

權杖環橋接和RIF解碼

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[路由資訊欄位](#)

[MAC地址結構回顧](#)

[十六進位制編號](#)

[來源路由透明橋接](#)

[來源路由橋接](#)

[探險家](#)

[具有三個權杖環介面的思科路由器](#)

[本地確認](#)

[IEEE LAN參考模型](#)

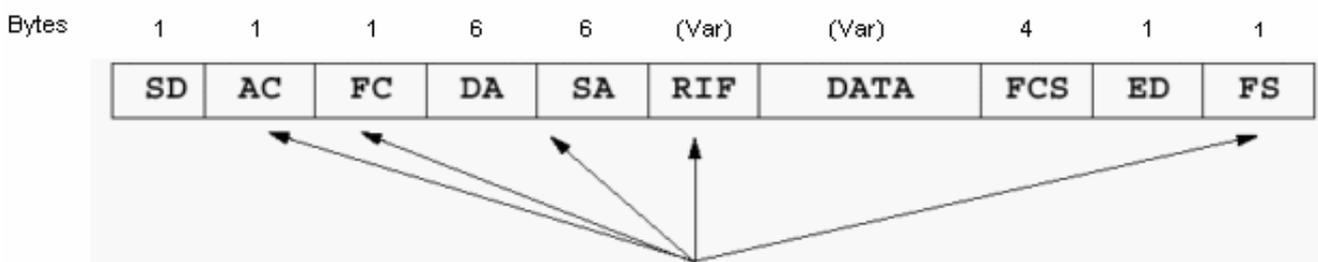
[802.2格式](#)

[相關資訊](#)

簡介

本檔案將說明權杖環橋接和路由資訊欄位(RIF)解碼。

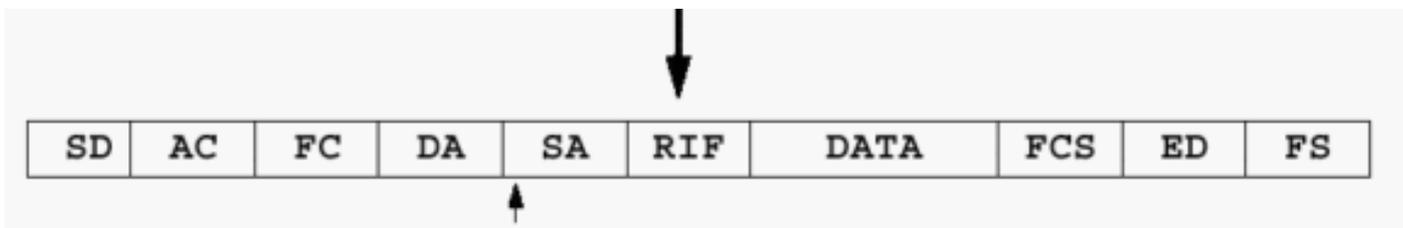
權杖環框架的結構與802.3以太網路和光纖分散式資料介面(FDDI)框架類似。這些幀具有目的地址和源地址，以及幀校驗序列(FCS)和傳送資料的部分。開始和結束分隔符也很常見。



權杖環框架，但也有內建的額外功能。其中包括：

- 路由資訊欄位(RIF) (可選)
- 存取控制(AC)
- 幀控制(FC)和幀狀態(FS)欄位

此外，還可以使用源地址的第一位來指示RIF的存在。但是，研究源路由橋接(SRB)時，只有一個欄位是相對的。



必要條件

需求

本文件沒有特定需求。

採用元件

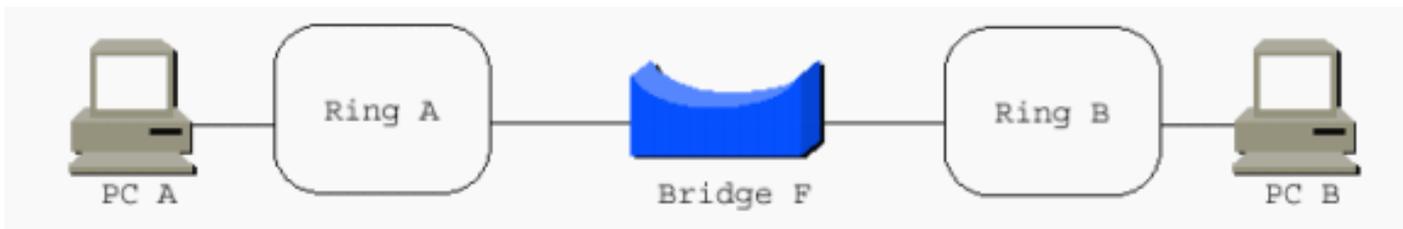
本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

路由資訊欄位

源地址的第一位必須設定為1才能支援RIF。



RIF是一個相當複雜的領域。它儲存幀在終端站之間經過的環號和網橋號的組合。RIF還有一個兩個八位元的控制欄位，該欄位提供RIF本身的各種特徵。通過SRB或遠端源路由橋接(RSRB)網路通訊的兩個站點在會話期間始終使用相同的RIF。

在上圖中，PC A和PC B之間的RIF的環網到橋部分為[00AF.00B0](#)。

MAC地址結構回顧

本地管理地址(LAA)最常見於令牌環站，不過可以將LAA分配給乙太網和FDDI站。在LAA中，第一個半位元組的第二位設定為1。

4000.3000.1000

01000000.00000000.00110000.00000000.00010000.00000000



Universal/Locally administered bit

Individual/Group bit

支援權杖環網路時，需要具備的其中一項技能是能夠在需要時將十六進位制數制方案轉換為二進位制。權杖環幾乎提供所有的十六進位制資訊，但底層結構是以二進位制數字為基礎。十六進位制表示通常掩蓋了底層的一些結構。您需要能夠將十六進位制表示法轉換為二進位制，才能正確解釋所使用的欄位。

此範例演示了這種轉換。

4000.3000.1000

4.0.0.0.3.0.0.0.1.0.0.0

1. 將十六進位制數字劃分為各個數字：

2. 將十六進位制數字轉換為每個十六進位制數字表示的四個二進位制數字（半位）：

0100.0000.0000.0000.0011.0000.0000.0000.0001.0000.0000.0000

3. 將二進位元改為二進位八位元

01000000.00000000.00110000.00000000.00010000.00000000

十六進位制編號

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

如果前一個地址是目的地址，則第一個位可能設定為1，表示它以組或接收站的功能地址為目標。奇怪的是，本地/通用位設定為1，而功能/組地址位設定為1。由於擁有本地管理的令牌環功能地址和通用分配地址是可行的，這似乎是IEEE 802.5委員會的疏忽。功能和組地址不在本檔案的範圍之內，因為它們不直接適用於令牌環橋接。如需詳細資訊，請參閱[權杖環/IEEE 802.5章節目標](#)檔案。

