

SD-WAN 제어 트래픽 오버헤드 사용 설명서

목차

[소개](#)

[문제](#)

[솔루션](#)

[간접비 계산을 위한 일반 지침](#)

[간접비 계산의 예](#)

소개

이 문서에서는 SD-WAN 오버레이 구축에서 제어 트래픽 오버헤드를 계산하는 방법에 대해 설명합니다.

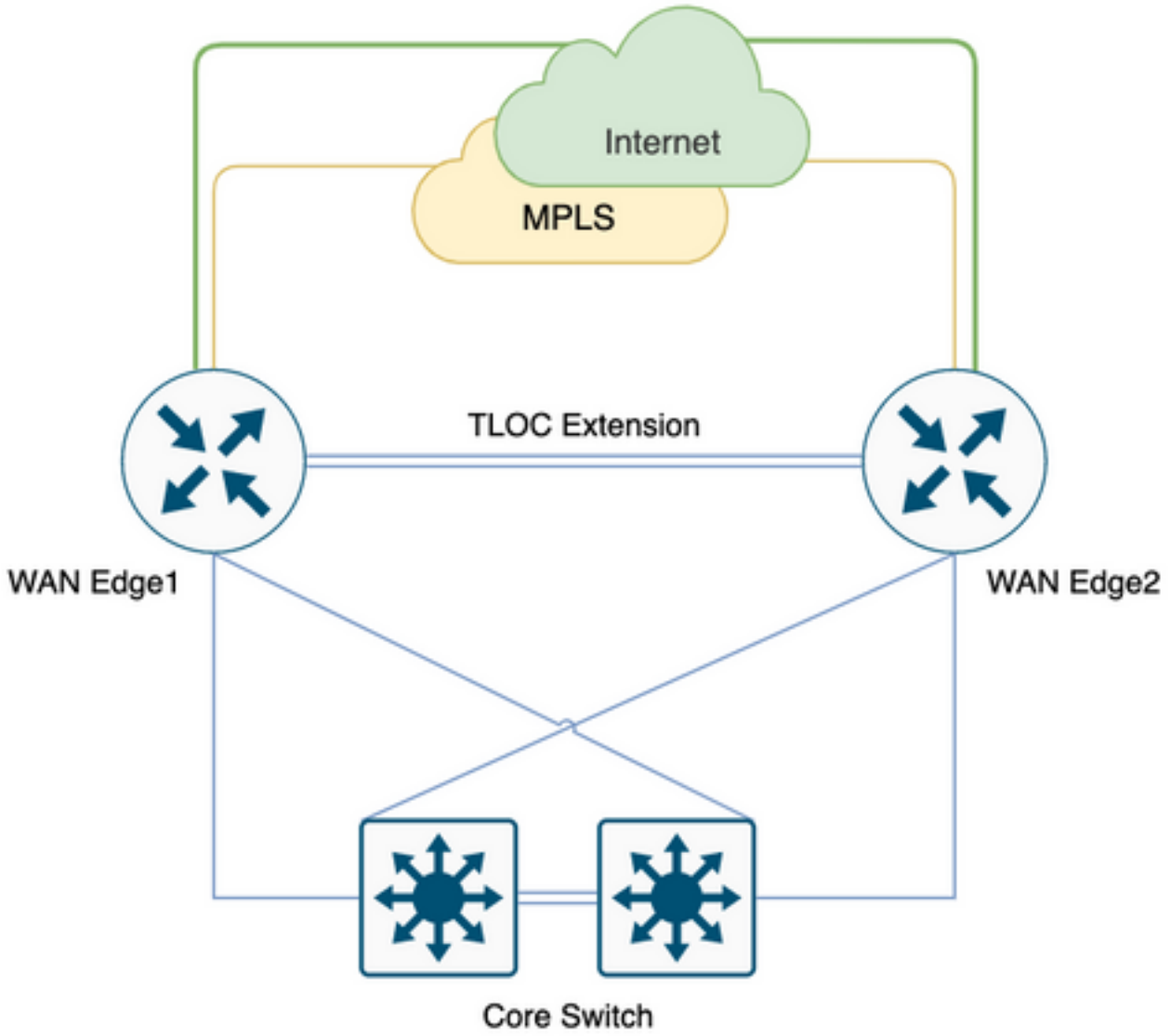
문제

사용자로부터 설계 단계 시 받는 일반적인 질문은 'SD-WAN 솔루션이 지사 회로에 얼마나 많은 오버헤드를 발생시키는가?'입니다. 정답은 몇 가지 변수에 따라 달라집니다.

