

프레임 릴레이 FAQ

목차

[소개](#)

[일반](#)

[성능](#)

[라우팅](#)

[SNMP\(Simple Network Management Protocol\)](#)

[관련 정보](#)

소개

프레임 릴레이는 OSI(Open System Interconnection) 참조 모델의 물리적 및 데이터 링크 레이어에서 작동하는 고성능 WAN 프로토콜입니다. 이 버전은 X.25의 간소화된 버전으로 설명되며 신뢰할 수 있는 WAN 연결을 통해 일반적으로 사용됩니다. 이 문서에서는 프레임 릴레이에 대해 자주 묻는 몇 가지 질문에 대해 설명합니다.

일반

Q. 내 인터페이스 주소를 ping할 수 없는 이유는 무엇입니까?

A. 멀티포인트 프레임 릴레이 인터페이스에서는 자신의 IP 주소를 ping할 수 없습니다. 직렬 인터페이스에서 ping이 성공하려면 ICMP(Internet Control Message Protocol) 에코 요청 패킷을 전송해야 하며 ICMP 에코 응답 패킷을 수신해야 합니다. 링크의 반대쪽에 있는 라우터가 ICMP 에코 및 에코 응답 패킷을 반환하기 때문에 포인트-투-포인트 하위 인터페이스 또는 HDLC(high-level data link control) 링크에서 자신의 인터페이스 주소에 대한 ping이 성공적으로 수행됩니다.

다중 지점(하위) 인터페이스도 마찬가지입니다. 자신의 인터페이스 주소를 성공적으로 ping하려면 다른 라우터가 ICMP 에코 요청 및 에코 응답 패킷을 다시 전송해야 합니다. 다중 지점 인터페이스에는 여러 대상이 있을 수 있으므로 라우터는 모든 대상에 대해 레이어 2(L2)와 레이어 3(L3) 매핑을 가져야 합니다. 자체 인터페이스 주소에 대해 매핑이 구성되지 않았으므로 라우터에는 자체 주소에 대한 L2와 L3 매핑이 없으며 패킷을 캡슐화하는 방법을 알지 못합니다. 즉, 라우터는 에코 요청 패킷을 자체 IP 주소로 전송하여 캡슐화에 실패한 데 사용할 DLCI(data-link connection identifier)를 알지 못합니다. 자체 인터페이스 주소를 ping할 수 있으려면 ICMP 에코 요청 및 응답 패킷을 다시 전송할 수 있는 Frame Relay 링크를 통해 다른 라우터를 가리키는 고정 매핑을 구성해야 합니다.

Q. 멀티포인트(하위) 인터페이스를 사용하여 허브와 스포크 컨피그레이션에서 한 스포크에서 다른 스포크로 ping할 수 없는 이유는 무엇입니까?

A. 다른 스포크의 IP 주소에 대한 매핑이 자동으로 수행되지 않으므로 멀티포인트 인터페이스를 사용하여 한 스포크에서 다른 스포크 및 스포크 구성으로 ping할 수 없습니다. 허브의 주소만 INARP(Inverse Address Resolution Protocol)를 통해 자동으로 학습됩니다. 다른 스포크의 IP 주소에 대해 **frame-relay map** 명령을 사용하여 로컬 DLCI(data-link connection identifier)를 사용하도록

고정 맵을 구성하는 경우 다른 스포크의 주소를 ping할 수 있습니다.

Q. 프레임 릴레이 브로드캐스트 대기열이란 무엇입니까?

A. Frame Relay Broadcast Queue는 종대형 IP 또는 IPX(Internet Package Exchange) 네트워크에서 사용되는 주요 기능으로서 라우팅 및 SAP(Service Advertising Protocol) 브로드캐스트가 Frame Relay 네트워크를 통해 전달되어야 합니다. 브로드캐스트 대기열은 일반 인터페이스 대기열과 독립적으로 관리되며 자체 버퍼와 구성 가능한 크기 및 서비스 속도를 가집니다. 타이밍 민감성으로 인해 STP(Spanning Tree Protocol) BPDU(Bridge Protocol Data Units)는 브로드캐스트 대기열을 사용하여 전송되지 않습니다.

