

ATM VC를 위한 VBR-nrt 서비스 범주 및 트래픽 셰이핑 이해

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[배경 정보](#)

[트래픽 셰이핑을 사용해야 하는 이유](#)

[트래픽 폴리싱이란?](#)

[초당 셀 수 대 인터페이스 포트 속도](#)

[Cisco 인터페이스에서 지원되는 속도 값](#)

[VBR-nrt VC 이해](#)

[VBR-nrt 버스트 보기](#)

[두 엔드포인트에서 고유한 셰이핑 값 구성](#)

[트래픽 셰이핑 관련 문제 해결](#)

[출력 삭제](#)

[Ping 실패](#)

[셀 열](#)

[관련 정보](#)

소개

ATM Forum은 ATM 기술을 더욱 더 활용하기 위해 멀티벤더 권장 사항을 게시합니다.

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

[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. 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.](#)

배경 정보

Traffic [Management Specification Version 4.0](#)은 사용자가 네트워크로 전송하는 트래픽과 해당 트래픽에 대해 네트워크가 제공해야 하는 QoS(Quality of Service)를 설명하는 5가지 ATM 서비스 범주를 정의합니다. 5가지 서비스 범주가 여기에 나열됩니다.

- [상수 비트 속도\(CBR\)](#)
- [가변 비트 전송률 비실시간\(VBR-nrt\)](#)
- [가변 비트 속도 실시간\(VBR-rt\)](#)
- [사용 가능한 비트 전송률\(ABR\)](#)
- [지정되지 않은 비트 속도\(UBR\)](#) 및 [UBR+](#)

이 문서의 핵심은 VBR-nrt입니다.

네이티브 ATM 트래픽 셰이핑은 일반적으로 VBR-nrt 서비스 범주에 VC(가상 회선)를 할당하여 구현됩니다. Cisco 라우터 ATM 인터페이스는 하드웨어에 고유한 방식으로 VBR-nrt 트래픽 셰이핑을 구현합니다.

VBR-nrt 트래픽 셰이핑과 관련된 용어는 매우 혼동될 수 있습니다. 이 문서에서는 VBR-nrt VC를 구성할 때 지정된 PCR(Peak Cell Rate), SCR(Continued Cell Rate) 및 MBS(Maximum Burst Size) 매개변수를 명확히 하고자 합니다. 또한 이 문서에서는 Cisco ATM 라우터 인터페이스가 트래픽 셰이핑을 구현하는 방법에 대한 단일 참조를 제공합니다.

트래픽 셰이핑을 사용해야 하는 이유

트래픽 셰이핑은 전송 속도를 제한하고, 큐에서 구성된 속도를 초과하는 트래픽을 저장하여 전송 속도를 줄입니다.

즉, 패킷이 ATM VC(virtual circuit)에서 전송하기 위해 인터페이스에 도착하면 다음과 같은 일이 발생합니다.

- 큐가 비어 있으면 도착하는 패킷이 대기열에 배치됩니다. 매 시간 간격 동안 트래픽 셰이퍼는 패킷을 예약하고 전송합니다.
- 큐가 가득 차면 패킷이 삭제됩니다. 기본 FIFO(First In, First Out) 대기열 처리 메커니즘이 사용된다고 가정할 때 이를 tail-drop이라고 합니다.

ATM VC의 속도를 제어하거나 제한하는 이유는 무엇입니까? 고려해야 할 몇 가지 이유는 다음과 같습니다.

- T1, T3 및 OC-3(옵티컬 캐리어) 링크를 더 작은 채널로 분할합니다.
- 한 VC의 트래픽이 인터페이스의 전체 대역폭을 소비하지 않으므로 데이터 손실이 발생할 경우 다른 VC에 부정적인 영향을 미칩니다.
- 정책에 따라 지정된 VC의 평균 속도가 특정 속도를 초과하지 않도록 대역폭 액세스를 제어합니다.
- 로컬 인터페이스의 전송 속도를 원격 대상 인터페이스의 속도와 일치시킵니다. 링크의 한쪽 끝이 256kbps로 전송되고 다른 쪽 끝은 128kbps로 전송된다고 가정해보겠습니다. 심지어 엔드 투

엔드 파이프가 없으면 중간 스위치가 더 낮은 속도로 일부 패킷을 삭제하여 링크를 사용하여 애플리케이션을 중단시켜야 할 수도 있습니다.

트래픽 셰이핑은 라우터에서 초과 데이터를 유지하고 라우터가 WRED(Weighted Random Early Detection) 및 CBWFQ(Class-Based Weighted Fair Queueing)와 같은 지능형 QoS(Quality of Service) 메커니즘을 적용할 수 있도록 합니다. 이러한 QoS 메커니즘은 VC별 대기열 내에서 패킷을 서비스할 순서 및 대기열이 특정 임계값을 초과할 때 폐기할 패킷을 결정합니다.

참고: atm 인터페이스 아래의 **bandwidth** 명령은 인터페이스에서 트래픽 셰이핑을 제공하지 않습니다. 대신 IGRP 및 EIGRP와 같은 라우팅 프로토콜 알고리즘을 사용하여 복합 메트릭을 계산하여 경로에 대한 최적의 경로를 결정합니다.

