ATM 가상 회로에 대한 UBR 서비스 범주 이해

목차

소개
사전 요구 사항
요구 사항
사용되는 구성 요소
표기 규칙
UBR의 장점과 단점
대역폭 보증 이해
전송 우선 순위 이해
PCR과 VBR-nrt 및 UBR PVC 비교
네트워크 설계 고려 사항
관련 정보

소개

지정되지 않은 비트 전송률(UBR) 서비스 범주는 ATM Forum의 Traffic Management Specification 4.0에 정의된 5가지 ATM 서비스 범주 중 하나입니다 .

5가지 서비스 클래스는 다음과 같습니다.

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

UBR은 전송 지연 또는 셀 손실 비율에 최대 제한이 필요하지 않은 비실시간 애플리케이션을 위한 것입니다.

이 문서의 목적은 PCR(Peak Cell Rate)이 동일한 두 VC(Virtual Circuit)에서 대역폭 보증 및 스케줄링 우선 순위가 매우 다르다는 점을 설명함으로써 UBR PVC(Permanent Virtual Circuit)와 VBR-nrt(Variable Bit Rate, Non-Real Time) PVC 간의 차이를 명확하게 하기 위한 것입니다.이러한 차이는 사용자가 연결에서 제공하는 성능 수준에 영향을 줄 수 있습니다.

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.

UBR의 장점과 단점

다음은 UBR VC의 장점과 단점에 대한 요약입니다.이 ATM 서비스 범주는 대역폭 보증 및 스케줄링 우선순위와 관련하여 몇 가지 중요한 단점을 가지고 있습니다.이러한 단점은 다음 섹션에서 자세히 설명합니다.

장점:

- VC당 최소 대역폭을 예약하지 않고 높은 수준의 통계 멀티플렉싱을 허용합니다.VC는 가능한 경우 구성된 PCR까지 대역폭을 사용합니다.
- 일반적으로 인터넷에서 제공하는 최선의 서비스를 모델링합니다.지연 및 실시간 응답이 필요하지 않은 애플리케이션에 적합합니다.예: 이메일, 팩스 전송, 파일 전송, 텔넷, LAN 및 원격 사무실 상호 연결이러한 애플리케이션은 지연에 민감하지 않지만 셀 손실에 민감합니다.Cisco Catalyst 8500 시리즈와 같은 ATM 스위치는 UBR PVC에 대해 VC당 최대 큐 제한을 할당합니다.**참고:** 큐잉은 더 많은 지연을 감수하면서 손실을 최소화합니다.FC-PFQ(Feature Card per-flow Queueing)가 포함된 Catalyst 8510 MSR의 다음 샘플 출력은 ATM 스위치가 UBR을 포함한 비실시간 ATM 서비스 클래스에 대해 기본적으로 더 큰 최대 대기열 제한을 할당하는 방법을 보여줍니다.

```
Switch>show atm resource

   Resource configuration:
      Over-subscription-factor 8 Sustained-cell-rate-margin-factor 1%

   Abr-mode: efci
      Service Category to Threshold Group mapping:
      cbr 1 vbr-rt 2 vbr-nrt 3 abr 4 ubr 5
      Threshold Groups:
      Group Max    Max Q  Min Q      Q thresholds Cell    Name
            cells  limit  limit      Mark Discard count
            instal instal instal
      ------------------------------------------------
      1     65535  63       63        25 % 87 %    0      cbr-default-tg
      2     65535  127      127       25 % 87 %    0      vbrrt-default-tg
      3     65535  511      31        25 % 87 %    0      vbrnrt-default-tg
      4     65535  511      31        25 % 87 %    0      abr-default-tg
      5     65535  511      31        25 % 87 %    0      ubr-default-tg
      6     65535  1023     1023      25 % 87 %    0      well-known-vc-tg
```

단점:

- UBR의 일부로 지정된 유일한 특성은 PCR 및 CDVT(셀 지연 변형 허용치)입니다. PCR은 VC 내의 물리적 대역폭 제한 표시만 제공합니다.**참고:** 상대적으로 새로운 UBR+라는 UBR의 변형으로 ATM 엔드 시스템이 연결 요청에서 ATM 스위치에 최소 전송 속도를 신호를 보낼 수 있으며 ATM 네트워크는 이 최소값을 엔드 투 엔드 보증으로 유지하려고 시도합니다.ATM VC에 대한 UBR+ 서비스 범주 이해 문서를 참조하십시오.
- 다른 ATM 서비스 범주의 VC는 ATM SAR(Interface Segmentation and Reassembly) 스케줄러에서 볼 때 우선 순위가 더 높습니다.셀 타임 슬롯 경쟁이 발생하면 스케줄러는 우선 순위가 더 높은 서비스 클래스의 VC에게 타임 슬롯을 제공합니다.

- CLR(셀 손실 비율) 또는 CTD(셀 전송 지연)에 대한 경계가 없습니다. 최종 시스템은 모든 셀 손실 또는 지연에 대해 처리 및 조정이 필요합니다.
- 그것은 셀 전달을 보장하지 않는다.재전송은 상위 레이어에서 발생합니다.

이러한 단점에도 불구하고 혼잡 제어, 엔드 시스템의 트래픽 셰이핑, EPD(early packet discard) 또는 tail 패킷 버림과 같은 지능형 셀 폐기 메커니즘을 구현하는 잘 설계된 ATM 네트워크는 UBR을 합리적으로 지원할 수 있습니다.다시 말해, UBR PVC에 제공된 QoS(Quality of Service)는 ATM 내에서 작동하는 것과 달리 네트워크 설계 지침 및 최종 시스템 애플리케이션에서 결과를 가져옵니다.

대역폭 보증 이해

이 섹션에서는 라우터가 ATM 서비스 클래스에 따라 특정 VC에 대한 대역폭을 예약하거나 예약하지 않음으로써 대역폭 보장을 충족시키는 방법을 설명합니다.포트에서 전송할 다음 셀을 예약하는 경우 일정 관리기라는 프로세스가 셀 속도가 보장된 PVC에서 셀을 선택합니다.

다음 표에는 각 서비스 범주에 대해 속도 스케줄러에서 보증하는 셀 속도가 나열되어 있습니다.

서비스 범주	셀 속도 보장
상수 비트 전송률(CBR)	PCR
VBR-rt	지속적인 셀 속도(SCR)
VBR-nrt	SCR
사용 가능한 비트 전송률(ABR)	0이 아닌 최소 셀 속도(MCR)를 지정한 경우
UBR+	라우터에서 신호를 보내는 경우 0이 아닌 MCR,PA-A3에서만 SVC(Switched Virtual Circuit)에 적용
UBR	없음

ATM 연결 라우터와 ATM 스위치 모두 대역폭 보장을 충족하기 위한 단계를 수행합니다.아래 예는 라우터가 이를 수행하는 방법을 보여줍니다.

이 예에서는 PVC가 PA-A3 ATM 포트 어댑터에 서비스 클래스로 구성됩니다.

1. show atm **interface atm** 명령**을** 실행합니다.두 가지 키 값을 확인합니다."`PLIM :SONET - 155000Kbps`" 및 "`Avail bw = 155000`". 인터페이스가 아직 PVC를 지원하지 않으므로 사용 가능한 대역폭은 물리적 회선 속도와 같습니다.

```
Router#show atm interface atm 5/0
   Interface ATM5/0:
   AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096, Current VCCs: 0

   Maximum Transmit Channels: 0
     Max. Datagram Size: 4528
     PLIM Type: SONET - 155000Kbps, TX clocking: LINE
     Cell-payload scrambling: ON
     sts-stream scrambling: ON
     0 input, 0 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out drop
     Avail bw = 155000
     Config. is ACTIVE
```

