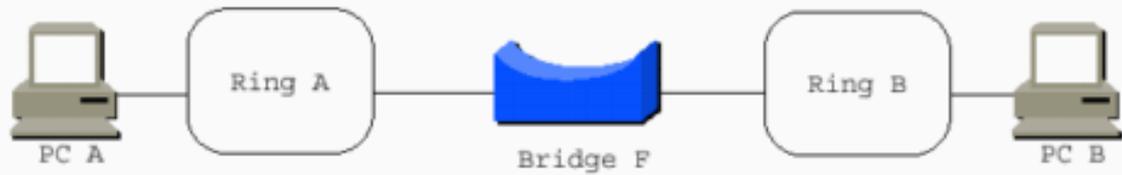
C0 1100 0000 -> 0000 0011 -> 03
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
80 0000 1000 -> 0001 0000 -> 01

```

0300.0000.0001 LSB

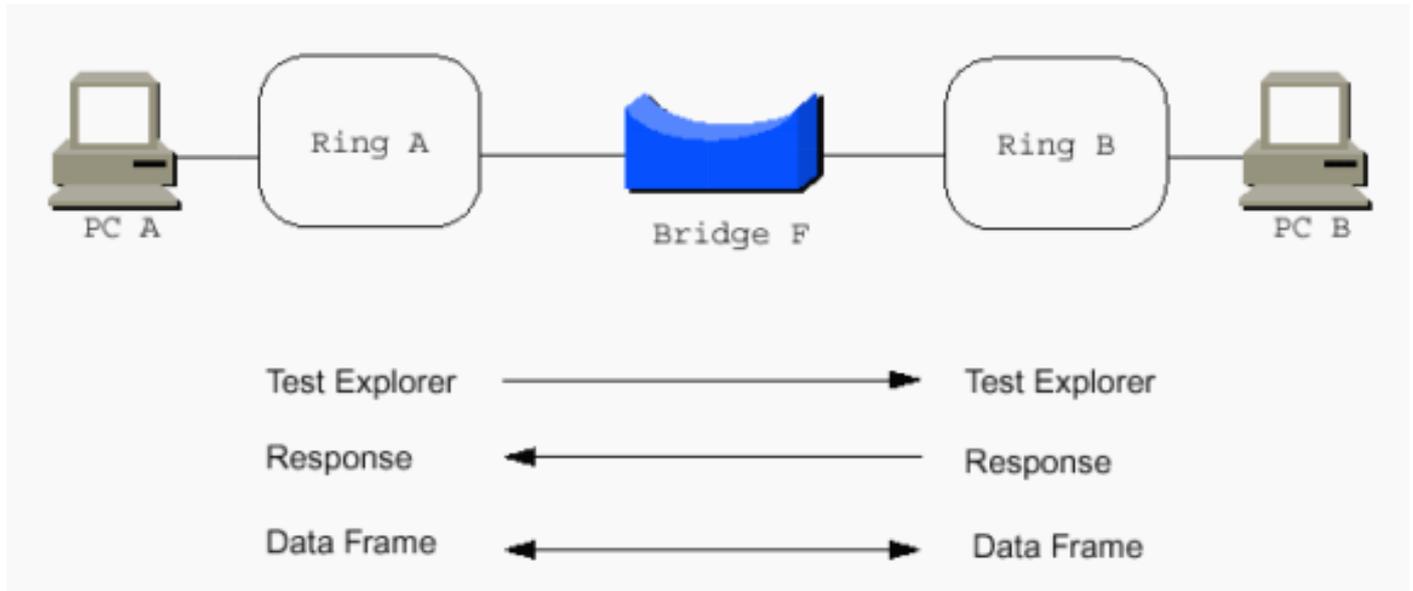
源路由桥接

以下是说明SRB的简单场景：



PC使用源路由，它们需要以某种方式相互通信。源路由中的“源”一词表示这一点。但是，使用透明桥接时，这不是问题，因为透明桥接对终端站是透明的。终端站只需传输帧，就好像它们可以与任何站点通信一样。PC会派出探险者来帮助他们互相联系。

探险家



请考虑令牌环帧中的RIF，以了解探索器的概念。RIF有两个主要部分：

- 控制字节(2)
- 环和网桥字节 (少于30)

以下是控制字节的细分：

- 广播类型的三位(在此图中由BBB表示)
- 整个RIF(LLLLL)长度的五位 ($2^2 \times 2^2 \times 2^2 = 32$ 字节可用)
- 一个位表示方向(D)
- 连接的令牌环网络(FFF)的MTU的三位
- IBM的最后四位 (保留[RRRR])

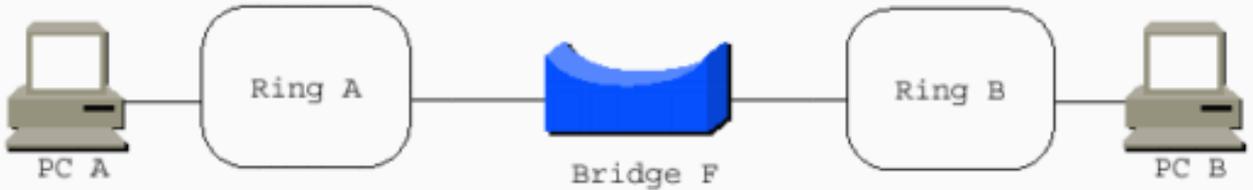
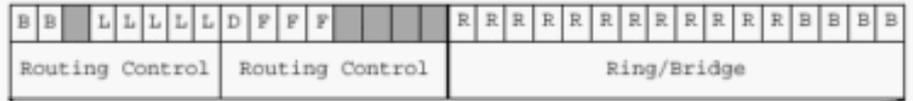
