

EIGRP over Frame Relay 및 Low Speed Link 구현을 위한 구성 참고 사항

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[대역폭 제어](#)

[구성 명령](#)

[구성 문제](#)

[구성 지침](#)

[LAN 인터페이스\(이더넷, 토큰 링, FDDI\)](#)

[포인트 투 포인트 직렬 인터페이스\(HDLC, PPP\)](#)

[NBMA 인터페이스\(프레임 릴레이, X.25, ATM\)](#)

[순수 멀티포인트 컨피그레이션\(하위 인터페이스 없음\)](#)

[순수 Point-to-Point 컨피그레이션\(개별 하위 인터페이스의 각 VC\)](#)

[하이브리드 구성\(Point-to-Point 및 Multipoint 하위 인터페이스\)](#)

[예](#)

[초과 서브인터페이스 허브-스포크 프레임 릴레이 구성](#)

[액세스 라인 속도가 다른 풀 메시 프레임 릴레이 구성](#)

[관련 정보](#)

소개

Cisco IOS® Software 릴리스 10.3(11), 11.0(8), 11.1(3) 이상에서 EIGRP(Enhanced Interior Gateway Protocol)가 크게 향상되었습니다. EIGRP에서 사용하는 대역폭의 양을 보다 효과적으로 제어하고 저속 네트워크(프레임 릴레이 포함) 및 여러 인접 디바이스와의 컨피그레이션에서 성능을 개선하도록 구현이 변경되었습니다.

대부분의 경우 변경 사항이 투명합니다. 대부분의 기존 컨피그레이션은 이전과 같이 계속 작동해야 합니다. 그러나 저속 링크 및 프레임 릴레이 네트워크의 향상된 기능을 활용하려면 EIGRP가 실행 중인 각 인터페이스에서 대역폭을 올바르게 구성하는 것이 중요합니다.

향상된 구현은 이전 버전과 상호 운용되지만 전체 네트워크를 업그레이드할 때까지 향상된 기능의 모든 이점을 실현하지 못할 수 있습니다.

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

이 문서의 독자는 다음에 대한 기본적인 이해가 있어야 합니다.

- EIGRP
- 프레임 릴레이

사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 라이브 네트워크에서 작업하는 경우, 사용하기 전에 모든 명령의 잠재적인 영향을 이해해야 합니다.

표기 규칙

문서 표기 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팁 표기 규칙을 참조하십시오](#).

대역폭 제어

향상된 구현에서는 구성된 인터페이스 대역폭을 사용하여 지정된 시간 내에 전송할 EIGRP 데이터의 양을 결정합니다. 기본적으로 EIGRP는 인터페이스 대역폭의 50%를 초과하지 않는 것으로 제한됩니다. EIGRP의 대역폭 사용을 제어하는 주된 이점은 EIGRP 패킷의 손실을 방지하는 것입니다. EIGRP가 인터페이스 라인에서 처리할 수 있는 것보다 더 빨리 데이터를 생성할 때 이러한 패킷이 손실될 수 있습니다. 이는 액세스 인터페이스 대역폭과 PVC 용량이 매우 다를 수 있는 프레임 릴레이 네트워크에서 특히 유용합니다. 또 다른 이점은 EIGRP가 매우 바쁜 경우에도 네트워크 관리자가 사용자 데이터를 전달하기 위해 일부 대역폭을 유지할 수 있도록 하는 것입니다.

구성 명령

대역폭의 양은 두 개의 인터페이스 하위 명령으로 제어됩니다.

- 라우터 번호 퍼센트
- 대역폭 *nnn*

IP, AppleTalk 및 IPX EIGRP에 대해 각각 다음 중 하나를 제공합니다.