솔루션

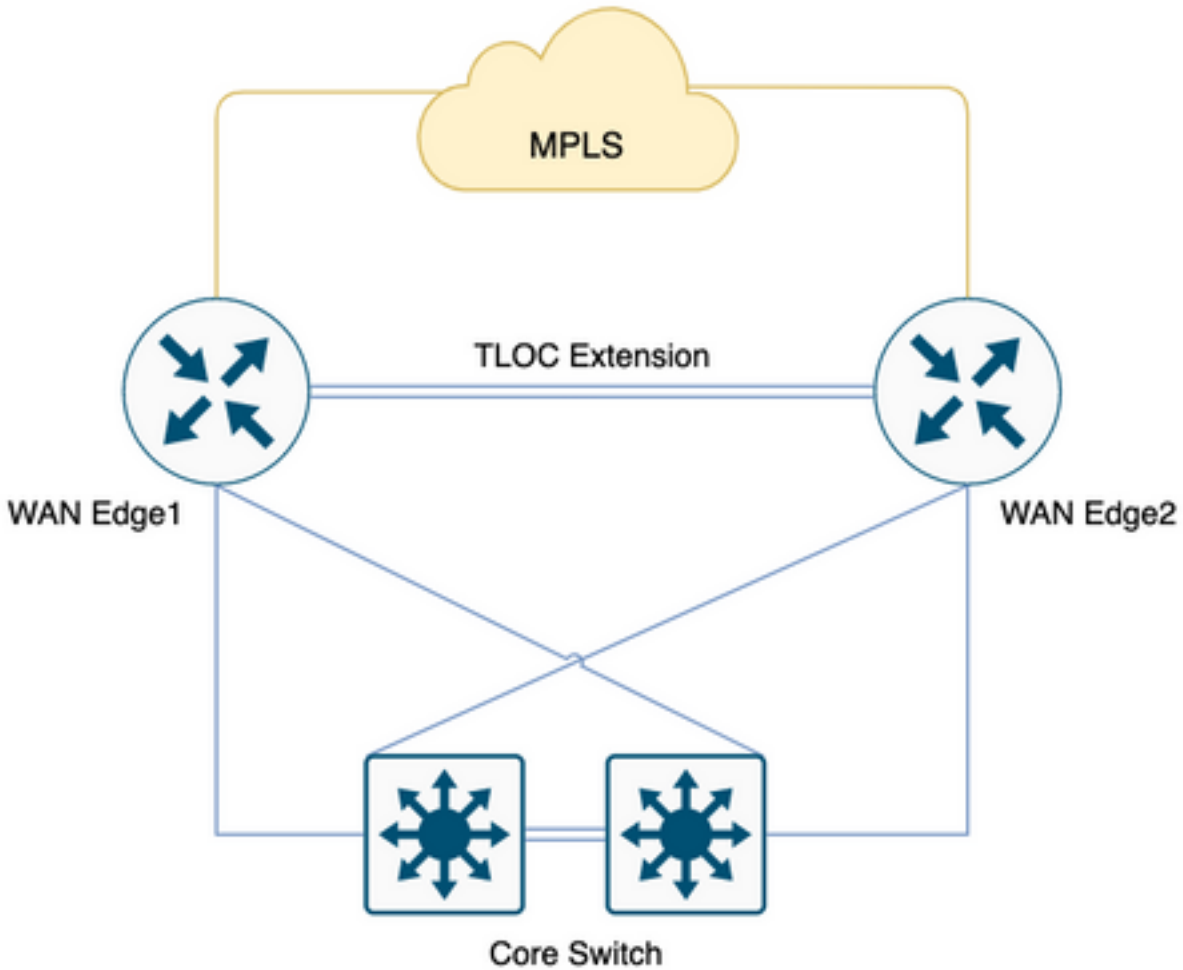
이 사례 연구를 통해 그 답을 찾을 수 있습니다. 브랜치 역할을 수행할 때 대부분의 사용자는 인터넷 회로를 프로비저닝할 수 있거나 제공할 수 없습니다. 고객이 제품을 보유하고 있다면 일반적으로 그림 1과 같은 모양이 됩니다.