트래픽 폴리싱이란?

ATM 스위치 네트워크의 제공자는 트래픽 폴리싱 메커니즘을 구현하여 트래픽 계약을 적용합니다. UPC(Usage Parameter Control)는 VC에서 라우터에서 전송하는 트래픽이 계약을 준수하는지 여부를 결정하기 위해 수식을 적용합니다. 공급자는 일반적으로 UNI(User-Network Interface)라고 하는 지점에서 네트워크에 첫 번째 스위치에 폴리싱을 구현합니다. ATM 스위치는 OSI 참조 모델의 레이어 2에서 작동하므로 IP 헤더의 필드를 읽을 수 없으며 혼잡이 발생할 때 어떤 패킷이 우선인지 결정할 수 없습니다. 폴리싱은 순전히 세포 도착 시간에 기반을 두고 있다.

Catalyst 8500 Series 및 LightStream1010 ATM 스위치 라우터에서 atm pvc 명령에서 UPC 매개변수의 값을 지정하여 트래픽 폴리싱을 구성합니다.

```
atm pvc vpi vci [cast-type type] [upc upc] [pd pd]
[rx-cttr index] [tx-cttr index] [wrr-weight weight]
```

per-VC UPC 정책은 ATM 스위치에 의해 규정을 준수하지 않는 것으로 간주되는 셀에 대해 수행할 세 가지 작업 중 하나를 지정합니다.

- 셀을 놓습니다.
- ATM 헤더에서 CLP(Cell Loss Priority) 비트를 설정하여 셀에 태그를 지정합니다.
- 셀을 전달합니다.

기본적으로 UPC는 비호환 셀을 전달합니다.

다음은 UPC 정책이 VBR-nrt VC에 대해 적용할 규칙의 일반적인 예입니다.

- SCR에서 수신되거나 그 아래로 수신되는 셀은 네트워크를 통해 변경되지 않고 전달됩니다.
- SCR보다 높지만 PCR보다 낮은 속도의 셀 버스트는 MBS보다 작은 버스트 크기에 대해 변경되지 않고 전송됩니다.
- PCR에서 수신되는 셀은 규정을 준수하지 않는 것으로 간주되며 태그 또는 폐기와 같이 구성된 UPC 작업을 따릅니다.
- MBS 셀 수를 초과하는 셀 버스트는 규정을 준수하지 않는 것으로 간주되며 태그 또는 버림과 같이 구성된 UPC 작업이 적용됩니다.

Cisco ATM 스위치에서 **show atm vc interface atm** 명령을 사용하여 Rx 및 Tx UPC 위반의 수와 그로 인한 삭제를 표시합니다.

```
switch#show atm vc interface atm 1/0/1 0 100
Interface: ATM1/0/1, Type: elsuni
```

```

VPI = 0 VCI = 100
Status: UP
Time-since-last-status-change: 00:09:51
Connection-type: PVC
Cast-type: point-to-point
Packet-discard-option: disabled
Usage-Parameter-Control (UPC): drop
Wrr weight: 2
Number of OAM-configured connections: 0
OAM-configuration: disabled
OAM-states: Not-applicable
Cross-connect-interface: ATM4/0/0, Type: oc3suni
Cross-connect-VPI = 0
Cross-connect-VCI = 100
Cross-connect-UPC: drop
Cross-connect OAM-configuration: disabled
Cross-connect OAM-state: Not-applicable
Threshold Group: 3, Cells queued: 0
Rx cells: 5317, Tx cells: 5025
Tx Clp0:5025, Tx Clp1: 0
Rx Clp0:5317, Rx Clp1: 0
Rx Upc Violations:45, Rx cell drops:45
Rx Clp0 q full drops:0, Rx Clp1 qthresh drops:0
Rx connection-traffic-table-index: 70
Rx service-category: VBR-nrt (Non-Realtime Variable Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 720
Rx scr-clp01: 320
Rx mcr-clp01: none
Rx cdvt: 300
Rx mbs: 64
Tx connection-traffic-table-index: 70
Tx service-category: VBR-nrt (Non-Realtime Variable Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 720
Tx scr-clp01: 320
Tx mcr-clp01: none
Tx cdvt: 300
Tx mbs: 64

```

전통적으로 ATM 스위치만 트래픽 폴리싱을 구현했습니다. 최근, Cisco의 강력한 QoS(Quality of Service) 기능 집합의 일부로 Cisco ATM 라우터 인터페이스를 구성하여 CLP 비트를 트래픽 폴리싱을 구현하도록 설계된 서비스 정책의 일부로 설정할 수 있습니다. 라우터에서 트래픽 폴리싱은 초과 트래픽을 대기열에 저장하는 대신 초과 트래픽을 삭제하거나 패킷 헤더를 재작성하여 트래픽 셰이핑과 다릅니다.

