# 토큰 링 브리징 및 RIF 디코딩

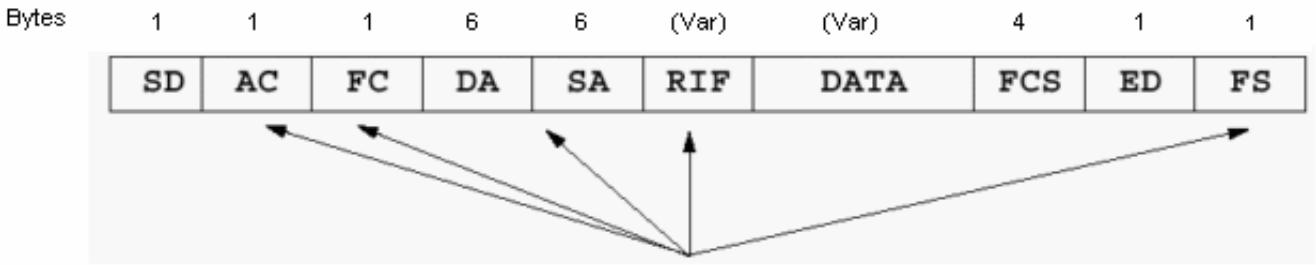
## 목차


[소개](#)
[사전 요구 사항](#)
[요구 사항](#)
[사용되는 구성 요소](#)
[표기 규칙](#)
[라우팅 정보 필드](#)
[MAC 주소 구조 검토](#)
[16진수 번호 매기기](#)
[소스 경로 투명 브리징](#)
[소스 경로 브리징](#)
[탐험가](#)
[3개의 토큰 링 인터페이스가 있는 Cisco 라우터](#)
[로컬 승인](#)
[IEEE LAN 참조 모델](#)
[802.2 형식](#)
[관련 정보](#)


## 소개

이 문서에서는 토큰 링 브리징 및 RIF(Routing Information Field) 디코딩에 대해 설명합니다.

토큰 링 프레임은 802.3 이더넷 및 FDDI(Fiber Distributed Data Interface) 프레임과 비슷한 구조를 가지고 있습니다.이러한 프레임에는 대상 및 소스 주소와 FCS(Frame Check Sequence) 및 데이터를 전달하는 섹션이 있습니다.시작 및 끝 구분 기호도 일반적입니다.

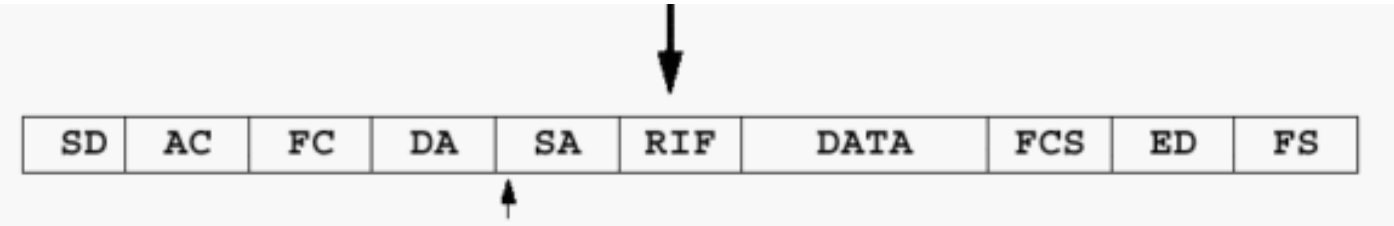



토큰 링 프레임이지만 추가 기능도 내장되어 있습니다.여기에는 다음이 포함됩니다.

- 라우팅 정보 필드(RIF)(선택 사항)
- 액세스 제어(AC)
- 프레임 제어(FC) 및 프레임 상태(FS) 필드

또한 RIF가 있음을 나타내기 위해 소스 주소의 첫 번째 비트를 사용할 수 있습니다.그러나

SRB(Source-Route Bridging)를 학습할 때는 하나의 필드만 상대적입니다.




# 사전 요구 사항

## 요구 사항

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

## 사용되는 구성 요소

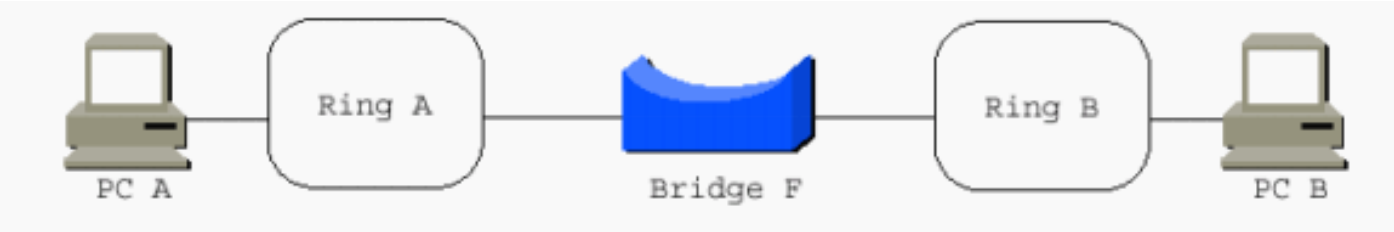
이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

## 표기 규칙

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 Cisco 기술 팁 표기 규칙을 참고하십시오.

# 라우팅 정보 필드

RIF를 지원하려면 소스 주소의 첫 번째 비트를 1로 설정해야 합니다.

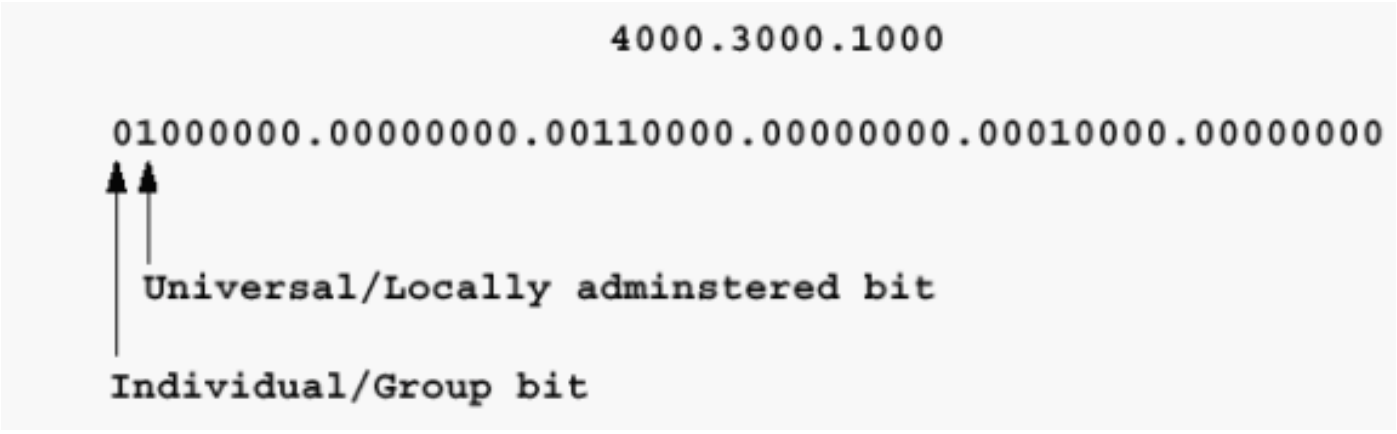



RIF는 상당히 복잡한 분야이다.그것은 하나의 프레임이 종단 스테이션 사이에서 교차하는 링 번호와 브리지 번호의 조합을 저장합니다.또한 RIF에는 RIF 자체의 다양한 특성을 제공하는 28진수 제어 필드가 있습니다.SRB 또는 RSRB(Remote Source-Route Bridging) 네트워크를 통해 통신하는 2개의 스테이션은 세션 동안 항상 동일한 RIF를 사용합니다.

이전 다이어그램에서 PC A와 PC B 사이의 RIF의 링-브리지 부분은 00AF.00B0입니다.

# MAC 주소 구조 검토

LAA(Locally Administered Addresses)는 토큰 링 스테이션에서 가장 일반적으로 확인되지만 이더넷 및 FDDI 스테이션에 LAA를 할당할 수는 있습니다.LAA에서 첫 번째 니블의 두 번째 비트는 1로 설정됩니다.




토큰 링 네트워크를 지원할 때 필요한 기술 중 하나는 16진수 번호 지정 체계를 필요할 때 이진 방식으로 변환하는 기능입니다.토큰 링은 거의 모든 정보를 16진수로 제공하지만 기본 구조는 이진수를 기반으로 합니다.16진수 표현은 일반적으로 기본 구조의 일부를 마스크 처리합니다.작업할 필드를 올바르게 해석하려면 16진수 표현을 이진으로 변환할 수 있어야 합니다.

이 예제에서는 이 변환을 보여 줍니다.

```
4000.3000.1000
```

1. 16진수 숫자를 개별 숫자로 나눕니다. `4.0.0.0.3.0.0.0.1.0.0.0`
2. 16진수를 각 16진수가 나타내는 4개의 이진 숫자(nbble)로 변환합니다
   .
   ```
   0100.0000.0000.0000.0011.0000.0000.0000.0001.0000.0000.0000
   ```
3. 이진 nbble을 이진 8진수 형식으로 변경합니다
   .
   ```
   01000000.00000000.00110000.00000000.00010000.00000000
   ```

## 16진수 번호 매기기

```
   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
```

이전 주소가 대상 주소인 경우 첫 번째 비트가 1로 설정될 수 있습니다. 이는 수신 스테이션에서 그룹 또는 기능 주소로 지정되었음을 나타냅니다.특히 로컬/범용 비트는 기능/그룹 주소 비트와 마찬가지로 1로 설정됩니다.토큰 링에 로컬로 관리되는 기능 주소와 범용 할당 주소를 사용할 수 있으므로 IEEE 802.5 위원회의 일부분에 대한 감독처럼 보입니다.기능 및 그룹 주소는 토큰 링 브리징에 직접 적용되지 않으므로 이 문서의 범위를 벗어납니다.자세한 내용은 토큰 링/IEEE 802.5 장 목표 문서를 참조하십시오.