그림 1. 인터넷 및 MPLS(Multiprotocol Label Switching) 회로가 모두 포함된 SD-WAN 분기



이는 항상 그렇지는 않을 수도 있습니다. 일부 사용자는 최소한의 변경과 새로운 회로 도입으로 SD-WAN으로 마이그레이션하는 것을 선호하며, 향후 단계에서 계획될 수 있는 회로의 추가는 인터넷 회로가 없는 그림 2와 같습니다.

그림 2. MPLS 회로만 있는 SD-WAN 분기



스테이지를 설정하기 위해 2개의 헤드 엔드가 있는 100개의 분기가 있고 브랜치와 헤드 엔드 간에 제안된 풀 메시 토폴로지가 있고 음성에 대해 20%의 낮은 레이턴시 대기열(LLQ)에 할당된 엄격한 QOS 표준을 가지고 있습니다.

SD-WAN으로의 마이그레이션을 통해 이러한 브랜치에 대해 고려해야 할 오버헤드가 있다면 무엇입니까? 더 자세히 살펴보겠습니다.

참고: 이러한 계산은 피크 요구 사항을 포함하여 일반적인 운영 요구 사항으로 간주되지만 가능한 모든 시나리오를 고려하지는 마십시오.

이 수치는 1vManage, 1vBond 및 1vSmart, 255 BFD 세션으로 수행된 랩 테스트에서 얻은 것입니다.

표 1. 세션당 대역폭

<p>1 BFD 세션/인접 디바이스</p> <p>DTLS에서 vSmart로 vManage 데이터 폴링 DPI 활성화</p>	<p>$2 \times 132 \times 8 = 2.2\text{Kbps}$</p> <p>2: 잠시 후 최대 2개의 BFD 패킷을 보내고 받을 수 있습니다.</p> <p>132: B의 BFD 패킷 크기</p> <p>최대 80Kbps*</p> <p>최대 1.2Mbps**</p> <p>200Kbps</p>
--	---

Kbps = 초당 킬로비트

B = 바이트

Mbps = 초당 메가비트

* 정책 및 경로에 따라 달라집니다. 이 계산은 초기 교환 시점에만 필요하며 안정적인 상태는 200B를 기준으로 훨씬 낮거나 최소적입니다.

** 원격 명령 실행 또는 관리 기술 실행과 같은 사용자 트리거 활동을 고려하지 않습니다. 1.2Mbps가 최고 속도로 증가하고 있습니다.

이제 BFD 세션 200개(브랜치당 라우터 2개, 라우터당 TLOC 2개의 색상으로 제한)인 전체 메시 사이트 100개를 모두 고려한다면 앞에서 언급한 표가 .x가 됩니다.

표 2. Queue0 Bandwidth - vSmart 및 vManage 폴링을 포함하는 200개의 BFD 세션 [100개의 사이트]에 대한 대역폭입니다.

200 BFD 세션	440Kbps
	[2.2 x 200]
DTLS에서 vSmart로	최대 80Kbps*
vManage 폴링	최대 1.2Mbps**
합계	1.72Mbps

* 정책 및 경로에 따라 달라집니다. 이 계산은 초기 교환 시점에만 필요하며 안정적인 상태는 200B를 기준으로 훨씬 낮거나 최소적입니다.

** 원격 명령 실행 또는 관리 기술 실행과 같은 사용자 트리거 활동을 고려하지 않습니다. 1.2Mbps가 최고 속도로 증가하고 있습니다.

이 모든 트래픽이 Queue0 LLQ에 도달한다는 점에 유의하십시오. 이 제어 트래픽에는 항상 1등급 시민 우선 순위가 부여됩니다. 즉, LLQ에서 폴리싱할 마지막 트래픽입니다.