CLP 비트를 폴리싱 작업으로 설정하도록 라우터를 구성하려면 `set-clp-transmit` 명령을 사용합니다. 이렇게 하려면 정책 맵을 만든 다음 `set-CLP-transmit`를 사용하여 `police` 명령을 작업으로 구성합니다.

```

7500(config)# policy-map police
7500(config-pmap)# class group2
7500(config-pmap-c)# police bps burst-normal burst-max conform-action action
exceed-action action violate-action action

```

`set-clp-transmit` 명령은 RSP 플랫폼에서는 Cisco IOS® Software Release 12.1(5)T, 다른 플랫폼에서는 12.2(1)T부터 지원됩니다.

초당 셀 수 대 인터페이스 포트 속도

모든 라우터 인터페이스에는 초당 물리적 인터페이스를 통해 전송 및 수신할 수 있는 최대 비트 수

를 정의하는 포트 속도가 있습니다. 포트 속도를 "라인 레이트"로 지칭하는 경우도 있습니다. 예를 들어, PA-A3-T3는 레이어 1에서 레이어 2 및 DS-3에 단일 ATM 포트를 제공합니다. DS-3의 물리적 포트 속도는 45mbps로 반올림됩니다.

인터페이스의 회선 속도는 53바이트 ATM 셀 수로 변환됩니다. 이 번호를 확인하려면 다음 공식을 사용합니다.

$$\text{셀당 라인 속도}/424\text{비트} = \text{초당 셀 또는 셀 시간 로트 수}$$

예를 들어 DS-1(프레이밍 오버헤드 없음)은 1.536mbps로 전송됩니다. DS-1 회선 속도 1.536mbps를 셀당 424비트로 나눈 값은 초당 3622셀과 같습니다. 아래 표에는 다양한 라인 속도의 라인 유형, mbps 및 초당 셀 속도가 나와 있습니다.

라인 유형	mbps	초당 셀 속도
STS-1	51.84	114,113.21
STS-3c	155.2	353,207.55
STS-12c	622.8	1,412,830.19
DS-1	1.544	3622.64
DS-3	44.76	96,000.00
E-1	2.048	4528.30
E-3	34.38	80,000.00

참고: 많은 ATM 스위치는 초당 셀 단위로 대역폭을 측정하고 Cisco 라우터는 초당 비트(kbps 또는 mbps)를 사용합니다. 초당 셀과 초당 비트 간의 변환 계수는 다음과 같습니다.

$$1 \text{ 셀} = 53\text{바이트} = (53\text{바이트}) * (8\text{비트}/\text{바이트}) = 424\text{비트}$$

아래 공식을 사용하여 피크 속도와 지속 속도(kbps)를 계산할 수 있습니다.

$$\text{피크 속도} = \text{PCR(Peak Cell Rate)} [\text{셀}/\text{초}] * 424 [\text{셀}/\text{비트}]$$

$$\text{지속 속도} = \text{SCR(Stained Cell Rate)} [\text{cell per second}] * [\text{bits per cell}]$$

ATM 세포 시간의 개념을 이해하는 것이 유용하다. 한 ATM 셀이 인터페이스에서 특정 지점을 통과하는 데 걸리는 시간을 셀 시간이라고 합니다. 이 값은 다음과 같이 계산할 수 있습니다.

$$\text{ATM 셀 시간} = 1\text{셀}/\text{ATM 셀 속도(초당 셀)}$$

다음은 DS-1 링크의 샘플 계산입니다.

$$1\text{셀}/\text{초당 } 3622\text{셀} = \text{ATM 셀당 } 0.0002760417\text{초}$$

참고: 밀리초는 0.001(1,001)의 초이고 마이크로초는 0.000001(100만분의 1)입니다. 0.0002760417밀리초 단위의 표현은 .276이고 마이크로초 단위의 표현은 276.04입니다. 이 문서에서는 셀 시간 표현을 마이크로초 단위로 사용합니다.

Cisco 인터페이스에서 지원되는 속도 값

모든 Cisco ATM 라우터 인터페이스는 어떤 형태의 트래픽 셰이핑을 지원합니다. 대부분의 인터페이스는 vbr-nrt 명령을 통해 네이티브 ATM 트래픽 셰이핑을 지원합니다.

PCR 및 SCR 값을 선택할 때 각 인터페이스 하드웨어 유형에 대해 공식적으로 지원되는 값을 설명하는 다음 표를 참조하십시오. Cisco ATM 라우터 인터페이스는 0부터 라인 레이트 사이의 kbps 값을 지원하지 않습니다. 대신 수식을 준수하는 값 집합 또는 증가된 값 집합을 지원합니다. 또한 구성된 값(kbps)에는 사용자 데이터뿐만 아니라 5바이트 셀 헤더, 셀 패딩 및 AAL5 오버헤드를 포함한 모든 ATM 오버헤드가 사용하는 대역폭이 포함됩니다.

PCR과 SCR을 동일한 값으로 설정하면 모든 버스트 기능이 효과적으로 제거되므로 Cisco IOS Software Release에 CSCdr50565 및 CSCds86153의 변경 사항이 포함된 경우 더 이상 이 구성에서 MBS에 대해 0이 아닌 값을 구성할 수 없습니다.

