FRF.8을 사용한 투명 및 변환 모드 이해

목차

[소개](#)
[사전 요구 사항](#)
[요구 사항](#)
[사용되는 구성 요소](#)
[표기 규칙](#)
[레이어-2 헤더 이해](#)
[프레임 릴레이 IETF 및 Cisco 캡슐화 이해](#)
[IETF 캡슐화](#)
[Cisco 캡슐화](#)
[변환 및 투명 모드 정의](#)
[구성](#)
[네트워크 다이어그램](#)
[구성](#)
[debug 명령](#)
[표시된 변환 모드](#)
[표시된 투명 모드](#)
[관련 정보](#)

소개

FRF(Frame Relay Forum)는 상호 운용성을 촉진하기 위해 Frame Relay 네트워크에 대한 구현 계약 또는 표준을 게시합니다.FRF.8은 ATM 서비스 상호 작용에 대한 프레임 릴레이를 지정합니다.Cisco의 네트워크 토폴로지는 다음 세 가지 구성 요소를 사용합니다.

- 프레임 릴레이 캡슐화를 위해 구성된 직렬 인터페이스가 있는 라우터 엔드포인트입니다.
- ATM 엔드포인트.
- 두 엔드포인트가 통신할 수 있도록 IWF(Interworking Function)를 구현하는 네트워크 스위치 또는 Cisco 라우터

FRF.8 계약의 섹션 5에서는 상위 레이어 프로토콜 캡슐화의 두 가지 모드에 대해 설명합니다.이 캡슐화는 수신자가 수신 패킷을 제대로 처리할 수 있도록 PDU(protocol data unit) 내에서 전달되는 프로토콜을 식별하는 헤더를 나타냅니다.FRF.8은 두 가지 모드(변환 및 투명)를 정의합니다.인터워킹

기능에서 이러한 모드 중 하나를 선택하면 ATM 엔드포인트에서 구성해야 하는 캡슐화가 결정됩니다.

이 문서에서는 FRF.8 구현에서 엔드 투 엔드 연결 문제를 해결하는 데 도움이 되는 투명 모드와 변환 모드의 패킷 수준의 차이점을 설명합니다.

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 참조하십시오.