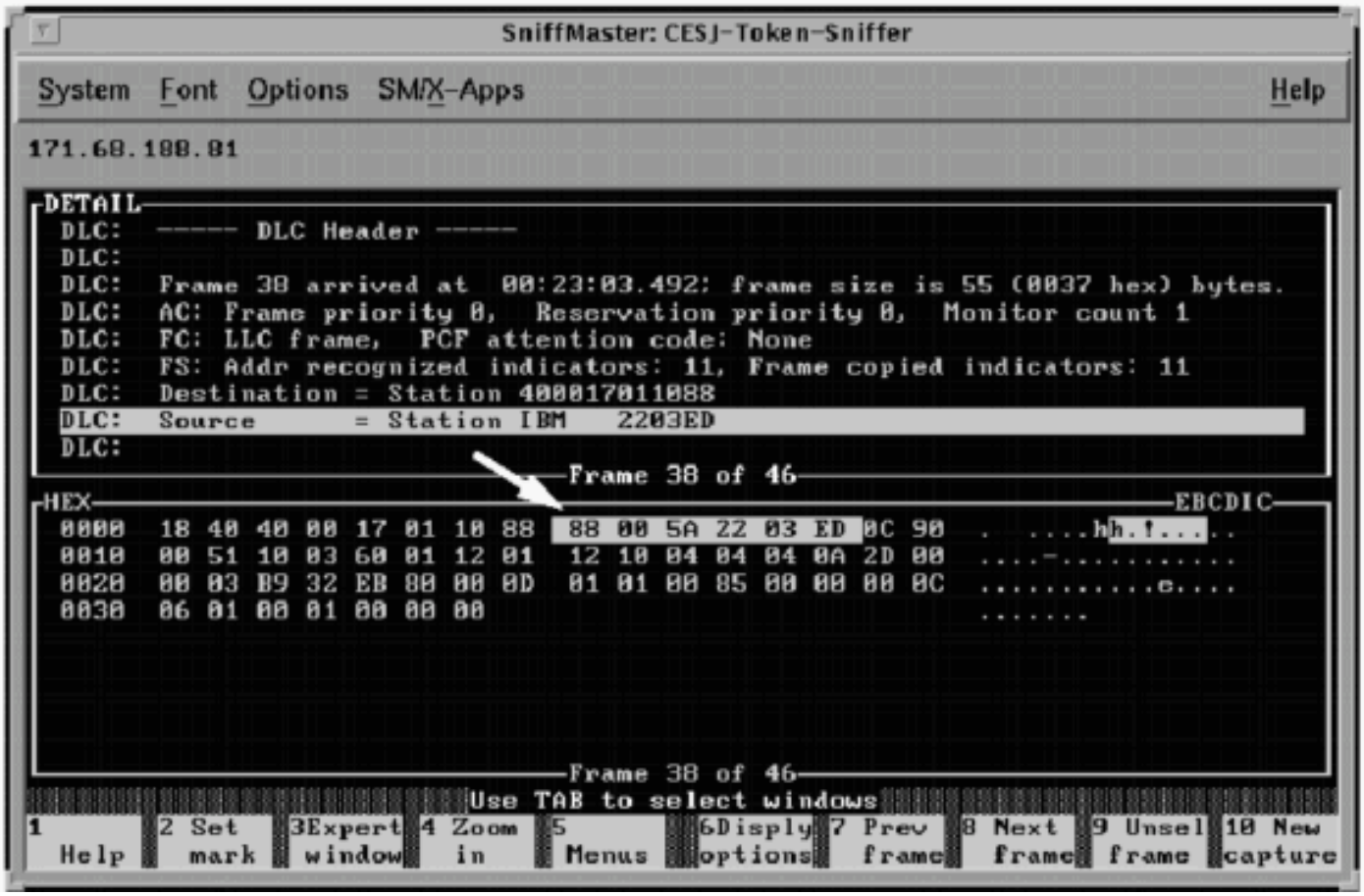
```
                    C000.0000.0080

11000000.00000000.00000000.00000000.00000000.00001000
↑↑
| Universal/Locally administered bit
|
Individual/Group bit
```

이전 주소가 소스 주소이고 토큰 링 프레임이 RIF를 전달하면 첫 번째 비트는 1로 설정됩니다. LAA인 경우 주소는 0xC로 시작합니다.이 값을 확인하려면 프레임의 16진수 덤프를 확인합니다.

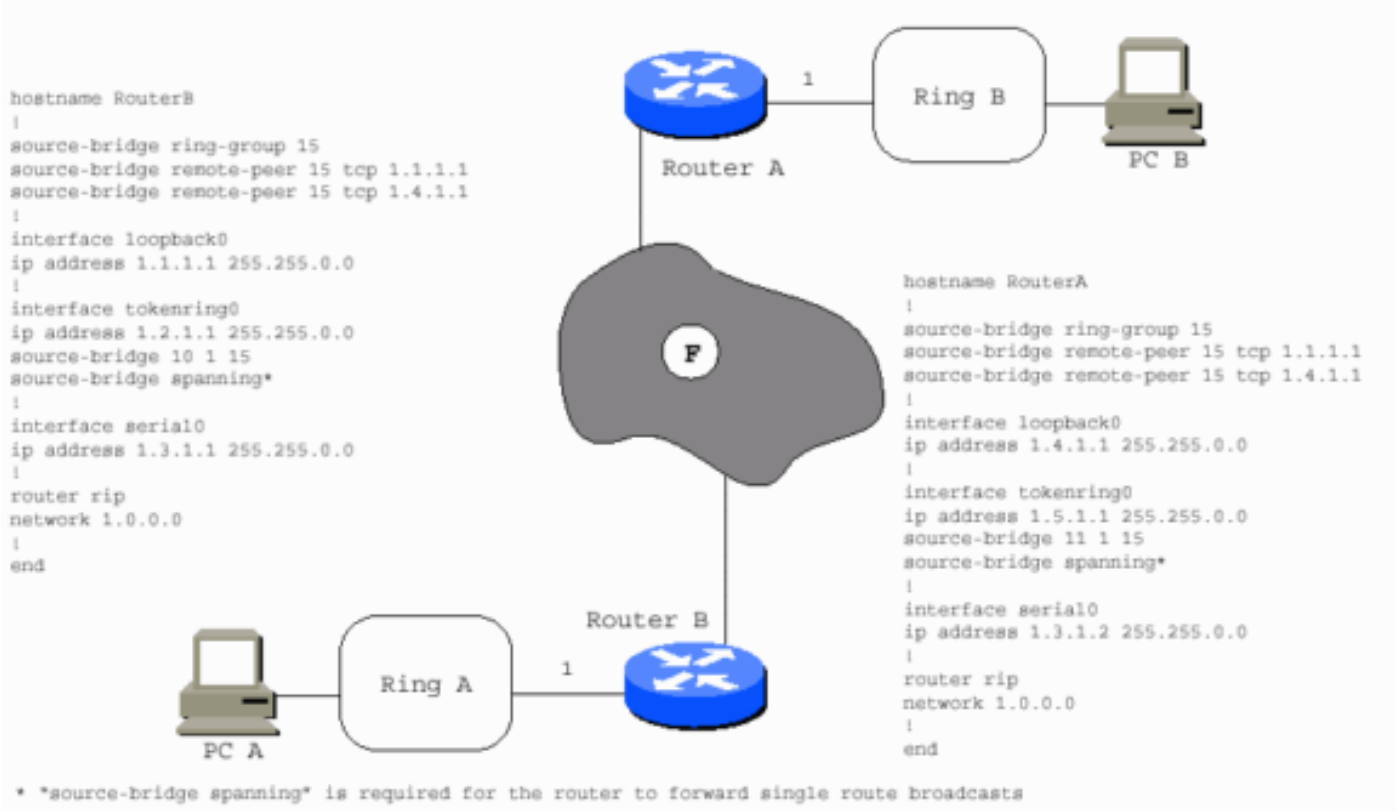
```
                    8800.5A22.03ED

10001000.0000000.01011010.00100010.00000011.11101101
↑↑
| Universal/Locally adminstered bit
|
Individual/Group bit
```