Q. 인터페이스를 지원할 수 있는 DLCI(data-link connection identifier)는 몇 개입니까?

A. 이 질문은 이더넷에 몇 대의 PC를 설치할 수 있는가에 대한 문제와 비슷합니다. 일반적으로 성능 및 가용성 제약이 있는 경우 필요한 것보다 훨씬 많은 것을 입력할 수 있습니다. 대규모 네트워크에서 라우터의 크기를 조정할 때 다음 문제를 고려하십시오.

- **DLCI 주소 공간:** 10비트 주소를 사용하면 단일 물리적 링크에서 약 1,000개의 DLCI를 구성할 수 있습니다. 특정 DLCI는 예약되어 있으므로(벤더 구현에 따라 다름) 최대값은 약 1,000입니다. Cisco LMI(Local Management Interface)의 범위는 16-1007입니다. 미국 표준 연구소 및 ANSI/ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication Standards Sector)의 범위는 16-992입니다. 이러한 DLCI는 사용자의 데이터를 전달합니다.
- **LMI 상태 업데이트:** LMI 프로토콜에서는 모든 영구 PVC(virtual circuit) 상태 보고서가 단일 패킷에 적합해야 하며, 일반적으로 DLC(maximum transmission unit) 크기에 따라 DLCI 수를 800미만으로 제한합니다. 이렇게 하면 구성된 인터페이스 MTU가 4000바이트인 경우 다음이 생성

$$\text{Max DLCI's} \cong \frac{\text{MTU bytes} - 20}{5 \text{ bytes/DLCI}}$$

$$\text{Max DLCI's} \cong \frac{4000 - 20}{5} = 796 \frac{\text{DLCI's}}{\text{interface}}$$

됩니다.

참고: 직렬 인터페이스의 기본

MTU는 1500바이트이며, 인터페이스당 최대 296개의 DLCI를 제공합니다.

- **브로드캐스트 복제:** 라우터가 전송될 때 각 DLCI에서 패킷을 복제해야 합니다. 그러면 액세스 링크에 혼잡이 발생합니다. 브로드캐스트 대기열은 이 문제를 줄입니다. 일반적으로 네트워크는 라우팅 업데이트 로드를 액세스 라인 속도의 20% 미만으로 유지하도록 설계되어야 합니다. 브로드캐스트 대기열의 메모리 요구 사항도 고려해야 합니다. 이 제한을 줄이는 좋은 방법은 기본 경로를 사용하거나 업데이트 타이머를 확장하는 것입니다.
- **사용자 데이터 트래픽:** DLCI 수는 각 DLCI의 트래픽 및 성능 요구 사항에 따라 달라집니다. 일반적으로 우선 순위 지정 기능이 상대적으로 강력하지 않기 때문에 프레임 릴레이 액세스는 라우터 간 링크보다 낮은 부하에서 실행되어야 합니다. 일반적으로 액세스 링크 속도를 높이는 데 드는 비용은 전용 회선보다 낮습니다.

Cisco 라우터 플랫폼에서 지원되는 실제 DLCI 수에 대한 가견적은 [프레임 릴레이 구성 및 문제 해결](#)에 대한 [포괄적 가이드의 DLCI 제한](#) 섹션을 참조하십시오.

Q. 프레임 릴레이로 번호가 지정되지 않은 IP를 사용할 수 있습니까?

A. 많은 하위 인터페이스를 사용할 IP 주소 공간이 없는 경우 각 하위 인터페이스에서 번호가 지정되지 않은 IP를 사용할 수 있습니다. 라우팅하려면 트래픽에 고정 경로 또는 동적 라우팅을 사용해야 합니다. 포인트 투 포인트 하위 인터페이스를 사용해야 합니다. 자세한 내용은 [Configuring Frame Relay\(프레임 릴레이 구성\)의 Unnumbered IP over a Point-to-Point Subinterface Example\(포인트-투-포인트 하위 인터페이스를 통한 번호가 없는 IP\)](#) 섹션을 참조하십시오.

Q. Frame Relay 스위치 역할을 하도록 Cisco 라우터를 구성할 수 있습니까?

A. 네. Cisco 라우터가 DCE(Frame Relay data communication equipment) 또는 NNI(network-to-network interface) 디바이스(Frame Relay switch)로 작동하도록 구성할 수 있습니다. 하이브리드 데이터 터미널 장비/데이터 통신 장비/영구 가상 회로(DTE/DCE/PVC) 스위칭을 지원하도록 라우터를 구성할 수도 있습니다. 자세한 내용은 [Cisco IOS WAN 컨피그레이션 가이드, 릴리스 12.1의 프레임 릴레이 구성](#) 섹션을 참조하십시오.