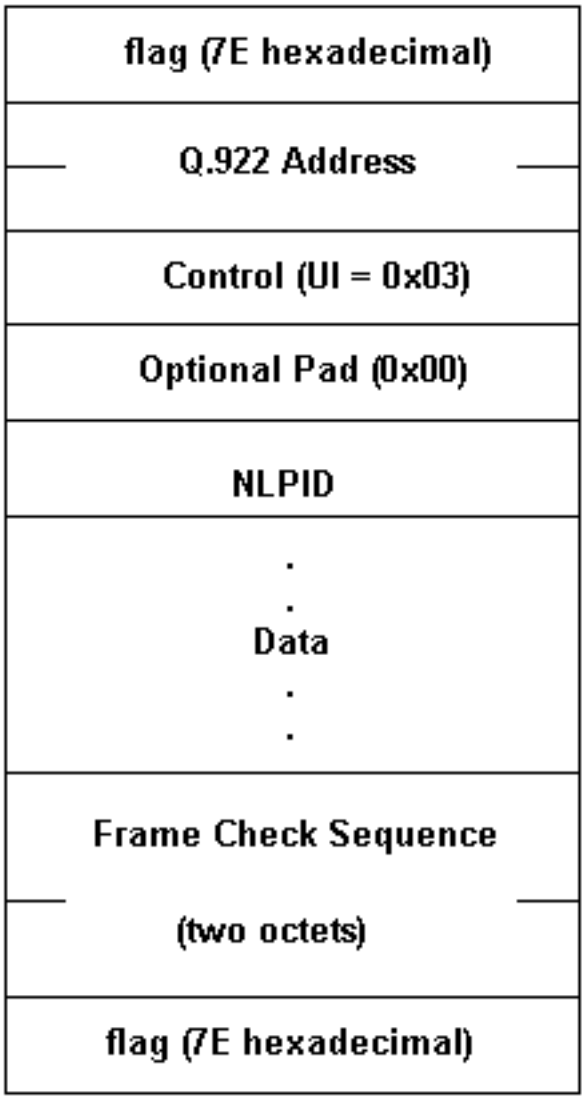
레이어-2 헤더 이해

프레임 릴레이 및 ATM은 네트워킹 인터페이스를 위한 레이어 2 프로토콜입니다.두 프로토콜 모두 레이어 2에서 서로 다른 두 헤더를 사용합니다.

- **Upper-layer protocol encapsulation header(상위 레이어 프로토콜 캡슐화 헤더)** - 프레임 또는 셀에서 캡슐화되고 전송되는 프로토콜을 전달합니다.Request for Comments (RFC) 1490 and FRF 3.2 for Frame Relay, RFC 1483 and 2684 for ATM에 의해 정의됩니다.
- **주소 헤더** - 레이어 2 주소(DLCI[Data-link connection identifier] 또는 VPI/VCI[virtual path identifier/virtual channel identifier])와 손실 우선순위 및 혼잡 표시 값을 전달합니다.Q.922(일반적으로 2바이트)로 프레임 릴레이에 대해 정의되고 ATM에 대한 5바이트 셀 헤더에 의해 정의됩니다.

참고: FRF.8 변환 및 투명 모드는 캡슐화 헤더와 관련이 있습니다.

다음 다이어그램은 Q.922 주소 헤더와 상위 레이어 프로토콜 캡슐화 헤더의 NLPID(Control and Network Layer Protocol Identification) 필드가 있는 샘플 프레임 릴레이 패킷을 보여줍니다.



프레임 릴레이 IETF 및 Cisco 캡슐화 이해

FRF.8 모드를 설명하기 위해 몇 가지 debug 명령을 살펴보기 전에 먼저 프레임 릴레이 캡슐화를 이해해야 합니다.Cisco 라우터 인터페이스는 Cisco와 IETF(Internet Engineering Task Force)라는 두 가지 프로토콜 캡슐화를 지원합니다. 이 캡슐화는 **encapsulation frame-relay [ietf]** 명령으로 선택할 수 있습니다.이러한 캡슐화에는 2개의 IETF 형식과 1개의 Cisco 형식이 포함됩니다.좀 더 자세히 살펴보겠습니다.

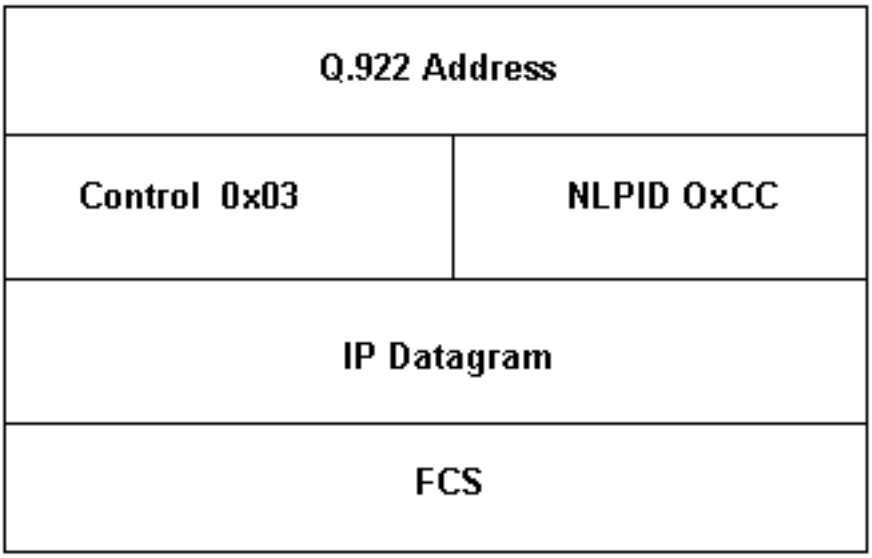
IETF 캡슐화

RFC 1490 및 2427은 프레임 릴레이를 위한 IETF 캡슐화를 정의합니다.NLPID 값을 사용하는 방법을 지정합니다.ISO/IEC(International Electrotechnical Commission) TR 9577 문서는 다음과 같은 일부 프로토콜에 대해 NLPID 값을 정의합니다.