这通常表示为BBBLLLLL.DFFFRRRR。此外，BBBLNGTH.DMTURES V是控制字节的另一种有用表示。

```

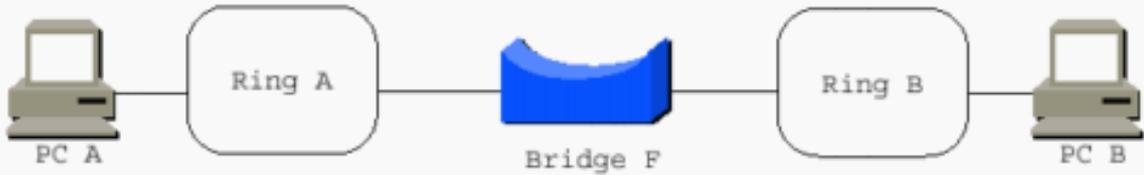
BBB =
The 3rd bit is never used
00X = a directed frame; not an explorer
10X = an all routes explorer (SNA)
11X = a single route explorer (netbios)
FFF =
000 = <= 516    001 = <= 1500
010 = <= 2052  011 = <= 4472
100 = <= 8144  101 = <= 11407
110 = <= 17800 111 = used in explorers
D =
0 = left to right
1 = right to left

```

The RIF can have as many as 15 ring/bridge combinations but IBM has limited the number to 7 for data frames



请记住，IBM以十六进制工作，从PC A到PC B的源路由路径是00AF.00B0。请记住，您必须将环桥位的二进制表达式转换为使用SRB时使用的十六进制表达式。此二进制路径为00000000.10101111.00000000.10110000。