

GSR 및 7500 Series의 ATM 인터페이스에서 Bridged-Style PVC 구성

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[브리지 스타일 PVC를 이해하는 방법](#)

[브리지 스타일 PVC와 RBE의 비교](#)

[제한 사항](#)

[구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[문제 해결](#)

[문제 해결 명령](#)

[관련 정보](#)

소개

Cisco IOS[®] Software 릴리스 12.0S 및 11.2GS는 인터넷 백본의 7200 시리즈, 7500 시리즈 및 GSR(Gigabit Switch Router)에서 실행되도록 설계되었습니다. 이러한 릴리스에서는 ISP(Internet Service Provider) 커뮤니티를 위한 강력한 IP 라우팅 및 향상된 IP 서비스를 제공합니다. 이들은 투명 브리징 또는 소스 경로 브리징과 같은 전체 브리징 프로토콜을 지원하지 않으며, 통합 라우팅 및 브리징(IRB)을 지원하지 않습니다.

BPVC(bridged-style permanent virtual circuits) 기능의 목적은 S 릴리스를 실행하는 Cisco 하이엔드 라우터의 ATM 인터페이스가 에지 또는 어그리게이션 역할에 사용되고 Catalyst 스위치 또는 브리징 형식 RFC 1483 PDU만 지원하는 다른 원격 디바이스에 연결되도록 하는 것입니다. 이 문서에서는 BPVC에 대한 샘플 컨피그레이션을 제공합니다.

BPVC는 GSR용 4xOC3 및 1xOC12 ATM 라인 카드와 7500 시리즈용 PA-A3-T3/E3/OC3에서 지원합니다. GSR은 11.2GS 또는 12.0S 열차만 실행되므로 BPVC만 지원합니다. 7500 Series는 S 열차 이외의 Cisco IOS 메인라인 및 기술 릴리스를 실행하므로 BPVC 외에도 IRB 및 경로 브리징 캡슐화를 지원합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

사용되는 구성 요소

이 문서의 정보는 브리지 스타일 PVC를 기반으로 합니다. Cisco IOS Software Releases 11.2(15)GS2 및 12.0(5)S의 GSR 4xOC3 라인 카드에 대해 처음 도입된 Bridged-style PVC는 1xOC12 라인 카드에 더 최근에는 도입되었습니다. S 코드 베이스에서 파생된 ST 이미지도 이 기능을 지원합니다.

이제 PA-A3 포트 어댑터와 Cisco IOS Software 릴리스 12.0(16)S 이상을 사용하는 7500 시리즈 플랫폼에서 Bridged 스타일 PVC가 지원됩니다. Cisco 버그 ID [CSCdt53995\(등록된 고객만 해당\)](#). PA-A3-OC3, PA-A3-T3 및 PA-A3-E3만 이 기능을 지원합니다. 이 기능은 Cisco IOS Software 릴리스 12.0(19)S의 PA-A3-OC12에서도 지원됩니다.

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

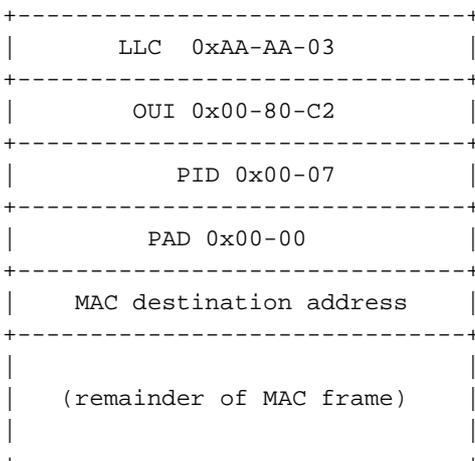
표기 규칙

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

브리지 스타일 PVC를 이해하는 방법

브리지 스타일 PVCs 기능은 ATM half bridging, 1483 Bridge 스타일 PVC라고도 하며 **show atm vc** 출력에서 1483-half-bridged-encap로 알려져 있습니다. 1483은 ATM 백본을 통해 전송하기 위해 브리지된 이더넷 프레임을 포함하는 상위 계층 PDU(프로토콜 데이터 유닛)를 캡슐화하는 방법을 정의하는 RFC 1483을 의미합니다. RFC 1483은 LLC/SNAP(Logical Link Control/Subnetwork Access Protocol) 헤더의 고유한 값으로 식별되는 브리징 형식 PDU 및 라우팅된 형식 PDU를 정의합니다. 이 다이어그램은 브리지 형식 PDU를 보여줍니다.

