

ATM 네트워크 느린 성능

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[배경 정보](#)

[일반적인 문제](#)

[TCP/IP의 고유한 특성](#)

[패킷 손실](#)

[지연/레이턴시](#)

[트래픽 셰이핑 컨피그레이션](#)

[최적화되지 않은 경로를 통해 라우팅하는 SVC](#)

[하드웨어 문제](#)

[PA-A1 성능 문제](#)

[PA-A3 버전 1](#)

[VIP2-50의 이중 PA-A3 PA](#)

[LANE 문제](#)

[LANE 브로드캐스트 도메인](#)

[과도한 LE-ARP 트래픽 및 스페닝 트리 토폴로지 변경](#)

[VBR-nrt Data Direct SVC](#)

[Data Direct VC가 설정되지 않음](#)

[IMA 문제](#)

[IMA 인터페이스의 UBR PVC](#)

[관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 ATM 네트워크의 성능 저하의 일반적인 원인 및 구체적인 원인 및 문제 해결에 도움이 되는 절차에 대해 설명합니다. 이 문서에서는 IP 성능 문제, 특히 ATM 네트워크에 대해 중점적으로 다룹니다. 일반적으로 성능은 지연 및 처리량을 사용하여 측정됩니다. FTP 또는 기타 TCP/IP 애플리케이션을 사용하여 두 최종 디바이스 간에 파일을 전송한 다음 파일을 전송하는 데 걸리는 시간을 측정함으로써 성능을 테스트하는 경우가 많습니다. 파일 전송과 함께 표시되는 처리량이 ATM 회로를 통해 사용할 수 있는 대역폭과 같지 않을 경우 성능 문제로 인식됩니다. TCP 윈도우 설정, MTU, 패킷 손실, ATM 회로에서 볼 수 있는 처리량을 결정하는 지연과 같은 여러 가지 요인이 있습니다. 이 문서에서는 ATM PVC(Routed Permanent Virtual Circuit), SVC(Switched Virtual Circuit) 및 LANE(LAN Emulation) 구현의 성능에 영향을 주는 문제를 다룹니다. 라우팅된 PVC, SVC 및 LANE 구현 간에는 성능 문제가 자주 발생합니다.

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 규칙](#)을 참조하십시오.

배경 정보

성능 관련 문제를 해결하는 첫 번째 단계는 테스트할 단일 소스 및 대상 디바이스를 선택하는 것입니다. 문제가 발생하는 조건 및 문제가 발생하지 않는 조건을 식별합니다. 문제의 복잡성을 줄이려면 테스트 디바이스를 선택합니다. 예를 들어 라우터 hops가 10개인 디바이스 간에 두 라우터를 통과할 때 문제가 발생할 경우 테스트하지 마십시오.

테스트 디바이스를 선택한 후 성능이 TCP 애플리케이션의 고유한 특성과 관련되는지 아니면 다른 요인으로 인해 발생한 것인지 확인합니다. 엔드 디바이스 간에 ping하여 패킷 손실이 발생하는지, ping 패킷에 대한 왕복 지연 시간을 확인합니다. 패킷 크기가 패킷 손실에 영향을 미치는지 확인하려면 패킷 크기가 서로 다른 ping 테스트를 수행해야 합니다. Ping 테스트는 라우터가 아닌 테스트 중인 최종 디바이스에서 수행해야 합니다. 라우터에서 ping할 때 표시되는 RTT(Round Trip Time)가 정확하지 않을 수 있습니다. 이는 Ping 프로세스가 라우터에서 우선 순위가 낮은 프로세스이며 ping에 즉시 응답하지 않을 수 있기 때문입니다.

일반적인 문제

TCP/IP의 고유한 특성

한 고객이 뉴욕과 로스앤젤레스 사이에 ATM PVC를 가지고 있다. VC(Virtual Circuit)는 45Mbps의 SCR(Continued Cell Rate)로 구성됩니다. 고객은 FTP 서버에서 클라이언트로 FTP를 사용하여 파일을 전송하여 이 회로를 테스트하고 파일 전송 처리량이 약 7.3Mbps임을 확인합니다. TFTP를 사용하면 처리량이 58Kbps로 줄어듭니다. 클라이언트와 서버 간의 ping 응답 시간은 약 70ms입니다.