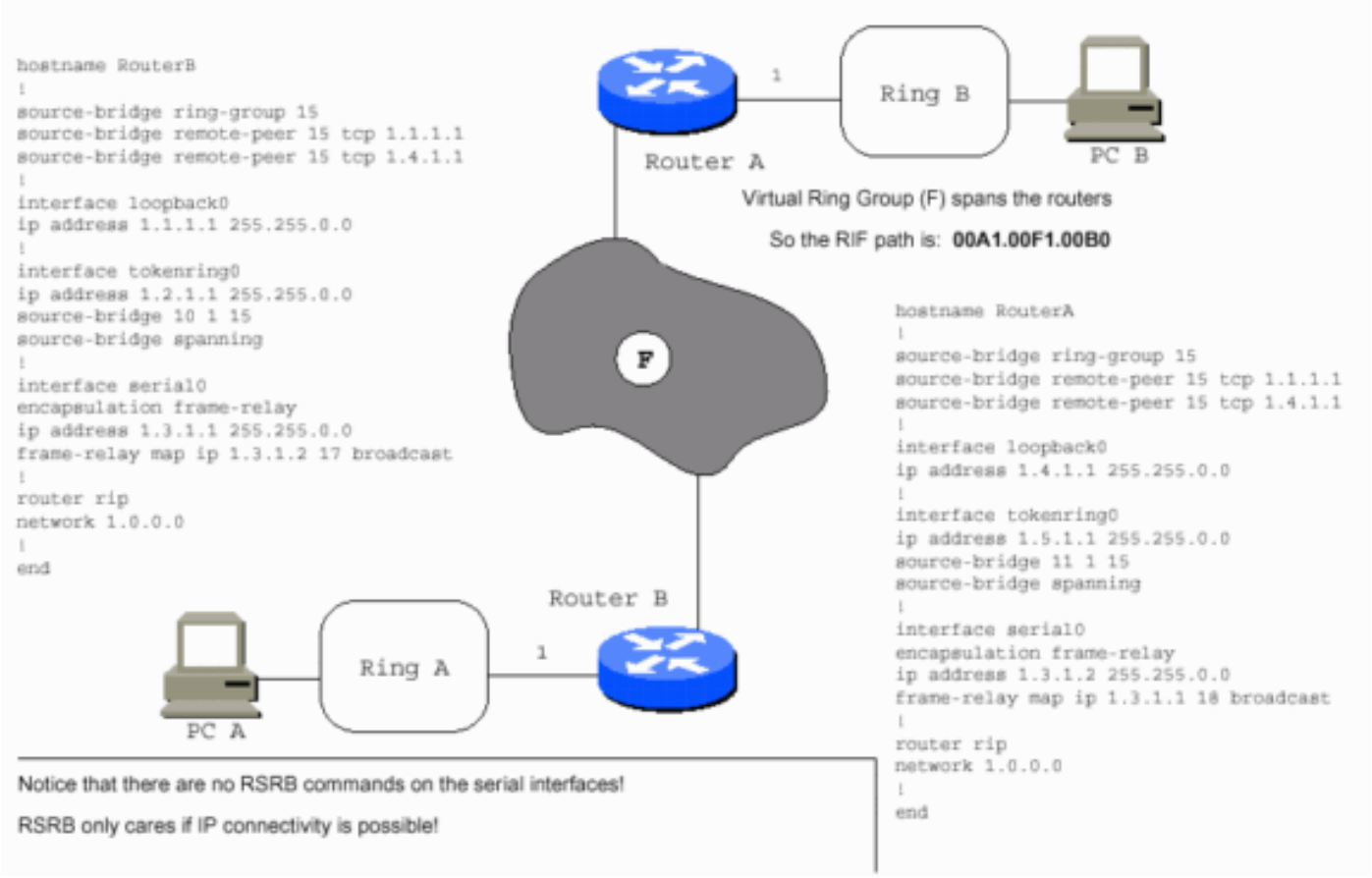



일부 특수 구현을 제외하고 문제의 WAN은 RSRB의 개념에 영향을 주지 않습니다.트래픽은 대부분

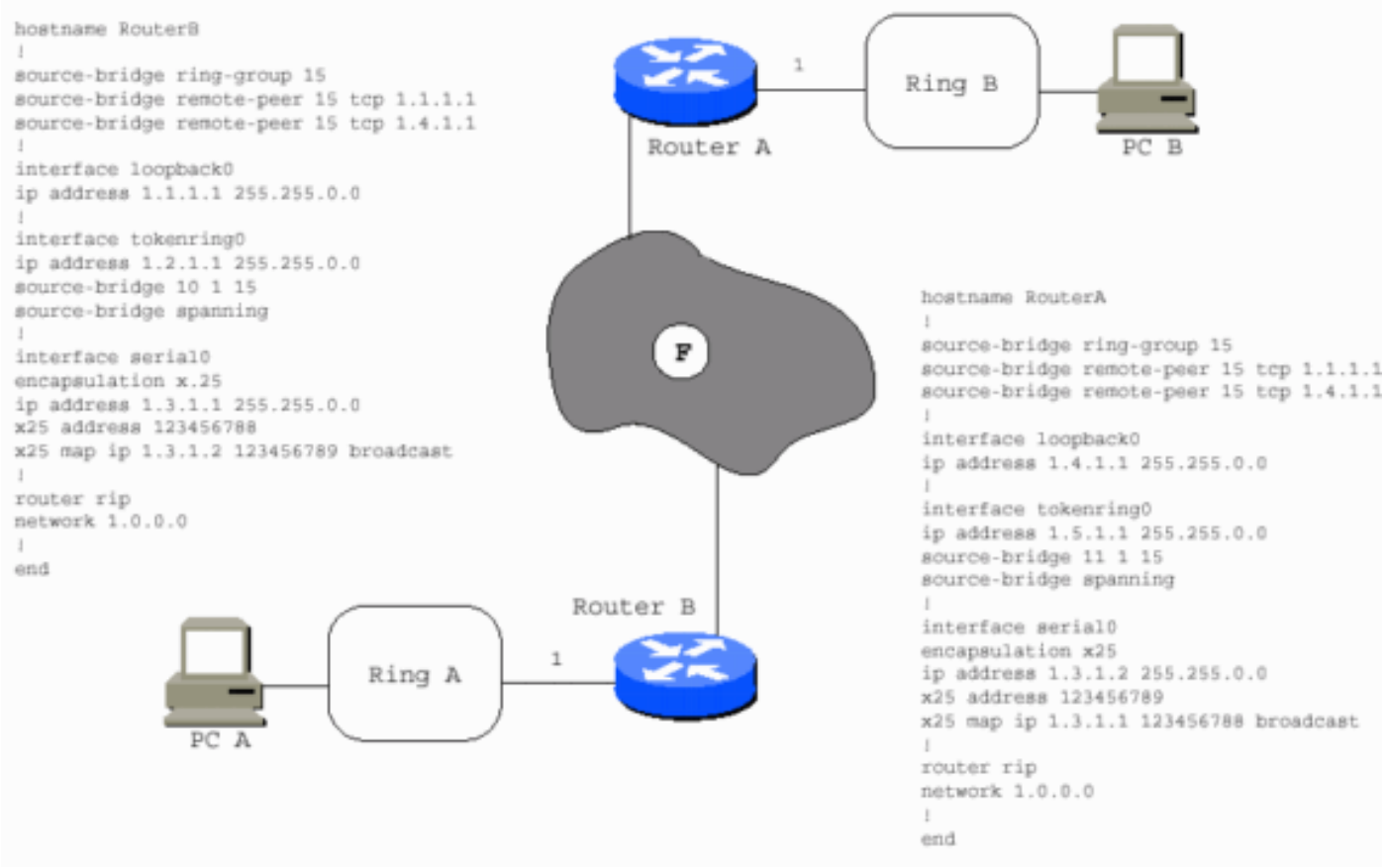
의 경우 IP에서 전달됩니다.IP가 라우터 간에 이동할 수 있는 한 RSRB는 정상적으로 작동합니다.



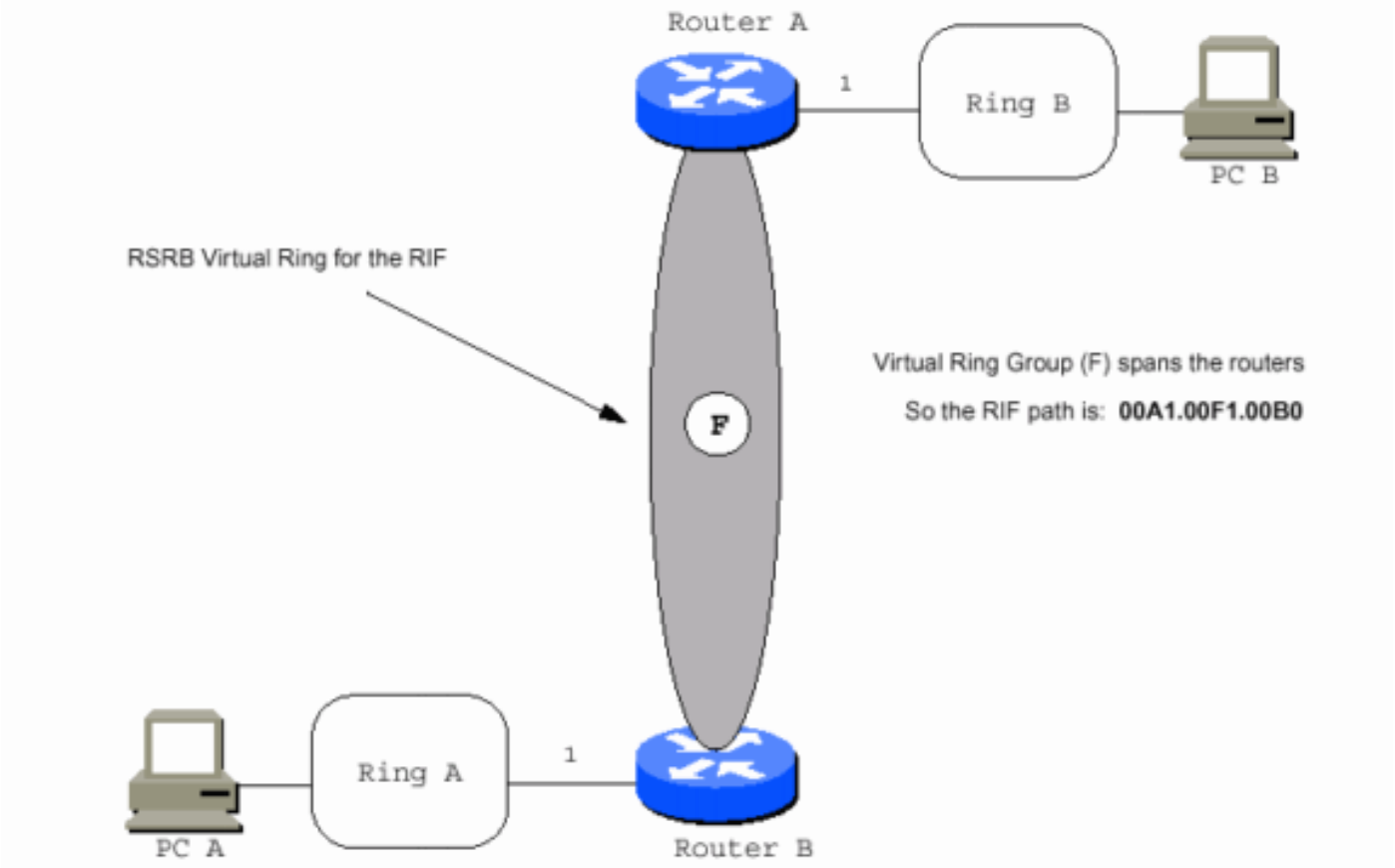

이 예와 같이 WAN은 프레임 릴레이가 될 수 있습니다.




이 예에서와 같이 WAN은 X.25일 수 있습니다.




이 예에서와 같이 WAN은 가상 링이 될 수 있습니다.

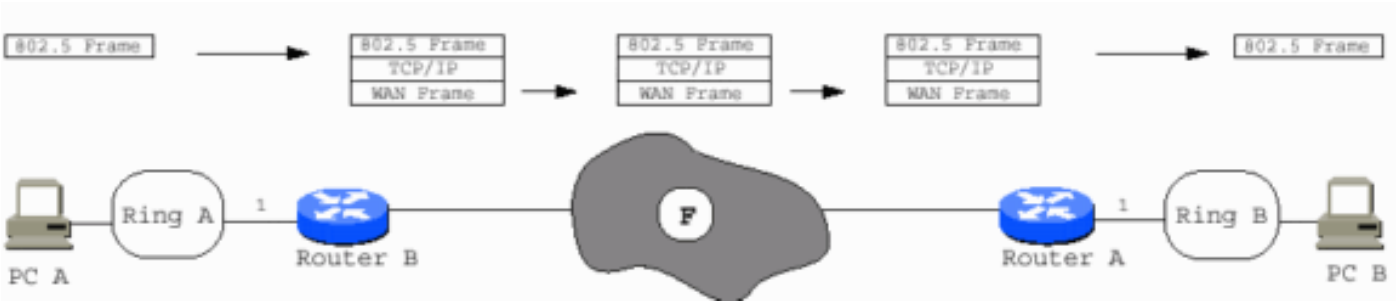



토큰 링 프레임이 WAN 인터페이스에 도달하기 전에 TCP/IP 또는 IP에 안전하게 패키지되므로 WAN 유형은 관련이 없습니다.FST(Fast-Sequenced Transport) 캡슐화는 거의 모든 유형의 LAN 또는 WAN에서 지원됩니다.