QoS 설계 시 음성 트래픽이 LLQ(Queue0)에 배치되는 경우가 많으며, 100개 브랜치의 풀 메쉬에 1.72Mbps 요구 사항이 있고 SD-WAN용 Tloc가 포함되어 있습니다. LLQ에서 낮은 대역폭 회로 브랜치를 사용하여 폴리싱/삭제를 확인할 수 있습니다.

이제 Queue0에 기여하지 않지만 전체 용량 요구 사항을 구성하는 Tloc 확장 오버헤드를 고려하는 경우

표 3. Tloc 확장을 통한 트래픽 제어 방법을 고려한 후의 전체 대역폭 요구 사항.

Queue0 요구 사항	1.72Mbps
200 BFD Session for Tloc Extension	520Kbps [440 + 80*]
[Encrypted] Non Queue0	[BFD + DTLS]
합계	2.24Mbps

* 정책 및 경로에 따라 달라집니다. 이 계산은 초기 교환 시점에만 필요하며 안정적인 상태는 200B를 기준으로 훨씬 낮거나 최소적입니다.

색상 제한이 있는 TLOC 내선 번호가 포함된 전체 메시 100개 브랜치당 최대 2.5Mbps의 용량 계획을 고려해야 합니다. 실시간 명령을 수집할 수도 있고, 이전에 언급한 계산에서 관리 기술을 고려하지 않고 정상적인 운영 환경에서 이를 고려하십시오.

시나리오 1.

Queue0에 대한 제어 트래픽 요구 사항을 수용해야 하고 브랜치에 10Mbps 회로만 있는 경우 음성 및 제어 트래픽에 대해 모두 20% LLQ의 QoS 정책을 사용하여 SD-WAN 오버레이에 온보딩해야 합니다. vManage에서 최대 폴링 시 성능이 저하된 환경을 확인할 수 있습니다. 허브 및 스포크 솔루션은 여전히 약 1.28Mbps를 사용하므로 이 경우 도움이 되지 않을 수 있습니다.

표 4. 허브 및 스포크 대기열0 대역폭 요구 사항.

4 헤드 엔드에 대한 BFD 세션	8.8Kbps
DTLS에서 vSmart로	[2.2 x 4]
vManage 폴링	최대 80Kbps*
합계	최대 1.2Mbps**
	1.28Mbps

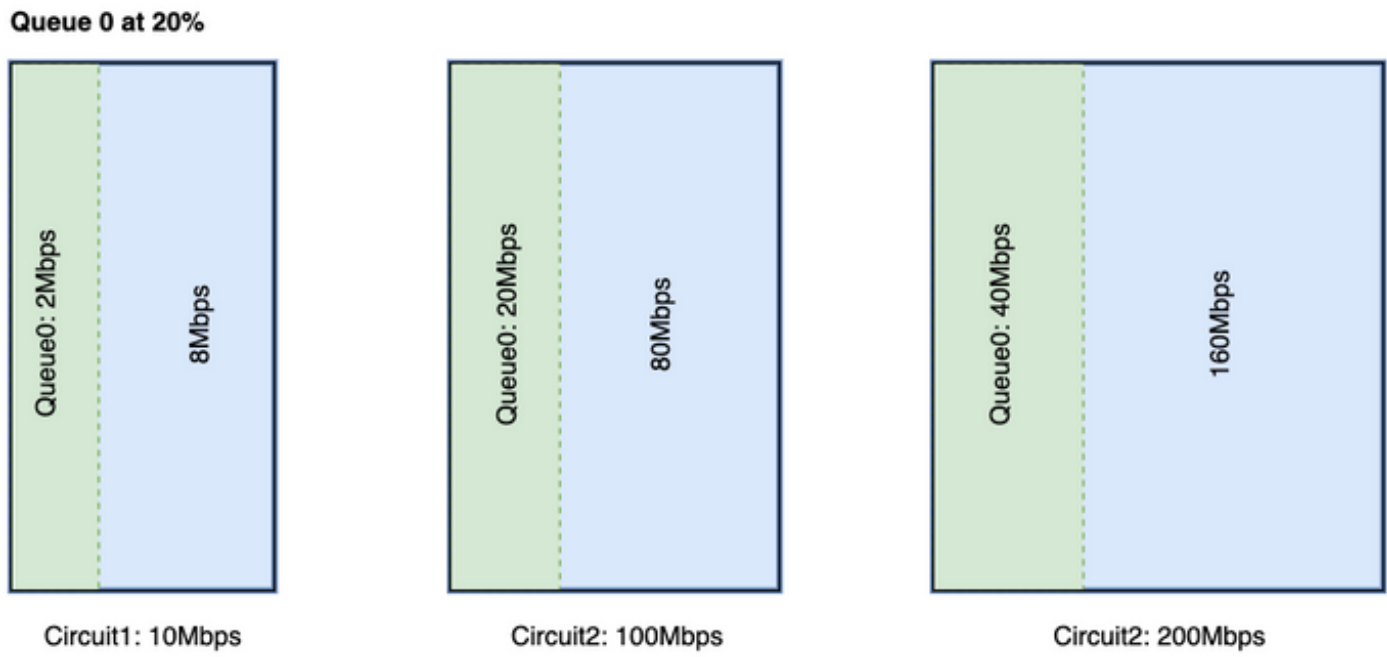
* 정책 및 경로에 따라 달라집니다. 이 계산은 초기 교환 시점에만 필요하며 안정적인 상태는 200B를 기준으로 훨씬 낮거나 최소적입니다.