Q. Frame Relay 링크를 통해 트래픽을 브리지할 수 있습니까?

A. 네. 멀티포인트 인터페이스에서 `frame-relay map bridge` 명령을 사용하여 브리징 트래픽에 대한 영구 PVC(가상 회로)를 식별하려면 Frame Relay map 문을 구성해야 합니다. Spanning(하이픈 제거) Tree Protocol(STP) Bridge Protocol Data Units(BPDU)는 구성된 브리징 프로토콜에 따라 정기적으로 전달됩니다.

Q. Frame Relay를 통해 Cisco 라우터를 다른 벤더 디바이스에 연결하는 데 특별한 구성이 필요합니까?

A. Cisco 라우터는 기본적으로 전용 프레임 릴레이 캡슐화를 사용합니다. 다른 공급업체 장치와 상호 작용하려면 IETF(Internet Engineering Task Force) 캡슐화 형식을 지정해야 합니다. IETF 캡슐화는 인터페이스 또는 DLCI(data-link connection identifier)별로 지정할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Cisco IOS Wide-Area Networking 컨피그레이션 가이드, 릴리스 12.1의 Configuring Frame Relay의 Frame Relay Configuration Examples](#) 섹션을 참조하십시오.

Q. 프레임 릴레이 자동 설치란 무엇이며 어떻게 작동합니까? 추가 구성이 필요합니까?

A. 자동 설치를 사용하면 새 라우터를 자동으로 동적으로 구성할 수 있습니다. AutoInstall 절차에서는 기존 라우터가 사전 구성된 네트워크에 새 라우터를 연결하고, 새 라우터를 켜고, TFTP 서버에서 다운로드한 구성 파일을 사용하여 활성화합니다. 자세한 내용은 구성 도구 [사용을 참조하십시오](#).

기존 라우터가 point-to-point 하위 인터페이스로 구성된 링크를 통해 자동 설치를 지원하려면 `frame-relay interface-dlci` 명령을 추가해야 합니다. `frame-relay interface-dlci` 명령과 함께 제공된 추가 정보는 원격 라우터의 BOOTP(Bootstrap Protocol) 요청에 응답하는 데 사용됩니다. **프로토콜 ipip 주소를 명령에** 추가하면 Frame Relay 네트워크를 통해 라우터 컨피그레이션 파일을 설치할 새 라우터 또는 액세스 서버의 기본 인터페이스의 IP 주소가 표시됩니다. 디바이스가 프레임 릴레이를 통한 자동 설치를 위해 BOOTP 서버로 작동하는 경우에만 이 옵션을 사용합니다.

기존 라우터가 멀티포인트(하위) 인터페이스로 구성된 링크를 통해 자동 설치를 지원하려면 기존 라우터에 `frame-relay map` 명령을 구성하여 새 라우터의 IP 주소를 새 라우터에 연결하는 데 사용되는 로컬 DLCI(data-link connection identifier)에 매핑해야 합니다.

이와 별도로 기존 라우터의 Frame Relay(하위) 인터페이스는 TFTP 서버의 IP 주소를 가리키는 `ip helper-address` 명령으로 구성해야 합니다.

Q. IARP(Frame Relay Inverse Address Resolution Protocol) 기본적으로 inverse-arp 명령이 컨피그레이션에 표시되지 않습니다.

A. 네.

Q. IARP(Frame Relay Inverse Address Resolution Protocol)가 LMI(Local Management Interface)를 사용하지 않고 작동할 수 있습니까?

A. 아니요. LMI를 사용하여 매핑할 영구 가상 회로(PVC)를 결정합니다.

Q. Cisco 라우터는 어떤 LMI(Local Management Interface) 조건에서 DLCI(data-link connection identifier)를 통해 패킷을 전송하지 않습니까?

A. 영구 가상 회로(PVC)가 비활성 또는 삭제된 것으로 표시된 경우

Q. DLCI(Data-Link Connection Identifier)가 다운된 동안 Cisco 라우터가 IARP(Inverse Address Resolution Protocol)를 수신하면 이를 처리하고 매핑합니까?