- [ip bandwidth-percent eigrp as-number%](#)
- [appletalk eigrp-bandwidth-percent as-number%](#)
- [ipx bandwidth-percent eigrp as-number%](#)

bandwidth-percent 명령은 EIGRP에 구성된 대역폭의 사용 비율을 알려줍니다. 기본값은 50%입니다. **bandwidth** 명령은 라우팅 프로토콜 메트릭을 설정하는 데에도 사용되므로, 정책 이유로 경로 선택에 영향을 주도록 특정 값으로 설정할 수 있습니다. **bandwidth-percent** 명령은 이러한 정책 이유로 인해 대역폭이 인위적으로 낮게 구성된 경우 100보다 큰 값을 가질 수 있습니다.

예를 들어 다음 컨피그레이션을 통해 IP-EIGRP AS 109는 직렬 0에서 42Kbps(56Kbps의 75%)를 사용할 수 있습니다.

```
interface Serial 0
```

```
bandwidth 56
ip bandwidth-percent eigrp 109 75
```

이 구성을 통해 IPX-EIGRP AS 210은 직렬 1에서 256Kbps(128Kbps의 200%)를 사용할 수 있습니다.

```
interface Serial 1
bandwidth 128
ipx bandwidth-percent eigrp 210 200
```

참고: 직렬 1이 실제로 256Kbps 이상의 속도로 작동하는 것으로 가정합니다.

구성 문제

대역폭이 실제 링크 속도에 비해 작은 값으로 구성된 경우 향상된 구현이 이전 구현보다 느린 속도로 통합될 수 있습니다. 값이 충분히 작고 시스템에 충분한 경로가 있는 경우 컨버전스가 너무 느려 "Stuck In Active(활성 상태 유지)" 탐지를 트리거할 수 있으며, 이로 인해 네트워크가 통합되지 않을 수 있습니다. 이 상태는 양식의 반복되는 메시지로 입증됩니다.

```
%DUAL-3-SIA: Route XXX stuck-in-active state in IP-EIGRP YY. Cleaning up
```

이 문제를 해결하려면 다음을 구성하여 EIGRP에 대한 "활성" 타이머의 값을 올리는 것입니다.

```
router eigrp as-number
```

```
timers active-time
```

고급 코드의 기본값은 3분입니다. 이전 릴리스에서 기본값은 1분입니다. 이러한 가치를 높이면 네트워크 전체에서 발생해야 합니다.

대역폭이 너무 높음(실제 사용 가능한 대역폭보다 큼)으로 구성된 경우 EIGRP 패킷이 손실될 수 있습니다. 패킷이 재전송되지만, 이 경우 컨버전스가 저하될 수 있습니다. 그러나 이 경우 컨버전스가 이전 구현보다 느리지는 않을 것입니다.

구성 지침

이러한 권장 사항은 인터페이스 "bandwidth" 매개변수(EIGRP에서 기본적으로 해당 대역폭의 50%를 사용할 수 있음)를 구성하는 관점에서 설명합니다. 라우팅 정책 고려 사항 또는 다른 이유로 인해 인터페이스 대역폭 컨피그레이션을 변경할 수 없는 경우 EIGRP 대역폭을 제어하는 데 **bandwidth-percent** 명령을 사용해야 합니다. 저속 인터페이스에서 EIGRP에 사용 가능한 대역폭을 기본값인 50%보다 높게 높이는 것이 컨버전스를 개선하는 것이 좋습니다.

모범 사례로서 자동 요약 기능을 비활성화해야 합니다. 자동 요약을 비활성화하려면 **no auto-summary** 명령을 구성합니다.

LAN 인터페이스(이더넷, 토큰 링, FDDI)

LAN 인터페이스의 대역폭 매개변수는 기본적으로 실제 미디어 속도로 설정되므로 대역폭이 매우 낮은 값으로 명시적으로 구성되지 않는 한 컨피그레이션이 필요하지 않습니다.

포인트 투 포인트 직렬 인터페이스(HDLC, PPP)

대역폭 매개 변수는 직렬 인터페이스에서 기본적으로 T1 속도(1.544Mbps)로 설정됩니다. 실제 링크 속도로 설정해야 합니다.