C000.0000.0080

11000000.00000000.00000000.00000000.00000000.00001000



Universal/Locally administered bit

Individual/Group bit

如果前一個地址是源地址，而令牌環幀攜帶一個RIF，則第一個位設定為1。如果這也是LAA，則地址以0xC開頭。檢視幀的十六進位制轉儲以確定這一點。

8800.5A22.03ED

10001000.00000000.01011010.00100010.00000011.11101101



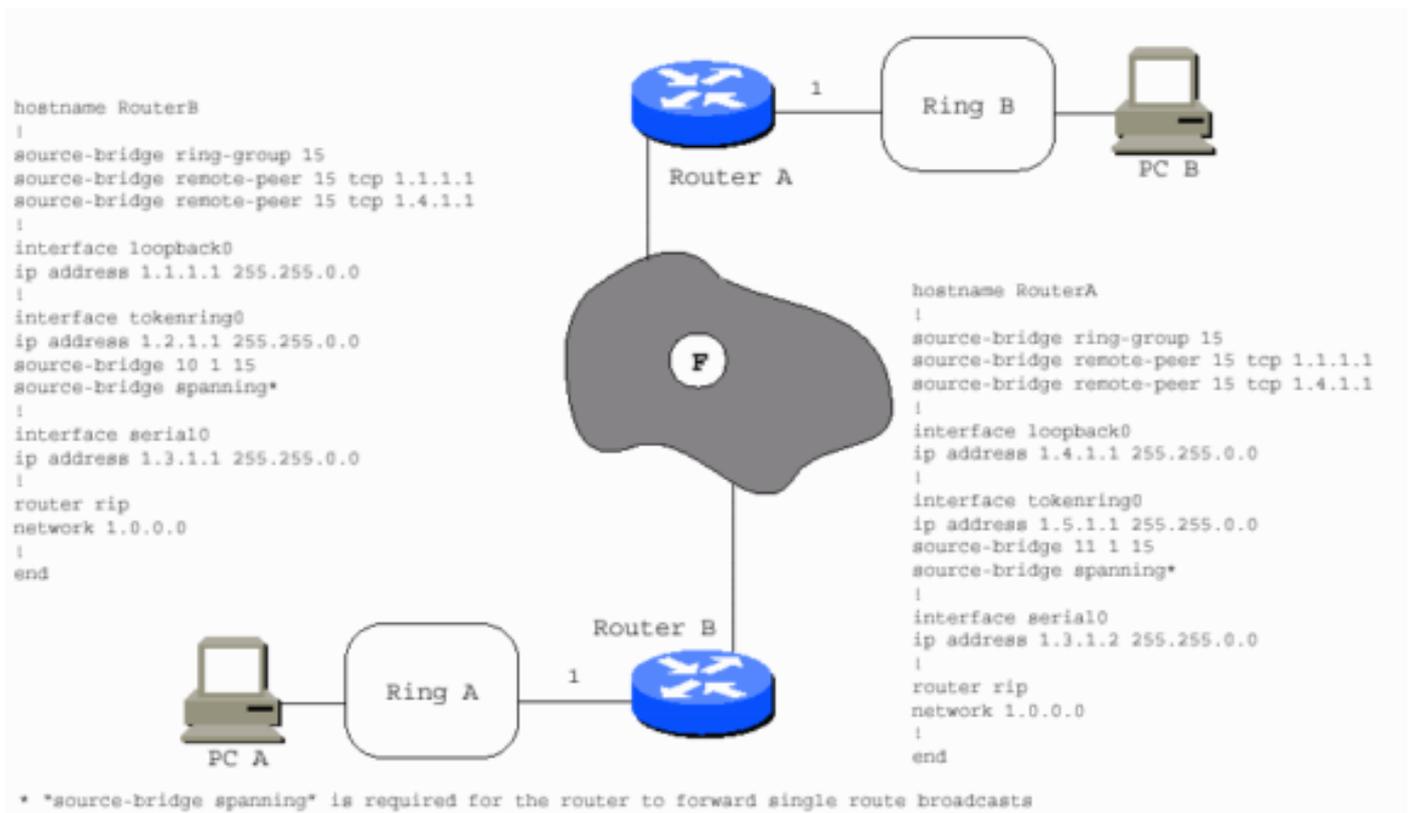
Universal/Locally administered bit

Individual/Group bit

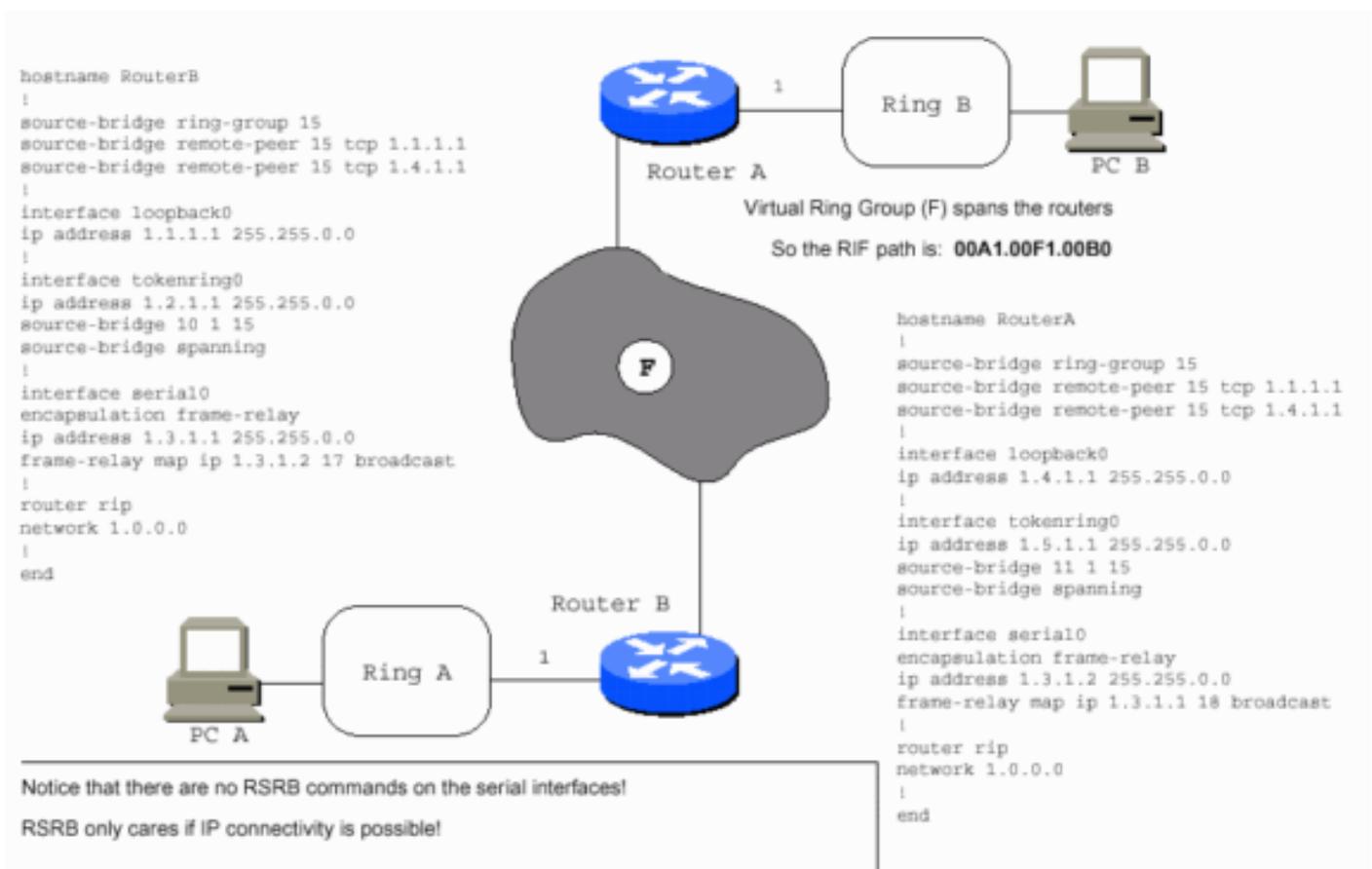
The screenshot shows the SniffMaster: CESJ-Token-Sniffer interface. The title bar reads "SniffMaster: CESJ-Token-Sniffer". The menu bar includes "System", "Font", "Options", "SM/X-Apps", and "Help". The main display area shows the IP address "171.68.198.81". Below this, a "DETAIL" section provides information about a received frame: "DLC: Frame 38 arrived at 08:23:03.492; frame size is 55 (0037 hex) bytes." It also lists "AC: Frame priority 0, Reservation priority 0, Monitor count 1", "FC: LLC frame, PCF attention code: None", "FS: Addr recognized indicators: 11, Frame copied indicators: 11", and "Destination = Station 400017011088". A line is highlighted: "DLC: Source = Station IBM 2203ED". Below the details, a "HEX" section shows a hex dump of the frame data. The dump is organized in rows of 16 bytes. The 10th byte, "88", is highlighted with a white arrow. The corresponding EBCDIC characters are shown to the right of the hex values. At the bottom of the interface, a status bar reads "Use TAB to select windows" and lists various window management options: "1 Help", "2 Set mark", "3 Expert window", "4 Zoom in", "5 Menus", "6 Display options", "7 Prev frame", "8 Next frame", "9 Unsel frame", and "10 New capture".