그림 1-1: Bridged-Format RFC 1483 이더넷 프레임



BPVC는 브리징 형식을 사용하는 동안 패킷을 수락합니다. 그러나 패킷은 브리징 코드를 통해 실행되지 않습니다. 대신 라우터는 패킷에 대한 라우팅 결정을 했다고 가정합니다.

BPVC로 구성된 ATM 인터페이스는 이더넷 LAN에서 시작되는 패킷을 처리합니다.

1. LLC/SNAP 헤더, 특히 LLC, OUI, PID 및 PAD 필드가 제거되고 이더넷 프레임만 남습니다.
2. 이더넷 프레임 헤더의 목적지 MAC 주소는 라우터의 ATM 인터페이스의 MAC 주소와 일치하도록 확인됩니다.
3. 확인되면 대상 IP 주소를 기반으로 IP 패킷이 라우팅됩니다. 라우팅 불가능한 패킷은 삭제됩니다.

브리지 스타일 인터페이스는 이더넷 LAN으로 향하는 패킷을 처리합니다.

1. 패킷의 대상 IP 주소가 검사됩니다. 라우터는 패킷의 대상 인터페이스를 결정하기 위해 IP 라우팅 테이블과 CEF 포워딩 정보 베이스(FIB)를 협의합니다.
2. 라우터는 이더넷 헤더에 배치하기 위해 ARP 및 인접 테이블에서 대상 MAC 주소를 확인합니다.
3. 없는 경우 라우터는 대상 IP 주소에 대한 ARP 요청을 생성합니다.
4. ARP 요청은 대상 인터페이스에만 전달됩니다.
5. ARP 회신은 CEF 인접성 및 ARP 테이블을 채우기 위해 사용됩니다.
6. 라우터는 IP 페이로드 앞에 이더넷 MAC 및 ATM LLC/SNAP 헤더를 삽입하고 패킷을 전송합니다.

이더넷 사용자로부터 들어오고 목적지로 지정된 패킷을 통해 라우터는 라우팅 포워딩 로직을 통해서만 각 패킷을 실행합니다. 패킷에는 레이어 2 조치가 필요하지 않습니다. `show bridge` 명령이 잘못된 입력 메시지를 반환합니다.

```
GSR#sh bridge
```

```
% Invalid input detected at '^' marker.
```

참고: 패킷의 IP 접두사가 FIB의 엔트리에 일치하지만 인접성 테이블이 아닌 경우 수신 패킷이 GSR RP(Route Processor)로 전달됩니다. 수신 패킷은 ARP 요청을 전송하도록 RP를 트리거합니다. ARP 회신을 수신한 후 RP FIB 및 RP ATM 드라이버는 인접성을 생성하고 모든 라인카드에 적어둬게를 처리합니다.

브리지 스타일 PVC와 RBE의 비교

Cisco IOS는 BPVC뿐만 아니라 브리징 형식 PDU를 수락하는 두 번째 프로토콜을 지원하지만 라우팅 결정만 합니다. 이 프로토콜은 경로 브리지 캡슐화입니다. 중요한 것은 BPVC와 RBE는 여러 가지 주요 면에서 다릅니다.

| | RBE | BPVC |
|-------------|--|--|
| 설계 목표 | 브로드캐스트의 문제, 적대적 사용자의 ARP 스푸핑 가능성, DSL 애플리케이션에서 사용할 경우 IRB 및 표준 브리징으로 확장성 문제 해결 원래 6400 Universal Access Concentrator용으로 개발됨 | GSR을 Catalyst ATM 모듈과 함께 네트워크 에지에서 사용하도록 설정합니다. 이 모듈은 브리징 형식 PDU만 지원하며 레이어 2만 지원합니다. 원래 GSR용으로 설계됨 |
| 하위 인터페이스 유형 | 포인트투포인트만 | 다중 지점만 |

| | | |
|----------------------|---------------------|------------------------------------|
| 이더넷 헤더의 대상 MAC 주소 분석 | 아니요 | 예 |
| 구성 명령 | atm route bridge ip | atm pvc vcd vpi vci al5snap bridge |
| 지원되는 이더넷 캡슐화 | 이더넷 v2 및 802.3 | 이더넷 v2만 해당 |

제한 사항

이더넷 v2 형식을 사용하는 이더넷 프레임만 지원됩니다. IEEE 802.3 형식은 지원되지 않습니다. v2 이외의 형식으로 수신된 이더넷 프레임은 모두 삭제되고 ATM 인터페이스는 입력 오류 카운터를 증가시킵니다. 또한 Bridged PVC가 있는 ATM 인터페이스에서 BPDU(Spanning Tree Bridged Protocol Data Unit)를 수신하면 입력 오류 카운터가 증가합니다. **show controllers atm** 출력의 rx_unknown_vc_pak 카운터도 증가합니다.