分为二进制二进制数，即0000.0000.1010.1111.0000.0000.1011.0000。最后一个网桥编号始终为0000，因为路径以环而非网桥结尾。规则是三个半字节做环，一个半字节做桥。环的范围是1-4095，网桥的范围是1-15。



前面讨论了RIF的环桥部分。有关详细信息，[请参阅“路由信息字段”部分](#)。如果将两个控制字节添加到原始RIF，则最终为00AF.00B0。RIF必须至少长两个字节，因为它需要控制字节。您有两个环，因此您需要添加两个环和桥组合，每个组合包含两个字节。这使RIF长6个字节。请记住，字节的二进制结构是BBXLLLL.DFFXXX.RRRRRRRR.RRRBBB.RRRRRRRR.RRRBBBB。

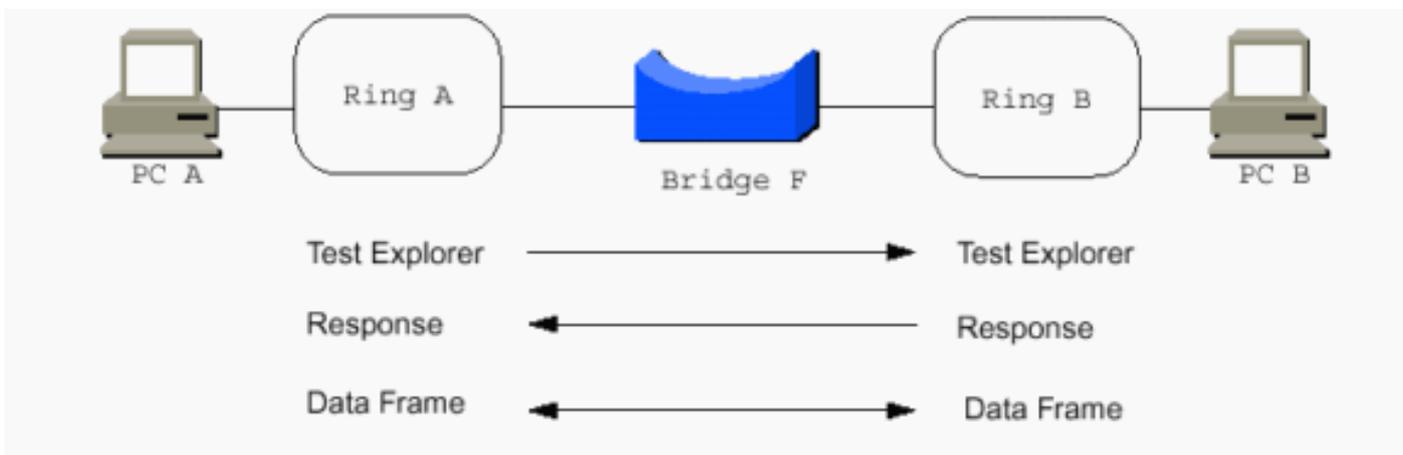
请考虑以下示例：从PC A到PC B的单路由资源管理器。

```

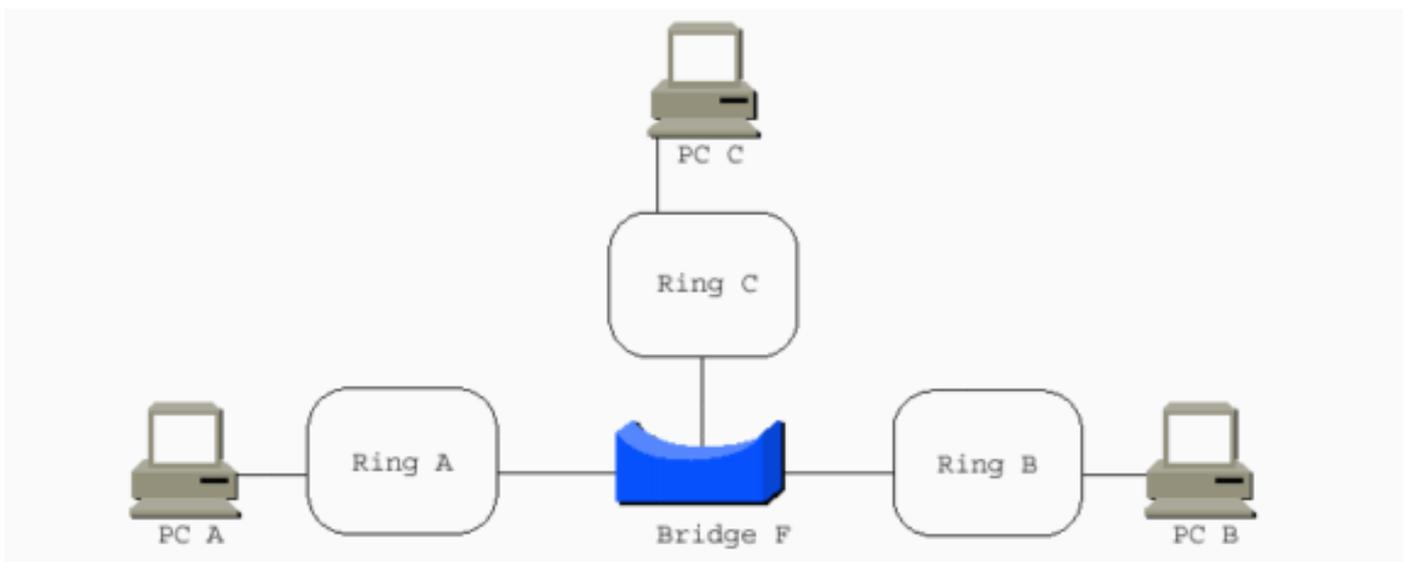
C 6 7 0 0 0 A F 0 0 B 0
1100.0110.0111.0000.0000.0000.1010.1111.0000.0000.1011.0000

```

RIF为C670.00AF.00B0。半字节C670始终为0。

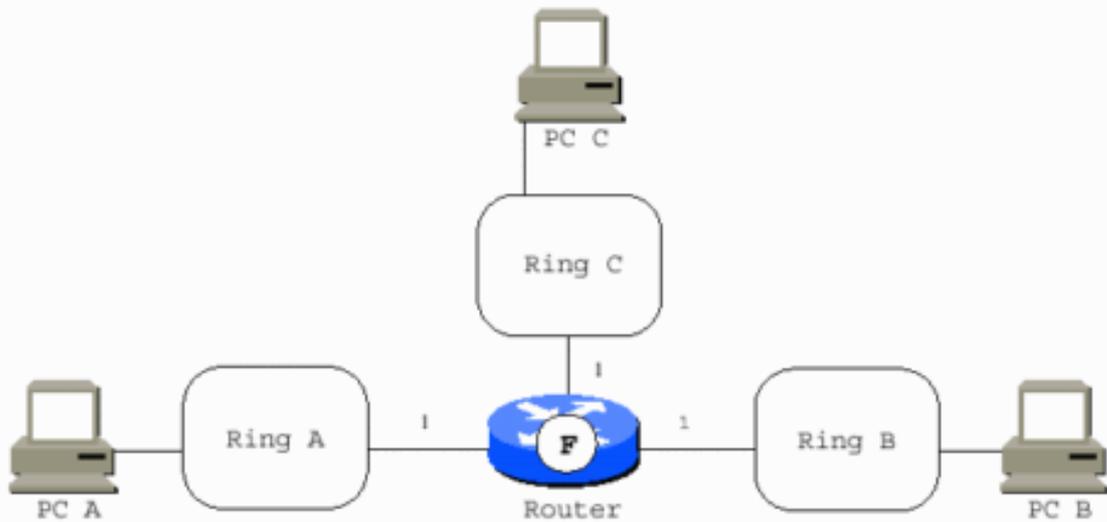