除某些專門實施外，所討論的WAN對RSRB的概念沒有影響。在大多數情況下，流量通過IP傳輸。

只要IP可以在路由器之間傳輸，RSRB就會成功運行。



WAN可以是幀中繼，如本例所示。

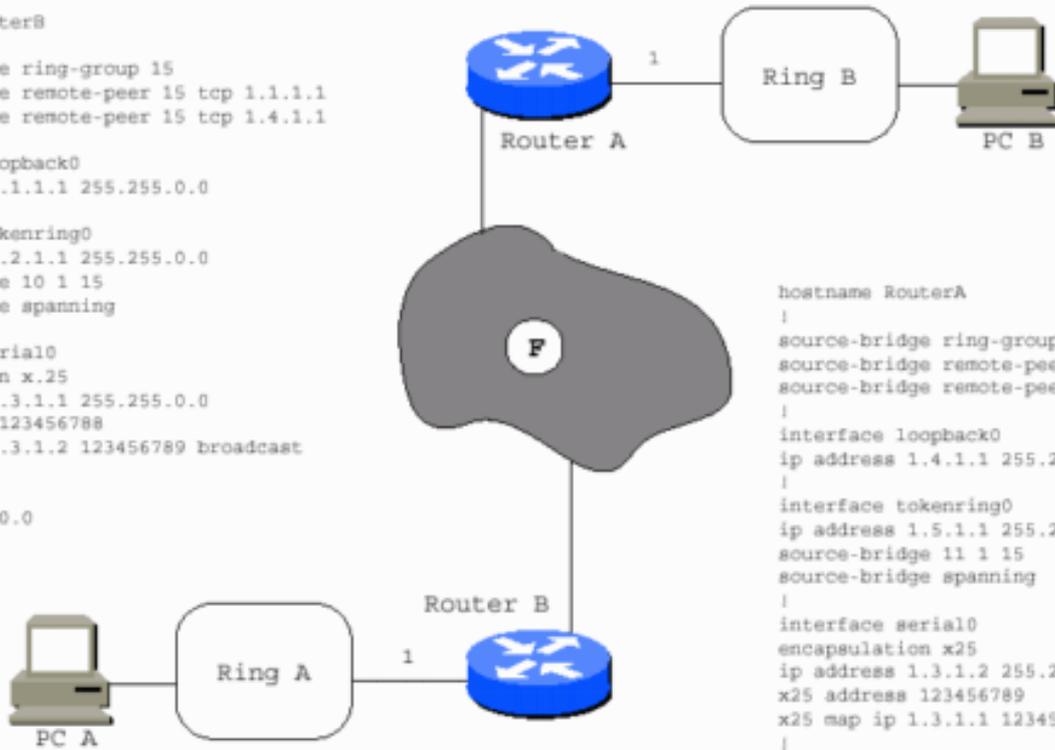


WAN可以是X.25，如本例所示。

```

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

```

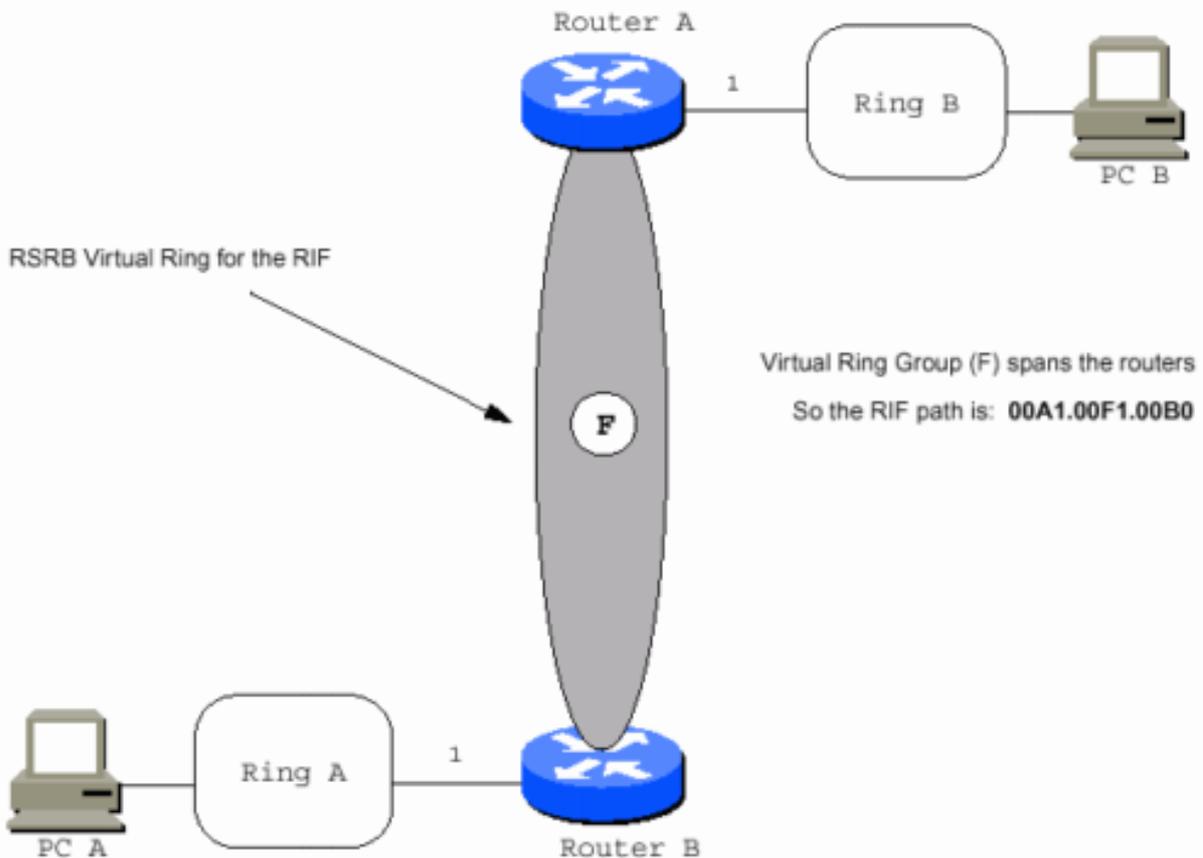


```

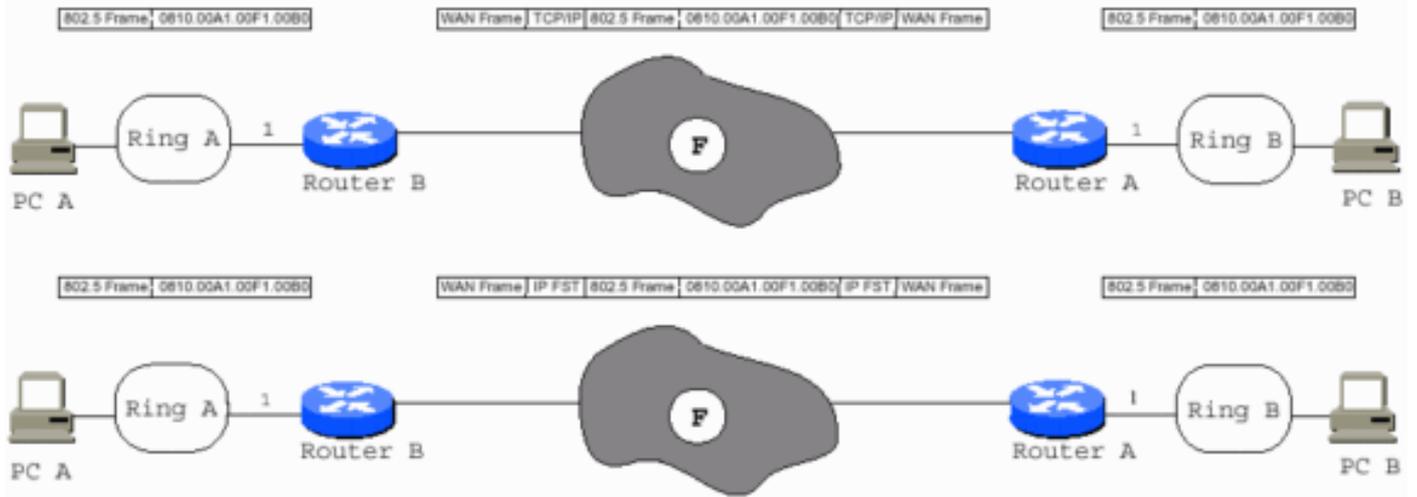
hostname RouterA
!
source-bridge ring-group 15
source-bridge remote-peer 15 tcp 1.1.1.1
source-bridge remote-peer 15 tcp 1.4.1.1
!
interface loopback0
ip address 1.4.1.1 255.255.0.0
!
interface tokenring0
ip address 1.5.1.1 255.255.0.0
source-bridge 11 1 15
source-bridge spanning
!
interface serial0
encapsulation x.25
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可以是虛擬環，如本例所示。



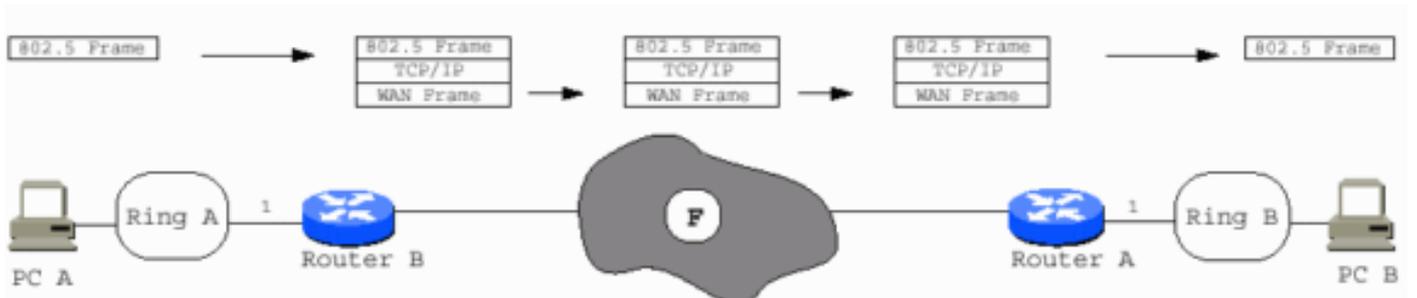
WAN型別無關，因為權杖環框架在到達WAN介面之前已安全封裝在TCP/IP中（或簡稱為IP）。幾乎所有型別的LAN或WAN都支援快速序列傳輸(FST)封裝。



使用直接封裝時，必須確保路徑中所有介面的最大傳輸單元(MTU)能夠處理整個802.5幀，因為直接封裝不允許分段。您需將額外的73位元組（用於Cisco RSRB標頭和其他權杖環額外負荷）新增到路徑中的最大權杖環MTU，才能取得路徑中所有非權杖環介面的正確MTU。如果權杖環MTU為1500，序列連結要求MTU為1573。直接封裝只允許一個躍點。