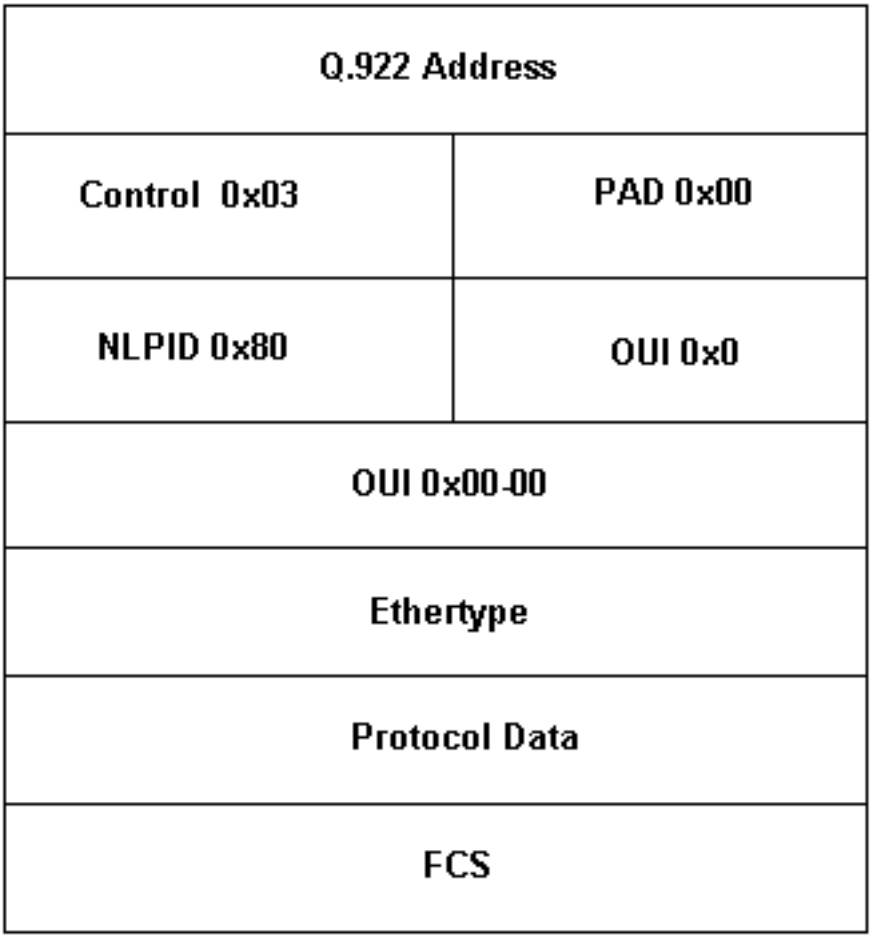
가치	설명
0x00	Null 네트워크 레이어 또는 비활성 집합(프레임 릴레이와 함께 사용되지 않음)
0x80	SNAP(Subnetwork Access Protocol)
0x81	ISO CLNP
0x82	ISO ES-IS(End System-to-Intermediate System)
0x83	IS-IS(ISO Intermediate System-to-Intermediate

	System)
0xCC	인터넷 IP

정의된 NLPID 값이 있는 프로토콜은 아래와 같이 짧은 형식의 헤더를 사용합니다.