单路由浏览器RIF在环B上显示为C610.00AF.00B0，它假设MTU为1500，并假设它从左到右读取。直接RIF是0610.00AF.00B0，它假设MTU为1500，并假设它从左到右读取。MTU位从111(0x7)递减到每个网桥在其旅程中通过网桥时可以处理的最大MTU。网桥检查MTU位的当前值，如果该值大于网桥支持的值，网桥必须将该值递减到它可支持的最大MTU。对于到以太网的转换桥接，最大MTU为1500。



当多端口网桥取代双端口网桥时，可以使用更多RIF:

- PC A到PC C:0610.00AF.00C0
- PC A到PC B:0610.00AF.00B0
- PC B到PC C:0610.00BF.00C0 **注意**：这三个不是浏览器RIF。它们是MTU为1500的定向RIF，从左到右读取。
- PC A到PC B:0690.00AF.00B0 **注意**：这与上图中讨论的RIF相同，但从右到左读取时，D位设置为1。



当多端口Cisco路由器替换双端口网桥时，路由器充当虚拟环以互连实际环。它将网桥添加到令牌环接口。在大多数情况下，所有网桥编号都可以是1。连接两个环的并行网桥是例外。PC A到PC C的地址为0810.00A1.00F1.00C0。

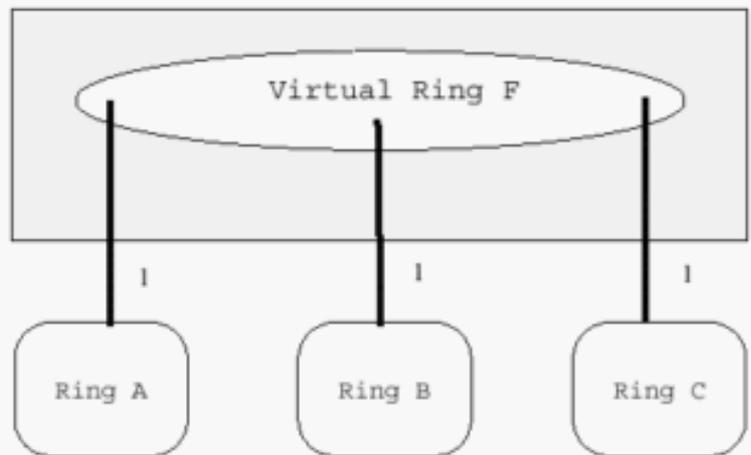
有三个令牌环接口的 Cisco 路由器

路由器可能只有两个令牌环接口，在这种情况下，不需要虚拟环。它的配置与双接口网桥类似，但无法执行RSRB。

```

Hostname Router
!