이 예에서 가장 먼저 이해해야 할 점은 TCP가 디바이스 간에 데이터를 안정적으로 전송한다는 것입니다. 발신자는 시퀀스 번호로 바이트가 식별되는 스트림에서 데이터를 전송합니다. 수신자는 수신할 데이터의 다음 바이트의 시퀀스 번호(승인 번호)를 전송하여 데이터를 수신했음을 확인합니다. 수신자는 또한 수신자에게 창 크기를 광고하여 수락할 수 있는 데이터 양을 알립니다.

TCP/IP 엔드 디바이스는 일반적으로 TCP/IP 창 크기를 구성하는 기능을 포함합니다.

디바이스의 TCP Window 크기가 너무 낮게 설정된 경우 이러한 디바이스는 ATM VC의 전체 대역폭을 사용하지 못할 수 있습니다.

ATM VC의 RTT는 Window 크기가 너무 작을 경우 TCP 처리량을 크게 줄일 수 있습니다.

엔드 디바이스는 RTT당 약 하나의 Window 크기(바이트 단위)의 트래픽을 전송합니다.

예를 들어 RTT가 70ms인 경우 이 공식을 사용하여 필요한 Window 크기를 계산하여 전체 DS3 대역폭을 채웁니다.

- $0.07s * 45Mbps * 1바이트/8비트 = 393,750바이트$

표준 TCP는 최대 윈도우 크기를 64,000바이트로 허용합니다. WINScale TCP 옵션을 사용하면 양쪽 끝에 있는 장치가 이 옵션을 지원하고 FTP 애플리케이션에서 이 옵션을 지원하는 경우 Window 크기가 훨씬 더 커질 수 있습니다.

이 공식을 사용하여 Window 크기를 64,000바이트로 설정하고 RTT(70ms)를 사용하여 처리량을 해결합니다.

- $.07x * 1바이트/8비트 = 64000바이트$ 여기서 $x = 7.31428Mbps$

FTP 응용 프로그램이 32,000바이트의 Window 크기만 지원하는 경우 이 공식을 사용합니다.

- $.07x * 1바이트/8비트 = 32000$ 여기서 $x = 3.657142Mbps$

TFTP를 사용하면 발신자는 512바이트 패킷을 전송하며, 다음 패킷을 전송하기 전에 각 패킷에 대한 승인을 다시 받아야 합니다. 최상의 시나리오는 70ms마다 1개의 패킷을 전송하는 것입니다. 이 처리량 계산을 사용합니다.

- $패킷 / .070s = 14.28571 패킷/초$
 $512바이트/패킷 * 8비트/바이트 * 14.28571패킷/초 = 58.514Kbps$

이 처리량 계산은 링크 전체의 지연과 TCP Window 크기가 TCP/IP 애플리케이션을 사용하여 처리량을 측정할 때 해당 링크의 처리량에 큰 영향을 줄 수 있음을 보여줍니다. 각 TCP 연결의 예상 처리량을 식별합니다. FTP를 사용하여 처리량을 테스트하는 경우 여러 클라이언트와 서버 간에 여러 파일 전송을 시작하여 처리량이 TCP/IP의 고유한 특성에 의해 제한되는지 또는 ATM 회로에 다른 문제가 있는지 확인합니다. TCP 애플리케이션이 처리량을 제한하는 경우 동시에 유사한 속도로 전송하는 여러 서버가 있을 수 있습니다.

다음으로, 회로의 SCR 속도로 링크를 통해 트래픽을 전송할 수 있음을 입증합니다. 이렇게 하려면 TCP를 사용하지 않고 ATM VC를 통해 데이터 스트림을 전송하지 않는 트래픽 소스 및 링크를 사용합니다. 또한 수신 속도가 전송 속도와 동일한지 확인합니다. ATM 회로를 통해 트래픽을 생성하려면 0개의 제한 시간 값을 가진 라우터에서 확장 ping 패킷을 전송합니다. 이는 회로의 구성된 속도로 링크를 통해 트래픽을 전송할 수 있음을 나타냅니다.

해결책: TCP/IP 창 크기를 늘립니다.

