

# ATM PVC에서 max-reserved-bandwidth 명령 이해

## 목차

### [소개](#)

### [사전 요구 사항](#)

### [요구 사항](#)

### [사용되는 구성 요소](#)

### [표기 규칙](#)

### [7200, 3600 및 2600 시리즈의 대역폭 예약](#)

### [최대 예약 대역폭의 변경 사항 이해](#)

### [ATM 인터페이스의 최대 예약 대역폭](#)

### [Cisco IOS Software 릴리스 12.1T 및 12.2](#)

### [Cisco IOS Software 릴리스 12.2T 및 12.3](#)

### [RSVP로 대역폭 예약](#)

### [7500 시리즈의 대역폭 예약](#)

### [플랫폼 차이점 이해](#)

### [관련 정보](#)

## 소개

[IP-ATM Class of Service\(CoS\)](#)는 IP와 ATM 간의 QoS(Quality of Service) 특성을 거칠게 매핑하기 위한 기능 집합을 설명합니다. 경우에 따라 이러한 기능은 7200 시리즈 및 2600 및 3600 시리즈를 포함하는 다른 모든 플랫폼과 달리 분산 QoS를 사용하는 7500 시리즈 플랫폼에 다르게 구현됩니다.

한 가지 차이점은 CBWFQ(class-based weighted fair queueing)에 대한 **대역폭** 문 또는 LLQ(low latency queueing)에 대한 **우선순위** 설명 및 다른 모든 트래픽에 사용할 수 있어야 하는 대역폭의 양입니다. 이 문서에서는 구현 차이점과 7500 시리즈 라우터가 아닌 플랫폼이 **max-reserved-bandwidth** 명령을 사용하여 남은 대역폭의 양을 조정하는 방법에 대해 설명합니다.

## [사전 요구 사항](#)

### [요구 사항](#)

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

### [사용되는 구성 요소](#)

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

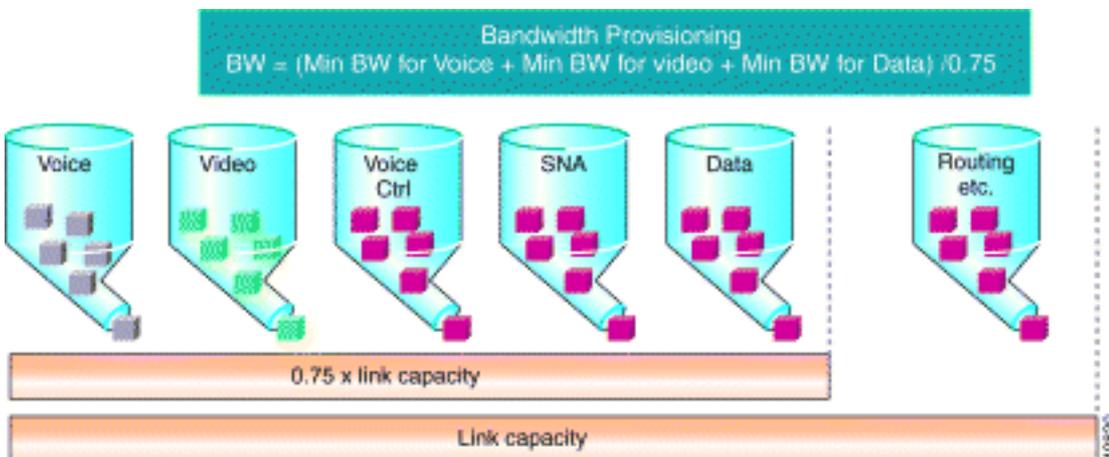
## 표기 규칙

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

## 7200, 3600 및 2600 시리즈의 대역폭 예약

음성 및 비디오를 지원하기 위해 QoS 서비스 정책을 구성할 때 필요한 모든 애플리케이션에 적절한 대역폭이 있는지 확인해야 합니다. 구성을 시작하기 위해 음성 미디어 스트림, 비디오 스트림, 음성 제어 프로토콜 및 모든 데이터 트래픽과 같은 각 주요 애플리케이션에 대한 최소 대역폭 요구 사항을 추가합니다. 이 합계는 지정된 링크의 최소 대역폭 요구 사항을 나타내며 해당 링크에서 사용 가능한 총 대역폭의 75%를 초과하지 않아야 합니다. 이 75% 규칙은 두 가지 유형의 오버헤드 트래픽에 대한 대역폭을 남깁니다.