NBMA 인터페이스(프레임 릴레이, X.25, ATM)

NBMA(Nonbroadcast Multi-Access) 인터페이스를 올바르게 구성하는 것이 특히 중요합니다. 그렇지 않으면 스위치드 네트워크에서 많은 EIGRP 패킷이 손실될 수 있기 때문입니다. 세 가지 기본 규칙이 있습니다.

1. EIGRP가 단일 가상 회로(VC)에서 전송할 수 있는 트래픽은 해당 VC의 용량을 초과할 수 없습니다.
2. 모든 가상 회로에 대한 총 EIGRP 트래픽은 인터페이스의 액세스 라인 속도를 초과할 수 없습니다.
3. 각 가상 회로의 EIGRP에 허용되는 대역폭은 각 방향에서 동일해야 합니다.

NBMA 인터페이스에는 세 가지 시나리오가 있습니다.

- 순수 멀티포인트 컨피그레이션(하위 인터페이스 없음)
- 순수 Point-to-Point 컨피그레이션(개별 하위 인터페이스의 각 VC)
- 하이브리드 구성(point-to-point 및 multipoint 하위 인터페이스)

각 항목은 아래에서 별도로 검사됩니다.

순수 멀티포인트 컨피그레이션(하위 인터페이스 없음)

이 컨피그레이션에서 EIGRP는 구성된 대역폭을 각 가상 회로에서 균등하게 나눕니다. 각 가상 회로를 오버로드하지 않도록 해야 합니다. 예를 들어 4개의 56K VC가 있는 T1 액세스 라인이 있는 경우 패킷 삭제를 방지하기 위해 224Kbps(4 * 56Kbps)로 대역폭을 구성해야 합니다. 가상 회로의 총 대역폭이 액세스 회선 속도와 같거나 이를 초과하면 액세스 라인 속도와 일치하도록 대역폭을 구성합니다. 가상 회로의 용량이 서로 다른 경우, 가장 낮은 용량 가상 회로를 고려하도록 대역폭을 설정해야 합니다.

예를 들어 T1 액세스 라인에 256Kbps VC 3개와 56Kbps VC 1개가 있는 경우 대역폭은 224Kbps(4 * 56Kbps)로 설정해야 합니다. 이러한 구성에서는 포인트 투 포인트 하위 인터페이스에 적어도 느린 가상 회로를 설치하는 것이 좋습니다. 따라서 다른 곳에서 대역폭을 올릴 수 있습니다.

순수 Point-to-Point 컨피그레이션(개별 하위 인터페이스의 각 VC)

이 컨피그레이션은 각 하위 인터페이스에서 대역폭을 별도로 구성할 수 있으므로 최대 대역폭 제어 가능하며 가상 회로의 용량이 다를 경우 가장 적합한 컨피그레이션입니다. 각 하위 인터페이스 대역폭은 연결된 VC에서 사용 가능한 대역폭보다 크지 않도록 구성해야 하며, 모든 하위 인터페이스의 총 대역폭은 사용 가능한 액세스 라인 대역폭을 초과할 수 없습니다. 인터페이스가 오버서브 스크립션된 경우 액세스 라인 대역폭은 각 하위 인터페이스로 나누어져야 합니다. 예를 들어, T1 액세스 라인(1544Kbps)에 용량이 256Kbps인 10개의 가상 회로가 있는 경우 각 하위 인터페이스의 대역폭은 각각 256Kbps가 아닌 154Kbps(1544/10)로 구성해야 합니다.

하이브리드 구성(Point-to-Point 및 Multipoint 하위 인터페이스)

하이브리드 컨피그레이션에서는 두 개별 전략의 조합을 사용하는 동시에 세 가지 기본 규칙을 따라야 합니다.

