

Liquid Spectrum: 정적 광 네트워크를 응답성이 뛰어난 동적 자산으로 변환

광 네트워크는 주로 최악의 시나리오를 염두에 두고 설계된 유연하지 못한 정적 네트워크로 구축됩니다. 여기에는 최악의 예상 A-Z 용량 수요, 최악의 SLA(서비스 수준 계약), 광 케이블 손실 데이터 및 위험 허용 오차의 정확도를 기반으로 하는 보수적인 마진 할당, 완전히 충족된 수명 말기 조건과 같은 최악의 전파 가정 등이 포함됩니다. 실제로 광 네트워크는 '획일화된 범용' 방식으로 구축됩니다. 즉 최악의 조건에 대한 최선의 추론을 사용하여 '범용'으로 설계됩니다. 네트워크 용량 수요를 과대 평가하는 사업자는 과도한 자본을 지출하게 되고 결국 장비의 활용도가 떨어지게 됩니다. 반면, 예상보다 높은 수요가 발생할 경우 고객 요구 사항을 충족할 수 없으며, 추가 장비를 주문하고 구축하는 데 많은 비용과 시간이 소요되는 과정을 겪어야 합니다.

끊임없이 변화하는 오늘날의 주문형 세계에서 이러한 운영 방식은 더 이상 지속될 수 없습니다. 아직 개발되지 않은 애플리케이션의 네트워크 영향과 증강 현실 및 가상 현실 애플리케이션 또는 아직 연결되지 않은 수십억 대의 장치로 인해 발생하는 트래픽 패턴의 네트워크 영향을 예측할 수 없을 뿐만 아니라 5G의 진화에 따른 영향을 예측하는 것도 불가능합니다. 오늘날의 네트워크에서 분명한 점은 어디서든 대역폭 수요는 동적이고 유동적이며 새로운 최종 사용자 장치 및 애플리케이션이 시장에 진입함에 따라 변화할 것이라는 점입니다.

Ciena의 Liquid Spectrum™ 네트워크 솔루션은 광 네트워크의 설계, 운영 및 수익 창출 방식을 변화시켜 사업자가 Adaptive Network™ 비전을 실현할 수 있도록 돕습니다. Liquid Spectrum은 오늘날의 엄청난 대역폭 수요를 충족하도록 확장 가능하고, 어떤 시점에서든 정확히 필요한 서비스 성능을 전달하도록 개방적이고 프로그래밍 가능한 시스템을 지원합니다.

Liquid Spectrum이란?

Ciena의 Liquid Spectrum 네트워크 솔루션은 뛰어난 성능의 프로그래밍 가능한 하드웨어를 첨단 소프트웨어 애플리케이션과 결합하여 사업자가 기존 네트워크 리소스에서 최대한의 가치를 창출하도록 도와줍니다. 가치는 향상된 효율성, 증가된 용량, 보다 강력한 채널 전송 범위, 증가된 서비스 가용성 또는 시장 출시 시간을 단축하는 증가된 자동화로 정량화될 수 있습니다.

이점

- 첨단 소프트웨어 애플리케이션을 사용하여 기존에 구축된 네트워크 리소스에서 더 많은 가치를 창출합니다.
- 광 네트워크의 설계, 구축 및 운영 방식을 획기적으로 간소화합니다.
- 0계층 채널 용량을 사용 가능한 시스템 마진과 밀접하게 일치시켜 네트워크 효율성을 높입니다.
- 새로운 수준의 네트워크 가시성으로 최적 시스템 성능을 지원합니다.

Liquid Spectrum은 기본적으로 Ciena의 하드웨어 성능을 완전히 활용하여 0계층 채널(또는 파장) 용량을 시스템 마진 또는 네트워크의 특정 경로를 통과하는 데 필요한 특정 SNR(신호 대 잡음비)에 근접하게 일치시킵니다. SNR은 종종 dB 단위로 표현되며 따라서 dB를 다음 두 요소에 의해 가용성이 결정되는 중요한 리소스라고 생각하면 됩니다.

- 채널이 전파되는 경로의 물리학적 요소(광 케이블 특성, 선형 및 비선형 잡음 등)
- 고객이 정의한 정책(예: 수리 및 수명 말기 마진, 위험 허용 오차)