- 라우팅 프로토콜 업데이트 및 레이어 2 keepalive
  - 이메일, HTTP 트래픽, 기타 데이터 트래픽과 같은 추가 애플리케이션(쉽게 측정되지 않음)
- 또한 75% 규칙은 2개의 레이어 2 오버헤드 세트에 대한 대역폭을 예약합니다.
- 정의하는 트래픽 클래스의 레이어 2 오버헤드. ATM PVC(Permanent Virtual Circuits)에서 **bandwidth** 및 **priority** 명령에 지정된 대역폭 매개 변수는 마지막 셀을 48바이트의 짝수 배수 또는 각 셀 헤더의 5바이트로 만들기 위해 패딩 수를 계산하거나 포함하지 않습니다. IP에서 [ATM CoS 대기열 처리로 계산되는 바이트 수를 참조하십시오.](#)
  - QoS 서비스 정책의 클래스 기본 클래스와 일치하는 패킷의 레이어 2 오버헤드
- 이 그림은 라우팅 업데이트 및 기타 바이트가 링크의 용량을 채우는 방법을 보여줍니다.



75% 규칙은 Cisco IOS® Quality of Service 솔루션 컨피그레이션 가이드의 [혼잡 관리 개요](#) 장에 설명되어 있습니다. 이 규칙은 분산된 QoS가 있는 7500 시리즈 이외의 플랫폼에만 적용됩니다.

- bandwidth** 및 **priority** 명령은 kbps 또는 백분율로 지정된 대역폭 매개 변수를 지원합니다. 지정된 대역폭 매개 변수의 합계는 사용 가능한 대역폭의 75%를 초과할 수 없습니다. ATM PVC는 ATM 서비스 카테고리에 따라 사용 가능한 대역폭에 대해 다음 정의를 사용합니다.

| ATM 서비스 범주 | 사용 가능한 대역폭 정의   |
|------------|-----------------|
| VBR-rt     | SCR(출력 지속 셀 속도) |
| VBR-nrt    | SCR(출력 지속 셀 속도) |
| ABR        | 출력 최소 셀 속도(MCR) |

|     |  |
|-----|--|
| UBR | 해당 없음.UBR VC는 <b>bandwidth</b> 또는 <b>priority</b> 명령으로 최소 대역폭 보장을 지원하지 않습니다. |
|-----|--|

- 남은 대역폭의 25%는 오버헤드에 사용됩니다.여기에는 레이어 2 오버헤드, 라우팅 트래픽 및 최선형 트래픽이 포함됩니다.
- 특정 트래픽 조건 및 서비스 정책이 가용 대역폭의 75% 이상을 예약하도록 지원할 수 있는 경우 **max-reserved-bandwidth** 명령으로 75% 규칙을 재정의할 수 있습니다.Cisco IOS Software 릴리스 12.2(6)S, 12.2(6)T, 12.2(4)T2 및 12.2(3)는 7500 시리즈가 아닌 플랫폼의 ATM PVC에서 **max-reserved-bandwidth** 명령을 지원합니다.Cisco 버그 ID CSCdv06837([등록된](#) 고객만 해당)을 참조하십시오.

## 최대 예약 대역폭의 변경 사항 이해

### ATM 인터페이스의 최대 예약 대역폭

기본적으로 인터페이스 대역폭의 75%를 고급 대기열 처리에 사용할 수 있습니다.이 비율을 변경해야 하는 경우 **max-reserved-bandwidth** 명령을 사용하여 복잡한 대기열 처리에 할당된 대역폭의 양을 지정할 수 있습니다.**max-reserved-bandwidth** 명령은 ATM 물리적 인터페이스에 적용할 수 있지만 인터페이스의 가용 대역폭 출력에는 영향을 주지 않습니다.이 예에서는 ATM 물리적 인터페이스에서 **max-reserved-bandwidth** 명령을 구성하는 방법을 보여 줍니다.

```
Rtr(config)#policy-map test
class multimedia
priority 128
```

```
Rtr(config)#interface atm 1/0
Rtr(config-if)#max-reserved-bandwidth 90
Rtr(config-if)#service-policy output test
```

```
Rtr#show queueing interface atm 1/0
Interface ATM1/0
Queueing strategy: weighted fair
Output queue: 0/512/100/0 (size/max total/threshold/drops)
Conversations 0/1/64 (active/max active/max total)
Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
Available Bandwidth 1034 kilobits/sec
...
```