예

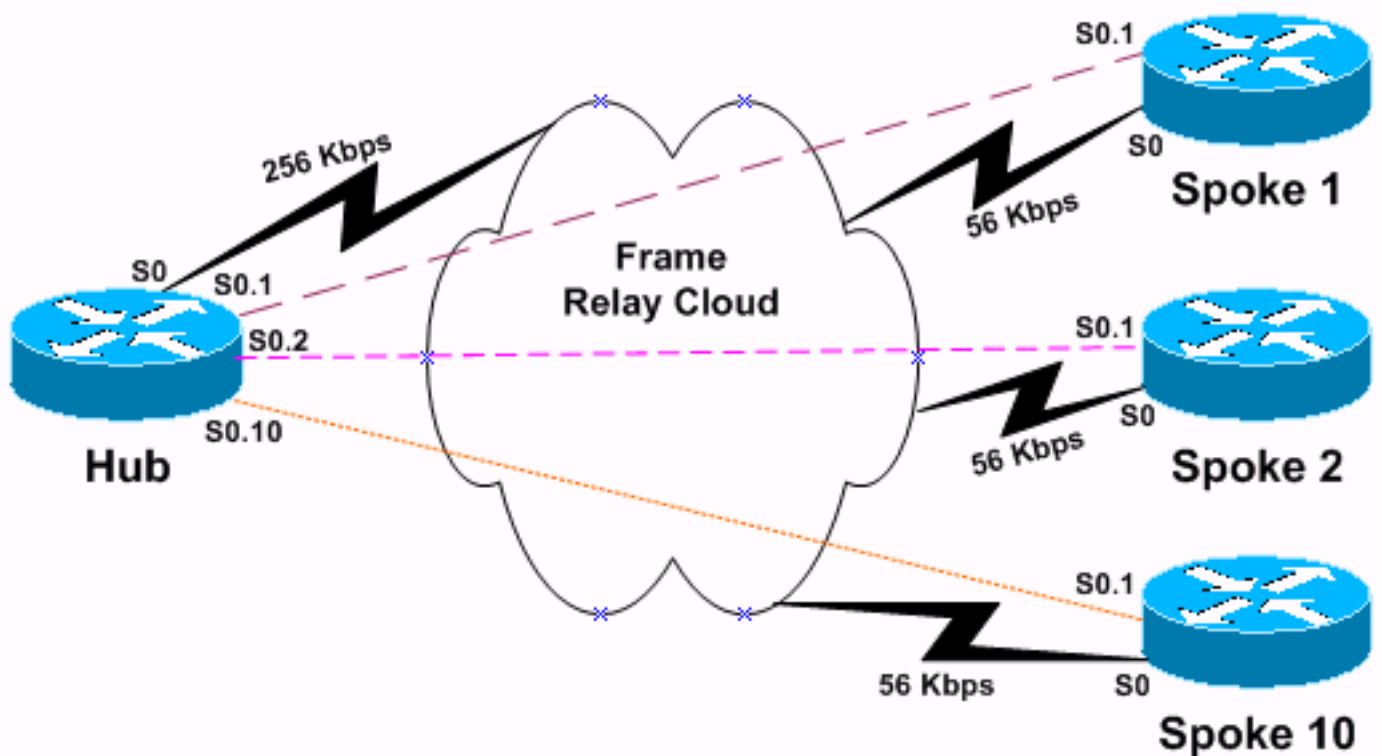
이 섹션의 예는 토폴로지와 컨피그레이션 간의 관계를 보여줍니다. 이러한 컨피그레이션 예에는 EIGRP 대역폭 사용과 관련된 컨피그레이션 명령만 표시됩니다.

초과 서브인터페이스 허브-스포크 프레임 릴레이 구성

경량 트래픽이 있는 네트워크에서 상당히 일반적인 컨피그레이션은 허브에 대한 액세스 라인이 초과 가입된 허브 앤 스포크 컨피그레이션입니다(일반적으로 이로 인해 문제가 발생할 수 있는 데이터 트래픽이 충분하지 않기 때문). 이 시나리오에서는 [그림 1](#)에 표시된 대로, 허브에 대한 256Kbps 액세스 회선을 가정하고 10개의 스포크 사이트 각각에 대한 56Kbps 액세스 회선을 구성합니다. IP EIGRP 프로세스 ID 123이 구성됩니다.