- ATM 라인 카드가 많은 원격 이더넷 사용자의 기본 게이트웨이로 사용되므로 하위 인터페이스는 멀티포인트여야 합니다. 포인트 투 포인트 하위 인터페이스는 지원되지 않습니다.
- 각 하위 인터페이스는 절반 브리지 PVC를 하나만 지원합니다. 이러한 각 PVC는 가상 이더넷 세그먼트로 볼 수 있습니다. 둘 이상의 브리징 스타일 PVC를 허용하는 것은 두 개 이상의 이더넷 세그먼트에 동일한 IP 주소와 IP 접두사를 허용하는 것과 같습니다. 그러나 하위 인터페이스에서는 브리징되지 않은 PVC 또는 SVC도 허용됩니다.
- Cisco IOS S 릴리스는 브리징을 지원하지 않으므로 하나 이상의 다중 지점 하위 인터페이스에서 단일 이더넷 MAC 주소를 사용할 수 있습니다. MAC 주소를 사용자 지정하려면 ATM 기본 인터페이스에서 **mac-address** 명령을 사용합니다.

```
GSR-1#show interface atm 7/0ATM7/0 is up, line protocol is up
Hardware is CM155 OC-3c ATM, address is 005f.9c22.8253 (bia 005f.9c22.8253)
```

- 라우터는 원래 이더넷 프레임 확인 시퀀스가 있거나 없는 패킷을 수신합니다. 그러나 전송된 이더넷 프레임에는 이 계산에 대한 하드웨어 지원이 없으므로 이더넷 FCS가 포함되지 않습니다. LLC/SNAP 헤더는 프로토콜 ID(PID) 값이 0x0007인 이 값을 나타냅니다.
- ATM 인터페이스는 라우팅만 하며, BPVC를 통해 연결할 수 있는 두 원격 사용자 간에 브리지되지 않습니다. 라우터는 브리징 테이블을 유지하지 않으며 ARP 및 CEF 인접성 테이블만 유지 관리합니다. 특히 허브 및 스포크 토폴로지를 사용하여 ATM 네트워크를 설계할 때 이 제한을 고려해야 합니다. 각 BPVC 및 멀티포인트 하위 인터페이스는 단일 IP 네트워크에 매핑되어야 합니다.
- BPVC는 원래 GSR ATM 라인 카드가 ATM 에지 애플리케이션의 Catalyst 5000 ATM 모듈에서 브리지 형식 PDU를 수신할 수 있도록 설계되었습니다. 그러나 이 기능을 사용하면 GSR과 현재 7500 시리즈 ATM 인터페이스가 모든 레이어 2 ATM 디바이스와 브리징 형식 PDU를 교환할 수 있습니다. 단, 해당 디바이스가 수신 프레임의 패딩이 적절한지 확인합니다. RFC 2684의 섹션 5.2는 수신 셀을 통해 수신된 이더넷/802.3 프레임을 이더넷 네트워크로 리어셈블된 프레임을 전송하기 전에 MTU를 지원하는 최소 크기로 패딩하는 ATM 브리지 인터페이스가 필요함

니다. Cisco 버그 ID [CSCdp82703](#)([등록된](#) 고객만 해당)은 Catalyst 5000 ATM 모듈에 이러한 패딩 기능을 구현합니다.

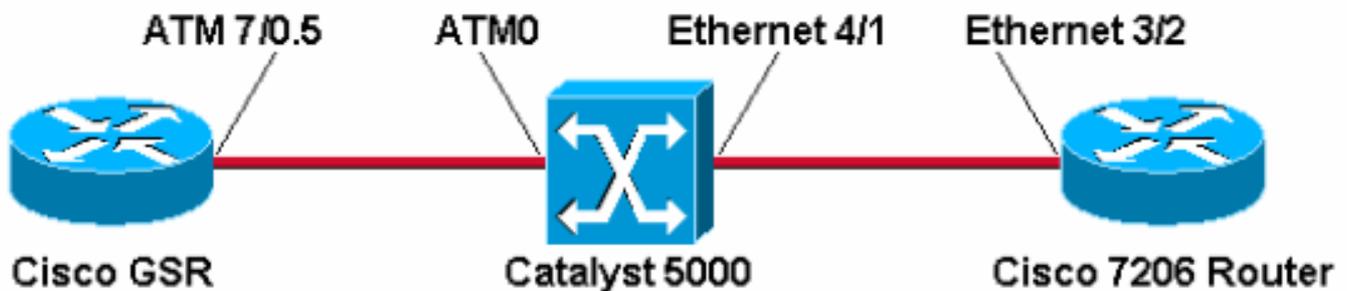
구성

이 섹션에서는 이 문서에 설명된 기능을 구성하기 위한 정보가 제공됩니다.