중요: 매우 작은 RTT와 SCR을 채울 수 있을 만큼 큰 윈도우 크기를 가진 ATM 오버헤드 때문에 SCR에 도달하지 못할 것입니다. 4Mbps(SCR=PCR) AAL5SNAP PVC를 통해 전송되는 512바이트 패킷의 예를 고려한다면 측정되는 실제 IP 처리량을 계산합니다. TCP 윈도우 크기를 가정하고 RTT는 소스가 4Mbps로 데이터를 전송할 수 있는 것으로 간주됩니다. 우선, ATM Adaptation Layer 5(AAL5) 및 SNAP은 8바이트의 오버헤드를 각각 도입합니다. 따라서 AAL5 PDU(Protocol Data Unit)를 48로 분할할 수 있도록 패드가 필요할 수 있습니다. 그런 다음 각 셀마다 오버헤드의 5바이트가 셀당 도입됩니다. 이 경우 AAL5 레이어는 512+8+8=528바이트입니다(패딩 불필요). 이러한 528바이트는 11개의 셀을 전송해야 합니다. 즉, 전송할 각 512바이트 패킷에 대해 583바이트가 와이어로 전송됩니다(11 * 53). 즉, 71바이트의 오버헤드가 도입됩니다. 즉, 대역폭의 88%만 IP 패킷에서 사용할 수 있습니다. 따라서 4Mbps PVC를 사용하면 가용 IP 처리량이 약 3.5Mbps에 불과합니다.

패킷 크기가 작을수록 오버헤드가 커지고 처리량이 줄어듭니다.

패킷 손실

성능 문제의 가장 일반적인 원인은 ATM 회로의 패킷 손실 때문입니다. ATM 회로를 통해 셀 손실이 발생하면 성능이 저하됩니다. 패킷 손실은 재전송과 TCP 윈도우 크기 감소를 의미합니다. 따라서 처리량이 줄어듭니다. 일반적으로 간단한 ping 테스트는 두 디바이스 간에 패킷이 손실되는지 여부를 식별합니다. CRC(Cyclic Redundancy Check) 오류 및 ATM 회로의 셀/패킷 삭제로 인해 데이터가 재전송됩니다. 폴리싱 또는 버퍼 소모 때문에 ATM 스위치가 ATM 셀을 폐기하는 경우, 셀이 패킷으로 리어셈블될 때 엔드 디바이스에서 CRC 오류가 표시됩니다. VC의 아웃바운드 패킷 속도가 VC의 구성된 트래픽 셰이핑 속도를 초과하면 ATM 에지 디바이스가 패킷을 삭제하거나 지연시킬 수 있습니다.

ATM 네트워크 전체에서 패킷 손실의 가장 일반적인 원인을 해결하는 방법에 대한 자세한 내용은 다음 문서를 참조하십시오.

- [ATM 인터페이스용 CRC 트러블슈팅 가이드](#)
- [ATM 라우터 인터페이스의 출력 삭제 문제 해결](#)
- [ATM 라우터 인터페이스의 입력 삭제 문제 해결](#)
- [ATM 스위치 라우터에서 거부/폐기된 셀 카운터 이해](#)

해결책: 문제를 해결하고 패킷 손실을 제거합니다.

지연/레이턴시

패킷이 소스에서 목적지로 이동한 다음 발신자에게 응답하는 데 걸리는 시간은 해당 회로를 통해 표시되는 처리량에 큰 영향을 미칠 수 있습니다. ATM 회로의 지연은 정상적인 전송 지연의 결과일 수 있습니다. 같은 속도의 ATM 회로가 뉴욕에서부터 로스앤젤레스까지 패킷을 보내는 데 시간이 덜 걸린다. 지연을 위한 다른 소스는 라우터 및 스위치를 통한 대기 지연 및 레이어 3 라우팅 디바이스를 통한 처리 지연입니다. 라우팅 디바이스와 관련된 처리 지연은 사용되는 플랫폼 및 스위칭 경로에 크게 따라 달라집니다. 라우팅 지연 및 내부 하드웨어 지연과 관련된 세부사항이 이 문서의 범위를 벗어납니다. 이 지연은 인터페이스 유형에 관계없이 모든 라우터에 영향을 미칩니다. 패킷 전송 및 큐잉과 관련된 지연과 비교할 때 무시해도 됩니다. 그러나 라우터가 스위칭 트래픽을 처리하는 경우 상당한 지연이 발생할 수 있으므로 고려해야 합니다.