source-bridge ring-group 15
!
interface tokenring0
no ip address
source-bridge 10 1 15
source-bridge spanning
!
interface tokenring1
no ip address
source-bridge 11 1 15
source-bridge spanning
!
interface tokenring2
no ip address
source-bridge 12 1 15
source-bridge spanning
!

```

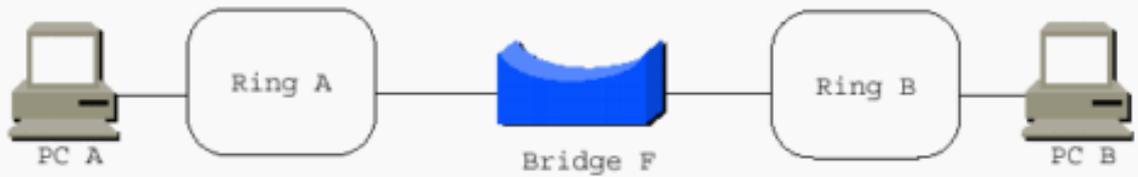
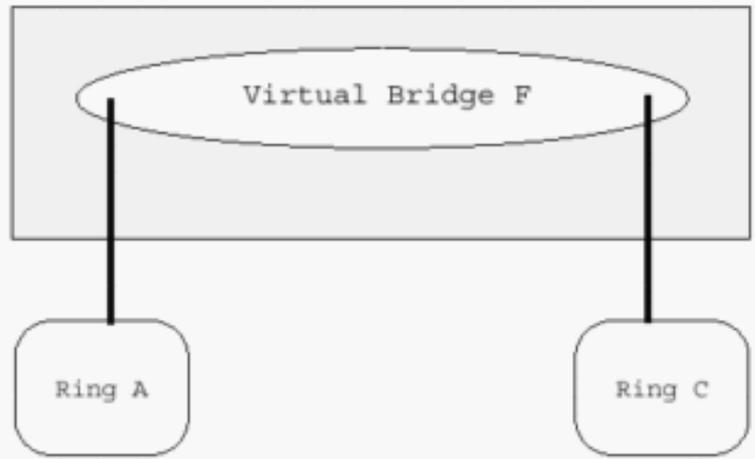


此图显示了具有两个令牌环接口的思科路由器。此路由器无法执行RSRB。

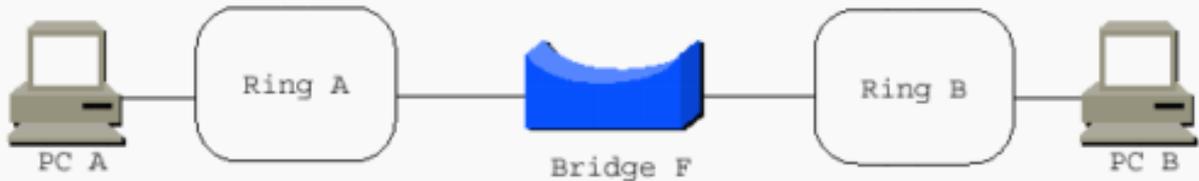
```

Hostname Router
!
interface tokenring0
no ip address
source-bridge 10 15 12
source-bridge spanning
!
interface tokenring1
no ip address
source-bridge 12 15 10
source-bridge spanning
!