在上面的圖中，PC A無法到達PC B，而PC B無法到達PC A，除非路由器B與路由器A具有RSRB對等體（非直接）。路由器A與路由器B具有RSRB對等體。路由器A和B之間還可以設定直接封裝。路由器B可以直接連線到路由器A，但路由器C不能直接連線到路由器A。路由器C可以直接連線到路由器A，但路由器B和C需要真正的對等體才能通訊。

檢視此情況的另一種方法如圖所示：



來源路由透明橋接

來源路由透明橋接(SRT)已新增到802.5規範中。它允許沒有RIF的802.5幀在配置為透明橋接的令牌環介面上傳輸。SRT還將乙太網令牌環橋接的802.3轉換為802.5。它不能解決通過不同介質橋接可路由協定的問題。

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!

當運行SRB的站點處於單獨的環上時，使用SRT的站點無法與運行SRB的站點通訊。這兩種情形從根本上來說是不相容的。SRT PC需要思科專有解決方案才能與SRB PC通訊。

```

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
----	----	----	----	----	------	-----	----	----

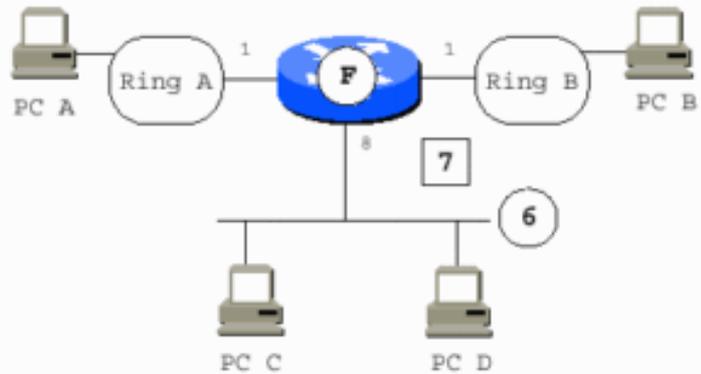
SRB PC也需要思科解決方案才能與乙太網PC通訊。

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：在上一個圖中：

- 6是用於乙太網網段的假環號。
- 7是指向乙太網網段的假網橋編號。
- 權杖環PC假設乙太網路PC位於權杖環上，因為它們需要有效的RIF。
- 路由器構成RIF的假部分，並將RIF新增到發往PC A和B的幀。
- 未通知乙太網PC A和B不在乙太網上。路由器從PC A和PC B幀去除RIF。

IEEE決定對乙太網路使用與權杖環不同的位序傳輸方案。FDDI乙太網方案首先使用最低有效位(LSB)，而FDDI和令牌環方案首先使用最高有效位(MSB)。

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 an 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