A. 예, 하지만 DLCI가 활성화될 때까지 라우터에서 사용하지 않습니다.

Q. show frame map 명령을 구현할 때 DLCI(data-link connection identifier)가 .이는 DLCI가 작동하지 않을 때 발생할 수 있습니다. 은 무엇을 의미합니까?

A. 메시지는 DLCI가 데이터를 전달할 수 있으며 먼 끝의 라우터가 활성 상태임을 알려줍니다.

Q. 하위 인터페이스를 포인트-투-포인트 또는 반대로 변경할 수 있습니까?

A. 아니요. 특정 유형의 하위 인터페이스가 생성된 후에는 다시 로드하지 않으면 변경할 수 없습니다. 예를 들어, 다중 지점 하위 인터페이스 Serial0.2를 생성하고 point-to-point로 변경할 수 없습니다. 변경하려면 기존 하위 인터페이스를 삭제하고 라우터를 다시 로드하거나 다른 하위 인터페이스를 생성합니다. 하위 인터페이스가 구성되면 Cisco IOS® Software에서 IDB(Interface Descriptor Block)를 정의합니다. 하위 인터페이스에 대해 정의된 IDB는 다시 로드 없이 변경할 수 없습니다. no interface 명령으로 삭제된 하위 인터페이스는 show ip interface brief 명령을 실행하여 삭제된 것으로 표시됩니다.

Q. ~~xxx~~ 무엇을 의미합니까?

A. 이 메시지는 인터페이스에 대한 캡슐화가 Frame Relay(또는 HDLC[High-Level Data Link Control])이고 라우터가 알 수 없는 패킷 유형이 포함된 패킷을 전송하려고 시도하는 경우 표시됩니다.

성능

Q. FECN(Forward Explicit Congestion Notification) 및 BECN(Backward Explicit Congestion Notification) 패킷이란 무엇입니까? 성능에 어떤 영향을 미칩니까?

A. 이 혼잡 알림은 프레임 릴레이 네트워크를 통과할 때 프레임의 주소 필드에서 비트를 변경하여

수행됩니다. Network DCE 디바이스(스위치)는 데이터 흐름과 같은 방향으로 이동하는 패킷에서 FCN 비트의 값을 1로 변경합니다. 이렇게 하면 DTE(인터페이스 디바이스)에 수신 디바이스에서 혼잡 회피 절차를 시작해야 함을 알립니다. BECN 비트는 전송 DTE 디바이스에 네트워크 혼잡을 알리기 위해 데이터 흐름의 반대 방향으로 이동하는 프레임으로 설정됩니다.

Frame Relay DTE 디바이스는 FCN 및 BECN 정보를 무시하거나 수신된 FCN 및 BECN 패킷을 기반으로 트래픽 속도를 수정할 수 있습니다. **frame-relay adaptive-shaping** 명령은 라우터가 BECN 패킷에 반응하도록 프레임 릴레이 트래픽 셰이핑을 구성할 때 사용됩니다. 라우터가 BECN에 대한 응답으로 트래픽 속도를 조정하는 방법에 대한 자세한 내용은 [트래픽 셰이핑](#)을 참조하십시오.

Q. 느린 Frame Relay 링크를 통해 성능을 향상시키려면 어떻게 해야 하나요?

A. Frame Relay 링크를 통한 성능 저하는 일반적으로 Frame Relay 네트워크의 혼잡 및 전송 중에 폐기되는 패킷에서 발생합니다. 많은 통신 사업자는 보장된 속도를 초과하는 트래픽에 대해 최선의 노력을 제공할 뿐입니다. 즉, 네트워크가 혼잡해지면 보장된 속도를 초과하는 트래픽이 삭제됩니다. 이러한 작업은 성능이 저하될 수 있습니다.

Frame Relay 트래픽 셰이핑을 사용하면 가용 대역폭에 맞게 트래픽을 구성할 수 있습니다. 트래픽 셰이핑은 혼잡 패킷 손실로 인한 성능 저하를 방지하기 위해 자주 사용됩니다. Frame Relay 트래픽 셰이핑 및 컨피그레이션 예제에 대한 설명은 [Frame Relay Traffic Shaping](#) 또는 [Comprehensive Guide to Configuring and Troubleshooting Frame Relay Traffic Shaping](#) 섹션을 참조하십시오.