```



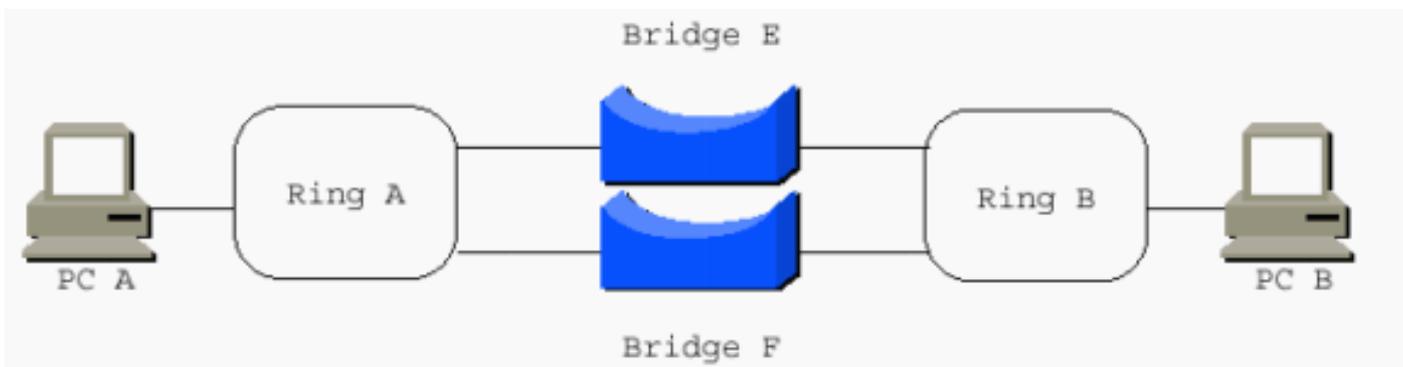
RIF是令牌环SRB最困难、最基本的方面。本文档的其余部分讨论通过各种网络拓扑实现令牌环帧的其他方法，因为它们使这些帧在RIF中显示为令牌环。除非RIF终止，否则从站到站移动帧的技术必须以某种方式保持准确的RIF。数据链路交换(DLSw)是终止RIF的主要实施。本文档仅介绍RIF在整个网络中端到端传输的实施。



以下是需要牢记的一些一般规则：

- 系统网络架构(SNA)设备通常会发送全路由浏览器，以搜索其选择的目的地。这些是单播到目的MAC地址。目的地通常反向方向位(D)，并将帧作为定向帧(而非资源管理器)发回。SNA没有后台广播流量。例如，前端处理器(FEP)不发送广播其位置的帧，以便找到它们。
- 网络基本输入/输出系统(NetBIOS)发送单路由探测器，并期望目标站通过全路由资源管理器应答进行应答。NetBIOS还执行大量背景广播。设备不断发送帧来传达其位置和其他重要消息。NetBIOS通常将其探索器发送到所有NetBIOS站监听的NetBIOS功能地址：C000.0000.0080。
- 大多数其他协议以MAC广播形式(例如FFFF.FFFF.FFFF或C000.FFFF.FFFF)发送探索器。
- Novell可以配置为发送单路由或全路由广播。站点可能需要route.com。服务器可能需要route.nlm。

当您使用并行网桥连接两个环时，网桥编号必须唯一。

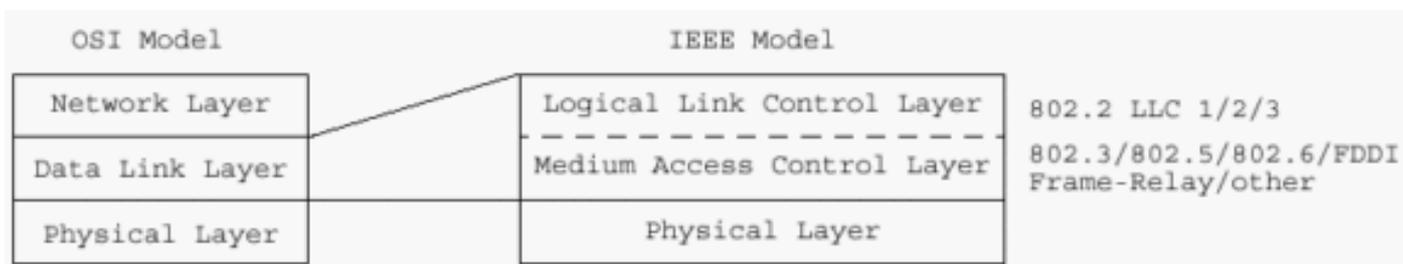


本地确认

通过本地确认（本地确认），路由器将参与802.2逻辑链路控制(第2类(LLC2))会话，该会话发生在两个终端站之间的数据链路控制层。您必须了解802.2数据链路控制层的一些基础知识，才能了解本地确认。802.2是用于数据链路层通信的IEEE和开放系统互联(OSI)国际标准。国际标准化组织(ISO)规范编号为8802.2。虽然在讨论LAN时，许多人都提到OSI的七层模型，但更合适的模型是IEEE LAN参考模型。

除OSI协议（连接模式网络服务[CMNS]和无连接网络服务[CLNS]）和国际电信单元(ITU)协议（如X.25）外，数据链路层以上的大多数协议都是专有协议，如网际分组交换(IPX)、AppleTalk和数字协议设备公司网络(DECnet)，或者由不同机构（TCP/IP和Internet工程任务组[IETF]）标准化。IEEE和ITU都无法控制目前在LAN上运行的大多数协议的规范。