↑↑↑↑↑

First bits on the wire

0000.0C00.1234 LSB

↓↑↓↑↓

00010010.00110100

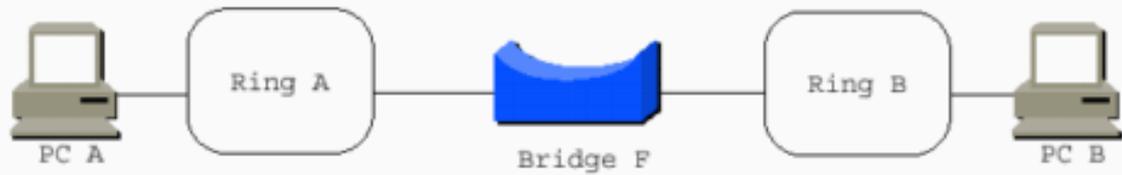
↑↑↑↑↑

LSB's

4000.3000.1000 MSB	0000.0C00.1234 LSB	C000.0000.0080 MSB
40 0100 0000 -> 0000 0010 -> 02	00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00	C0 1100 0000 -> 0000 0011 -> 03
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00	00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00	00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
30 0011 0000 -> 0000 1100 -> 0C	0C 0000 1100 -> 0011 0000 -> 30	00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00	00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00	00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
10 0001 0000 -> 0000 1000 -> 08	12 0001 0010 -> 0100 1000 -> 48	00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00
00 0000 0000 -> 0000 0000 -> 00	34 0011 0100 -> 0010 1100 -> 2C	80 0000 1000 -> 0001 0000 -> 01
0200.0C00.0800 LSB	0000.3000.482c MSB	0300.0000.0001 LSB

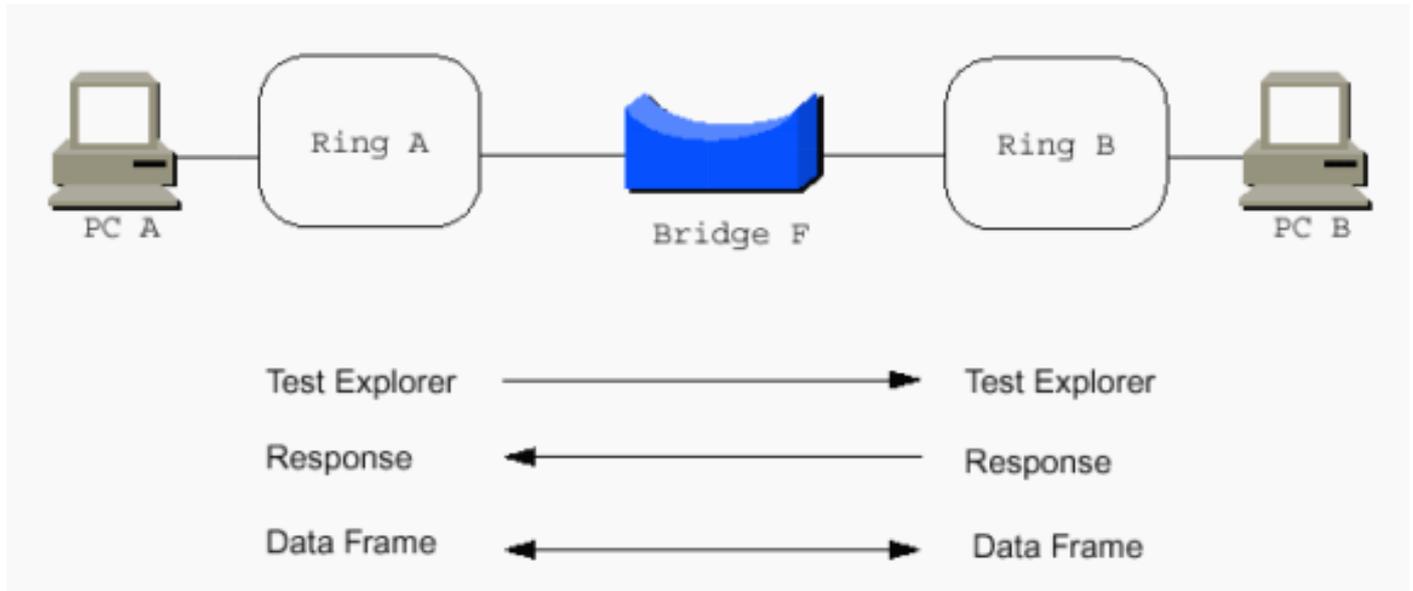
來源路由橋接

這是一個說明SRB的簡單案例：



PC使用源路由，他們需要以某種方式相互通訊。源路由中的單詞source表示此情況。但是，使用透明橋接時，這不是問題，因為透明橋接對終端站是透明的。終端站只需傳輸幀，就像它們可以與任何站通訊一樣。PC傳送探險者，以幫助他們相互聯絡。

探險家



考慮令牌環幀中的RIF以瞭解探查器的概念。RIF有兩個主要部分：

- 控制位元組(2)
- ring-and-bridge bytes (小於30)

這是控制位元組的細分：

- 廣播型別的二個位(在此圖中由BBB表示)
- 整個RIF的長度(LLLL)為5位 ($2^2 \times 2^2 \times 2^2 = 32$ 位元組可用)
- 方向(D)為一位
- 三個位元，代表所連權杖環網路的MTU(FFF)
- ibm的最後四個位 (保留[RRR])