2. PVC를 구성하고 SCR이 50MB인 VBR-nrt ATM 서비스 클래스에 할당합니다.

```
Router(config)#interface atm 5/0
   Router(config-if)#pvc 1/200
   Router(config-if-atm-vc)#?
   ATM virtual circuit configuration commands:
    abr               Enter Available Bit Rate (pcr)(mcr)
    broadcast         Pseudo-broadcast
    class-vc          Configure default vc-class name
    default           Set a command to its defaults
    encapsulation     Select ATM Encapsulation    for VC
    exit-vc           Exit from ATM VC configuration mode
    ilmi              Configure ILMI management
    inarp             Change the inverse arp timer on the PVC
    no                Negate a command or set its defaults
    oam               Configure oam parameters
    oam-pvc           Send oam cells on this pvc
    protocol          Map an upper layer protocol to this connection.
    random-detect     Configure WRED
    service-policy    Attach a policy-map to a VC
    transmit-priority set the transmit priority for this VC
    tx-ring-limit     Configure PA level transmit    ring limit
    ubr               Configure Unspecified Bit Rate (UBR) for this interface
    vbr-nrt           Enter Variable Bit Rate (pcr)(scr)(bcs)

   Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 55000 50000 100
```

3. 새로운 가용 대역폭 값을 보려면 **show atm interface atm** 명령을 실행합니다.라우터가 VBR-nrt VC의 SCR과 동일한 대역폭을 제외한다는 점에 유의하십시오.

```
Router#show atm interface atm 5/0
   Interface ATM5/0:
   AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096, Current VCCs: 0

   Maximum Transmit Channels: 0
     Max. Datagram Size: 4528
     PLIM Type: SONET - 155000Kbps, TX clocking: LINE
     Cell-payload scrambling: ON
     sts-stream scrambling: ON
     0 input, 0 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out dropVBR-NRT : 50000
     Avail bw = 105000
     Config. is ACTIVE
```

4. 이제 PCR이 50MB인 UBR PVC를 생성합니다.**show atm interface atm** 명령의 출력에서는 서비스 클래스가 최소 대역폭 보장을 제공하지 않으며 ATM 인터페이스에서 nrt-VBR PVC를 간단히 지원하는 경우와 동일한 대역폭 값을 유지합니다.

```
Router(config)#interface atm 5/0
   Router(config-if)#pvc 1/300
   Router(config-if-atm-vc)#ubr 50000

   Router#show atm interface atm 5/0
     Interface ATM5/0:
     AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096, Current VCCs: 0

   Maximum Transmit Channels: 0
     Max. Datagram Size: 4528
     PLIM Type: SONET - 155000Kbps, TX clocking: LINE
     Cell-payload scrambling: ON
     sts-stream scrambling: ON
     0 input, 0 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out dropVBR-NRT : 50000
     Avail bw = 105000
     Config. is ACTIVE
```

즉, 라우터 ATM 인터페이스는 CBR VC의 PCR에 먼저 대역폭을 할당합니다.다음으로, VBR-rt 및 VBR-nrt 클래스는 PCR과 SCR을 특징으로 합니다.마지막으로 ABR VC의 MCR을 빼십시오.나머지 대역폭은 UBR과 같은 다른 서비스 클래스의 VC에 사용할 수 있습니다.그러나 남아 있는 대역폭과

표시되는 대역폭은 보장되지 않습니다.또는 UBR PVC의 장점은 기본이 아닌 PCR이 구성된 경우에도 VC당 대역폭을 예약하지 않고 높은 수준의 통계 멀티플렉싱을 사용할 수 있다는 점입니다.