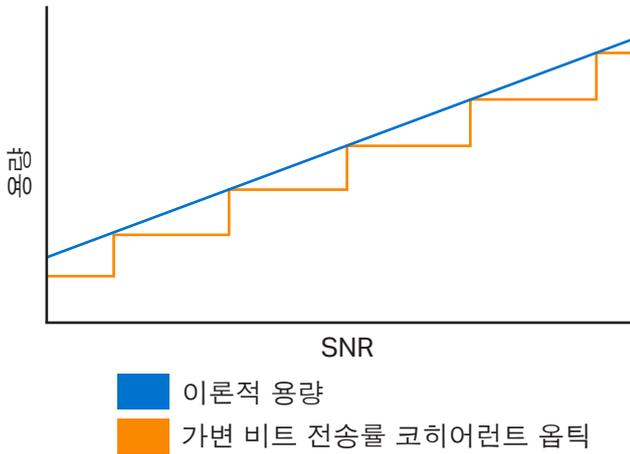


그림 1. 채널 용량과 시스템 마진 일치

‘채널 용량’과 dB의 일치는 채널이 구축된 후 용량이 고정된 상태로 유지되도록 계획 단계에서 결정되거나, 광 네트워크의 수명 동안 동적으로 실행될 수 있습니다. 후자의 경우 채널에 사용 가능한 dB가 새로운 네트워크 조건(스팬 손실 변경, 파장 채움 증가) 또는 새로운 사업자 정의의 정책으로 인해 시간에 따라 변경될 수 있다는 사실을 기반으로 합니다.

고정 운영 방식으로 사용되는 경우 Liquid Spectrum 애플리케이션은 광 전송과 연관된 기존의 중요한 지표, 즉 높은 네트워크 용량, 낮은 비트당 비용 및 낮은 비트당 전력을 최적화합니다. Liquid Spectrum 애플리케이션을 동적으로 사용하면 위 지표가 더욱 향상되므로 네트워크 사업자가 새로운 광 네트워크 애플리케이션 및 수익원을 창출할 수 있습니다.

Liquid Spectrum의 요소

Ciena의 Liquid Spectrum 네트워크 솔루션은 프로그래밍 가능한 하드웨어 및 첨단 소프트웨어라는 두 범주로 그룹화할 수 있는 여러 주요 요소를 통합합니다.

프로그래밍 가능한 하드웨어:

- 재구성 가능한 포토닉 계층인 Flexible Grid는 네트워크의 모든 광 스펙트럼 및 모든 경로에 걸쳐 가변 스펙트럼 점유 채널의 경로를 조정할 수 있는 기능을 제공합니다. Ciena의 WaveLogic Photonics는 무의존성, 무방향성 및 무경합성 유연성의 모든 조합을 지원하는 뛰어난 성능의 Flexible Grid 포토닉 계층입니다.
- 소프트웨어 구성 가능한 가변 비트 전송률 코히어런트 옵틱은 광 채널 용량을 특정 네트워크 경로에 사용 가능한 시스템 마진과 일치시킬 수 있습니다. Ciena의 WaveLogic Ai 및 WaveLogic 5 Extreme 코히어런트 옵틱을 사용할 경우 100G~400G 및 200G~800G의 용량을 50G 단위로 조정할 수 있으며, 보(baud) 전송률이 보다 높은 엔진을 활용하여 메트로부터 장거리 및 해저에 이르는 광범위한 애플리케이션에서 용량을 극대화할 수 있습니다.
- 조정 가능한 코히어런트 트랜스폰더의 활용을 극대화하려면 유연한 개수의 클라이언트 신호를 가변 회선 용량에 효율적으로 매핑할 수 있어야 합니다. 중앙화된 OTN(광 전송 네트워크) 또는 패킷 교환 아키텍처(예: Ciena의 6500 Packet-Optical Platform)는 ‘모든 클라이언트-모든 회선’ 유연성을 위해 설계되었으므로 이러한 용도에 효율적입니다. 고밀도 먹스폰더 솔루션(예: Waveserver® Ai)은 또 다른 가능한 옵션입니다. 향후에 사업자들은 Liquid Spectrum 애플리케이션용 Flex Ethernet과 같은 유연한 클라이언트를 활용할 수도 있습니다.

주문형 세상을 위한 혁신적인 광 기술
자세히 알아보기



새로운 소프트웨어 기능:

- 첨단 소프트웨어 애플리케이션은 유연한 첨단 기술과 연관된 복잡성을 추상화하여 사업자가 현대화된 네트워크와 연관된 장점을 완전히 운영 및 실현할 수 있도록 해줍니다. 이러한 애플리케이션은 클라우드에서 ‘오프박스(off-box)’로 실행되고 일반적인 클라우드 컴퓨팅 및 확장 속성을 활용하도록 설계됩니다.
 - Ciena의 MCP(Manage, Control and Plan)는 네트워크 및 서비스 관리와 세분화된 리소스 제어 및 온라인 네트워크 계획을 풍부한 단일 사용자 인터페이스 내에 통합하는 수명 주기 운영 시스템입니다. MCP는 기존 네트워크 관리 소프트웨어로부터의 전략적 전환을 수행하며, 네트워크