인터페이스 하드웨어	지원되는 트래픽 셰이핑 매개변수
AIP	<ul style="list-style-type: none"> • 130kbps~155mbps의 PCR 값을 지원합니다. • PCR을 SCR의 정수 배수로 구성합니다 (예: SCR=PCR, SCR=PCR/2 또는 SCR=PCR/3). • 최대 8개의 피크 속도 대기열을 지원합니다. • 버스트를 32개 셀의 배수로 구성합니다. AIP를 사용한 트래픽 셰이핑 이해를 참조하십시오.
PA-A1	<ul style="list-style-type: none"> • 네이티브 ATM 트래픽 셰이핑을 지원하지 않습니다. • 또한 PA-A1 ATM 포트 어댑터가 트래픽 셰이핑을 지원합니까?를 참조하십시오.
PA-A3-OC3 / PA-A6-OC3	<ul style="list-style-type: none"> • OC-3c 및 STM-1(Synchronous Transport Module level 1)에 대해 4.57kbps 단위로 PCR 및 SCR 값을 지원합니다. • 1셀 단위로 MBS를 구성합니다.
PA-A3-T3/E3 / PA-A6-T3/E3	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 신호 레벨 3(DS-3)의 경우 1.33kbps 단위로 증가되는 PCR 및 SCR 값을 지원하고 E3의 경우 1.03kbps를 지원합니다. • 1셀 단위로 MBS를 구성합니다.
PA-A3-OC12	<ul style="list-style-type: none"> • 최대 PCR 또는 SCR을 299520kbps로 지원하거나 라인 속도의 절반을 지원합니다. • 원래 명령줄에서 지원되지 않는 값을 구성하면 다음 오류 메시지가 나타납니다. %ATMPA-4-ADJUSTPEAKRATE: ATM2/0/0: Shaped peak rate adjusted to 299520
NP-1A-DS3 / NP-1A-E3	<ul style="list-style-type: none"> • 최대 4개의 피크 속도 대기열을 지원합니다.

NP-1A-MM NP-1A-SM NP-1A-SM-LR	<ul style="list-style-type: none"> • 최대 4개의 피크 속도 대기열 지원
NM-1A-OC3	<ul style="list-style-type: none"> • PCR, SCR 및 MCR을 32kbps.¹ 단위로 지원합니다.
NM-1A-T3	<ul style="list-style-type: none"> • PCR, SCR 및 MCR을 32kbps.¹ 단위로 지원합니다.
NM-4T1-IMA NM-8T1-IMA	<ul style="list-style-type: none"> • 8kbps 단위로 PCR 및 SCR을 지원합니다.¹ • Cisco 버그 ID CSCdr50853은 버스트 (burst)가 2개의 셀로만 제한되는 문제를 해결합니다. • 4MB보다 작은 VBR VC에 32셀, 4MB보다 큰 VC에 200셀 이하의 MBS 값을 사용합니다(CSCdv06900).
NM-1ATM-25	<ul style="list-style-type: none"> • 201kbps에서 25000 사이의 PCR 및 SCR 값을 지원합니다. (Cisco 버그 ID CSCdp28801은 더 낮은 값을 구현하기 위한 기능 개선 요청입니다.)
AIM-ATM AIM-ATM-VOICE-30	<ul style="list-style-type: none"> • 지원되는 트래픽 셰이핑 속도는 32kbps입니다. • SCR 및 PCR 속도에 대해 1kbps 해상도를 제공합니다. • 최대 255개 셀의 MBS 값을 지원합니다.
MFT(Multiflex Trunk Module)	<ul style="list-style-type: none"> • 다음 수식에서 파생된 PCR 값을 지원합니다. PCR = 라인 레이트/N • 이 공식에서 N은 정수(예: 1, 2 또는 3)이고 라인 속도는 E1 인터페이스의 경우 1920이고 T1 인터페이스의 경우 1536입니다. T1의 경우 PCR은 1536, 768, 512, 384, 307, 256 등이 될 수 있습니다. • 라우터는 구성된 다른 값을 다음으로 낮은 공식 값으로 설정합니다. 예를 들어, PCR을 900으로 구성하면 실제로 PCR이 768인 VC가 생성됩니다.
826, 827용 ADSL 인터페이스	VBR-nrt, UBR 및 CBR, VC별 대기열 처리 자세한 내용은 Cisco 827 Router의 Queuing 및 ATM Traffic Shaping 을 참조하십시오.
IAD 2400용 ADSL 인터페이스	IAD 웨이퍼는 피크 셀 간 지연의 정수 값(예: 1,2,3,...)만 지원합니다. 따라서 라인 속도가 1536이면 사용 가능한 PCR은 1536, 768, 512, 384입니다. 이는 어떤 값도 구성할 수 없다는 의미는 아니지만 사용된 실제 값은