직접 캡슐화를 사용하면 직접 캡슐화에서는 프래그먼트화를 허용하지 않으므로 경로에 있는 모든 인터페이스의 MTU(Maximum Transmission Units)가 전체 802.5 프레임을 처리할 수 있는지 확인해야 합니다.경로에 있는 모든 비 토큰 링 인터페이스에 대한 올바른 MTU를 얻으려면 Cisco RSRB 헤더 및 기타 토큰 링 오버헤드에 대한 73바이트를 경로의 최대 토큰 링 MTU에 추가해야 합니다.토큰 링 MTU가 1500인 경우 직렬 링크에서는 MTU가 1573이 되어야 합니다.직접 캡슐화에는 하나의 홉만 허용됩니다.

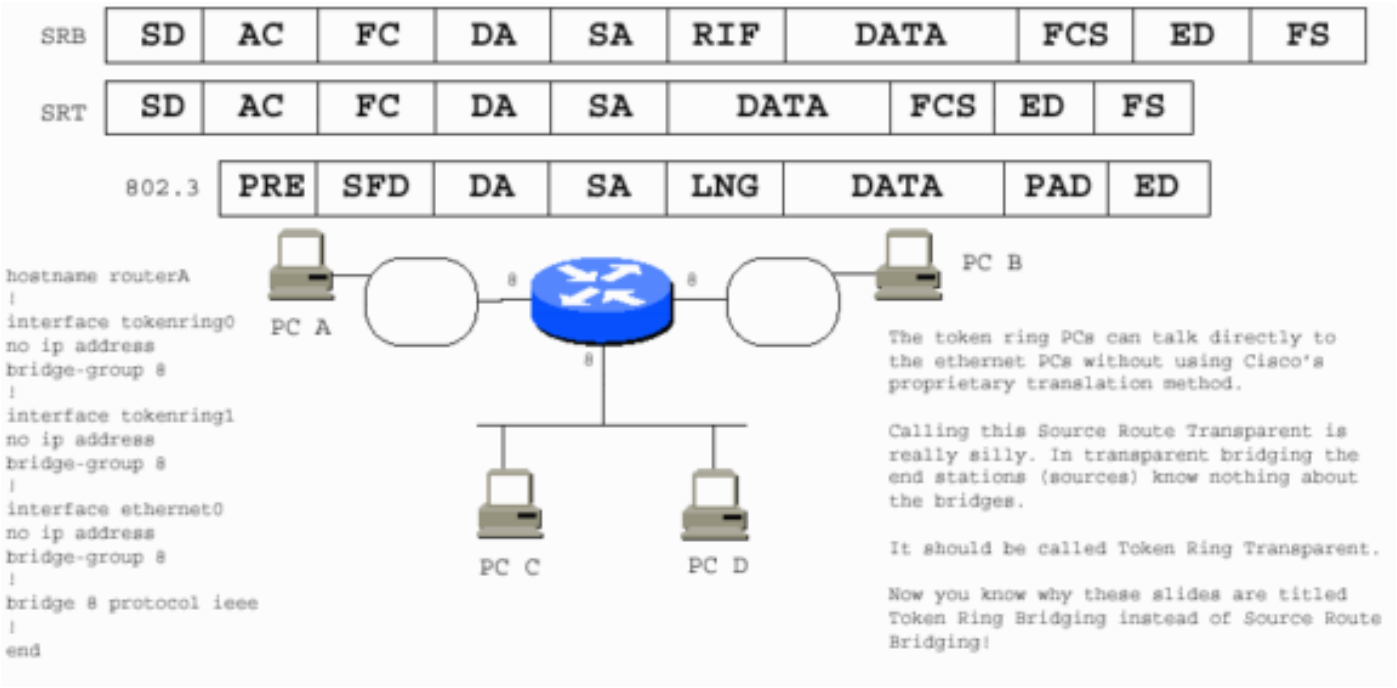
이전 다이어그램에서, 라우터 B에 라우터 A와 RSRB 피어(비다이렉트)가 없는 경우 PC A에 연결할 수 없고 PC B에 PC A에 연결할 수 없습니다. 라우터 A에는 라우터 B가 있는 RSRB 피어가 있습니다. 라우터 A와 B에는 라우터 B 간에 직접 캡슐화가 설정될 수도 있습니다.라우터 B는 라우터 A에 직접 연결할 수 있지만 라우터 C는 연결할 수 없습니다. 라우터 C는 라우터 A에 직접 연결할 수 있지만 라우터 B와 C는 통신하려면 실제 피어가 필요합니다.

이 그림을 보는 또 다른 방법은 다음 다이어그램에 나와 있습니다.

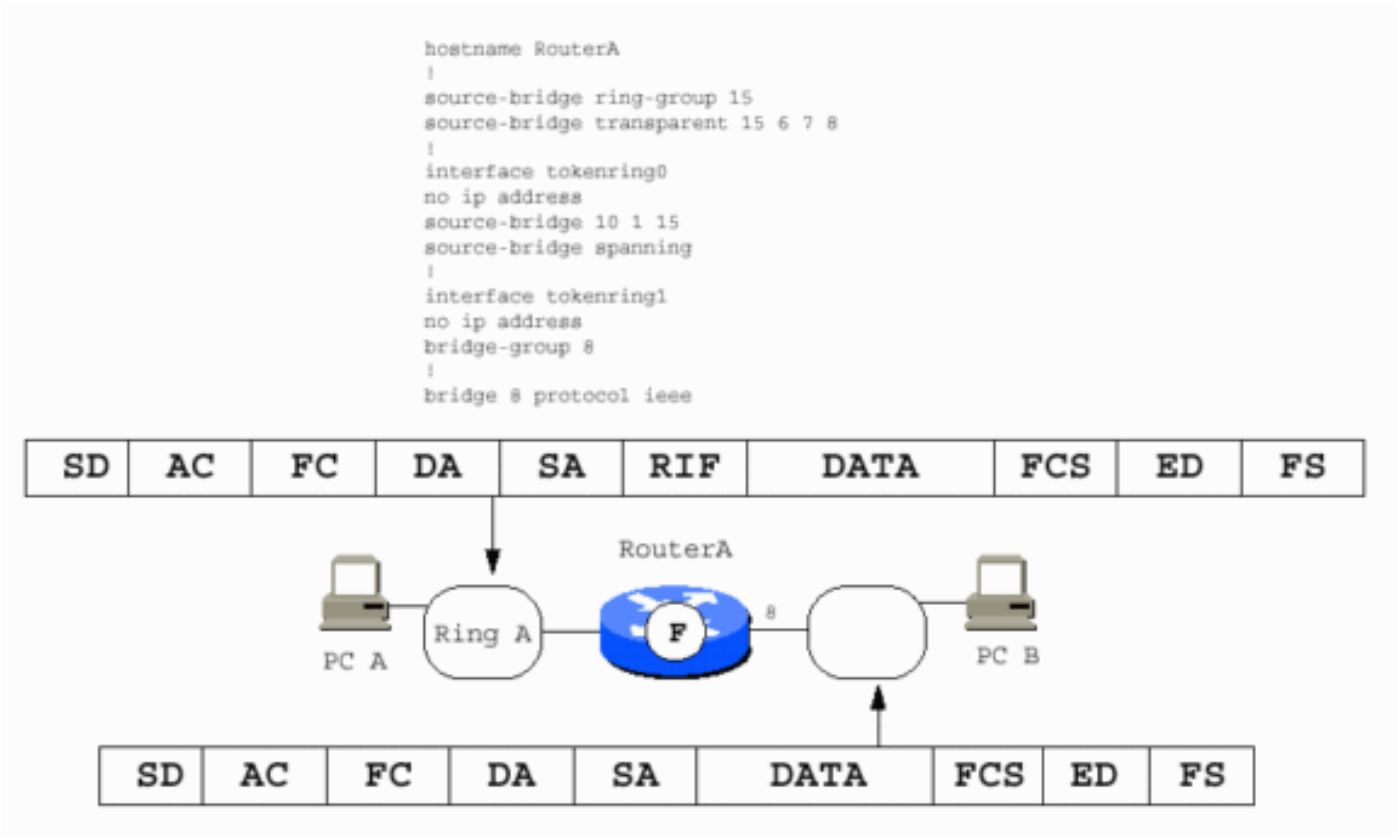



## 소스 경로 투명 브리징

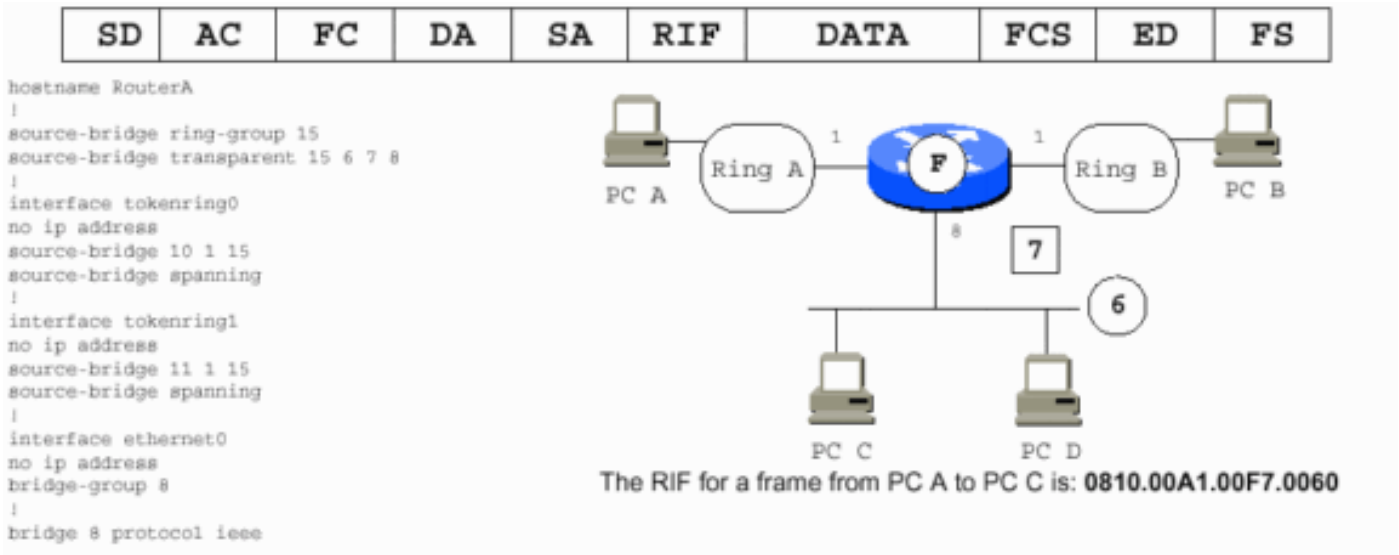
SRT(Source-Route Transparent Bridging)가 802.5 사양에 추가되었습니다.RIF가 없는 802.5 프레임이 투명 브리징을 위해 구성된 토큰 링 인터페이스를 통과하도록 허용합니다.또한 SRT는 802.3에서 802.5로 이더넷 토큰 링 브리징을 변환합니다.또한 서로 다른 미디어를 통해 라우팅 가능한 프로토콜을 연결하는 문제를 해결하지 못합니다.