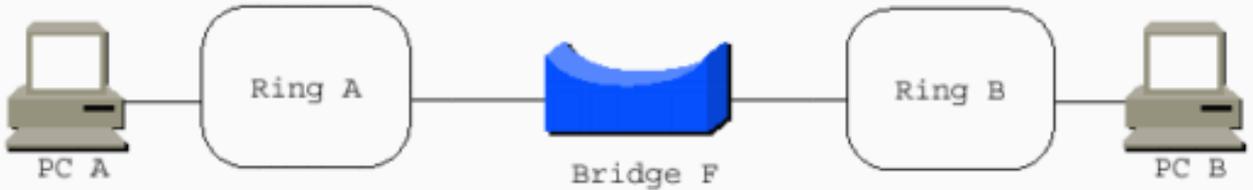
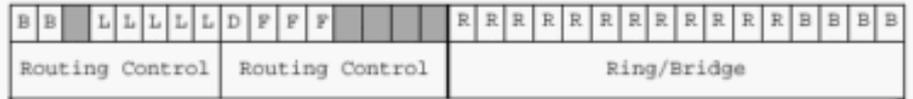
這通常表示為BBLLL.DFFRRR。此外，BBBLNGTH.DMTURESV也是控制位元組的另一個有用表示形式。

```

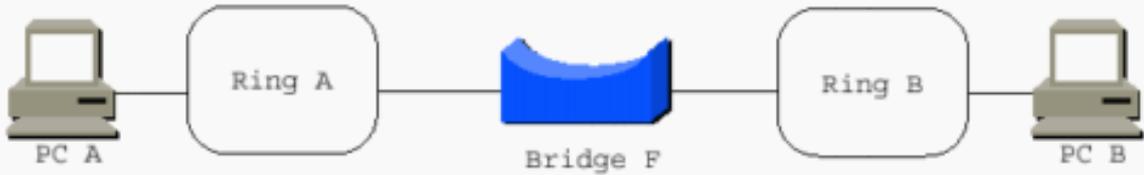
BBB =
The 3rd bit is never used
00X = a directed frame; not an explorer
10X = an all routes explorer (SNA)
11X = a single route explorer (netbios)
FFF =
000 = <= 516    001 = <= 1500
010 = <= 2052  011 = <= 4472
100 = <= 8144  101 = <= 11407
110 = <= 17800 111 = used in explorers
D =
0 = left to right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



請記住，IBM以十六進位制方式工作，從PC A到PC B的源路由路徑為00AF.00B0。請記住，必須將環網橋位元的二進位制表達式轉換為使用SRB時使用的十六進位制表達式。此二進位制的路徑為00000000.10101111.00000000.10110000。拆分為二進位制的零點，它為0000.0000.1010.1111.0000.0000.1011.0000。最後一個橋接器編號始終為0000，因為路徑在環上結束，而不是橋接器。規則是三個半位元組組成一個環，一個半位元組組成一個橋。環的範圍為1-4095，橋的範圍為1-15。



前面討論了RIF的環橋部分。有關詳細資訊，請參閱[路由資訊欄位](#)部分。如果將兩個控制位元組新增到原始RIF，則最終會得到00AF.00B0。RIF的長度必須至少為兩個位元組，因為它需要控制位元組。您有兩個環路，因此需要新增兩個環橋組合，每個組合包含兩個位元組。因此RIF長度為六個位元組。請記住，位元組的二進位制結構是BBXLLL.DFFFXXX.RRRRRRRR.RRRBBB.RRRRRR.RRRBBB。

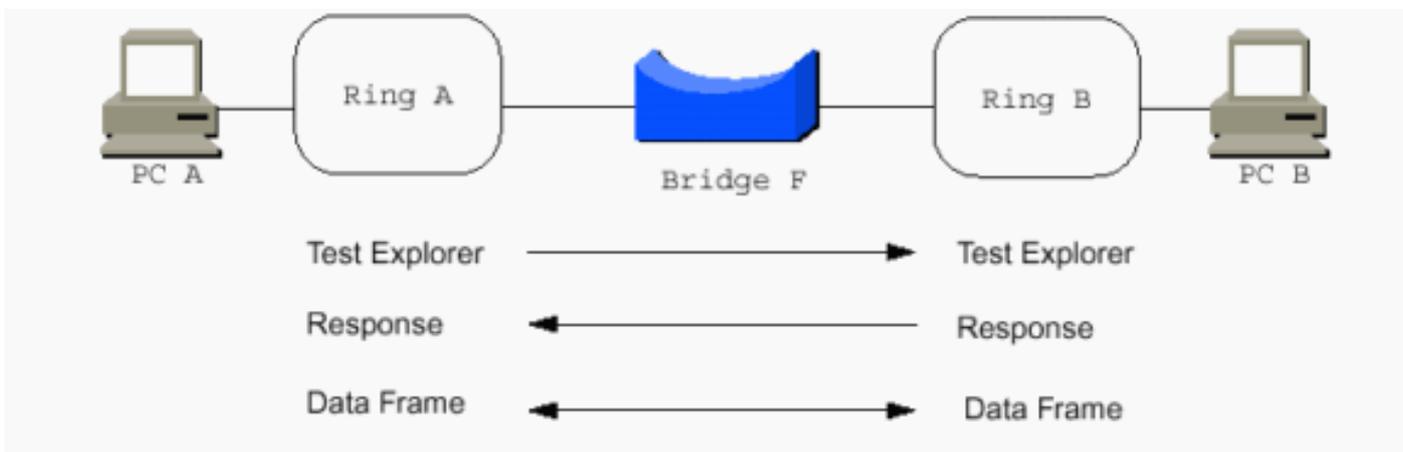
請考慮以下示例，從PC A到PC B的單路由瀏覽器。

```

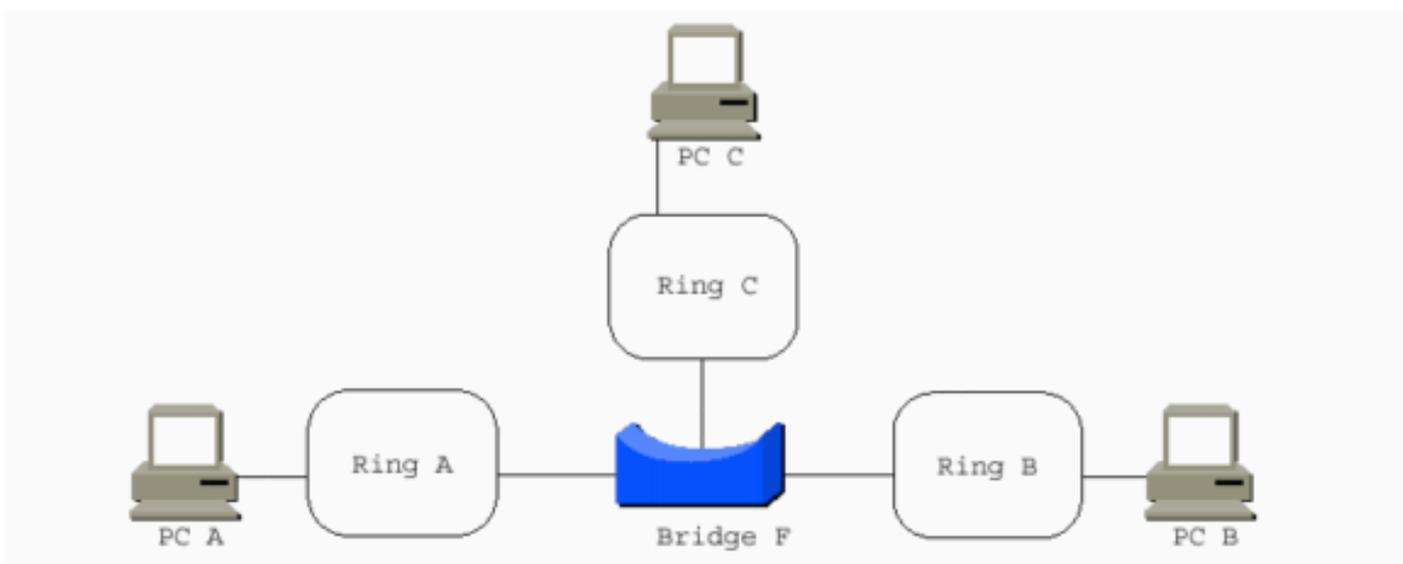
  C   6   7   0   0   0   A   F   0   0   B   0
1100.0110.0111.0000.0000.0000.1010.1111.0000.0000.1011.0000

```

RIF為C670.00AF.00B0，半位元組的C670始終為0。

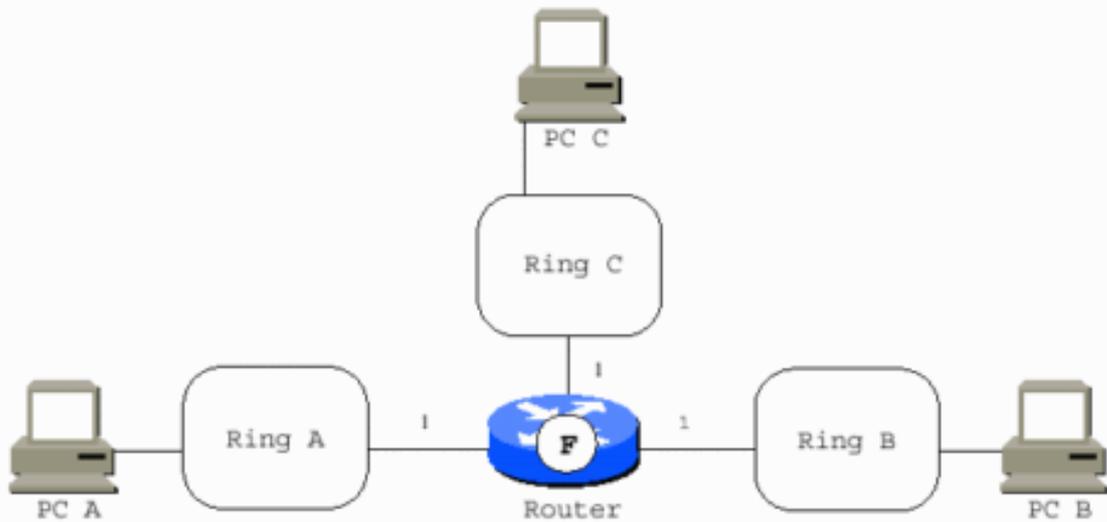


在環B上，單路由瀏覽器RIF顯示為C610.00AF.00B0，假設MTU為1500並假設從左到右讀取。直接RIF為0610.00AF.00B0，假設MTU為1500並假設從左到右讀取。MTU位元從111(0x7)減少到每個網橋在探測器通過網橋時可以處理的最大MTU。網橋會檢查MTU位元的當前值，如果值大於網橋所支援的值，網橋必須將該值遞減到它可以支援的最大MTU。對於到乙太網的轉換橋接，最大MTU為1500。



當多埠網橋取代雙埠網橋時，可能會出現更多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註：這三個不是資源管理器RIF。它們被引導為MTU為1500的RIF，並從左至右閱讀。
- PC A到PC B:0690.00AF.00B0注意：這是上圖中討論的RIF，但在從右到左讀取時，D位設定為1。



當多埠Cisco路由器取代雙埠網橋時，路由器將充當虛擬環以互連真實環。它向令牌環介面新增網橋。大多數情況下，所有網橋編號可以是1。連線兩個環的並行網橋除外。PC A到PC C現在是0810.00A1.00F1.00C0。

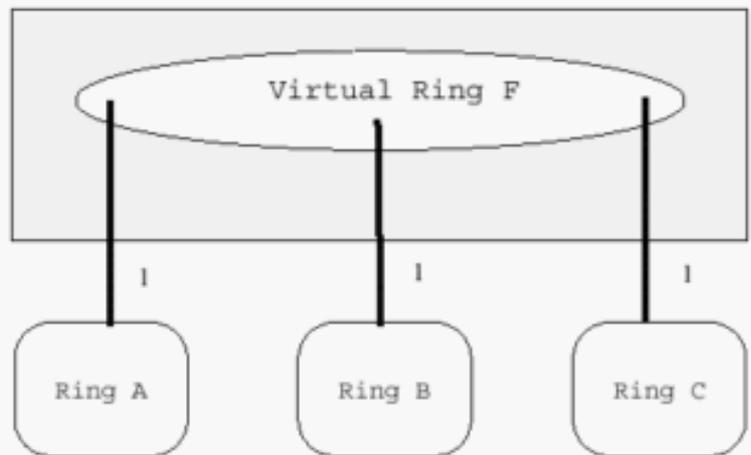
具有三個權杖環介面的思科路由器

路由器可能只有兩個令牌環介面，在這種情況下，不需要虛擬環。其配置類似於雙介面網橋，但無法執行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
!