** 원격 명령 실행 또는 관리 기술 실행과 같은 사용자 트리거 활동을 고려하지 않습니다. 1.2Mbps가 최고 속도로 증가하고 있습니다.

시나리오 2.

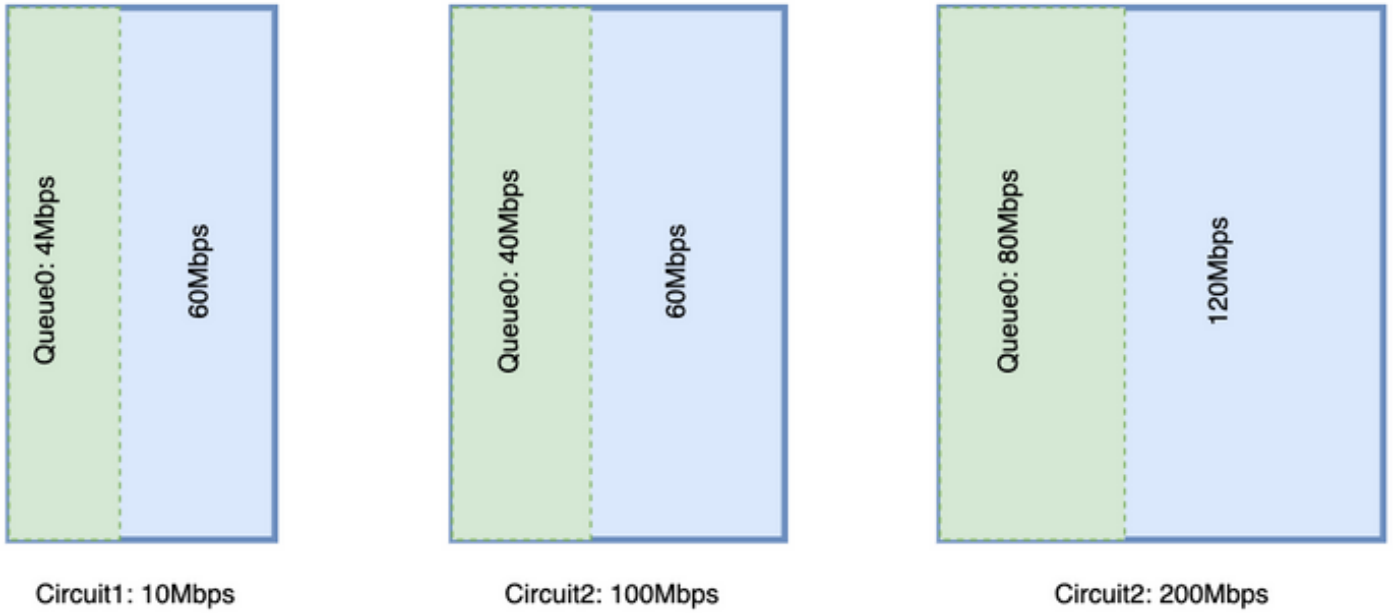
최대 2Mbps의 추가 대역폭 요구 사항을 수용하기 위해 QoS 정책을 재설계하려는 경우 QoS LLQ를 20%에서 40%로 늘릴 수 있습니다. 그러나 이는 더 큰 대역폭 회로에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.