사용 가능한 대역폭은 공식에 따라 **1267킬로비트/초**여야 합니다. **사용 가능한 대역폭 = (최대 예약 대역폭 \* 인터페이스 대역폭) - (우선순위 클래스 합계)**이지만 출력이 **1034킬로비트/초**입니다. 즉, **최대 예약 대역폭**이 여전히 **인터페이스 대역폭의 75%**(기본 백분율)입니다. 물리적 atm 인터페이스 모드에 구성된 **max-reserved-bandwidth** 명령은 사용 가능한 대역폭을 계산하는 데 아무런 영향을 미치지 않음을 보여 줍니다.

PVC에서 **max-reserved-bandwidth** 명령도 구성할 수 있습니다.이 예에서는 PVC 아래의 **max-reserved-bandwidth** 명령의 컨피그레이션을 보여줍니다.

```
Rtr(config)#policy-map test
class multimedia
priority 128
```

```
Rtr(config)#interface atm 1/0
Rtr(config-if)#pvc 1/41
```

```
Rtr(config-if-atm-vc)#max-reserved-bandwidth 90
Rtr(config-if-atm-vc)# service-policy output test
```

```
Rtr#show queueing interface atm 1/0
Interface ATM1/0 VC 1/41
Queueing strategy: weighted fair
Output queue: 0/512/100/0 (size/max total/threshold/drops)
Conversations 0/1/64 (active/max active/max total)
Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
Available Bandwidth 1267 kilobits/sec
...
```

사용 가능한 대역폭은 공식에 따라 1267킬로비트/초입니다. 가용 대역폭 = (최대 예약 대역폭 \* 인터페이스 대역폭) - (우선순위 클래스의 합계). 즉, max-reserved-bandwidth 명령은 PVC에서 구성된 인터페이스 대역폭의 90%입니다.

**참고:** max-reserved-bandwidth 명령은 PVC에 구성된 경우에만 작동합니다. ATM 인터페이스에서 구성할 수도 있지만 사용 가능한 대역폭은 공식에 따라 변경되지 않습니다.

사용 가능한 대역폭을 계산하기 위한 수식은 다음과 같습니다.

$$\text{Available Bandwidth} = (\text{max reserved bandwidth} * \text{interface bandwidth}) - (\text{sum of priority classes})$$

**참고:** 고급 대기열 처리에 사용할 수 있는 대역폭은 프레임 릴레이 PVC 또는 ATM PVC에 service-policy가 적용되는 경우를 제외하고, 인터페이스 컨피그레이션 명령으로 구성된 인터페이스 대역폭에 따라 계산됩니다.

이 명령이 대역폭 할당에 미치는 영향은 Cisco IOS Software 릴리스 및 플랫폼에 따라 약간 다릅니다.

## [Cisco IOS Software 릴리스 12.1T 및 12.2](#)

Cisco IOS Software Releases 12.1T 및 12.2에서 클래스에 정의하는 비율은 전체 인터페이스 또는 VC 대역폭이 아니라 사용 가능한 대역폭의 백분율입니다.