정의된 NLPID 값이 없는 프로토콜은 SNAP 헤더를 사용하며, 아래와 같이 NLPID 값이 0x80인 것을 나타냅니다.



라우터는 다음 규칙에서 사용할 IETF 양식을 자동으로 선택합니다.프로토콜에 NLPID 값이 있는 경우 short-form을 사용합니다.그렇지 않은 경우 긴 형식을 사용합니다.

Cisco 캡슐화

Cisco 캡슐화는 EtherType 값이 있는 2바이트 컨트롤 필드를 사용하여 레이어 3 프로토콜을 식별합니다.Cisco encapsulation for IP는 2바이트 EtherType(0x0800)과 IP 데이터그램을 차례로 사용합니다.

Q.922 Address
Protocol / Ethertype
IP Datagram
FCS

변환 및 투명 모드 정의

FRF.8 구현 계약에서는 다음 표현을 사용하여 변환 및 투명 모드를 설명합니다.

- **Transparent Mode (Mode 1)** - 캡슐화 방법이 Mode 2에서 언급한 표준을 따르지 않지만 터미널 장비 간에 호환될 경우 IWF(Interworking Function)는 변경되지 않은 캡슐화를 전달합니다.매핑, 프래그먼트화 또는 리어셈블리를 수행하지 않습니다.
- **Translation Mode (Mode 2)** - 프레임 릴레이 PVC 및 ATM PVC를 통해 여러 상위 레이어 사용자 프로토콜(예: LAN to LAN)을 전달하는 캡슐화 방법은 각각 표준 FRF 3.2 및 RFC 2684를 준수합니다.IWF는 두 방법의 비호환성으로 인해 두 캡슐화 간에 매핑을 수행합니다.Translation Mode는 인터네트워킹(라우팅 및/또는 브리지) 프로토콜의 상호 작용을 지원합니다.

이제 Cisco IOS® Software **show** 및 **debug** 명령을 실행하여 이러한 모드를 Cisco 라우터에서 FRF.8의 실제 구현에 적용하는 방법을 알아보겠습니다.

구성

네트워크 다이어그램

이 섹션에서는 다음 네트워크 설정을 사용합니다.

구성

이 섹션에서는 다음 컨피그레이션을 사용합니다.

- 3620-1
- 7206억
- 7500-A

3620-1

```
interface Serial1/0
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
encapsulation frame-relay IETF
frame-relay map ip 10.10.10.2 25
frame-relay interface-dlci 25
frame-relay lmi-type ansi
```

7206억

```
frame-relay switching
!
interface Serial4/3
 no ip address
 encapsulation frame-relay IETF
 frame-relay interface-dlci 50 switched
 frame-relay lmi-type ansi
 frame-relay intf-type dce
!
interface ATM5/0
 no ip address
 atm clock INTERNAL
 no atm ilmi-keepalive
 pvc 5/50
  vbr-nrt 100 75
  oam-pvc manage
  encapsulation aal5mux fr-atm-srv
!
connect SIVA Serial4/3 50 ATM5/0 5/50 service-
interworking
```

7500-A

```
interface atm 4/0/0.50 multi
 ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
 pvc 5/50
  vbr-nrt 100 75 30
  protocol ip 10.10.10.1
```

참고: 두 가지 모드를 설명하면 ATM 엔드포인트에서 **aal5nlpid** 캡슐화 명령을 실행하여 두 가지 구성을 변경하고 IWF 라우터에서 **서비스 변환**을 수행하지 않습니다.

debug 명령

인터워킹 디바이스는 기능 인터럽트 모드를 수행하므로 디버그 atm **패킷** 출력을 캡처할 수 없습니다. 이는 프로세스 수준 패킷에서만 작동하기 때문입니다.패킷의 형식을 캡처하려면 두 끝에서 디버그를 실행해야 합니다.

참고: debug 명령을 실행하기 전에 디버그 명령에 대한 중요 정보를 참조하십시오.