지연은 일반적으로 평균 및 최대 왕복 지연 시간을 결정하기 위해 최종 디바이스 간에 ping 패킷을 사용하여 측정됩니다. 지연 측정은 피크 사용 시 및 비활성 기간 동안 수행해야 합니다. 이렇게 하면 혼잡한 인터페이스의 대기 지연에 따라 지연이 발생할 수 있는지 여부를 확인할 수 있습니다.

인터페이스 혼잡 때문에 대기 지연이 발생합니다. 혼잡은 일반적으로 대역폭 불일치 때문에 발생합니다. 예를 들어 OC-12 인터페이스에서 DS3 ATM 인터페이스로 이동하는 ATM 스위치를 통해 회로가 있는 경우 대기 시간이 지연될 수 있습니다. 이는 셀이 DS3 인터페이스에서 출력될 수 있는 것보다 빠른 속도로 OC-12 인터페이스에 도달하면 발생합니다. 트래픽 셰이핑에 대해 구성된 ATM 에지 라우터는 인터페이스에서 트래픽을 출력하는 속도를 제한합니다. ATM VC로 향하는 트래픽의 도착 비율이 인터페이스의 트래픽 셰이핑 속도보다 클 경우, 패킷/셀은 인터페이스에서 대기됩니다. 일반적으로 대기 지연을 통해 발생하는 지연은 성능 문제를 일으키는 지연입니다.

해결책: 차별화된 서비스를 위해 IP-ATM Class of Service(CoS) 기능을 구현합니다. CBWFQ(Class Based Weighted Fair Queuing) 및 LLQ(Low Latency Queuing)와 같은 기능을 활용하여 미션 크리티컬 트래픽에 대한 대기 시간을 줄이거나 제거합니다. 가상 회로의 대역폭을 늘려 혼잡을 제거합니다.

트래픽 셰이핑 컨피그레이션

ATM PVC 및 SVC에는 각 회로와 연결된 QoS(Quality of Service) 매개변수가 있습니다. ATM 에지 디바이스와 네트워크 간에 트래픽 계약이 설정됩니다. PVC를 사용하는 경우 이 계약은 ATM 네트워크(ATM 스위치)에서 수동으로 구성됩니다. SVC에서는 ATM 신호 처리가 이 계약을 설정하는 데 사용됩니다. ATM 에지 장치는 지정된 계약에 맞게 데이터를 셰이핑합니다. ATM Network Devices(ATM 스위치)는 회로의 트래픽을 모니터링하여 지정된 계약 및 일치하지 않는 태그(표시) 또는 폐기(경찰) 트래픽을 준수합니다.

ATM 에지 디바이스에 네트워크에서 프로비저닝된 속도보다 높은 속도로 구성된 PCR(Peak Cell Rate)/SCR이 있는 경우 패킷 손실이 발생할 수 있습니다. 에지 디바이스에 구성된 트래픽 셰이핑 속도는 네트워크를 통해 구성된 엔드 투 엔드 트래픽과 일치해야 합니다. 컨피그레이션이 구성된 모든 디바이스를 통해 일치하는지 확인합니다. 에지 디바이스가 네트워크를 통해 프로비저닝된 계약을 준수하지 않는 네트워크로 셀을 전송하는 경우 네트워크 내에서 삭제된 셀이 일반적으로 표시됩니다. 이는 일반적으로 수신자가 패킷 리어셈블을 시도할 때 먼 끝의 CRC 오류를 수신하여 탐지될 수 있습니다.

네트워크에서 프로비저닝된 속도보다 낮은 속도로 구성된 PCR/SCR이 포함된 ATM 에지 디바이스로 인해 성능이 저하됩니다. 이러한 상황에서 네트워크는 에지 디바이스가 전송하는 것보다 더 많은 대역폭을 제공하도록 구성됩니다. 이 경우 에지 ATM 라우터의 이그레스 인터페이스에서 추가 대기 지연 및 출력 대기열이 삭제될 수 있습니다.