이 출력은 T1 물리적 링크를 사용하는 예입니다. 이 정책 맵은 다음과 같이 구성됩니다.

```
policy-map test122
  class multimedia
    priority 128
  class www
    bandwidth percent 30
```

이 정책 맵은 인터페이스 serial0의 출력에 적용됩니다.

```
Router#show policy interface serial0
Serial0

Service-policy output: test122
Class-map: multimedia (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0bps
Match: access-group 101
```

```
Weighted Fair Queueing
  Strict Priority
  Output Queue: Conversation 264
  Bandwidth 128 (kbps) Burst 3200 (Bytes)
  (pkts matched/bytes matched) 0/0
  (total drops/bytes drops) 0/0
```

```
Class-map: www (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0bps
  Match: access-group 102
  Weighted Fair Queueing
  Output Queue: Conversation 265
  Bandwidth 30 (%) Max Threshold 64 (packets)
  (pkts matched/bytes matched) 0/0
  (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
```

**show interface** 명령을 사용하면 사용 가능한 대역폭을 볼 수 있습니다.

```
Router#show interface serial 0
Serial0 is up, line protocol is up
  Internet address is 1.1.1.1/30
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
  ...
  Queueing strategy: weighted fair
  Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
  Conversations 0/0/256 (active/max active/max total)
  Reserved Conversations 1/1 (allocated/max allocated)
  Available Bandwidth 1030 kilobits/sec
  ...
```

사용 가능한 대역폭은 다음과 같이 계산됩니다.

```
Available Bandwidth = (max reserved bandwidth * interface bandwidth)
- (sum of priority classes)
```

이 예제의 숫자를 입력하면  $1030\text{Kbit} = (75\% * 1544\text{Kbit}) - 128\text{Kbit}$ 가 표시됩니다.

대역폭은 여기서 계산된 가용 대역폭의 백분율을 가져옵니다. 이 경우에는 1030Kbit에서 30%를 얻고 309Kbit입니다. **show policy interface** 명령의 출력은 절대 값이 아닌 백분율에 대한 참조도 제공합니다.

**참고:** Cisco IOS Software 릴리스 12.1T 및 12.2에서 **대역폭 퍼센트** 의미 체계는 7200 이하 및 7500 플랫폼 간에 일치하지 않습니다. 7200에서 **대역폭 퍼센트**는 사용 가능한 대역폭에 대한 상대 퍼센트입니다. 7500에서는 인터페이스 대역폭에 대한 절대 백분율입니다.

**참고:** Cisco IOS Software 릴리스 12.1T 및 12.2에서는 클래스를 **대역폭** 및 클래스와 동일한 정책 맵에서 **대역폭 퍼센트**를 함께 사용할 수 없습니다.

## [Cisco IOS Software 릴리스 12.2T 및 12.3](#)

Cisco IOS Software 릴리스 12.2T 및 12.3에서 **bandwidth percent** 명령은 7500 및 7200 이전 버전에서 동일합니다. 즉, 이제 **bandwidth percent** 명령은 더 이상 **Available Bandwidth**의 백분율을 참조하지 않고 인터페이스 대역폭의 백분율을 나타냅니다. 이제 정책 맵에서 **bandwidth percent** 명령이 있는 클래스에 할당된 고정 계산된 대역폭 양이 있습니다. 모든 대역폭 또는 대역폭 퍼센트, 우선순위 및 우선순위 퍼센트 클래스의 합계는 **최대 예약된 대역폭** 규칙을 따라야 합니다.

Cisco IOS Software Releases 12.1T 및 12.2 for the Cisco 7200 및 이전 플랫폼의 경우 Cisco IOS Software Releases 12.2T 및 12.3에서 확인된 **대역폭 백분율**의 기능은 새로운 명령 **대역폭이 남은 백분율**을 도입하여 Cisco IOS Software Release 12.2T 및 12.3에서 유지됩니다.

Low Latency Queuing with [Priority Percentage Support\(우선순위 백분율 지원을 통한 낮은 레이턴시 대기열 처리\)](#)에서 이러한 변경 사항에 대한 자세한 내용을 읽을 수 있습니다.