참고: 이 문서 내의 그림에 있는 각 점선은 별도의 PVC에 해당하며, 각 색상은 별도의 IP 서브넷을 나타냅니다.

그림 1



사용 가능한 최대 256Kbps가 있으므로 개별 PVC가 25Kbps(256/10)를 초과하여 처리할 수 없습니다. 이 데이터 속도는 상당히 낮고, 사용자 데이터 트래픽이 그리 많지 않을 것으로 예상되므로 EIGRP가 대역폭의 최대 90%를 사용하도록 허용할 수 있습니다.

허브 컨피그레이션은 다음 컨피그레이션과 같습니다. 구성에는 하위 인터페이스 s0.1 및 s0.2의 구성만 표시됩니다. 10개의 하위 인터페이스의 컨피그레이션이 모두 동일하므로 다른 -8 하위 인터페이스를 생략하여 간단한 컨피그레이션을 수행했습니다.

허브 라우터

```
interface Serial 0
encapsulation frame-relay
!--- To enable Frame Relay encapsulation on the
interface. interface Serial 0.1 point-to-point !--- The
subinterface is configured to function as a point-to-
point link using this command. bandwidth 25 !--- To set
the bandwidth value for this interface. ip bandwidth-
percent eigrp 123 90 !--- To configure the percentage of
bandwidth that may be !--- used by EIGRP on this
interface. interface Serial 0.2 point-to-point bandwidth
25 ip bandwidth-percent eigrp 123 90
```

위의 세 번째 규칙을 충족하기 위해 10개의 스포크 라우터 각각에서 EIGRP 트래픽을 허브와 동일한 속도로 제한하도록 구성해야 합니다. 스포크 구성은 다음과 같습니다.

스포크 라우터

```
interface Serial 0
encapsulation frame-relay
!--- To enable Frame Relay encapsulation on this
interface. interface Serial 0.1 point-to-point !--- The
subinterface is configured to function as a point-to-
point link !--- using this command. bandwidth 25 !--- To
set the bandwidth value for this interface. ip
bandwidth-percent eigrp 123 90 !--- To configure the
percentage of bandwidth that may be !--- used by EIGRP
on this interface.
```

EIGRP는 용량이 56Kbps이지만 이 인터페이스에서 22.5Kbps(25K의 90%)를 초과하지 않습니다. 이 구성은 사용자 데이터 용량에 영향을 주지 않으며, 전체 56Kbps를 계속 사용할 수 있습니다.