IEEE LAN 参考模型



IEEE选择将OSI数据链路层细分为两层。802.2层有三种服务类型：

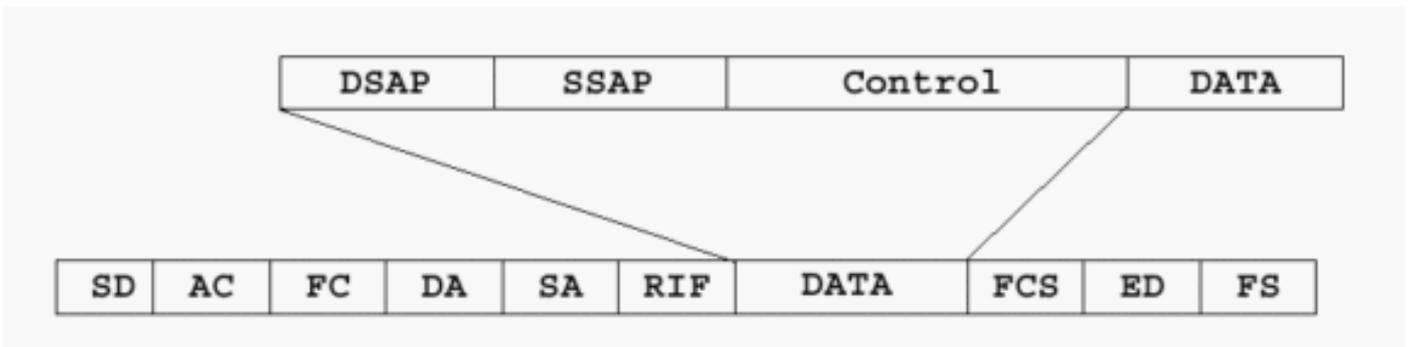
1. 无连接
2. 面向连接
3. 已确认的无连接

第3类几乎从未使用过。第2类由SNA和NetBIOS使用。为802.2配置的可路由协议（如IP、IPX和AppleTalk）使用第1类。

802.2 格式

本节讨论802.2层的一些关键区域。

服务接入点(SAP)用于通过802.2层多路复用和解复用较高层协议。典型SAP是04(SNA)、F0(NetBIOS)和E0(IPX)。控制字段是802.2中的两个二进制八位数。它用于会话初始化和终止、流量控制和会话监控。Local-ack主要处理流量控制和会话监控。它仅适用于第2类面向连接的会话。



面向连接的会话确认收到的帧并指示发送的帧号。例如，发往尚未发送I帧的会话伙伴的第三个信息帧作为I NR0 NS3发送。这表示将发送信息帧3，并且下一个I帧预期为序列号0。如果会话伙伴已发送帧0-4，则I帧将作为I NR5 NS3发送。这表示0-4帧已收到，并告知合作伙伴可以发送更多帧。如果会话合作伙伴由于任何原因无法在临时时间段内接收更多帧，则合作伙伴可以发送监督帧来抑制会话（例如，S RNR NR5）。NR5会告知另一合作伙伴已接收的内容，而RNR会告知接收方未就绪。

当终端站中设置的计时器在收到未处理的I帧的确认之前过期时，也会使用监控帧。站点可以发送监督接收方就绪帧，请求合作伙伴立即响应。例如，站点可以发送S RR NR4 POLL，这假定下一帧预期为4。在这种情况下，local-ack非常有用。

有时，WAN上的传播延迟可能会超过终端系统中的计时器设置。这会导致终端站重新传输I帧，即使原始帧已发送并且确认已返回。本地确认将S RR帧发送到其发源的终端站，而RSRB代码将帧传送到另一终端系统。

RIF解码器工具可以执行RIF的[自动解码](#)。

相关信息

- [了解并故障排除本地源路由桥接](#)
- [DLsw+ 培训补充条款中的 RIF Passthru](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)