	위와 동일하다는 것을 의미합니다. ² SCR의 경우 트래픽 흐름을 제대로 제어하려면 최대 셀 버스트 수를 지정해야 합니다. 모든 서비스 범주는 구성 가능합니다.
WIC-1ADSL	<ul style="list-style-type: none"> • PCR과 SCR은 32kbps의 배수여야 합니다. 그렇지 않으면 32의 다음 하위 배수가 사용됩니다. • vbt-nrt 컨피그레이션의 경우: PCR Lowerbound는 32이고, Upper bound는 라인이 교육되는 비율입니다. SCR Lowerbound는 32이고 Upper bound는 구성된 PCR 값입니다. • Cisco IOS Release 12.2(2)XK 및 12.2(4)XL에서 지원되는 VC 대기열 • Cisco IOS Release 12.1(5)YB 또는 Release 12.2(4)에서는 VC별 큐잉이 지원되지 않습니다.
WIC-1SHDSL	<ul style="list-style-type: none"> • PCR과 SCR은 32kbps의 배수여야 합니다. 그렇지 않으면 32의 다음 하위 배수가 사용됩니다. • vbt-nrt 컨피그레이션의 경우: PCR Lowbound는 10이며, 이 선은 32의 다음 하위 배수입니다. 이 배수는 라인이 교육됩니다. SCR Lowbound는 10이며, UpperBound가 구성된 PCR 값입니다. • IP QoS 기능(Cisco IOS 12.2(4)XL 및 12.2(4)XL2에서 지원됨) • IP QoS 기능은 12.2(8)T에서 지원되지 않습니다. VBR-nrt를 위한 VC ATM 셰이핑 기능이 있습니다.
OSM-2OC12-ATM-MM OSM-2OC12-ATM-SI	<ul style="list-style-type: none"> • PCR 및 SCR 값을 37kbps에서 1/2까지 지원합니다.
7300-2OC3ATM-MM 7300-2OC3ATM-SMI 7300-2OC3ATM-SML	<ul style="list-style-type: none"> • 38kbps~77.5mbps 및 155mbps의 PCR 값을 지원합니다. • 38kbps < average < peak rate 의 SCR 값을 지원합니다.
ESR용 4xOC3	<ul style="list-style-type: none"> • 38kbps~149,760kbps의 PCR 값을 지원합니다. • 38kbps부터 PCR까지 SCR 값을 지원합니다.
ESR용	<ul style="list-style-type: none"> • 84kbps~299,520kbps 및

1xOC12	599,040kbps의 PCR 값을 지원합니다. • 84kbps~299,520kbps 및 599,040kbps의 SCR을 지원합니다.
--------	--

¹ 2600 및 3600 시리즈용 ATM 네트워크 모듈은 VBR-nrt에 대해 256개의 미리 정의된 PCR 값을 지원하는 RS8234 SAR을 사용합니다.

² 예를 들어 PCR이 320으로 구성된 경우 웨이퍼는 PCR=298로 대체됩니다. 즉, SCR이 PCR 298보다 크기 때문에 320의 SCR이 4개의 동시 음성 통화를 지원하도록 구성되었지만 4번째 통화의 품질이 저하됩니다. 이 경우 IAD 구성에서 PCR을 4486(=888)으로 변경합니다. 2).

VBR-nrt VC 이해

VBR-nrt 서비스 범주는 트래픽 셰이핑을 구현할 때 세 가지 매개변수를 사용합니다.

셰이핑 매개변수	정의
SCR	데이터, 음성 및 비디오를 전송할 것으로 예상되는 지속 속도를 정의합니다.SCR은 VC의 진정한 대역폭이며 장기적인 평균 트래픽 속도가 아닙니다.
PCR	데이터, 음성 및 비디오를 전송할 최대 속도를 정의합니다.PCR 및 MBS를 대역폭이 증가하지 않고 레이턴시를 줄이는 수단으로 고려하십시오.
MBS	라우터가 PCR에서 전송하는 시간 또는 기간을 정의합니다.다음 공식을 사용하여 이 시간을 초 단위로 계산합니다. $T = (\text{버스트 셀} \times \text{셀당 424비트}) / (\text{PCR} - \text{SCR})$ MBS는 트래픽 패턴에서 일시적인 버스트 또는 짧은 스파이크를 수용합니다.예를 들어, 100개 셀의 MBS는 3개의 MTU 크기 이더넷 프레임 또는 1개의 MTU 크기 FDDI 프레임을 버스트할 수 있습니다.SCR에 더 긴 기간 버스트를 고려하는 것이 중요합니다.

참고: NM-1A-T3, NM-1A-E3 및 NM-1A-OC3 모듈의 최대 MBS는 200셀입니다.이 버그 CSCeb42179를 참조하십시오. PA-A3-OC3 및 PA-A3-T3/E3 모듈의 최대 MBS는 23376 셀입니다.이 버그 CSCdk37079를 [참조하십시오](#).

12.3(5)부터 PCR이 SCR과 같은 PVC에 대해 MBS 값의 동작이 수정되었습니다.MBS가 버스트 기간을 유지한다는 점을 고려할 때 PCR이 SCR인 경우 SCR보다 큰 PCR을 구성하지 않았으며 MBS 값은 사용되지 않습니다.사용자가 MBS를 구성할 수 있도록 허용하지 않고 기본값은 1입니다. 이전 동작에서는 값이 무시되더라도 MBS를 구성할 수 있습니다.아래 예는 PCR이 SCR과 동일하게 구성된 라우터의 출력을 보여줍니다.