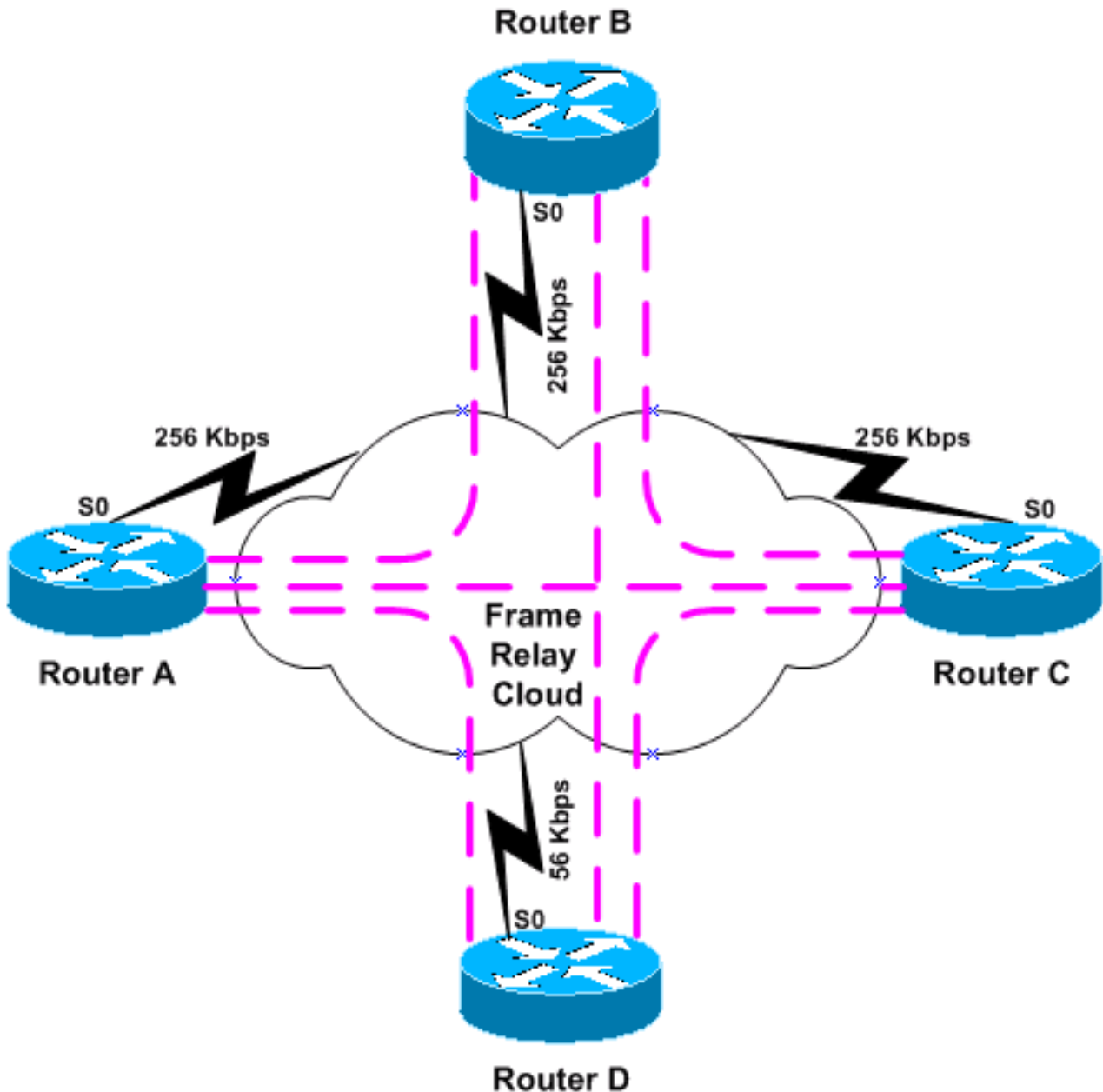
또는 인터페이스 대역폭을 PVC 용량을 반영하도록 설정하려면 EIGRP의 대역폭 백분율을 조정할 수 있습니다. 이 예에서 EIGRP에 대해 원하는 대역폭은 $(256K/10) * .9 = 23.04K$; 대역폭 비율은 $23.04K/56K = .41(41\%)$ 입니다. 따라서 다음과 같은 효과를 얻을 수 있습니다.

```
interface Serial 0.1 point-to-point
bandwidth 56
ip bandwidth-percent eigrp 123 41
```

액세스 라인 속도가 다른 풀 메시 프레임 릴레이 구성

이 컨피그레이션에서는 [그림 2](#)와 같이 IPX EIGRP 프로세스 ID 456을 실행하는 4개의 라우터로 구성된 풀 메시 프레임 릴레이 네트워크가 있습니다.