예:

```
policy-map test123
  class multimedia
    priority 128
  class www
    bandwidth percent 20
  class audiovideo
    priority percent 10
```

**show policy 인터페이스** 출력에서 계산된 대역폭은 인터페이스 대역폭의 백분율에서 파생됩니다.

```
Router#show policy-map interface serial 0/0
```

```
Serial0/0
```

```
Service-policy output: test123
```

```
Class-map: multimedia (match-all)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
30 second offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
```

```
Match: access-group 101
```

```
Queueing
```

```
Strict Priority
```

```
Output Queue: Conversation 264
```

```
Bandwidth 128 (kbps) Burst 3200 (Bytes)
```

```
(pkts matched/bytes matched) 0/0
```

```
(total drops/bytes drops) 0/0
```

```
Class-map: www (match-all)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
30 second offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
```

```
Match: access-group 102
```

```
Queueing
```

```
Output Queue: Conversation 265
```

```
Bandwidth 20 (%)! 20% of 1544Kbit is rounded to 308Kbit
```

```
Bandwidth 308 (kbps) Max Threshold 64 (packets)
```

```
(pkts matched/bytes matched) 0/0
```

```
(depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
```

```
Class-map: audiovideo (match-all)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
30 second offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
```

```
Match: access-group name AudioVideo
```

```
Queueing
```

```
Strict Priority
```

```
Output Queue: Conversation 264
```

```
Bandwidth 10 (%)! 10% of 1544Kbit is rounded to 154Kbit
```

```
Bandwidth 154 (kbps) Burst 3850 (Bytes)
```

```
(pkts matched/bytes matched) 0/0
```

```
(total drops/bytes drops) 0/0
```

**참고:** **bandwidth** 명령의 경우 동일한 정책 맵에서 다른 유닛(대역폭, 대역폭 퍼센트, 남은 대역폭 퍼센트)과 클래스를 혼합할 수 없습니다. 다음과 같은 오류 메시지가 표시됩니다.

```
Router(config-pmap-c)#bandwidth remaining percent 50
All classes with bandwidth should have consistent units
```

## RSVP로 대역폭 예약

RSVP(Resource Reservation Protocol) 흐름의 허용 여부는 사용 가능한 WFQ 대역폭의 기능인 최대 예약 가능 대역폭을 사용하는 `ip rsvp bandwidth` 명령으로 제한됩니다. 따라서 `max-reserved-bandwidth` 명령을 사용하여 기존 기본값인 75%보다 높은 값을 구성하면 RSVP에서 더 많은 대역폭을 사용할 수 있습니다. 그러나 RSVP 컨피그레이션은 RSVP 통화의 경우 여전히 75%로 제한됩니다. 이를 해결하려면 `bandwidth` 명령을 사용하여 인터페이스 대역폭을 늘리고, `max-reserved-bandwidth` 명령을 적용한 다음, `ip RSVP bandwidth` 명령을 다시 적용하거나 다시 구성합니다. 즉, Cisco IOS 소프트웨어 프로세스에서 볼 수 있듯이 인터페이스 대역폭을 인위적으로 증가시킵니다.

**참고:** 이 해결 방법의 단점은 라우팅 메트릭 및 SNMP 계산 링크 사용률 값을 잘못 계산하는 것입니다.

## 7500 시리즈의 대역폭 예약

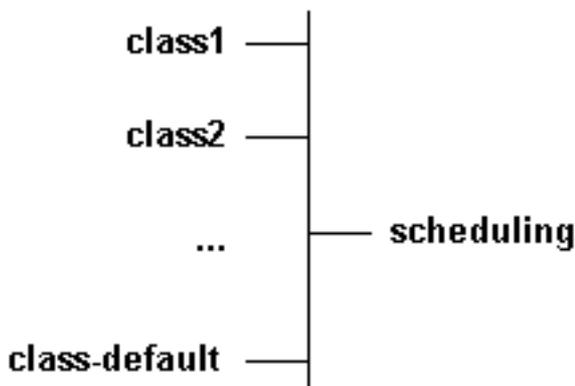
`max-reserved-bandwidth` 명령은 RSP(Route Switch Processor) 기반 CBWFQ가 이전에 지원되었던 경우를 제외하고 CBWFQ(Distributed Class-Based Weighted Fair Queuing) 및 WFQ와 같은 VIP(Distributed Class-Based Fair Queuing) 기반 QoS 기능에 영향을 미치지 않습니다. 사용 가능한 대역폭의 최대 99%를 구성된 클래스에 할당할 수 있습니다. `class-default`에는 최소 1%만 필요합니다. 이는 Cisco IOS Software 릴리스 12.0S, 12.1E 및 12.2 메인라인 릴리스에 적용됩니다.