SRT를 사용하는 스테이션은 SRB를 실행하는 스테이션과 통신할 수 없습니다.두 시나리오는 기본적으로 호환되지 않습니다.SRT PC는 SRB PC와 통신하려면 Cisco 독점 솔루션이 필요합니다.



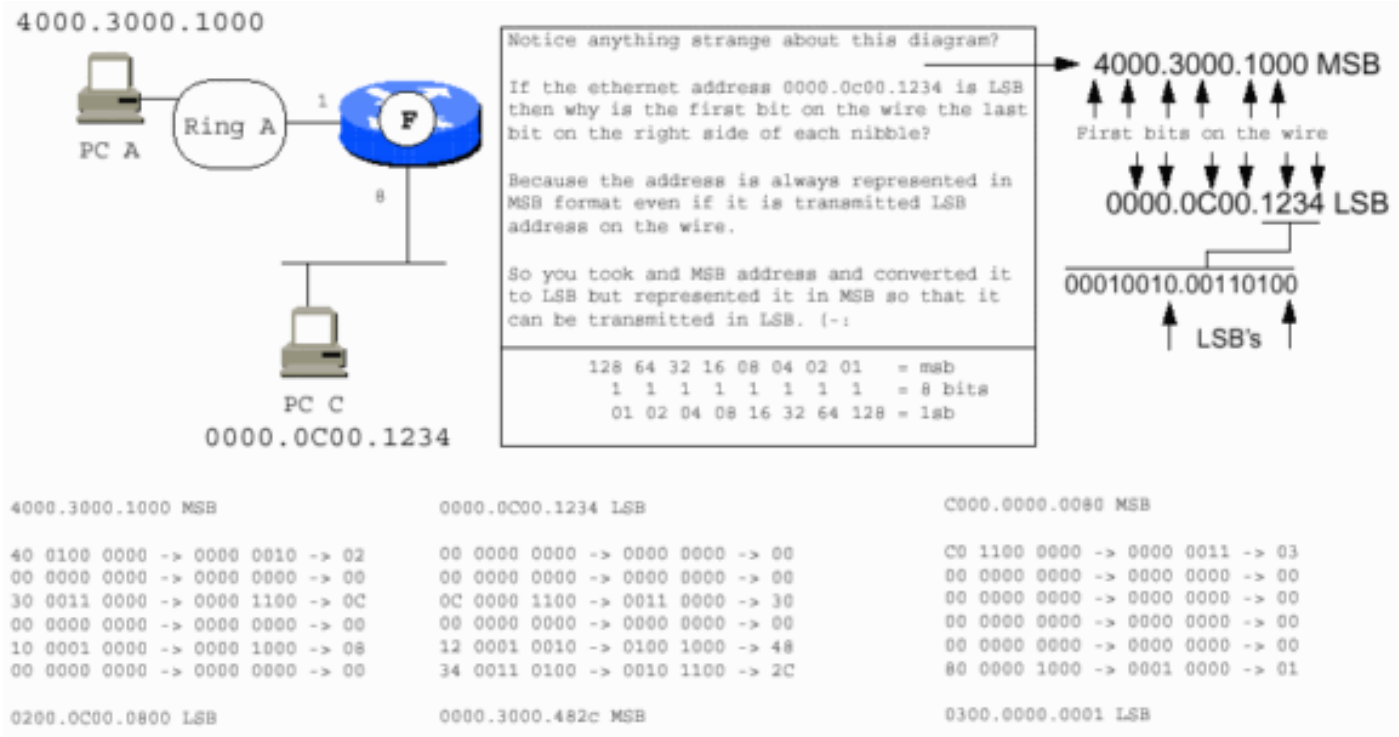

또한 SRB PC를 사용하려면 Cisco 솔루션이 필요합니다.




**참고:** 이전 다이어그램:

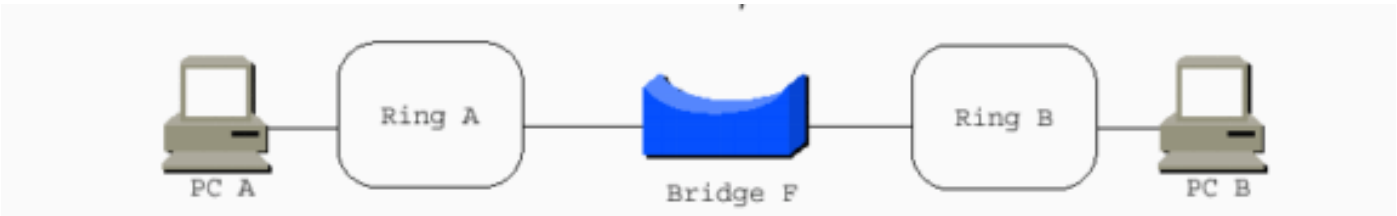
- 6은 이더넷 세그먼트에 사용되는 위조 링 번호입니다.
- 7은 이더넷 세그먼트를 가리키는 위조 브리지 번호입니다.
- 토큰 링 PC는 이더넷 PC가 유효한 RIF가 필요하므로 토큰 링에 있다고 가정합니다.
- 라우터는 RIF의 위조 부분을 구성하며 PCs A와 B로 향하는 프레임에 RIF를 추가합니다.
- 이더넷 PC는 PC A와 B가 이더넷에 없다는 사실을 알리지 않습니다.라우터는 PC A 및 PC B 프레임에서 RIF를 스트립합니다.

IEEE는 토큰 링과 다른 이더넷에 비트 순서 전송 체계를 사용하기로 결정했습니다.먼저 FDDI 이더넷의 구성표가 LSB(Least Significant Bit)인 반면 FDDI 및 토큰 링의 구성표는 MSB(Significant Bit)입니다.



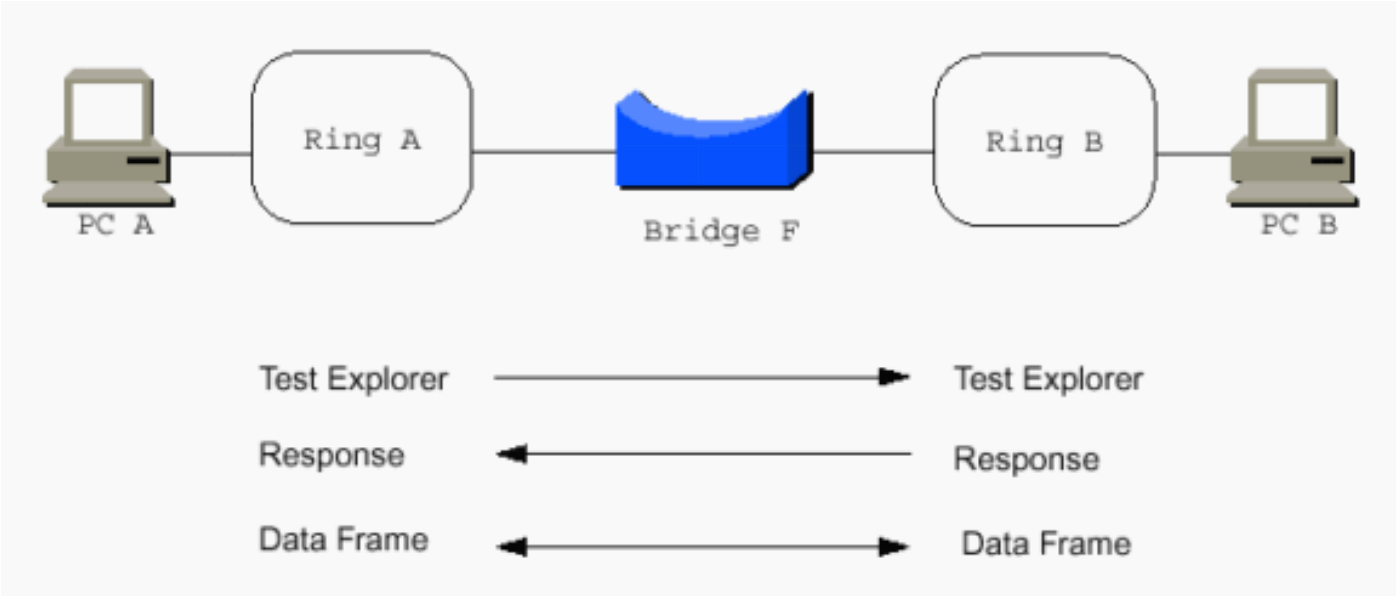

## 소스 경로 브리징

이는 SRB를 보여 주는 간단한 시나리오입니다.




PC는 소스 라우팅을 사용하므로 서로 어떻게든 통신해야 합니다.소스 라우팅의 단어 소스는 이를 나타냅니다.그러나 투명한 브리징에서는 엔드 스테이션에 투명하므로 문제가 되지 않습니다.엔드 스테이션은 마치 어떤 스테이션과도 통신할 수 있는 것처럼 프레임을 전송하기만 합니다.PC는 탐험가들을 서로 연결하도록 돕습니다.