```

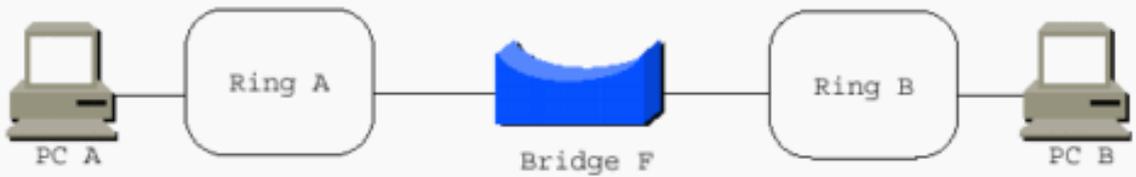
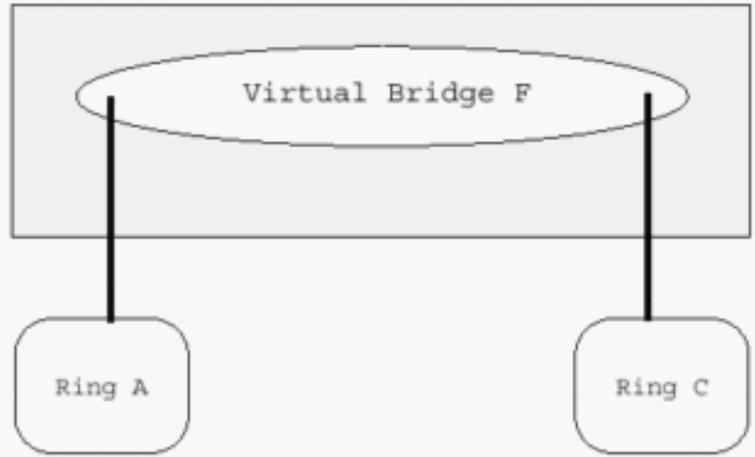


此圖示範了具有兩個權杖環介面的思科路由器。此路由器無法執行RSRB。

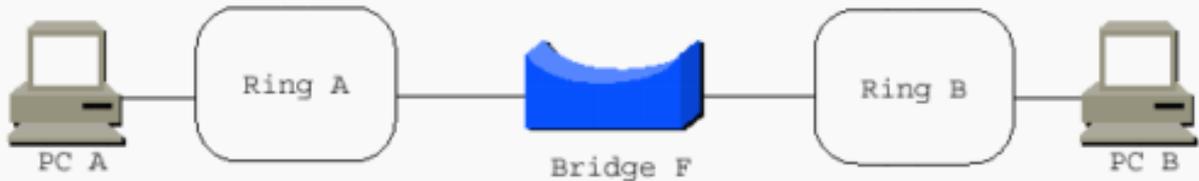
```

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
!

```



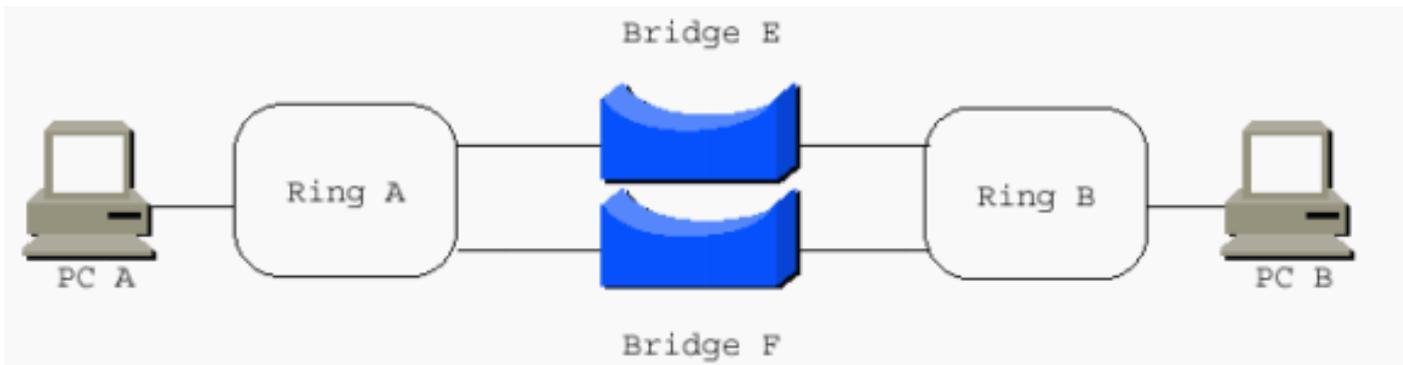
RIF是令牌環SRB最困難和最基本的方面。本文的其餘部分討論了通過各種網路拓撲實現令牌環幀的其他方法，因為它們使令牌環在RIF中顯示為令牌環。除非RIF終止，將幀從一個站點移動到另一個站點的技術必須以某種方式保持正確的RIF。資料鏈路交換(DLSw)是終止RIF的主要實施。本文檔僅討論在整個網路中端到端傳輸RIF的實施情況。