성능을 향상시키려면 [Comprehensive Guide to Configuring and Troubleshooting Frame Relay](#)의 [Configuring Payload Compression](#) or [Configuring TCP/IP Header Compression](#) 섹션을 참조하십시오.

Q. ELM(Enhanced Local Management Interface)란 무엇이며 동적 트래픽 셰이핑에 어떻게 사용되나요?

A. ELM을 사용하면 Cisco 라우터와 Cisco 스위치 간에 Frame Relay QoS(Quality of Service) 매개 변수 정보를 자동으로 교환할 수 있습니다. 라우터는 CIR(Committed Information Rate), Bc(Committed Burst), Excess Burst(Be) 등 알려진 QoS 값에 따라 혼잡 관리 및 우선 순위 결정을 내릴 수 있습니다. 라우터는 스위치에서 QoS 값을 읽고 트래픽 셰이핑에 이러한 값을 사용하도록 구성할 수 있습니다. 이러한 개선 사항은 Cisco 라우터와 Cisco 스위치(BPX/MGX 및 IGX 플랫폼) 간에 작동합니다. **frame-relay qos-autosense** 명령을 실행하여 라우터에서 ELM 지원을 활성화합니다. 자세한 내용 및 컨피그레이션 예제는 [Configuring Frame Relay and Frame Relay Traffic Shaping](#)의 Enabling Enhanced Local [Management Interface](#) 섹션을 참조하십시오.

Q. 특정 애플리케이션에 대한 대역폭을 예약할 수 있습니까?

A. 최근에 개발된 CBWFQ([Class-Based Weighted Fair Queuing](#)) 기능은 ACL(Access Control List) 또는 수신 인터페이스에 따라 다양한 플로우 애플리케이션에 대해 예약된 대역폭을 허용합니다. 컨피그레이션에 대한 자세한 내용은 [가중치 공정 대기열 구성](#)을 참조하십시오.

Q. 프레임 릴레이를 통해 TCP(Transmission Control Protocol) 헤더 압축과 함께 우선 순위 큐잉을 사용할 수 있습니까?

A. TCP 헤더 압축 알고리즘이 작동하려면 패킷이 순서대로 도착해야 합니다. 패킷이 순서가 맞지 않으면 재구성이 일반 TCP/IP 패킷을 생성하는 것으로 나타나지만 패킷은 원본과 일치하지 않습니다. 우선 순위 큐잉은 패킷이 전송되는 순서를 변경하므로 인터페이스에서 우선 순위 큐잉을 활성화하지 않는 것이 좋습니다.

Q. Frame Relay는 비음성 패킷을 통해 IP 패킷으로 전달되는 음성 트래픽의 우선 순위를 지정할 수 있습니까?

A. 네. 프레임 릴레이 [IP RTP 우선순위](#) 기능은 RTP(Real-Time Transport Protocol) 포트 번호로 식별되는 음성과 같이 지연에 민감한 데이터에 대해 PVC(Frame Relay Private Circuit)에서 엄격한 우선순위 큐잉 체계를 제공합니다. 이 기능을 사용하면 음성 트래픽에 다른 비음성 트래픽보다 엄격한 우선 순위가 부여됩니다.

Q. PVC(Frame Relay private virtual circuit) PIPQ(Interface Priority Queuing)란 무엇입니까?

A. PIQ([Frame Relay PVC Interface Priority Queueing](#)) 기능은 동일한 인터페이스의 다른 PVC보다 한 PVC에 우선 순위를 지정하여 인터페이스 수준 우선 순위를 제공합니다. 또한 이 기능을 사용하여 동일한 인터페이스에서 별도의 PVC로 이동할 때 비음성 트래픽보다 음성 트래픽의 우선 순위를 지정할 수 있습니다.

라우팅

Q. 프레임 릴레이 인터페이스에서 IP split horizon은 어떻게 처리됩니까?

A. 라우팅 업데이트가 동일한 인터페이스에서 들어오고 나갈 수 있도록 Frame Relay 캡슐화에 대해 IP 스플릿 수평선 검사가 기본적으로 비활성화되어 있습니다. split horizon을 명시적으로 비활성화해야 하는 EIGRP(Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)는 예외입니다.