## 탐험가



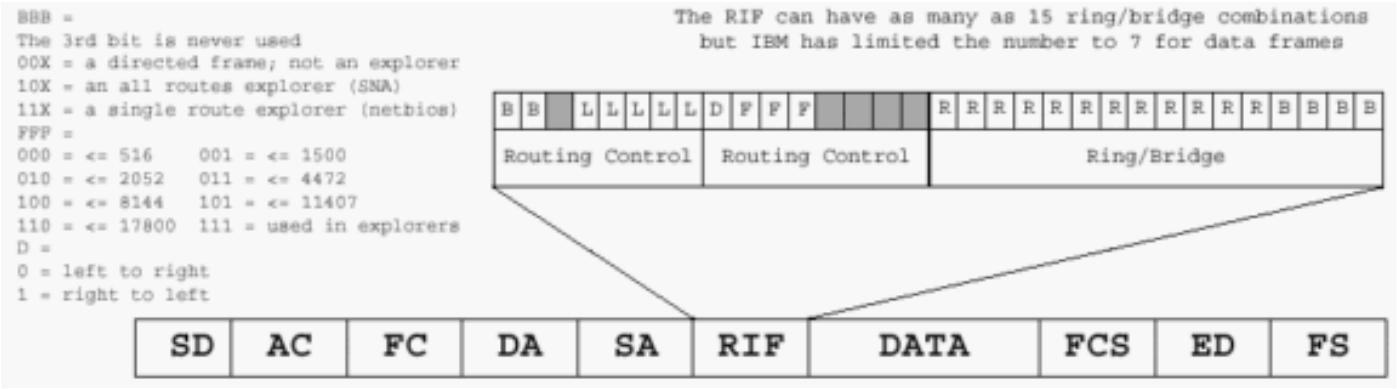

탐색기의 개념을 이해하려면 토큰 링 프레임의 RIF를 고려하십시오.RIF에는 두 가지 기본 섹션이 있습니다.

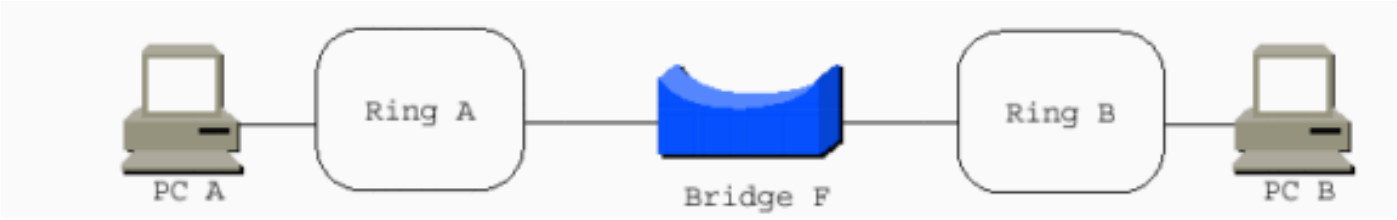
- 컨트롤 바이트(2)
- 링 및 브리지 바이트(30바이트 미만)

다음은 제어 바이트의 분석입니다.

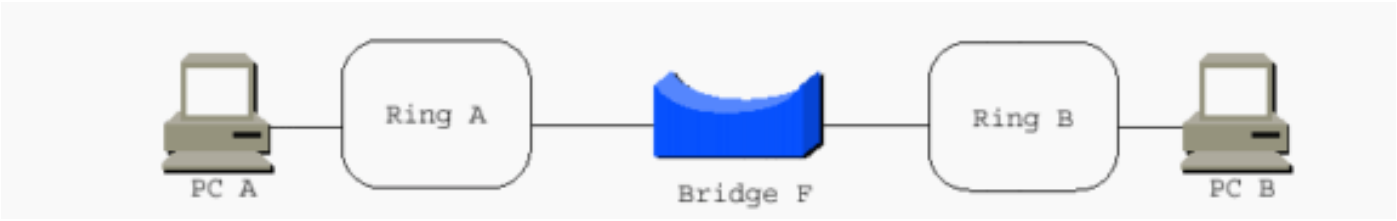
- 브로드캐스트 유형에 대한 3비트(이 다이어그램에서 BBB로 표시됨)
- 전체 RIF(LLLL) 길이에 5비트(2*2*2*2*2=32바이트 사용 가능)
- 방향에 대한 1비트(D)
- 연결된 FFF(Token Ring Network)의 MTU에 대한 3비트
- IBM의 마지막 4비트(예약됨 [RRRR])

일반적으로 BBLLLLL.DFFFRRR로 표시됩니다.또한 BBLNGTH.DMNETHERV는 제어 바이트를 나타내는 또 다른 유용한 표현입니다.




IBM은 16진수로 작동하며 PC A에서 PC B로 연결되는 소스 경로 경로는 00AF.00B0입니다. 링-브리지 비트의 이진 식을 SRB로 작업할 때 사용되는 16진수 식으로 변환해야 합니다.이진수의 이 경로는 00000000.10101111.00000000.10110000입니다. 이진 nbles로 나누면 0000.0000.1010.1111.0000.0000.1011.0000입니다. 마지막 브리지 번호는 항상 0000입니다. 경로는 브리지가 아니라 링에서 끝납니다.3개의 니블이 고리를 만들고, 1개의 니블이 다리를 만든다는 규칙이다.범위는 1~4095, 브리지는 1~15입니다.

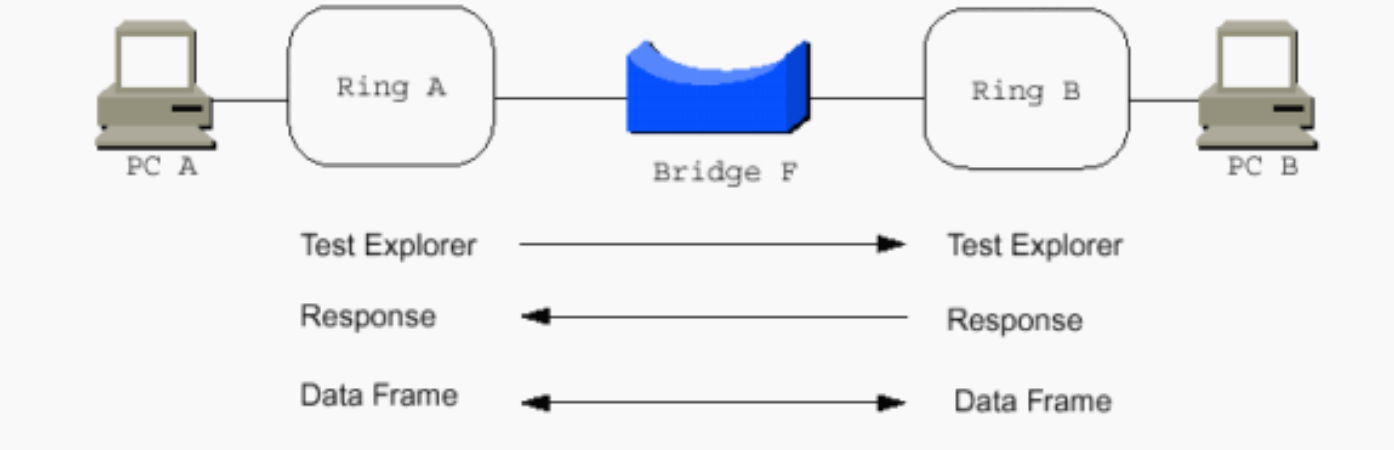



RIF의 링 및 브리지 부분에 대해서는 이전에 설명되었습니다.자세한 내용은 라우팅 정보 필드 섹션을 참조하십시오.원래 RIF에 두 개의 컨트롤 바이트를 추가하면 00AF.00B0으로 끝납니다. RIF는 컨트롤 바이트가 필요하므로 최소 2바이트여야 합니다.두 개의 링이 있으므로 각각 두 바이트의 벨소리 및 브리지 조합을 추가해야 합니다.그러면 RIF가 6바이트가 길어지죠.바이트의 이진 구조는 BBXLLLL.DFFFXXXX.RRRRRRRRRRRRRBB.RRRRRRRRRRRRRRRRRRBB.RRRRRBBB입니다.

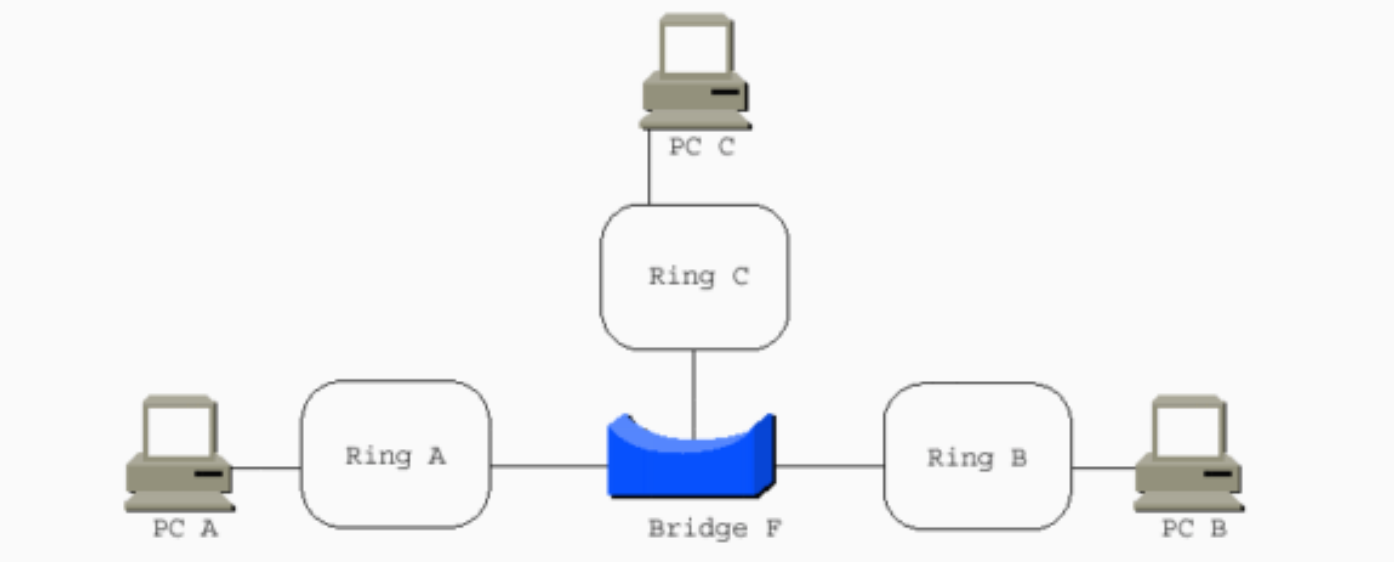
PC A에서 PC B로 연결되는 단일 경로 탐색기를 예로 들어 보겠습니다.