SVC는 에지 디바이스에 구성되지만 네트워크에서 동일한 트래픽 파라미터로 SVC 엔드 투 엔드를 설정하지 못할 수 있습니다. PVC에 적용되는 SVC에도 동일한 개념 및 문제가 적용됩니다. 네트워크에서 동일한 QoS 클래스 및 매개 변수를 사용하여 SVC 종단간을 설정하지 못할 수 있습니다. 이러한 유형의 문제는 일반적으로 버그 또는 상호 운용성 문제로 인해 발생합니다. SVC에 신호를 보내는 경우 발신자는 QoS 트래픽 셰이핑 매개변수를 앞뒤로 지정합니다. 수신자가 적절한 셰이핑 매개변수를 사용하여 SVC를 설치하지 않을 수 있습니다. 라우터 인터페이스에서 Strict Traffic Shaping을 구성하면 구성된 매개변수 이외의 셰이핑 매개변수를 사용하여 SVC가 설정되지 않을 수 있습니다.

사용자는 네트워크를 통해 SVC의 경로를 추적하고 원래 디바이스에 구성된 QoS 클래스 및 매개변수를 사용하여 SVC가 설정되었는지 확인해야 합니다.

해결책: 트래픽 셰이핑/정책 컨피그레이션 불일치 제거 SVC를 사용하는 경우 올바른 셰이핑/폴리싱 매개변수를 사용하여 SVC가 엔드 투 엔드 설정되었는지 확인합니다. atm sig-traffic-shaping strict 명령을 사용하여 ATM 라우터 인터페이스에서 Strict Traffic Shaping을 구성합니다.

최적화되지 않은 경로를 통해 라우팅하는 SVC

UBR(Unspecified Bit Rate)에 대해 구성된 SVC가 비최적 경로를 통해 설정될 수 있습니다. UBR VC는 VC가 통과하는 링크의 회선 속도에 따라 대역폭이 제한됩니다. 따라서 고속 링크가 다운될 경우 해당 링크를 통과하는 VC가 느린 링크를 통해 다시 설정될 수 있습니다. 고속 링크가 복원되더라도 VC는 더 빠른 링크를 통해 분해되어 재설정되지 않습니다. 속도가 느린 경로가 요청된(지정되지 않은) QoS 매개변수를 충족하기 때문입니다. 이 문제는 네트워크를 통한 대체 경로가 있는 LANE 네트워크에서 매우 일반적입니다. 대체 경로가 동일한 링크 속도인 경우 링크 중 하나에 장애가 발생하면 모든 SVC가 동일한 경로를 통해 라우팅됩니다. 이 상황은 네트워크의 유효 대역폭이 절반으로 줄어들기 때문에 네트워크의 처리량 및 성능에 큰 영향을 미칠 수 있습니다.

VBR(Even Variable Bit Rate) 및 CBR(Constant Bit Rate) SVC는 비최적 경로를 통해 라우팅될 수 있습니다. 최종 디바이스가 특정 트래픽 매개 변수(PCR, SCR, 최대 버스트 크기 {MBS})를 요청합니다. PNNI(Private Network-Network Interface) 및 ATM 신호 지정의 목적은 요청의 QoS 요구 사항

을 충족하는 경로를 제공하는 것입니다. CBR 및 VBR-rt 통화의 경우 최대 셀 전송 지연도 포함됩니다. 경로는 대역폭 POV에서 요청자가 지정한 요구 사항을 충족할 수 있지만 최적 경로는 아닐 수 있습니다. 이 문제는 VBR 및 CBR VC에 대한 대역폭 요구 사항을 충족하는 지연 시간이 긴 경로가 있을 때 흔히 발생합니다. 이는 네트워크 전체에서 지연 특성이 더 큰 고객에게 성능 문제로 인식될 수 있습니다.

해결책: ATM 네트워크를 통한 SVC는 필요에 따라 설정되며, SVC가 중단되지 않거나 다른 이유로 릴리스되지 않는 한 대개 다른 경로로 분리되어 다시 라우팅되지 않습니다. Cisco LightStream 1010 및 Catalyst 8500 ATM 스위치는 소프트 PVC 경로 최적화 기능을 제공합니다. 이 기능은 더 나은 경로를 사용할 수 있을 때 Soft PVC를 동적으로 다시 라우팅하는 기능을 제공합니다. ATM 스위치에서 종료되지 않는 SVC는 이와 유사한 기능을 사용할 수 없습니다.

이 문제를 해결할 수 있는 한 가지 방법은 ATM 에지 장치와 연결된 ATM 스위치 간에 PVC를 사용하는 것입니다. ATM 스위치 간에 Route Optimization이 구성된 소프트 PVC는 링크 장애 및 후속 복구 후 비최적 경로의 트래픽을 재라우팅하는 기능을 제공합니다.