AppleTalk, 투명 브리징, IPX(Internet Packet Exchange)와 같은 특정 프로토콜은 분할 영역을 활성화해야 하므로 부분적으로 메시 네트워크에서 지원되지 않습니다(패킷이 다른 가상 회로에서 수신되고 전송되는 경우에도 인터페이스에서 수신된 패킷은 동일한 인터페이스를 통해 전송할 수 없음).

프레임 릴레이 하위 인터페이스를 구성하면 단일 물리적 인터페이스가 여러 가상 인터페이스로 처리됩니다. 이 기능을 사용하면 동일한 물리적 인터페이스에서 구성된 경우에도 하나의 가상 인터페이스에서 수신된 패킷을 다른 가상 인터페이스로 전달할 수 있도록 분할 대상 기간 규칙을 극복할 수 있습니다.

Q. OSPF(Open Shortest Path First)는 프레임 릴레이를 통해 실행하기 위해 추가 컨피그레이션이 필요합니까?

A. OSPF는 기본적으로 멀티포인트 프레임 릴레이 인터페이스를 NON_BROADCAST로 처리합니다. 이렇게 하려면 네이버를 명시적으로 구성해야 합니다. Frame Relay를 통해 OSPF를 처리하는 다양한 방법이 있습니다. 구현되는 것은 네트워크가 완전히 메쉬되었는지 여부에 따라 달라집니다. 자세한 내용은 다음 문서를 참조하십시오.

- [비 브로드캐스트 링크를 통한 OSPF의 초기 컨피그레이션](#)
- [OSPF over Frame Relay 하위 인터페이스에 대한 초기 컨피그레이션](#)
- [Mode over Frame Relay에서 OSPF 실행 문제](#)

Q. Frame Relay를 통한 라우팅 업데이트에서 사용되는 대역폭을 계산하려면 어떻게 해야 합니까?

A. 신뢰할 수 있는 가견적은 정기 업데이트를 전송하는 거리 벡터 프로토콜에 대해서만 계산할 수 있습니다. 여기에는 IP용 RIP(Routing Information Protocol) 및 IGRP(Interior Gateway Routing Protocol), IPX(Internet Packet Exchange)용 RIP, AppleTalk용 RTMP(Routing Table Maintenance Protocol)가 포함됩니다. Frame Relay를 통해 이러한 프로토콜에서 사용하는 대역폭에 대한 설명은 [Configuring and Troubleshooting Frame Relay](#)의 [RIP 및 IGRP](#) 섹션에서 확인할 수 있습니다.

SNMP(Simple Network Management Protocol)

Q. 라우터에 SNMP(Simple Network Management Protocol) ping을 실행하여 모든 DLCI(data-link connection identifier) 파트너를 ping하도록 요청할 수 있으며 성공적으로 완료되었습니다. 이것은 무엇을 나타냅니까?

A. 프로토콜이 구성되고 프로토콜-DLCI 매핑이 양쪽 끝에서 정확한지 확인합니다.

Q. DLCI(data-link connection identifier)에 대한 정확한 상태를 제공할 수 있는 SNMP(Simple Network Management Protocol) 변수를 사용할 수 있습니까?

A. 네. 변수는 RFC [1315](#) 및 DTR(Frame Relay data terminal ready) 관리 정보 베이스에 있습니다.

회선 상태에 대한 SNMP 변수는 **for CircuitState**입니다. ASN.1(Abstract Syntax Notation One) OID(object identifier) 형식은 1.3.6.1.2.1.10.32.2.1.3이며 frCircuitTable에 있습니다. 값(이 경우 상태)을 가져오려면 인덱스와 DLCI가 각각 첫 번째 및 두 번째 인스턴스가 됩니다. SNMP **Get** 또는 **Getnext** 명령을 실행하여 시스템의 내부 회로 상태를 확인할 수 있습니다. 다음 표에는 유효한 값이 나열되어 있습니다.

가치	주/도
1	유효하지 않음
2	활성
3	비활성

Cisco의 경우 2 또는 3이 표시됩니다.

[관련 정보](#)

- [프레임 릴레이 기술 지원 페이지](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)