## 플랫폼 차이점 이해

7500 Series 및 non-7500 Series 라우터의 서로 다른 기본 최대 예약 가능 대역폭 값이 존재하는 기능과 역호환성을 위해 처음에 선택되었습니다. 기본값은 MQC(Modular QoS CLI)에서 특별히 적용하지 않습니다.

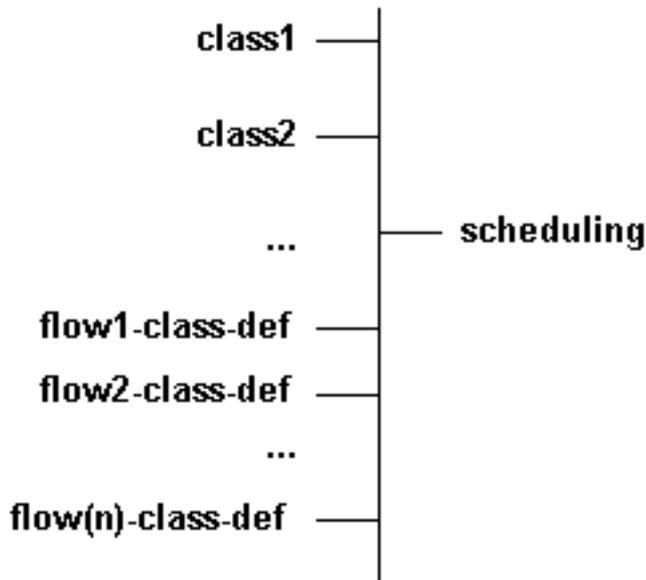
이 차이는 `class-default` 자체의 처리와 관련이 있습니다.

7500 시리즈에서 `class-default`는 컨피그레이션에 특별히 예약되지 않은 최소 1% 이상의 대역폭을 제공합니다. 클래스 기본 흐름은 스케줄러에 액세스하기 위해 구성된 다른 클래스와 하나의 클래스로 경쟁합니다.



7200 Series에서 `fair-queue` 명령을 사용하여 구성할 경우 전역 스케줄링 측면에서 `class-default`는 존재하지 않습니다. 대신 `class-default`의 각 흐름은 여기에 설명된 대로 구성된 다른 클래스와 경쟁

합니다.



따라서 7500에서 class-default의 대역폭을 1%로 제한할 수 있습니다. 모든 플로우는 단일 클래스로 처리되기 때문입니다. 다른 플랫폼에서는 모든 개별 플로우에서 사용하는 대역폭의 양을 결정해야 합니다.

class-default 및 configured 클래스 모두에서 각 플로우에 가중치가 할당되며, 이에 따라 대역폭이 결정됩니다. 모든 흐름에 해당하는 등가 가중치를 계산하고 다른 클래스의 가중치와 비교할 수 있습니다. 최악의 경우, class-default에서 높은 우선순위-7 플로우를 구성할 경우 대역폭의 25%를 초과할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

$$\text{weight} = 32k / (1 + \text{prec}) \implies 4k \text{ for flow prec } 7$$

256개의 개별 해시된 플로우가 이 유형의 경우 총 가중치가  $4k / 256 = 16$ 입니다. 이러한 256 플로우는 가중치 16의 클래스에 해당하는 등가적인 대역폭을 사용합니다. 이 예에서는 1퍼센트로 사용된 대역폭을 제한할 수 없음을 보여 줍니다. 실제로 대역폭은 1%, 10%, 20% 또는 30%에 달합니다. 실제로 대역폭은 일반적으로 매우 제한됩니다. 가중치가 32,000인 플로우에는 정체 시 제한된 대역폭이 지정됩니다.

VC 사용률 및 패킷 크기를 평가하는 방법에 대한 지침은 ATM PVC의 [사용률 측정](#)을 참조하십시오.

## 관련 정보

- [IP-ATM Class of Service\(CoS\)](#)
- [ATM PVC의 활용 측정](#)
- [IP에서 ATM CoS 큐잉으로 계산되는 바이트는 무엇입니까?](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)