SVC가 중단되고 더 자주 재설정되도록 SVC의 유휴 시간 제한 간격을 낮게 구성합니다. SVC를 **중단시키**는 시간 및 트래픽 속도를 변경하려면 `idle-timeout seconds [minimum-rate]` 명령을 사용합니다. 최적의 경로를 통해 다시 라우팅하기 위해 VC가 비활성화되어야 하므로 이 작업은 그다지 효과적이지 않을 수 있습니다.

다른 모든 경로가 실패하면 최적 경로가 작동 상태로 복원되었는지 확인한 다음 저속 이중화 경로와 연결된 ATM 인터페이스 중 하나 또는 SVC를 종료하는 라우터 인터페이스 중 하나를 반송합니다.

하드웨어 문제

PA-A1 성능 문제

PA-A1 ATM 포트 어댑터의 아키텍처와 온보드 메모리가 부족하면 성능이 저하될 수 있습니다. 이 문제는 인터페이스에서 중단, 오버런, 무시 및 CRC에 나타날 수 있습니다. 이 문제는 NPE-100/175/225/300을 사용하는 Cisco 7200 라우터와 함께 사용할 때 더욱 심각해집니다.

자세한 내용은 [PA-A1 ATM 포트 어댑터의 입력 오류 트러블슈팅](#)을 참조하십시오.

해결책: PA-A1 ATM 포트 어댑터를 PA-A3(최소 개정판 2) 또는 PA-A6 ATM 포트 어댑터로 교체합니다.

PA-A3 버전 1

PA-A3 하드웨어 개정 1은 포트 어댑터의 온보드 고정 RAM(SRAM)을 사용하는 패킷으로 셀을 리어 샘플하지 않습니다. 어댑터는 PCI(Peripheral Component Interconnect) 버스 전반의 셀을 패킷을 리어 샘플하는 VIP(Versatile Interface Processor) 또는 NPE(Network Processing Engine) 호스트 메모리로 전달합니다. 따라서 PA-A1 ATM 포트 어댑터와 비슷한 성능 관련 문제가 발생합니다.

자세한 내용은 [PA-A3 ATM 포트 어댑터의 입력 및 출력 오류 문제 해결](#)을 참조하십시오.

해결책: PA-A3 하드웨어 개정 1 ATM 포트 어댑터를 PA-A3(버전 2 이상) 또는 PA-A6 ATM 포트 어댑터로 교체합니다.

VIP2-50의 이중 PA-A3 PA

PA-A3-OC3SMM, PA-A3-OC3SMI 및 PA-A3-OC3SML은 단일 VIP2-50에 단일 포트 어댑터가 설치된 경우 최대 스위칭 성능을 제공하도록 설계되었습니다. 단일 PA-A3-OC3SMM, OC-A3-A3-SMI 또는 PA3-A3 VIP2-50의 3SML은 각 방향으로 64바이트 패킷을 사용하여 초당 약 85,000개의 스위칭 용량을 제공합니다. 단일 PA-A3-OC3SMM, PA-A3-OC3SMI 또는 PA-A3-OC3SML만 단일 VIP2-50의 전체 스위칭 용량을 사용할 수 있습니다.

최대 포트 밀도 또는 시스템 비용이 필요한 애플리케이션의 경우 동일한 VIP2-50에 있는 PA-A3 OC-3/STM-1 버전의 듀얼 포트 어댑터 컨피그레이션이 지원됩니다. 동일한 VIP2-50의 두 포트 어댑터는 64바이트 패킷을 사용하여 각 방향으로 스위칭 용량의 초당 약 95,000개의 패킷을 공유합니다.

VIP-50은 포트 어댑터 조합에 따라 최대 400Mbps의 총 대역폭을 제공합니다. PA-A3-OC3SMM, PA-A3-OC3SMI 또는 PA-A3-OC3SML을 사용하는 대부분의 듀얼 포트 어댑터 컨피그레이션에서는 포트 어댑터의 조합이 이 총 대역폭 용량을 초과합니다.

따라서 동일한 VIP2-50에 설치된 두 포트 어댑터 간에 공유되는 성능은 작은 패킷 크기의 집계 스위칭 용량(95kpps)과 큰 패킷 크기의 집계 대역폭(400mbps)에 의해 제한됩니다.