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

RIF는 C670.00AF.00B0입니다. 니블 C670은 항상 0입니다.

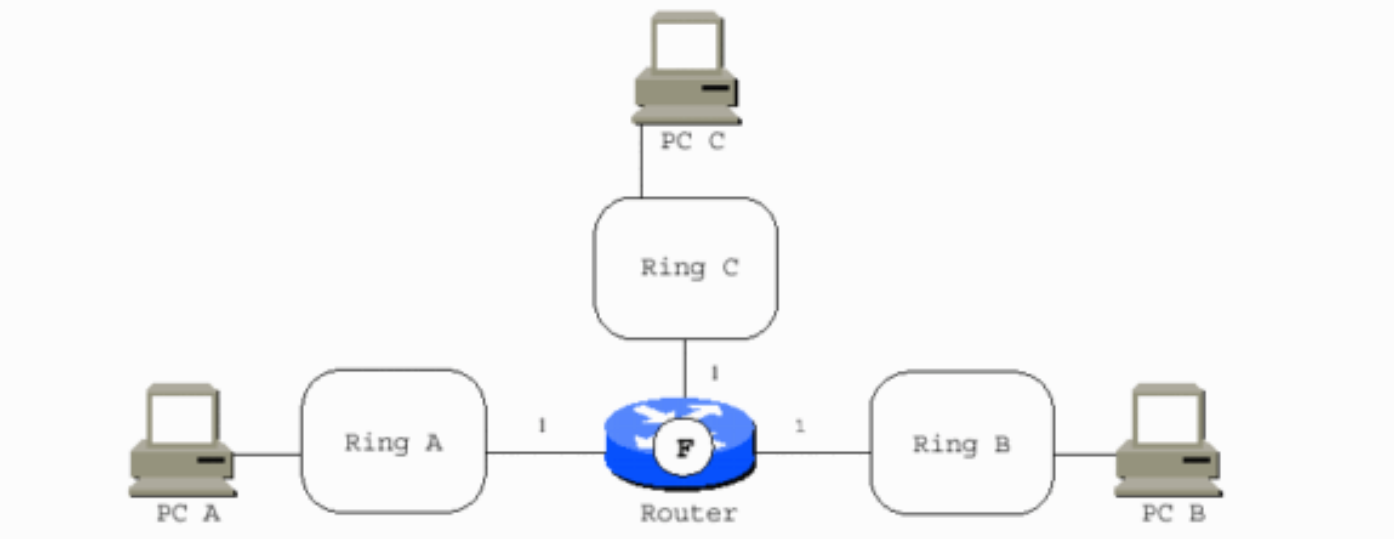



단일 경로 탐색기 RIF가 Ring B에 C610.00AF.00B0으로 나타나며, 이는 MTU가 1500이라고 가정하고 왼쪽에서 오른쪽으로 읽힌다고 가정합니다.직접 RIF는 0610.00AF.00B0이며 MTU가 1500이라고 가정하고 왼쪽에서 오른쪽으로 읽는다고 가정합니다.MTU 비트는 탐색기에서 브리지를 통과할 때 각 브리지에서 처리할 수 있는 최대 MTU로 111(0x7)부터 감소합니다.브리지는 MTU 비트의 현재 값을 검사하고, 값이 브리지에서 지원하는 값보다 큰 경우, 브리지는 지원할 수 있는 최대 MTU로 값을 낮추어야 합니다.이더넷에 대한 변환 브리징의 경우 최대 MTU는 1500입니다.




다중 포트 브리지가 2포트 브리지를 대체하면 더 많은 RIF가 가능합니다.

- PC A - PC C:0610.00AF.00C0
- PC A에서 PC B로:0610.00AF.00B0
- PC B - PC C:0610.00BF.00C0**참고:** 이 3개는 탐색기 RIF가 아닙니다.MTU가 1500인 RIF가 지정되며 왼쪽에서 오른쪽으로 읽습니다.
- PC A에서 PC B로:0690.00AF.00B0**참고:** 이 RIF는 이전 다이어그램에서 설명한 것과 동일하지만 오른쪽에서 왼쪽으로 읽을 때 D 비트가 1로 설정된 경우

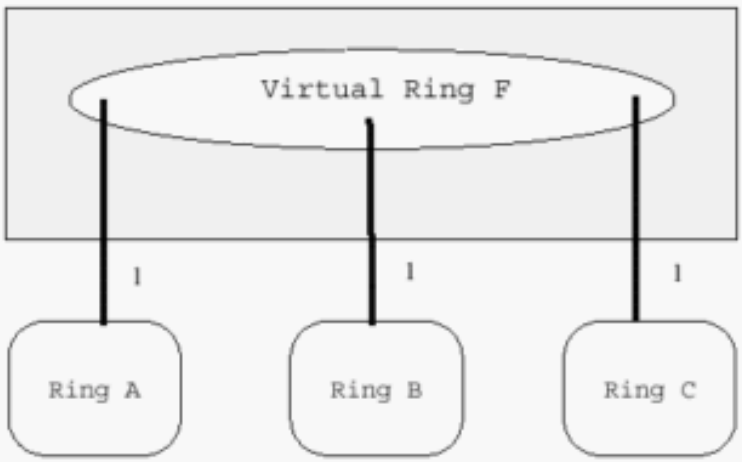



멀티포트 Cisco 라우터가 2포트 브리지를 대체하면 라우터는 실제 링을 상호 연결하기 위한 가상 링으로 작동합니다.토큰 링 인터페이스에 브리지를 추가합니다.대부분의 경우 모든 브리지 번호는 1이 될 수 있습니다. 단, 두 개의 링을 연결하는 병렬 브리지는 예외입니다.PC A에서 PC C로의 PC A는 현재 0810.00A1.00F1.00C0입니다.

## 3개의 토큰 링 인터페이스가 있는 Cisco 라우터

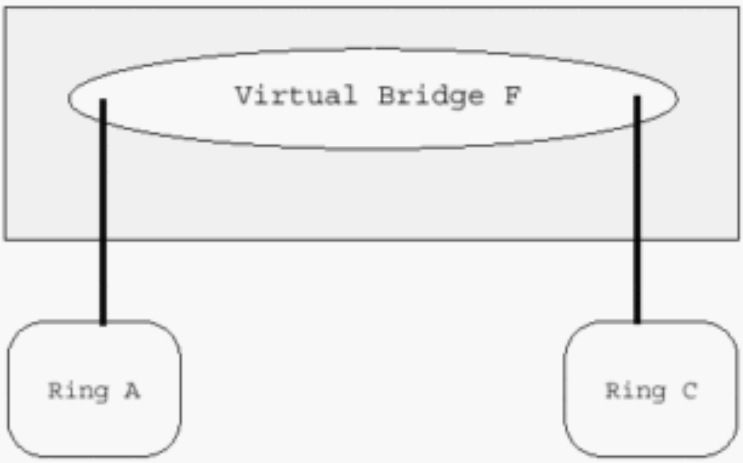
두 개의 토큰 링 인터페이스만 있는 라우터가 있을 수 있으며, 이 경우 가상 링이 필요하지 않습니다.2개의 인터페이스 브리지와 비슷하게 구성되었지만 RSRB를 수행할 수 없습니다.

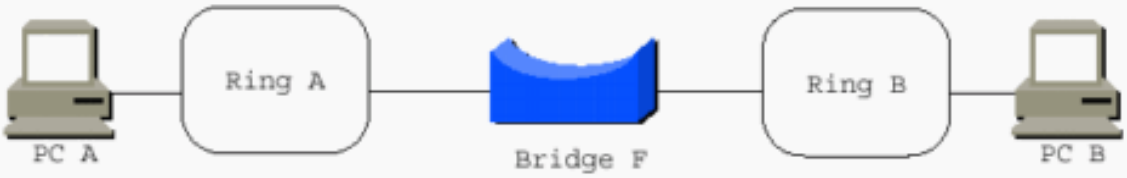
```
Hostname Router
!
source-bridge ring-group 15
!
interface tokenring0
no ip address
source-bridge 10 1 15
source-bridge spanning
!
interface tokenring1
no ip address
source-bridge 11 1 15
source-bridge spanning
!
interface tokenring2
no ip address
source-bridge 12 1 15
source-bridge spanning
!
```



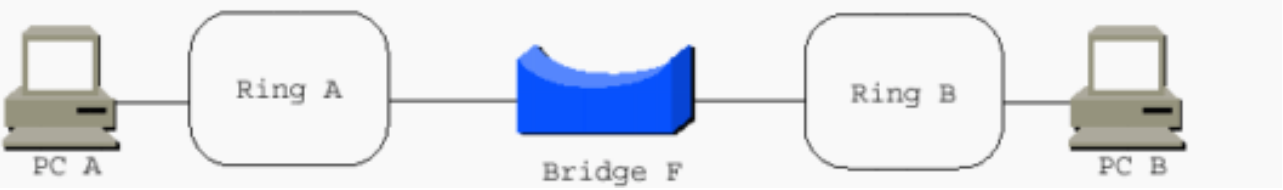

이 다이어그램은 두 개의 토큰 링 인터페이스가 있는 Cisco 라우터를 보여줍니다.이 라우터는 RSRB를 수행할 수 없습니다.

```
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
!
```



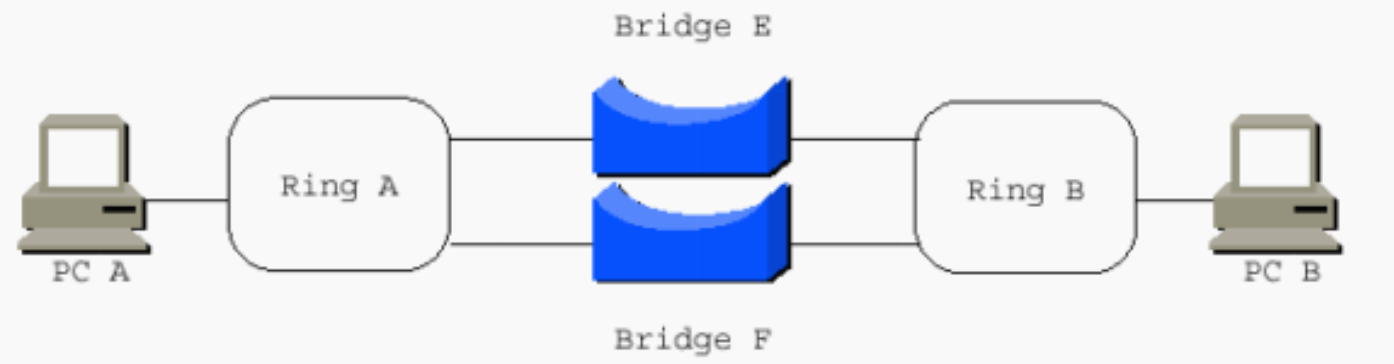

RIF는 토큰 링 SRB의 가장 어렵고 근본적인 부분입니다.이 문서의 나머지 부분에서는 다양한 네트워크 토폴로지를 통해 토큰 링 프레임을 RIF에 토큰 링으로 표시할 때 이를 달성하는 다른 방법에 대해 설명합니다.RIF가 종료되지 않는 한 프레임을 스테이션에서 스테이션으로 이동하는 기술은 어떻게든 정확한 RIF를 유지해야 합니다.DLSw(Data-Link Switching)는 RIF를 종료하는 기본 구현입니다.이 문서에서는 RIF가 전체 네트워크에 걸쳐 엔드 투 엔드 방식으로 전달되는 구현만 다룹니다.