그림 3. QoS에 대한 일반적인 20% Queue0 할당



10Mbps 회로의 경우 Queue0은 2Mbps를 20%로 가져옵니다. 이는 회사의 일반적인 QoS 표준이라고 가정합니다. SD-WAN을 채택하려면 폴 메쉬가 필요하므로, 사용자가 이미지에 표시된 것처럼 QoS 할당을 40%로 늘리기로 결정한 경우 Queue0의 할당을 늘려 Queue0의 오버헤드를 Queue0으로 수용해야 합니다.

Queue 0 at 40%

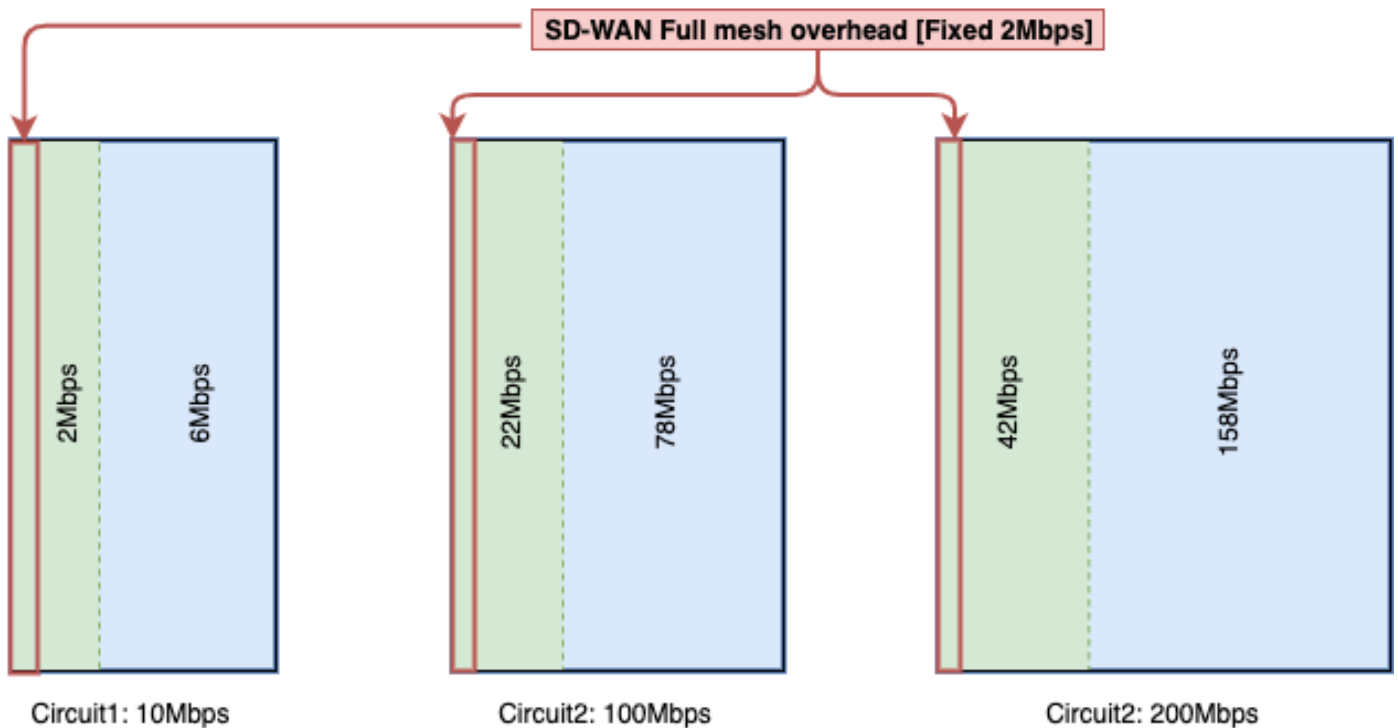


회로에 대한 엄청난 양의 Queue0이 다른 대기열의 리소스를 제거하는지 확인하십시오. 그러나 더 큰 대역폭 회로에서는 차이가 더 큼니다.