PA-A3-OC3SMM, PA-A3-OC3SMI 또는 PA-A3-OC3SML을 사용하여 ATM 네트워크를 지정하는 경우 이러한 성능 경고를 고려해야 합니다. 설계에 따라 동일한 VIP2-50의 듀얼 포트 어댑터의 성능이 허용되거나 허용되지 않을 수 있습니다.

자세한 내용은 [지원되는 PA-A1 및 PA-A3 VIP2 구성](#)을 참조하십시오.

LANE 문제

LANE 브로드캐스트 도메인

단일 LANE ELAN에 있는 엔드 시스템의 수가 많으면 모든 엔드 스테이션의 성능이 크게 저하될 수 있습니다. ELAN은 브로드캐스트 도메인을 나타냅니다. ELAN 내의 모든 워크스테이션 및 서버는 브로드캐스트를 수신하며 ELAN의 다른 모든 디바이스에서 멀티캐스트 트래픽을 수신합니다. 브로드캐스트 트래픽의 레벨이 워크스테이션의 처리 기능과 비교하여 높으면 워크스테이션의 성능이 저하됩니다.

해결책: 단일 ELAN 내의 엔드 스테이션 수를 500 미만으로 제한합니다. 서버/워크스테이션 성능에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 브로드캐스트/멀티캐스트 스톱에 대해 네트워크를 모니터링합니다.

자세한 내용은 [LANE 설계 권장 사항](#)을 참조하십시오.

과도한 LE-ARP 트래픽 및 스페닝 트리 토폴로지 변경

LANE 네트워크에서 성능이 저하될 수 있는 다른 문제는 과도한 LANE ARP(LE-ARP) 활동 및 Spanning Tree Topology(스패닝 트리 토폴로지)입니다. 이러한 문제로 인해 버스를 통해 전송되는 트래픽으로 이어지는 해결되지 않은 LE-ARP가 발생합니다. 따라서 네트워크의 LEC에 대한 CPU 사용률이 높으므로 성능 관련 문제도 발생할 수 있습니다. 이러한 문제에 대한 자세한 내용은 LANE을 통한 스페닝 [트리 트러블슈팅에서 확인할](#) 수 있습니다.

LANE 연결 이더넷 스위치의 호스트 포트에서 스페닝 트리 PortFast를 구성하여 스페닝 트리 토폴로지 변경을 줄입니다. LE-ARP 트래픽을 줄이기 위해 LANE에 대해 구성된 Catalyst 5000 및 6000 스위치에서 로컬 LE-ARP 재확인 구성합니다.

VBR-nrt Data Direct SVC

LANE 버전 1을 사용하면 SVC가 UBR Service Category로 설정됩니다. LANE 버전 2는 VBR-nrt와 같은 다른 서비스 범주를 사용하여 Data Direct SVC를 설정할 수 있는 기능을 지원합니다. 한 타사 공급업체는 LANE 클라이언트 구현에 버그가 있으며, 이로 인해 Cisco 디바이스에 설정된 Data Direct SVC가 SCR 4Kbps로 VBR-nrt가 될 수 있습니다. ATM 백본이 OC-3(155Mbps) 및 OC-12(622Mbps) 트렁크 링크로 구성되어 있고 해당 트렁크에 지속 셀 속도가 4Kbps인 경우 성능이 저하됩니다. 이 문제는 흔히 발생하지 않지만 ATM 회로를 통해 성능 문제를 해결할 때 중요한 필요성을 알려줍니다. SVC가 네트워크를 통과하는 경로를 추적하고 VC가 원하는 서비스 카테고리 및 트래픽 파라미터로 설정되었는지 확인해야 합니다.