다음은 PCR이 SCR인 경우 MBS 값의 예입니다.

```

Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt ?
<1-6093> Peak Cell Rate(PCR) in Kbps
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1000 ?
<1-1000> Sustainable Cell Rate(SCR) in Kbps
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1000 1000 ?
<1-1> Maximum Burst Size(MBS) in Cells
<cr>

```

VBR-nrt 구현은 누수가 있는 버킷 또는 토큰 버킷 알고리즘을 따릅니다. ATM VC는 세포를 전송하기 위해 버킷에 토큰을 가지고 있어야 합니다. 이 알고리즘은 SCR 속도로 버킷의 토큰을 보충합니다. 소스가 유힬 상태이고 일정 기간 동안 전송되지 않으면 토큰이 버킷에 누적됩니다. ATM VC는 버킷이 비어 있을 때까지 누적 토큰을 사용하여 PCR 속도로 버스트할 수 있습니다. 이때 SCR의 속도로 토큰이 다시 보충됩니다.

PCR이 일시적인 버스트임을 이해하는 것이 중요합니다. PCR에서 전송하는 기간은 MBS에서 "time on the wire"로 변환되어 파생됩니다. 예를 들어, DS-1 링크를 사용하여 셀 시간을 계산하려면 위의 수식을 기억하십시오.

1셀/초당 3622셀 = ATM 셀당 276.04마이크로초

DS-1 링크에서 MBS 값 100은 PCR 기간 2.8초와 동일합니다. VBR-nrt VC를 프로비저닝할 때 MBS 값이 PCR 기간으로 어떻게 변환되는지 이해하는 데 시간을 할애하는 것이 좋습니다.

PCR 버스트는 일시적이므로 트래픽이 버스트되고 PCR에서 짧은 버스트를 활용할 수 있는 경우 VC를 VBR-nrt로 구성합니다. 그렇지 않으면 트래픽 패턴이 대량 데이터 전송인 경우 PCR은 거의 혜택을 제공하지 않습니다. 이유는 PCR에서 버스트하려면 ATM VC가 SCR 아래에서 일정 기간 동안 전송해야 하기 때문입니다. 몇 가지 예를 살펴보겠습니다.

총 12kbps에 대해 초당 1개의 1500바이트 패킷으로 구성된 인터랙티브 트래픽을 전송해야 한다고 가정합니다. 이 예에서는 ATM 오버헤드를 무시합니다. 다음 사양을 사용하여 VBR-nrt를 구성합니다.

- PCR = 800kbps
- SCR = 64kbps
- MBS = 32셀

800kbps의 PCR은 첫 번째 패킷이 15마이크로초(12kbps 패킷/800kbps PCR)로 전송됨을 의미합니다. 그런 다음 토큰 버킷이 다시 채워지는 데 187.5마이크로초(12kbps 패킷/64kbps SCR)가 걸립니다. 다음 패킷은 15마이크로초 이내에 전송됩니다. 이 샘플은 PCR 버스트가 레이턴시를 어떻게 줄여주는지 보여줍니다. PCR이 없으면 SCR이 64kbps인 VC에서 첫 번째 패킷과 두 번째 패킷을 전송하는 데 187.5마이크로초가 걸립니다.

이제 대용량 파일을 전송해야 한다고 가정합니다. 첫 번째 패킷(가능성 있음)만 PCR에서 전송됩니다. 토큰이 누적되지 않기 때문에 평균 전송 속도가 SCR에서 최고입니다. 따라서 VBR-nrt 버스팅은 대용량 파일 전송에는 거의 도움이 되지 않습니다.

이러한 예에서는 단일 1500바이트 패킷의 크기와 정확히 일치하는 MBS 값을 사용했습니다. 특정 비디오 장치와 같은 일부 애플리케이션은 최대 64kB의 매우 큰 IP 패킷을 전송합니다. 이러한 패킷은 링크의 MTU를 쉽게 초과할 수 있으며, 전체 패킷을 버스트로 전송하는 것이 유용할 수 있습니다. 따라서 64kb 패킷/셀당 48개의 페이로드 바이트에서 파생된 1334개의 셀의 MBS를 선택합니다.

버스트의 공식적인 정의는 없다. MTU 크기의 프레임 또는 트래픽 패턴이 나타내는 어떤 크기의 프레임이든 버스트를 생각할 수 있습니다. 그런 다음 이 프레임은 몇 개의 셀로 나누어집니다. 우리가 할 수 있는 최선은 권장 사항을 가지고 MBS를 사용할 때 다시 이해하는 것입니다.

PCR=SCR을 구성하는 경우 버스트 계산이 무시되고 크레딧이 버스트 크기에 관계없이 1로 설정됩니다. 요약하면, VBR-nrt VC에 대한 트래픽 셰이핑 매개변수를 선택할 때 다음 사항을 권장합니다.

- SCR: 트래픽이 일정한 비트 전송률 회로로 제한되고 레이턴시에 대해 신경 쓰지 않을 경우 이 속도를 선택해야 합니다. 이것을 VC의 진정한 대역폭이라고 보세요.
- MBS: 이 셀 수는 "버스트" 트래픽에 예상하는 일반적인 버스트 크기를 수용해야 합니다.
- PCR: 이 속도는 "버스트" 트래픽에 대해 원하는 레이턴시를 달성하려면 MBS와 함께 파생되어야 합니다. 대역폭을 늘리기보다는 VC의 대기 시간을 줄일 수 있는 방법으로 이 점을 고려하십시오.