제어 트래픽에 대한 고정 할당 및 음성 트래픽에 대한 또 다른 대기열을 사용하려면 LLQ를 사용하는 것이 바람직하지만, 두 경우 모두 우선순위 대기열이 필요합니다. Cisco 라우터는 스플릿 LLQ라고 하는 두 가지 레벨의 우선순위 큐를 지원하지만, 최소 요구 사항이 충족되면 스플릿 LLQ가 기본 QoS 설계가 될 최소 대역폭 요구 사항을 해결하지 못합니다.

분할 LLQ:

Queue 0 at 20%



Split LLQ를 사용하면 필요한 대역폭을 Queue에 추가하고 우선 순위 큐를 계속 유지할 수 있습니다

스플릿 LLQ는 현재 addon CLI에서만 지원되며, 스플릿 LLQ는 우선순위 대기열의 두 레벨을 가질 수 있으며 샘플 컨피그레이션은 여기에 나와 있습니다. 이 컨피그레이션은 변수를 사용하여 사용자 지정할 수 있으며, 이 코드 조각은 제어 트래픽에 4Mbps를 예약하고 나머지 큐는 할당된 대역폭 백분율로 예약합니다.

분할 대기열의 예:

```
policy-map GBL_edges_qosmap_rev1

class Queue0

  priority level 1

  police cir 2000000 bc 250000

  conform-action transmit

  exceed-action drop

!

!

class Queue1

  bandwidth remaining ratio 16

  random-detect precedence-based

!

class class-default

  bandwidth remaining ratio 8

  random-detect precedence-based

!

class Queue3

  bandwidth remaining ratio 16

  random-detect precedence-based

!

class Queue4

  bandwidth remaining ratio 32

  random-detect precedence-based

!

class Queue5

  bandwidth remaining ratio 8

  random-detect precedence-based
```

```

!
class Queue6

  priority level 2

  police rate percent 20

!
!
!

```

참고: 이러한 컨피그레이션은 17.3.x를 실행하는 ISR/ASR 및 20.3.x의 컨트롤러에서 테스트 됩니다.

간접비 계산을 위한 일반 지침

이 표는 SD-WAN 제어 오버헤드에 대한 회로당 용량을 계획하는 데 도움이 됩니다.

표 5. 일반적인 지침 계산(색상 제한이 있다고 가정).

프로토콜/세션	필요한 대역폭
큐0	$2.2 \times [\text{사이트 수}] \times \text{WAN Tloc에서 사이트로 전송 안 함} + 80 + 1200$ $\text{BFD 크기} \times [\text{사이트 수} \times \text{WAN Tloc에서 사이트로 BFD의 수}] + \text{DTLS} + \text{vManage}$ = 대기열0_할당
TLOC를 통한 트래픽 제어	$2.2 \times [\text{사이트 수} \times \text{Tloc/라우터 당}] + 80$ $\text{BFD 크기} \times [\text{사이트} \times \text{TLOC/라우터 당}] + \text{DTLS}$ = Tloc_Allocation
합계	Queue0_Allocation + Tloc_할당

간접비 계산의 예

여기에 표시된 것과 비슷한 100개의 사이트에 대해 MPLS 회로의 오버헤드를 계산해야 하는 경우 각 색상이 제한적으로 활성화되었다고 가정할 수 있습니다.