전송 우선 순위 이해

ATM 서비스 범주는 모든 대역폭 보장을 설정하는 것 외에도 ATM 인터페이스에서 SAR 칩이 할당한 우선순위에 영향을 줍니다.Cisco IOS® Software Release 12.2(5)부터 PA-A3의 SAR는 6개의 내부 전송 우선순위 레벨을 사용하고 모든 VC에 기본 레벨을 할당합니다.전송 우선 순위는 셀 시간 동안 인터페이스를 통해 전송할 대기 중인 셀을 선택하고, 일반적으로 더 강력한 QoS 및 트래픽 보장을 제공하는 ATM 서비스 클래스가 다음 셀 타임 슬롯에 더 많이 액세스할 수 있도록 합니다.

다음 표에는 PA-A3의 ATM 서비스 클래스 및 기본 전송 우선순위가 나열되어 있습니다.

서비스 범주	전송 우선 순위
CBR, OAM(Operation, Administration, and Maintenance) 셀 및 신호	0
ATM 적응 레이어 5(AAL5) 또는 AAL2 Voice over ATM(VoATM) VC(모든 서비스 범주)	1
rt-VBR	2
nrt-VBR	3
ABR	4
UBR	5

참고: Cisco IOS Software Release 12.2(4) 이전 버전을 사용하는 경우 SAR 전송 우선순위 레벨은 4개만 사용할 수 있습니다. PCR과 SCR이 동일한 값으로 설정된 VBR-nrt PVC를 구성하면 PA-A3에서 CBR의 경우 또는 데이터의 VBR-rt에서 동등한 실시간 서비스 클래스 성능이 제공됩니다.

PA-A3에서 VC 컨피그레이션 모드**에서 transmit-priority** 명령을 실행하여 우선순위 값을 변경합니다.다음 샘플에서는 VC의 전송 우선 순위를 4에서 2로 변경하여 사용자 지정 우선 순위 체계를 구성합니다.

1. UBR PVC를 생성하고 선택적 PCR을 지정합니다.기본적으로 쉐이핑 매개변수를 지정하지 않고 PVC를 구성할 경우 라우터는 물리적 ATM 인터페이스의 라인 속도와 동일한 PCR을 사용하여 UBR PVC를 설치합니다.다음 단계에서는 기본이 아닌 10MB의 PCR이 구성됩니다.
```
Router(config)#interface atm 5/0
   Router(config-if)#pvc 1/100
   Router(config-if-atm-vc)#ubr ?
    <1-155000> Output Peak Cell Rate (PCR) in Kbps

   Router(config-if-atm-vc)#ubr 10000
```

2. PVC의 특성을 보려면 **show atm vc [*vcd#*]** 명령을 실행합니다.라우터가 UBR PVC에 기본 전송 우선 순위 값 4를 할당하는 방법을 확인하십시오.
```
Router#show atm vc 2
   VC 2 doesn't exist on interface ATM2/0
   ATM5/0: VCD: 2, VPI: 1, VCI: 100
   UBR, PeakRate: 10000
   AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x20, VCmode: 0x0
   OAM frequency: 0 second(s)
   PA TxRingLimit: 0 particles
   PA Rx Limit: 0 particles
```

```
InARP frequency: 15 minutes(s)
Transmit priority 4
InPkts: 0, OutPkts: 0, InBytes: 0, OutBytes: 0
InPRoc: 0, OutPRoc: 0, Broadcasts: 0
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: ACTIVE
```

3. VC 컨피그레이션 모드를 시작하고 기본이 아닌 전송 우선순위 값을 구성합니다.OAM 및 시그널링 같은 제어 트래픽에 예약해야 하는 전송 우선 순위를 사용하지 않도록 주의하십시오.

```
Router(config)#interface atm 5/0
   Router(config-if)#pvc 1/100
   Router(config-if-atm-vc)#?
   ATM virtual circuit configuration commands:
    abr                 Enter Available Bit Rate (pcr)(mcr)
    broadcast           Pseudo-broadcast
    class-vc            Configure default vc-class name
    default             Set a command to its defaults
    encapsulation       Select ATM Encapsulation for VC
    exit-vc             Exit from ATM VC configuration mode
    ilmi                Configure ILMI management
    inarp               Change the inverse arp timer on the PVC
    no                  Negate a command or set its defaults
    oam                 Configure oam parameters
    oam-pvc             Send oam cells on this pvc
    protocol            Map an upper layer protocol to this connection.
    random-detect       Configure WRED
    service-policy      Attach a policy-map to a VC
    transmit-priority   set the transmit priority for this VC
    tx-ring-limit       Configure PA level transmit    ring limit
    ubr                 Configure Unspecified Bit Rate (UBR) for this interface
    vbr-nrt             Enter Variable Bit Rate (pcr)(scr)(bcs)

    Router(config-if-atm-vc)#transmit-priority ?
      <1-4> priority level

    Router(config-if-atm-vc)#transmit-priority 2
```