VBR-nrt 버스트 보기

Cisco Technical Assistance Center에 대한 가장 일반적인 보고서 중 하나는 구성된 PCR에서 ATM 인터페이스 버스트를 볼 수 없다는 것입니다. ATM 인터페이스가 버스트되지만 ATM VC가 SCR 아래의 기간 동안 전송된 경우에만 이를 이해하는 것이 중요합니다. ATM VC가 항상 SCR에서 전송되면 버스트 크레딧이 누적되지 않습니다.

버스트를 "보기"하려면 ATM 셀 테스터에 액세스할 수 있는 경우 다음 테스트 절차를 사용하는 것이 좋습니다.

1. SCR의 kbps 속도로 2배 정도 되는 PCR을 구성합니다.
2. 셀 테스터를 시작합니다.
3. 트래픽 생성기를 시작하고 PCR 이상의 속도로 전송합니다.
4. 셀 테스터의 측정된 인터셀 간격을 확인합니다. 셀 테스터가 더 작은 인터셀 간격을 보고하므로 버스트가 표시됩니다.
5. 셀 테스터를 중지하고 트래픽 생성기의 PCR에서 계속 전송합니다.
6. 셀 테스터를 다시 시작합니다. 중요한 것은, 여러분은 버스트를 보지 못할 것입니다. 이는 트래픽 생성기가 항상 PCR(또는 SCR 이상) 위로 전송되었기 때문입니다. ATM VC는 SCR 아래로 보낸 적이 없으므로 SCR 위에 다시 전송할 만큼 충분한 크레딧을 적립한 적이 없습니다.

VBR-nrt VC에 대한 트래픽 셰이핑 값을 구성할 때 SCR에 지속적인 버스트를 발생시킵니다. 위 테스트 절차에서 설명한 것처럼 MBS는 SCR 위에 지속적인 전송을 위해 설계되지 않았습니다.

두 엔드포인트에서 고유한 셰이핑 값 구성

일반적인 허브 및 스포크 광역 네트워크 토폴로지에서는 트래픽 흐름의 비대칭성은 원격 사이트에서 오는 트래픽보다 원격 사이트로 이동하는 비대칭적입니다. 이러한 컨피그레이션은 nrt-VBR PVC의 두 라우터 끝에 서로 다른 PCR 및 SCR 트래픽 셰이핑 값을 사용하는 비대칭 영구 가상 회로(PVC)를 프로비저닝함으로써 이점을 얻을 수 있습니다.

ATM [PVC의 두 라우터 끝이 동일한 트래픽 셰이핑 값을 사용해야 합니까?](#)를 참조하십시오. 비대칭 PVC 구성에 대한 지침을 제공합니다.

ATM 라우터 인터페이스에서 SVC(Switched Virtual Circuits)를 구성할 때 vbr-nrt 명령은 input-pcr, input-scr 및 input-mbs 매개변수를 허용합니다. 다음 예에서는 5MB의 출력 PCR 및 SCR과 2.5MB의 입력 PCR 및 SCR을 지정합니다.

```
Router(config-subif)#svc nsap 47.00918100000000E04FACB401.00E04FACB401.00
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 768 94 ?
```

```
<1-1536> Input Peak Cell Rate(PCR) in Kbps
<cr>
```

```
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 768 94 1536 768 ?
<1-65535> Input Maximum Burst Size(MBS) in Cells
<cr>
```

PVC에 대한 트래픽 매개변수를 지정할 때 동일한 vbr-nrt 컨피그레이션 명령문이 어떻게 이러한 값을 구성할 수 있는지 확인하십시오. VC가 신호를 수행하지 않기 때문입니다.

```
Router(config)#int atm6/6.1
Router(config-subif)#pvc 100/100
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 1536 ?
<1-1> Maximum Burst Size(MBS) in Cells
<cr>

Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 1536 1 ?
<cr>
```

트래픽 셰이핑 관련 문제 해결

라우터에서 트래픽 셰이핑을 올바르게 구성해야 합니다. 트래픽 셰이핑이 없으면 라우터에서 전송하는 셀은 ATM 네트워크와의 트래픽 계약을 준수하지 않습니다. 이러한 부적합으로 인해 ATM 스위치가 트래픽 폴리싱을 위해 구성된 경우 위반과 과도한 셀 손실이 발생합니다.

잘못 구성된 트래픽 셰이핑 매개변수의 증상은 다음과 같습니다.

- 원엔드 위치에 대한 작은 ping이 성공했지만 패킷 크기가 클수록 실패합니다.
- 텔넷과 같은 특정 애플리케이션이 작동하는 것처럼 보이지만 FTP(File Transfer Protocol)와 같은 다른 애플리케이션은 작동하지 않습니다.

이러한 증상이 발생하는 경우 ATM 네트워크 공급업체에 문의하여 스위치가 폴리싱되는지 여부와 VC에 셀 손실이 발생했는지 여부를 조사하는 것이 좋습니다. 그런 다음 라우터에서 컨피그레이션을 변경해야 하는지 확인합니다.