참고: 이 문서에 사용된 명령에 대한 자세한 내용을 보려면 [명령 조회 도구](#)([등록된](#) 고객만 해당)를 사용하십시오.

네트워크 다이어그램

이 문서에서는 다음 네트워크 설정을 사용합니다.



구성

다음 단계를 완료하십시오.

1. 멀티포인트 하위 인터페이스를 생성합니다.

```
GSR-1(config)#interface atm 7/0.5 multipoint
```

2. PVC를 생성하고 VCD(Virtual Circuit Descriptor), VPI(Virtual Path Identifier) 및 VCI(Virtual Channel Identifier)를 할당합니다. 그런 다음 aal5snap 캡슐화를 선택합니다.

```
GSR-1(config-subif)#atm pvc 5 0 50 ?
aal5mux    AAL5+MUX Encapsulation
aal5snap   AAL5+LLC/SNAP Encapsulation
```

3. PVC에 대한 bridge 옵션을 선택합니다.

```
GSR-1(config-subif)#atm pvc 5 0 50 aal5snap ?
<38-155000> Peak rate(Kbps)
bridge      1483 bridge-encapsulation enable
inarp       Inverse ARP enable
oam         OAM loopback enable
random-detect WRED enable
```

기본적으로 GSR 4xOC3 ATM 라인 카드는 4470바이트의 MTU(Maximum Transmission Unit) 크기를 사용합니다. Catalyst 5000은 기본 MTU 1500바이트를 사용합니다.

```
GSR-1#show interface atm 7/0
```

```
ATM7/0 is up, line protocol is up
Hardware is CM155 OC-3c ATM, address is 005f.9c22.8253 (bia 005f.9c22.8253)
MTU 4470 bytes, sub MTU 4470, BW 155000 Kbit, DLY 80 usec, rely 196/255, load 1/255
```

```
ATM#show interface atm0
```

```

ATM0 is up, line protocol is up
  Hardware is Catalyst 5000 ATM
    MTU 1500 bytes, sub MTU 0, BW 156250 Kbit, DLY 80 usec, rely 255/255, load 1/255
1500바이트보다 큰 프레임은 BPVC에 의해 전송되지만 수신 Catalyst ATM 모듈 인터페이스
에 의해 삭제됩니다. 따라서 ATM 라우터 인터페이스의 MTU를 Catalyst와 일치하도록 1500으
로 변경하려면 기본 인터페이스 또는 하위 인터페이스 아래에서 mtu 명령을 사용해야 합니다.
GSR-1(config)#interface atm 7/0.5
GSR-1(config-subif)#mtu ?
    <64-18020> MTU size in bytes
GSR-1(config-subif)#mtu 1500
GSR-1(config-subif)#end

GSR-1#show interface atm 7/0.5
ATM7/0.5 is up, line protocol is up
  Hardware is CM155 OC-3c ATM, address is 005f.9c22.8253 (bia 005f.9c22.8253)
    MTU 1500 bytes, BW 155000 Kbit, DLY 80 usec, rely 198/255, load 1/255
  Encapsulation ATM
  1486 packets input, 104020 bytes
  0 packets output,0 bytes
  0 OAM cells input, 0 OAM cells output

```

다음을 확인합니다.

이 섹션을 사용하여 컨피그레이션이 제대로 작동하는지 확인합니다.

Output [Interpreter 도구\(등록된 고객만 해당\)](#)(OIT)는 특정 **show** 명령을 지원합니다. OIT를 사용하여 **show** 명령 출력의 분석을 봅니다.

- **show atm vc {vcd#}** - VC가 1483-half-bridged-encap를 사용하는지 확인합니다.

```

GSR#show atm vc 5

ATM7/0.5: VCD: 5, VPI: 0, VCI: 50
PeakRate: 155000, Average Rate: 155000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
InARP DISABLED, 1483-half-bridged-encap
InPkts: 11, OutPkts: 0, InBytes: 770, OutBytes: 0
InPRoc: 13, OutPRoc: 0, Broadcasts: 0
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP

```

- **show ip cef** 및 **show ip route**

```

GSR#show ip cef

1.1.1.21.1.1.2/32, version 98, connected, cached adjacency 1.1.1.2
0 packets, 0 bytes
  via 1.1.1.2, ATM7/0.5, 0 dependencies
    next hop 1.1.1.2, ATM7/0.5
    valid cached adjacency