사이트 수 = 100

WAN Tloc = 2에서 사이트에 대한 BFD 수

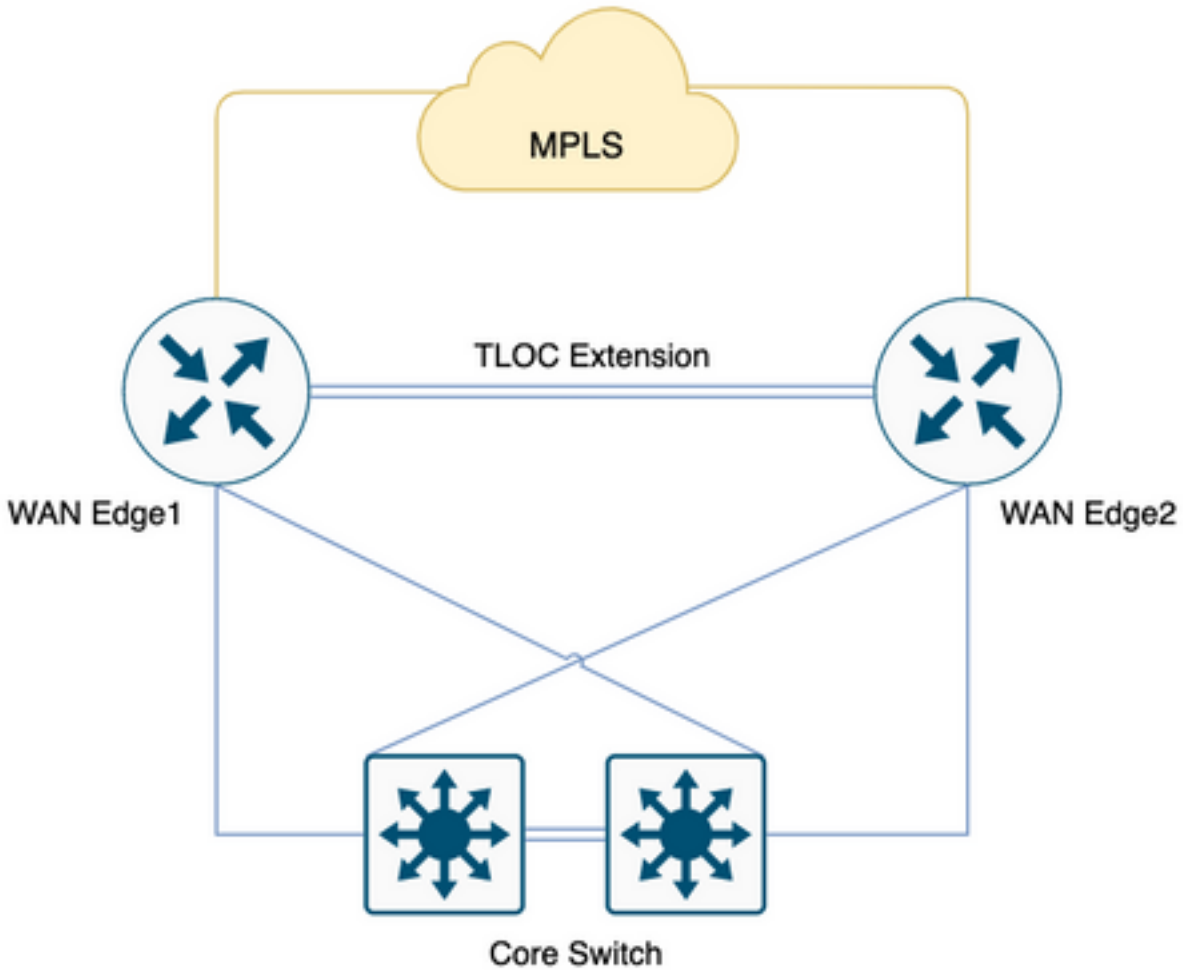


표 6. 100개 사이트 구축에 대한 MPLS 오버헤드를 계산합니다.

프로토콜/세션	필요한 대역폭
큐0	$2.2 \times [100 \times 2] + 80 + 1200$ BFD 크기 x [사이트 수 x WAN Tloc에서 사이트로 BFD의 수] + DTLS +vManage = 1.72Mbps
TLOC를 통한 트래픽 제어	$2.2 \times [100 \times 2] + 80$ BFD 크기 x [사이트 x TLOC/라우터 당] + DTLS = 520Kbps
합계	$1,720\text{Kbps} + 520\text{Kbps}$ = 2.24Mbps

Queue0 오버헤드는 1.72Mbps, 총 오버헤드는 2.24Mbps입니다.