Data Direct VC가 설정되지 않음

LANE Data Direct VC는 두 LEC(LAN Emulation Client) 간에 설정되고 이러한 클라이언트 간에 데이터를 교환하는 데 사용되는 양방향 포인트 투 포인트 SVC입니다. LANE 클라이언트는 MAC 주소와 연결된 ATM 주소를 학습하기 위해 LE-ARP 요청을 보냅니다. 그런 다음 해당 ATM 주소에 Data Direct VC를 설정하려고 시도합니다. Data Direct VC를 설정하기 전에 LANE 클라이언트는 알 수 없는 유니캐스트 패킷을 브로드캐스트 및 알 수 없는 서버(BUS)로 플래딩합니다. LANE 클라이언트는 유니캐스트 데이터를 다른 LEC로 보내기 위해 Data Direct VC를 설정하지 못할 수 있습니다. 이 경우 성능 저하가 발생할 수 있습니다. BUS 서비스를 수행하기 위해 선택한 디바이스의 전원이 부족하거나, 불충분하거나, 과부하가 발생한 경우 문제가 심각합니다. 또한 일부 플랫폼에서는 BUS로 전달되는 유니캐스트 수를 제한할 수 있습니다. Catalyst 2900XL LANE 모듈은 BUS로 전송되는 유니캐스트 트래픽을 제한하는 반면 Catalyst 5000 및 Catalyst 6000은 그렇지 않습니다.

다음과 같은 이유로 Data Direct SVC를 설정하지 못하거나 사용하지 못할 수 있습니다.

- LEC는 LE-ARP 요청에 대한 응답을 수신하지 않습니다.
- ATM 라우팅 또는 신호 처리 문제로 인해 SVC를 만들 수 없습니다.
- LANE 플래시 메시지 프로토콜 오류입니다. Data Direct VC가 설정되면 LEC는 BUS를 통해 전송된 모든 데이터 프레임이 목적지에 도달하도록 멀티캐스트 전송 VC에 플래시 요청을 보냅니다. Flush 요청을 보낸 LEC가 응답을 받으면 Data Direct VC를 통해 데이터를 보내기 시작합니다. 레인 클라이언트 플래시가 없는 명령을 사용하여 플래시 메커니즘을 비활성화할 수 있습니다.

IMA 문제

IMA 인터페이스의 UBR PVC

IMA(Inverse Multiplexing) 인터페이스의 UBR VC는 IMA 그룹에 구성된 모든 up/up 물리적 인터페이스의 합계 대신 PCR이 1.5Mbps로 설정됩니다. 이 상태는 VC가 IMA 그룹의 모든 링크의 결합된 대역폭보다 낮은 속도로 형성되는 트래픽이기 때문에 성능이 저하됩니다.

원래 IMA 그룹 인터페이스의 대역폭은 IMA 인터페이스를 유지하는 데 필요한 최소 활성 IMA 링크 수로 제한되었습니다. 이 값을 정의하는 명령은 **IMA active-links-minimum**입니다. 예를 들어 4개의 물리적 ATM 인터페이스가 IMA 그룹 0의 멤버로 구성되고 IMA active-links-minimum 값이 1로 설정된 경우 대역폭은 1T1 또는 1.5Mbps이고 6Mbps는 아닙니다.

Cisco 버그 ID [CSCdr12395](#)([등록된](#) 고객만 해당)는 이 동작을 변경합니다. 이제 PA-A3-8T1 IMA 어댑터는 IMA 그룹 멤버로 구성된 모든 up/up ATM 물리적 인터페이스의 대역폭을 사용합니다.

Cisco 버그 ID [CSCdt67354](#)([등록된 고객만 해당](#)) 및 [CSCdv67523](#)([등록된 고객만 해당](#))은 인터페이스가 IMA 그룹에서 추가 또는 제거되거나 링크 장애로 인해 종료/중단 또는 중단되거나 원격 중단에서 변경되었을 때 IMA 그룹 VC 대역폭을 업데이트하기 위한 후속 개선 요청입니다. Cisco 버그 ID [CSCdr12395](#)에서 구현된 변경 사항([등록된 고객만 해당](#))은 IMA 그룹이 나타날 때만 구성원 링크의 총 대역폭에 IMA 그룹 대역폭을 구성합니다. 초기 가동 상태 이후 IMA 그룹에 대한 변경 사항은 반영되지 않습니다.

자세한 내용은 [7x00 IMA 포트 어댑터의 ATM 링크 문제 해결](#)을 참조하십시오.

관련 정보

- [PNNI\(Private Network-to-Network Interface\) 경로 선택](#)
- [TCP 창 확장](#)
- [7x00 IMA 포트 어댑터의 ATM 링크 문제 해결](#)
- [지원되는 PA-A1 및 PA-A3 VIP2 구성](#)
- [Microsoft Windows 2000 TCP/IP 구현 정보](#)
- [TCP/IP 문제 해결](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)