```

```

GSR-1#show ip route 1.1.1.2

```

```

Routing entry for 1.1.1.0/24
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
  * directly connected, via ATM7/0.5
    Route metric is 0, traffic share count is 1

```

- **show ip cef adjacency atm**

```
GSR#show ip cef adjacency atm 7/0.5 1.1.1.2 detail
```

```
IP Distributed CEF with switching (Table Version 99)
 17 routes, 0 reresolve, 0 unresolved (0 old, 0 new)
 17 leaves, 11 nodes, 13616 bytes, 104 inserts, 87 invalidations
 0 load sharing elements, 0 bytes, 0 references
 universal per-destination load sharing algorithm, id 06E7A9DD
 2 CEF resets, 0 revisions of existing leaves
 0 in-place modifications
 refcunts: 4957 leaf, 4940 node
Adjacency Table has 2 adjacencies
 1 incomplete adjacency
1.1.1.2/32, version 98, connected, cached adjacency 1.1.1.2
0 packets, 0 bytes
  via 1.1.1.2, ATM7/0.5, 0 dependencies
  next hop 1.1.1.2, ATM7/0.5
  valid cached adjacency
```

- **show cam dynamic**—Catalyst 스위치에서

```
Catalyst> (enable) show cam dynamic
```

```
* = Static Entry. + = Permanent Entry. # = System Entry.
```

```
R = Router Entry. X = Port Security Entry
```

```
VLAN Dest MAC/Route Des Destination Ports or VCs / [Protocol Type]
```

```
-----
5      00-30-7b-1e-90-56  4/1 [ALL]
5      00-5f-9c-22-82-53  3/1 VCD:5 VPI:0 VCI:50 Type: AAL5SNAP PVC [ALL]
```

```
Total Matching CAM Entries Displayed = 2
```

- **show arp**—원격 이더넷 호스트에서 Ethernet encapsulation Type(이더넷 캡슐화 유형)이 ARPA인지 확인합니다. ARPA는 Cisco IOS가 Ethernet v2 형식을 참조하는 방식입니다.

```
7206#show arp
```

| Protocol | Address | Age (min) | Hardware Addr | Type | Interface |
|----------|---------|-----------|----------------|------|-------------|
| Internet | 1.1.1.1 | 2 | 005f.9c22.8253 | ARPA | Ethernet3/2 |
| Internet | 1.1.1.2 | - | 0030.7b1e.9056 | ARPA | Ethernet3/2 |

문제 해결

컨피그레이션 문제를 해결하려면 이 섹션을 사용합니다.

문제 해결 명령

참고: debug 명령을 사용하기 전에 디버그 [명령에 대한 중요 정보](#)를 참조하십시오.

- **debug atm packet interface atm - VPI/VCI, LLC/SNAP 헤더 및 패킷 페이로드의 16진수 디코딩**을 제공합니다. 0x0080C2의 OUI와 유형 0007을 확인합니다.

```
GSR#debug atm packet interface atm 7/0.5
```

```
ATM packets debugging is on
```

```
Displaying packets on interface ATM7/0.5 only
```

```
GSR-1#ping 1.1.1.2
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.2, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/8 ms
```

```
059389: 6w3d: ATM7/0.5(O):
```

```
VCD:0x5 VPI:0x0 VCI:0x32 DM:0x100 SAP:AAAA CTL:03 OUI:0080C2 TYPE:0007 Length:0x80
```

```
059390: 6w3d: 0000 0030 7B1E 9056 005F 9C22 8253 0800 4500 0064 03FC 0000 FF01 B398 0101
```

059391: 6w3d: 0101 0101 0102 0800 0BCA 21BB 0E5B 0000 0000 E85D 5A0C ABCD ABCD ABCD ABCD
059392: 6w3d: ABCD
059393: 6w3d: ABCD
059394: 6w3d:
059395: 6w3d: **ATM7/0.5(I):**
VCD:0x5 VPI:0x0 VCI:0x32 Type:0x0 SAP:AAAA CTL:03 **OUI:0080C2 TYPE:0007** Length:0x80
059396: 6w3d: 0000 005F 9C22 8253 0030 7B1E 9056 0800 4500 0064 03FC 0000 FF01 B398 0101
059397: 6w3d: 0102 0101 0101 0000 13CA 21BB 0E5B 0000 0000 E85D 5A0C ABCD ABCD ABCD ABCD
059398: 6w3d: ABCD
059399: 6w3d: ABCD ABCD

관련 정보

- [ATM 기술 지원 페이지](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)