- **debug frame-relay packet int serial 1/0** - frame-relay 엔드포인트에서 패킷 수준 디코딩을 캡처합니다.
- **debug atm packet int atm 4/0/0.50** - ATM 엔드포인트에서 패킷 수준 디코딩을 캡처합니다.
- **debug atm error** - 캡슐화 오류 또는 불일치 오류를 캡처합니다.

표시된 변환 모드

connect 명령을 사용하여 ATM 및 Frame Relay PVC를 링크하면 IWF 라우터는 변환 모드를 자동으로 사용합니다.**show connect name** 명령을 사용하여 확인합니다.

다음 컨피그레이션을 사용하여 프레임 릴레이 엔드포인트에서 ATM 엔드포인트로 ping을 시작할 수 있습니다.

- IETF 캡슐화를 사용하여 프레임 릴레이 끝점을 구성합니다.
- 변환 모드에 대한 IWF 라우터를 구성합니다.
- AAL5SNAP 캡슐화를 사용하여 ATM 엔드포인트를 구성합니다.

```
3620-1.9# ping 10.10.10.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/36/40 ms
```

Cisco의 Ping은 성공적입니다.각 엔드포인트의 패킷 헤더를 살펴보겠습니다.

프레임 릴레이 엔드포인트의 프레임 릴레이 패킷 디버그

```
3620-1.9#
*Apr 4 11:13:20.978: Serial1/0(o): dlci 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP),    datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.014: Serial1/0(i): dlci 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP),    datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.014: Serial1/0(o): dlci 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP),    datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.050: Serial1/0(i): dlci 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP),    datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.050: Serial1/0(o): dlci 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP),    datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.086: Serial1/0(i): dlci 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP),    datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.090: Serial1/0(o): dlci 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP),    datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.122: Serial1/0(i): dlci 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP),    datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.126: Serial1/0(o): dlci 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP),    datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.162: Serial1/0(i): dlci 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP),    datagramsize 104
```

IETF 캡슐화에 대한 설명을 다시 살펴보면, IP 프로토콜에 NLPID 값 0xCC가 할당되었으므로 ping 패킷에서 짧은 형식의 캡슐화 헤더를 사용하는 것을 확인할 수 있습니다.

ATM 엔드포인트에서 atm 패킷 디버그

```
7500-1.5#
1w3d: ATM4/0/0.50(I):
VCD:0xD VPI:0x5 VCI:0x32 Type:0x0 SAP:AAAA CTL:03 OUI:000000 TYPE:0800         Length:0x70
1w3d: 4500 0064 004B 0000 FE01 9437 0A0A 0A01 0A0A 0A02 0800 0C14 08FE 246F    0000
1w3d: 0000 B1E8 92E0 ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD    ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD    ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d:
1w3d: ATM4/0/0.50(O):
```

```
VCD:0xD VPI:0x5 VCI:0x32 DM:0x0 SAP:AAAA CTL:03 OUI:000000 TYPE:0800          Length:0x70
1w3d: 4500 0064 004B 0000 FF01 9337 0A0A 0A02 0A0A 0A01 0000 1414 08FE 246F    0000
1w3d: 0000 B1E8 92E0 ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD    ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD    ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
```

라우티드 PDU(Protocol Data Unit)의 경우 AAL5SNAP 캡슐화는 유형 필드에 OUI 값 0x000000과 Ethertype 값(예: IP의 0x0800)을 사용합니다.자세한 내용은 LLC 캡슐화를 사용하여 ATM PVC를 통한 다중 라우팅 프로토콜을 참조하십시오.

디버그에서는 IWF가 Frame Relay NLPID 헤더와 AAL5SNAP ATM 헤더 사이에서 어떻게 변환되는지 설명합니다.