4. 설정을 확인하려면 **show atm vc [*vcd#*]** 명령을 다시 실행합니다.라우터가 실제로 전송 우선순위를 2로 변경한 방법을 확인합니다.

```
Router#show atm vc 2
   VC 2 doesn't exist on interface ATM2/0
   ATM5/0: VCD: 2, VPI: 1, VCI: 100
   UBR, PeakRate: 10000
   AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x20, VCmode: 0x0
   OAM frequency: 0 second(s)
   PA TxRingLimit: 0 particles
   PA Rx Limit: 0 particles
   InARP frequency: 15 minutes(s)
   Transmit priority 2
   InPkts: 0, OutPkts: 0, InBytes: 0, OutBytes: 0
   InPRoc: 0, OutPRoc: 0, Broadcasts: 0
   InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
   InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0
   CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0
   OAM cells received: 0
   OAM cells sent: 0
   Status: ACTIVE
```

전송 우선 순위는 VC에 특정 셀 타임 슬롯에 대한 우선 액세스 권한이 부여될 가능성만 변경합니다

.전송 우선 순위는 SAR 스케줄러의 동작을 변경하지 않으며 최소 대역폭 보장을 구현하지 않습니다.모든 UBR PVC는 계속해서 최상의 서비스를 제공합니다.

PCR과 VBR-nrt 및 UBR PVC 비교

공용 캐리어로 ATM PVC를 프로비저닝할 때 Cisco 라우터와 같은 ATM 엔드시스템과 ATM 스위치 모두에서 VBR-nrt 및 UBR을 처리하는 방법의 차이점을 이해하는 것이 중요합니다.ATM 서비스 클래스는 피크 셀 속도와 같은 트래픽 속도 이상을 정의합니다.ATM 서비스 클래스는 ATM 네트워크 장치와 라우터가 대역폭 보증, 지연 및 셀 손실과 관련하여 VC 셀을 처리하는 방법을 정의합니다.

참고: ATM 물리적 링크의 두 끝은 다른 서비스 클래스로 구성할 수 있습니다.서비스 클래스 유형은 셀 헤더의 아무 곳에도 전달되지 않습니다.그러나 VC 트래픽의 처리 방법에 대한 위의 차이점을 기억하십시오.

네트워크 설계 고려 사항

ATM PVC를 프로비저닝하고 이러한 VC에 대한 ATM 서비스 클래스를 선택하는 경우 다음 질문을 고려하십시오.

- 사용자에게 대역폭 보장을 제공해야 합니까?
- 지연 및 셀 손실 범위를 제공해야 합니까?

관련 정보

- ATM VC에 대한 CBR 서비스 범주 이해
- ATM VC를 위한 VBR-nrt 서비스 범주 및 트래픽 셰이핑 이해
- ATM VC에 대한 VBR-rt(Variable Bit Rate Real Time) 서비스 범주 이해
- ATM VC에 대한 ABR(Available Bit Rate) 서비스 범주 이해
- ATM VC에 대한 UBR+ 서비스 범주 이해
- ATM 실시간 서비스 범주에 대한 라우터 지원 이해
- ATM 기술 지원
- 기술 지원 및 문서 – Cisco Systems