그림 2



라우터 4개(라우터 A~C)의 3개(라우터 A~C)에는 256Kbps 액세스 회선이 있지만 1개(라우터 D)에는 56Kbps 액세스 회선만 있습니다. 이 시나리오에서는 라우터 D에 대한 연결을 오버로드하지 않으려면 컨피그레이션이 EIGRP의 대역폭을 제한해야 합니다. 가장 간단한 방법은 4개의 라우터 모두에서 대역폭을 56Kbps로 설정하는 것입니다.

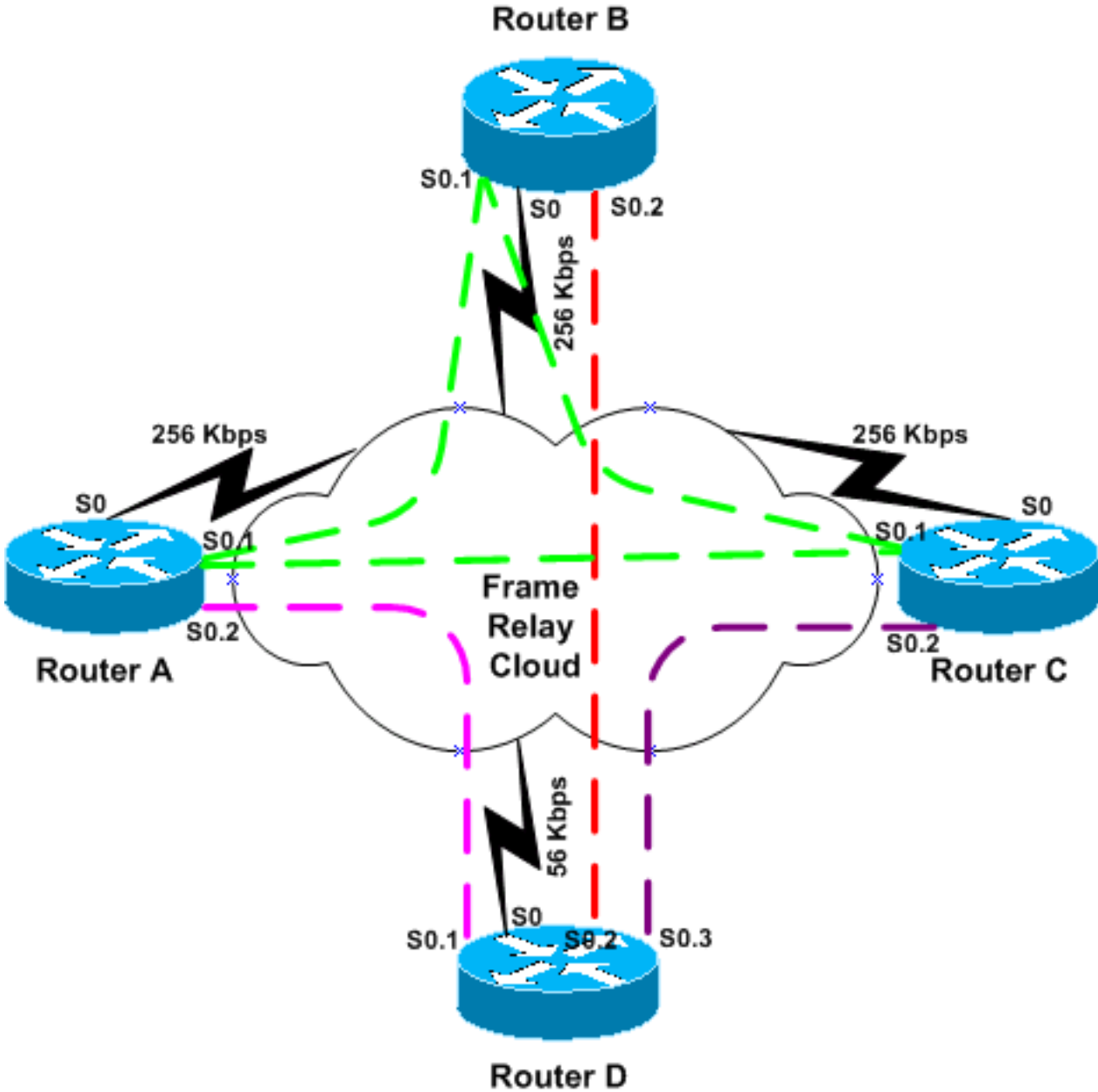
라우터 A-D

```
interface Serial 0
encapsulation frame-relay
!--- To enable Frame Relay encapsulation on this
interface. bandwidth 56 !--- To set the bandwidth value
for this interface.
```