표시된 투명 모드

투명 모드를 설명하기 위해 IWF 라우터의 모드만 변경하겠습니다.투명 모드를 명시적으로 구성하려면 **no service translation** 명령을 실행합니다.

```
7200-2.4(config)# connect SIVA
7200-2.4(config-frf8)# no service translation
```

변경 사항을 확인하려면 **show connect name** 명령을 실행합니다.

```
7200-2.4# show connect name SIVA

FR/ATM Service Interworking Connection: SIVA
Status - UP
Segment 1 - Serial4/3 DLCI 50
Segment 2 - ATM5/0 VPI 5 VCI 50
Interworking Parameters -
no service translation
efci-bit 0
de-bit map-clp
clp-bit map-de
```

이제 두 라우터 간의 ping이 실패합니다.debug **atm 패킷** 및 **debug atm 오류**를 사용하여 ping에 대한 이유를 확인할 수 있습니다. 원래의 NLPID 헤더는 IWF를 통해 바로 실행되며 AAL5SNAP으로 구성되고 NLPID 값을 인식하지 못하는 ATM 엔드포인트에 도달합니다.

```
7500-1.5#
1w3d: ATM4/0/0.50(I):
VCD:0xD VPI:0x5 VCI:0x32 Type:0x0 SAP:03CC CTL:45 Length:0x6A
1w3d: 0000 6400 4A00 00FF 0193 380A 0A0A 010A 0A0A 0208 0058 3603 6F10 EA00 0000
1w3d: 00B1 8E60 2CAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB
1w3d: CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB
1w3d: CDAB CDAB CDAB CDAB CD43
1w3d:
1w3d: ATM(ATM4/0/0.50): VC(13) Bad SAP received 03CC
```

AAL5SNAP 캡슐화를 통해 ATM 인터페이스는 SAP(destination service-access-point) 및 SAP(source service access point) 값 AA를 찾아 SNAP 헤더가 따라오는지 나타냅니다.대신 동일한 바이트 위치에서 원래 Frame Relay 헤더의 컨트롤(0x03) 및 NLPID(0xCC for IP) 값을 받습니다.

ATM 캡슐화를 AAL5NLPID로 변경하여 이 오류 조건을 수정할 수 있습니다.이제 두 엔드포인트 모

두 동일한 캡슐화를 사용하므로 ping이 성공적으로 수행됩니다.

```
7500-1.5(config)# interface atm 4/0/0.50
7500-1.5(config-subif)# pvc 5/50
7500-1.5(config-if-atm-vc)# encapsulation ?
 aal5ciscoppp Cisco PPP over AAL5 Encapsulation
 aal5mux AAL5+MUX Encapsulation
 aal5nlpid AAL5+NLPID Encapsulation
 aal5snap AAL5+LLC/SNAP Encapsulation

1w3d: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

7500-1.5# show debug
Generic ATM:
 ATM packets debugging is on
 ATM errors debugging is on
7500-1.5#
1w3d: ATM4/0/0.50(I):
VCD:0xD VPI:0x5 VCI:0x32 Type:0x2 NLPID:0x03CC Length:0x6A
1w3d: 4500 0064 0054 0000 FE01 942E 0A0A 0A01 0A0A 0A02 0800 F9A6 1C05 2248 0000
1w3d: 0000 B1F5 9460 ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d:
1w3d: ATM4/0/0.50(O):
VCD:0xD VPI:0x5 VCI:0x32 DM:0x0 NLPID:0x03CC Length:0x6A
1w3d: 4500 0064 0054 0000 FF01 932E 0A0A 0A02 0A0A 0A01 0000 01A7 1C05 2248 0000
1w3d: 0000 B1F5 9460 ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
```

관련 정보

- Frame Relay-to-ATM Service Interworking
- ATM-Frame Relay Interworking 기술 지원
- FRF.8(ATM Service Interworking) PVC로의 프레임 릴레이에서 트래픽 셰이핑 구성
- ATM 기술 지원
- 기술 지원 및 문서 – Cisco Systems