출력 삭제

트래픽 셰이핑은 VC의 출력을 제한하므로 ATM 인터페이스 또는 하나 이상의 VC에서 출력 드롭이 나타날 수 있습니다. 이 문제 해결에 대한 지침은 [ATM 라우터 인터페이스](#)의 출력 삭제 트러블슈팅을 참조하십시오.

Cisco TAC에 대한 자주 묻는 질문은 VC가 구성된 SCR에 도달하지 못하는 것 같지만 **show interface atm** 출력에 나타난 것처럼 출력 드롭이 발생하는 이유는 무엇입니까? 다시 말해, 인터페이스 kbps 속도가 구성된 SCR에 도달하지 않는 이유는 무엇입니까(PCR이 SCR과 같은 경우 PCR)? 인터페이스 속도가 SCR보다 낮을 수 있는 이유는 다음과 같습니다.

- 셰이핑 엔진은 **show interface atm** 명령을 사용할 때 표시되는 kbps 속도로 AAL5 트레일러 및 ATM 셀 헤더를 계산하지 않습니다.
- 셰이핑 엔진은 실제 데이터 바이트와 패딩 또는 필러 페이로드를 구분하지 않습니다. ATM 셀은 페이로드 필드에 48바이트를 포함해야 합니다. ATM 인터페이스는 두 개의 셀을 사용하여 64바이트 IP 패킷을 전송합니다. 두 번째 셀에서는 패딩 형식의 "낭비되는" 페이로드가 ATM 스위치에 의해 계산되지만 라우터에 의해 무시됩니다. 따라서 사용되지 않은 셀 페이로드는 실제 비트 속도가 SCR에 도달하는 것을 방지할 수 있습니다.
- 평균 비트 전송률은 기본 로드 간격인 5분을 기반으로 합니다. (**load-interval interface** 명령을 사

용하여 간격을 가장 낮은 값인 30초로 조정합니다.) 트래픽 버스트는 단기간 동안 SCR 및 PCR을 초과할 수 있으며, 장기 속도가 SCR보다 낮더라도 출력이 저하됩니다.

따라서 show interface atm 출력에서 비트/초 단위를 사용하여 트래픽 셰이핑 정확도를 측정하지 마십시오. 대신 SCR을 초당 패킷 수로 변환하는 것이 좋습니다. 패킷 크기가 클수록 구성된 SCR에 더 가까운 비트 속도가 생성됩니다. 또한 트래픽 셰이핑 정확도를 측정할 때 ATM 트래픽 분석기를 사용하는 것이 좋습니다.

Ping 실패

매우 낮은 SCR 값을 사용하는 ATM VC는 ping 시간 제한을 경험할 수 있습니다. 예를 들어, 1500바이트 패킷은 오버헤드 없이 12,000비트에 해당하거나 10% 셀 세금에 13,200비트를 해당합니다. .8kbps의 SCR을 구성하면 기본 ping 시간 초과와 일치하는 2초 전송 시간이 제공됩니다. 따라서 문제를 해결하려면 더 높은 시간 초과 값을 구성해야 할 수 있습니다.

ATM VC가 더 높은 SCR 값으로 구성되고 ping 오류가 발생하는 경우 다양한 크기의 ping 테스트를 수행하고 화면에 인쇄된 왕복 시간을 모니터링합니다. 왕복 최소/평균/최대 값을 확인합니다.

1500 Byte Ping Results:

```
Sending 5, 1500-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
420/1345/1732 ms
```

셀 열

ATM 인터페이스는 ATM VC의 셀을 균일한 속도로 그리고 심지어 세포 간 간격으로 예약해야 합니다. 예를 들어 DS-1 물리적 인터페이스에서 SCR이 500kbps인 ATM VC를 구성하는 경우 VC는 세 번째 타임 로트(1500kbps 라인 레이트/500kbps SCR = 3)마다 할당되어야 합니다.

경우에 따라 ATM 라우터 인터페이스의 스케줄러는 예상 셀 간 간격이 아닌 인접한 셀을 다시 전송합니다. 이 상태를 셀 덩어리라고 합니다. 이러한 상황이 발생하면 ATM 스위치가 라우터에서 전송하는 kbps 속도가 해당 시점에 VC에서 허용하는 속도를 기술적으로 초과하는지 판단할 수 있습니다.

ATM 스위치는 CDVT(Cell Delay Variation Tolerance)라는 구성 가능한 값을 지원하며, 이는 셀 서적을 위한 "용서 요소"를 구현합니다. 다시 말해, 몇 개의 셀이 다시 회전으로 전송되고 UPC 페널티를 구현하는 데 지연될 경우 라우터와 ATM VC를 제공합니다. CDVT는 초 단위로 측정되며, 명백한 트래픽 계약 위반을 수용하도록 설계되었습니다.

관련 정보

- [PA-A3 및 PA-A6 ATM 포트 어댑터에서 트래픽 셰이핑 구성](#)
- [AIP로 트래픽 셰이핑 이해](#)
- [ATM PVC의 두 라우터 모두 동일한 트래픽 셰이핑 값을 사용해야 합니까?](#)
- [ATM 라우터 인터페이스의 출력 삭제 문제 해결](#)