EIGRP는 3개의 PVC에서 대역폭을 균등하게 분할합니다. 그러나 라우터 A에서 C까지 연결하는 PVC는 훨씬 더 많은 트래픽을 처리할 수 있는 충분한 용량이 있기 때문에 이러한 기능은 너무 제한적입니다. 이러한 상황을 처리하는 한 가지 방법은 위의 예와 같이 모든 PVC에 대해 포인트 투 포인트 하위 인터페이스를 사용하도록 네트워크를 변환하는 것입니다. [그림 3](#)에 나와 있는 것처럼 라우터 A에서 C까지 풀메시 멀티포인트 하위 인터페이스에 연결하고 포인트-투-포인트 하위 인터페이스를 사용하여 라우터 D에 연결하고 라우터 D의 모든 연결을 포인트-투-포인트 하위 인터페이스로

만들어 네트워크를 분할하는 방법도 있습니다.

그림 3



라우터 A-C
<pre> interface Serial 0 encapsulation frame-relay !--- To enable Frame Relay encapsulation on this interface. interface Serial 0.1 multipoint !--- The subinterface is configured to function as a point-to- point link using this command. bandwidth 238 !--- To set the bandwidth value for this interface. interface Serial 0.2 point-to-point bandwidth 18 description PVC to Router D </pre>

라우터 D의 컨피그레이션은 다음과 같습니다.

라우터 D
<pre> interface Serial 0 </pre>


```
encapsulation frame-relay
!--- To enable Frame Relay encapsulation on this
interface. interface Serial 0.1 point-to-point bandwidth
18 !--- To set the bandwidth value for this interface.
description PVC to Router A interface Serial 0.2 point-
to-point !--- The subinterface is configured to function
as a point-to-point link !--- using this command.
bandwidth 18 description PVC to Router B interface
Serial 0.3 point-to-point bandwidth 18 description PVC
to Router C
```

멀티포인트 하위 인터페이스는 238Kbps(256-18)로 구성되고 포인트-투-포인트 하위 인터페이스는 18Kbps(56/3)로 구성됩니다.

다시 한 번 "대역폭" 설정을 "자연스러운" 값으로 남겨두려면 대체 구성을 사용할 수 있습니다. 포인트 투 포인트 인터페이스의 경우 원하는 대역폭은 $(56K/3) \cdot .5 = 9.33K$; 백분율은 $9.33K/56K = .16(16\%)$ 입니다. 멀티포인트 인터페이스의 경우 원하는 대역폭은 $(256K-18K) \cdot .5 = 119K$ 이므로 대역폭 퍼센트는 $(119K/256K) = .46(46\%)$ 입니다. 그 결과 구성은 다음과 같습니다.

라우터 A-C

```
interface Serial 0.1 multipoint
!--- The subinterface is treated as a multipoint link.
bandwidth 256 !--- To set the bandwidth value for this
interface. ipx bandwidth-percent eigrp 456 46 !--- To
configure the percentage of bandwidth that may be used
by !--- EIGRP on this interface. interface Serial 0.2
point-to-point !--- The subinterface is configured to
function as a point-to-point link !--- using this
command. bandwidth 56 description PVC to Router D ipx
bandwidth-percent eigrp 456 16
```

관련 정보

- [향상된 내부 게이트웨이 라우팅 프로토콜](#)
- [EIGRP 지원 페이지](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)