다음은 기억해야 할 몇 가지 일반적인 규칙입니다.

- SNA(Systems Network Architecture) 디바이스는 선택한 대상 디바이스를 검색하기 위해 모든 경로 탐색기를 보내는 경향이 있습니다.대상 MAC 주소에 대한 유니캐스트입니다.대상 디바이스는 일반적으로 방향 비트(D)를 반대로 전환하고 프레임을 탐색기가 아닌 방향 프레임으로 다시 보냅니다.SNA에는 백그라운드 브로드캐스트 트래픽이 없습니다.예를 들어 FAP(Front End Processor)는 위치를 브로드캐스트하는 프레임을 전송하지 않으므로 찾을 수 있습니다.
- NetBIOS(Network Basic Input/Output Systems)는 단일 경로 탐색기를 전송하고 목적지 스테이션에서 모든 경로 탐색기 응답으로 응답할 것으로 기대합니다.또한 NetBIOS는 많은 양의 백그라운드 브로드캐스트를 수행합니다.디바이스는 위치와 기타 중요한 메시지를 전달하는 프레임을 지속적으로 전송합니다.NetBIOS는 일반적으로 모든 NetBIOS 스테이션이 수신하는 NetBIOS 기능 주소로 탐색기를 전송합니다.000.0000.0080.
- 대부분의 다른 프로토콜은 탐색기를 MAC 브로드캐스트로 보냅니다(예: FFFF.FFFF.FFFF 또는 C000.FFFF.FFFF).
- Novell은 단일 경로 또는 모든 경로 브로드캐스트를 보내도록 구성할 수 있습니다.스테이션에는 route.com이 필요할 수 있습니다.서버에 route.nlm이 필요할 수 있습니다.

두 개의 링을 병렬 브리지와 연결할 때 브리지 번호는 고유해야 합니다.

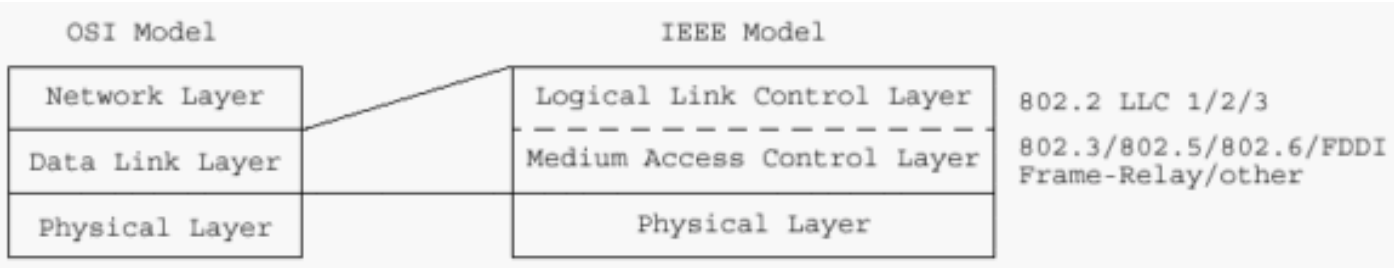



## 로컬 승인

로컬 승인(local-ack)을 사용하면 라우터가 두 엔드 스테이션 사이의 데이터 링크 제어 레이어에서 발생하는 802.2 LLC2(Logical Link Control) 세션에 포함됩니다.local-ack을 이해하려면 802.2 데이터 링크 제어 레이어의 기본 사항을 이해해야 합니다.802.2는 데이터 링크 레이어에서의 통신을 위한 IEEE 및 OSI(Open System Interconnection) 국제 표준입니다.ISO(International Organization for Standardization) 사양 번호는 8802.2입니다. 많은 사람들이 LAN에 대한 논의 중에 OSI 7계층 모델을 참조하지만 IEEE LAN 참조 모델은 더 적합합니다.

OSI 프로토콜(CMNS[Connection Mode Network Service] 및 CLNS[Connectivity Network Service])과 X.25와 같은 ITU(International Telecommunication Unit) 프로토콜을 제외하고, 데이터 링크 레이어 위의 대부분의 프로토콜은 IPX(Internetwork Packet Exchange), AppleTalk 및 DECnet(Digital Equipment Corporation Network) 같은 독점 프로토콜이거나 다른 TCP 본문에 의해 표준화되었습니다. IETF(Internet Engineering Task Force) 및 IP IEEE와 ITU는 현재 LAN을 통해 실행되는 대부분의 프로토콜의 사양을 제어하지 않습니다.

## IEEE LAN 참조 모델




IEEE는 OSI 데이터 링크 레이어를 두 개의 레이어로 세분화하도록 선택했습니다.802.2 레이어에는 세 가지 유형의 서비스가 있습니다.

1. 연결 없음
2. 연결 지향
3. 알려진 연결

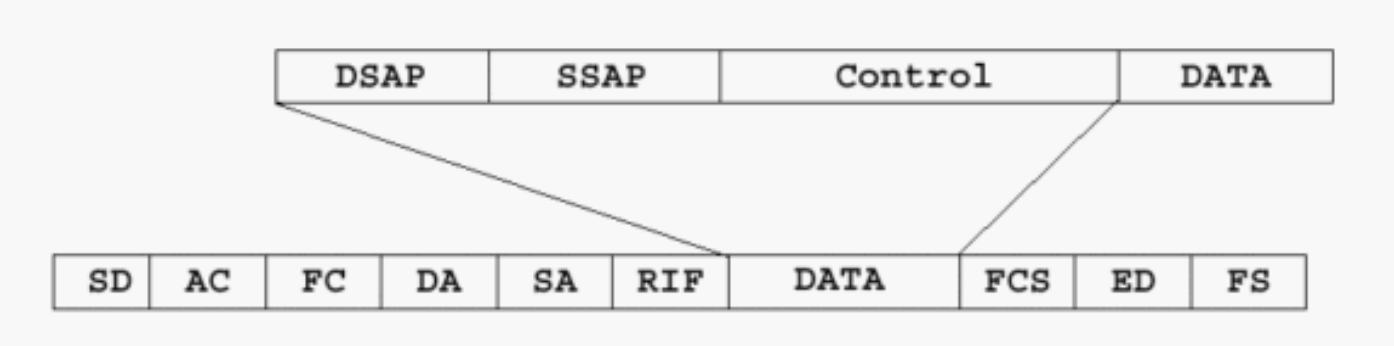
3형은 거의 사용하지 않는다.유형 2는 SNA 및 NetBIOS에서 사용됩니다.802.2용으로 구성된 IP, IPX, AppleTalk와 같은 라우팅 가능한 프로토콜은 유형 1을 사용합니다.

## 802.2 형식

이 섹션에서는 802.2 레이어의 몇 가지 주요 영역에 대해 설명합니다.

SAP(Service Access Point)는 802.2 레이어를 통해 상위 계층 프로토콜을 멀티플렉스 및 디멀티플렉싱하기 위해 사용됩니다.일반적인 SAP는 04(SNA), F0(NetBIOS) 및 E0(IPX)입니다. 제어 필드는

802.2에서 두 8진수입니다. 세션 초기화 및 종료, 플로우 제어 및 세션 감리에 사용됩니다.Local-ack은 플로우 제어 및 세션 관리를 주로 처리합니다.이는 유형 2 연결 지향 세션에만 적용됩니다.




연결 지향 세션은 수신되는 프레임을 승인하고 전송되는 프레임 번호를 나타냅니다.예를 들어, 아직 I 프레임을 전송하지 않은 세션 파트너에게 보낼 세 번째 정보 프레임은 I NR0 NS3로 전송됩니다. 이렇게 하면 정보 프레임 3이 전송되고 다음 I 프레임이 시퀀스 번호 0으로 예상됩니다. 세션 파트너가 프레임 0-4를 이미 전송한 경우 I NR5 NS3으로 I 프레임이 전송됩니다. 이 경우 프레임 0-4가 수신되었다는 것을 인식하고 파트너에게 더 많은 프레임을 전송하도록 합니다.어떤 이유로든 세션 파트너가 임시 기간 동안 더 많은 프레임을 수신할 수 없는 경우, 파트너는 감독 프레임을 전송하여 세션을 종료할 수 있습니다(예: S RNR NR5). NR5는 수신한 내용을 다른 파트너에게 알리고 RNR은 수신기가 준비되지 않았음을 알립니다.

감독 프레임은 엔드 스테이션에 설정된 타이머가 미해결 I 프레임 승인을 받기 전에 만료될 때도 사용됩니다.방송국은 감독자 준비 프레임을 보내 파트너가 즉시 응답하도록 요청할 수 있습니다.예를 들어, 스테이션은 S RR NR4 POLL을 보낼 수 있습니다. 이 경우 다음 프레임이 4라고 가정합니다. 이 경우 local-ack가 유용합니다.

때때로 WAN을 통한 전파 지연이 엔드 시스템의 타이머 설정을 초과할 수 있습니다.이렇게 하면 원본 프레임이 전달되고 확인 응답이 반환되더라도 엔드 스테이션은 I 프레임을 재전송합니다.Local-ack은 S RR 프레임을 원래 위치로 보내는 반면 RSRB 코드는 프레임을 다른 최종 시스템으로 전달합니다.

RIF의 자동 디코딩은 RIF 디코더 도구를 사용하여 수행할 수 있습니다.

## 관련 정보

- 로컬 소스 경로 브리징 이해 및 문제 해결
- DLSw+ 교육 부록에서 RIF 패스루
- 기술 지원 및 문서 – Cisco Systems