以下是需要記住的一般規則：

- 系統網路架構(SNA)裝置往往會傳送所有路由探索者來搜尋其選定的目的地裝置。這些是到目標MAC地址的單點傳播。目的裝置通常反轉方向位(D)，並將幀作為定向幀而不是瀏覽器傳送回來。SNA沒有後台廣播流量。例如，前端處理器(FEP)不傳送廣播其位置的幀，以便找到它們。
- 網路基本輸入/輸出系統(NetBIOS)傳送單路由探查器，並期望目標站使用全路由探查器應答進行應答。NetBIOS還執行大量的背景廣播。裝置不斷傳送幀來傳達其位置和其他重要消息。NetBIOS通常將其探查器傳送到所有NetBIOS工作站監聽的NetBIOS功能地址：
: C000.0000.0080。
- 大多數其它協定以MAC廣播的形式傳送探查者，例如FFFF.FFFF.FFFF或C000.FFFF.FFFF。
- Novell可以配置為傳送單路由或全路由廣播。電視台可能需要route.com。伺服器可能需要route.nlm。

使用並行網橋連線兩個環時，網橋編號必須唯一。

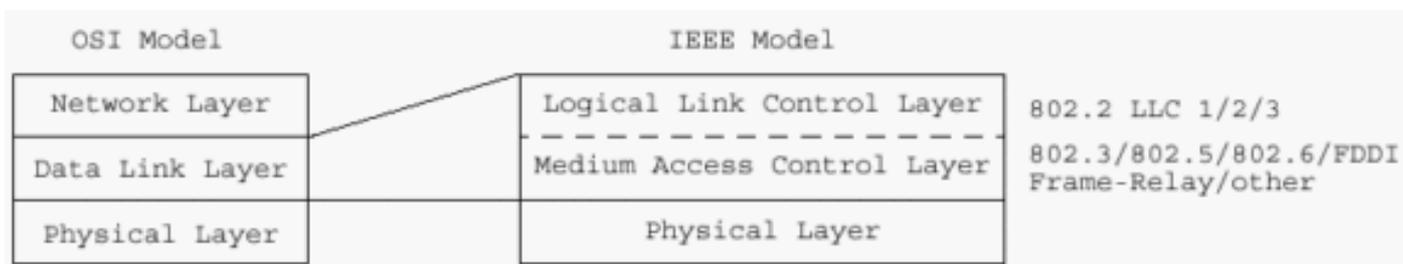


本地確認

透過本機確認(local-ack)，路由器開始參與802.2邏輯連結控制，型別2(LLC2)作業階段，該作業階段發生在兩個終端站之間的資料連結控制層。您必須瞭解802.2資料連結控制層的一些基本知識才能瞭解本地確認。802.2是用於資料鏈路層通訊的IEEE和開放系統互聯(OSI)國際標準。國際標準化組織(ISO)規範編號為8802.2。雖然許多人在討論LAN時參考OSI七層模型，但更合適的模型是IEEE LAN參考模型。

除OSI協定（連線模式網路服務[CMNS]和無連線網路服務[CLNS]）和國際電信單位(ITU)協定（例如X.25）外，資料鏈路層上的大多數協定都是專有協定，例如網際網路資料包交換(IPX)、AppleTalk和數位設備公司網路(DECnet)，或者由不同的機構（TCP/IP和網際網路工程任務組[IETF]）進行標準化。IEEE和ITU都不控制目前運行在LAN上的大多數協定的規範。

IEEE LAN參考模型



IEEE選擇將OSI資料鏈路層細分為兩層。802.2層有三種型別的服務：

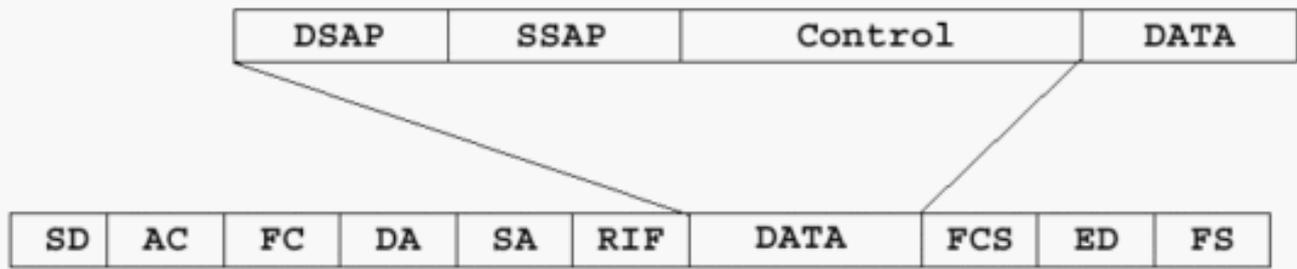
1. 無連線
2. 面向連線
3. 確認無連線

三型幾乎從未被使用。SNA和NetBIOS使用型別2。為802.2配置的可路由協定（如IP、IPX和AppleTalk）使用型別1。

802.2格式

本節將討論802.2層的一些關鍵區域。

服務存取點(SAP)用於透過802.2層對較高層通訊協定進行多工和去多工處理。典型的SAP是04(SNA)、F0(NetBIOS)和E0(IPX)。控制欄位是802.2中的兩個八位位元組。它用於會話初始化和終止、流量控制和會話監視。本地備份主要處理流量控制和會話監控。它僅適用於第2類面向連線的會話。



面向連線的會話確認收到的幀並指示傳送的幀號。例如，發往尚未傳送I幀的會話夥伴的第三個資訊幀將作為I NR0 NS3傳送。這意味著資訊幀3將傳送，下一個I幀預期為序列號0。如果會話夥伴已傳送幀0-4，則I幀將作為I NR5 NS3傳送。這將確認已收到幀0-4，並通知該夥伴可以傳送更多幀。如果由於某種原因，會話夥伴在臨時時間段內不能接收更多幀，則該夥伴可以傳送監控幀來抑制會話（例如，S RNR NR5）。NR5告訴對方已收到什麼，RNR通知對方接收方未就緒。

當終端站中設定的計時器在接收到未完成的I幀的確認之前過期時，也使用監督幀。這些站可以傳送一個監控接收器就緒幀，請求合作夥伴立即響應。例如，站點可以傳送S RR NR4 POLL，它假定預期的下一幀為4。在這種情況下，本地確認非常有用。

有時，WAN中的傳播延遲可能會超過終端系統中的計時器設定。這會導致終端站重新傳輸I幀，即使原始幀被傳送並且確認被返回。本地ACK將S RR訊框傳送至其來源之終端站，而RSRB碼則將該訊框傳送至另一個終端系統。

可以使用RIF解碼器工具執行RIF的自動解碼。

相關資訊

- [瞭解本地源路由橋接並排除故障](#)
- [DLSw+培訓補充中的RIF Passthru](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)