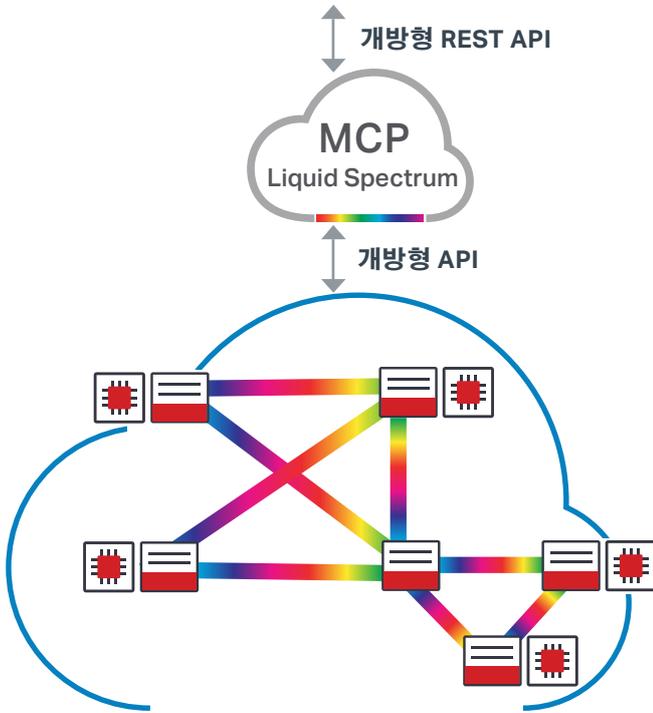


그림 2. 완전히 통합된 Ciena 솔루션을 사용한 Liquid Spectrum 구현 예

사업자의 비즈니스 프로세스에 쉽게 통합되는 확장 가능한 개방형 소프트웨어 제어로의 변환을 지원합니다.

- Liquid Spectrum 소프트웨어 애플리케이션을 통해 사업자는 기존 네트워크 자산을 모니터링 및 제어하고 최대의 가치를 창출할 수 있습니다. 예를 들어 사업자는 사용 가능한 네트워크 마진을 발굴하여 필요에 따라 용량으로 변환할 수 있으며, 이를 통해 대역폭을 즉각적으로 증가 또는 감소시키거나 재해 복구 상황에서 서비스 가용성을 개선할 수 있습니다.

- 네트워크에서 '소비' 및 재할당할 수 있는 '소중한' dB를 언제든지 다양한 시나리오에 대해 측정 및 예측하는 데 사용되는 고성능 원격 계측에는 정규화된 최신 데이터 모델 및 API가 필요합니다. Ciena는 소프트웨어와 하드웨어 모두에서 개방형 인터페이스를 구현했기 때문에 사업자는 아키텍처 구현 시 보다 폭넓은 선택을 할 수 있습니다.

Liquid Spectrum은 고객이 완전히 통합된 솔루션부터 가장 가치 있는 Ciena 기능을 선택할 수 있는 거의 분산된 구성까지 다양한 기술 소비 모델에 걸쳐 솔루션의 장점을 활용할 수 있도록 개방적이고 분산된 소프트웨어 아키텍처로 설계되었습니다.

광 네트워크를 재정의하는 Liquid Spectrum

Liquid Spectrum이 광 네트워크에 제공하는 가치를 보여 주기 위해 이 문서에서는 여러 가지 첨단 소프트웨어 애플리케이션을 설명하고 새로운 운영 모델을 PMO(현재 운영 방식)와 비교합니다.



Planning Tool Calibrator

오늘날의 네트워크에서 광 하드웨어 구축에 대한 의사 결정은 종종 부정확한 광 케이블 특성화 데이터를 사용하여 결정되는 사전 링크 엔지니어링을 기반으로 이루어집니다. 네트워크 가시성 부족과 하드웨어 경직성으로 인해 네트워크 효율성이 저하되어 사업자는 최적화되지 않은 용량을 운영하고 불필요한 과도 구축에 의존할 수밖에 없습니다. 또한 가시성이 시스템 마진 안정성으로 제한되므로 사업자는 서비스에 영향을 줄 때까지 시스템 성능 저하를 알지 못하는 경우가 종종 있습니다.

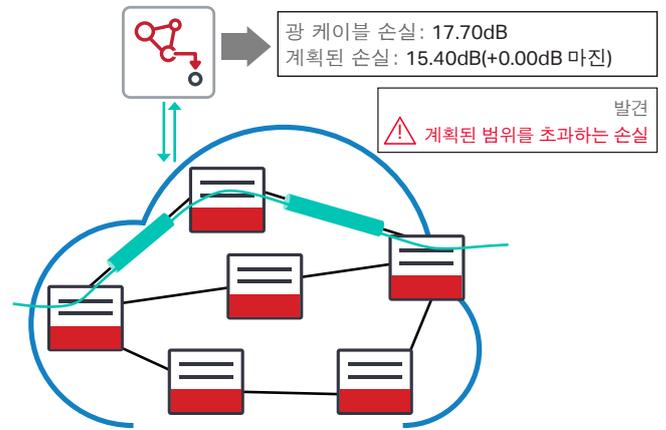


그림 3. Planning Tool Calibrator

Planning Tool Calibrator는 네트워크의 실시간 데이터를 사용하여 광 케이블 구간 손실과 같은 구축된 서비스의 실제 광 케이블 특성 데이터에 액세스합니다. 오늘날 많이 사용하는 모든 수동 링크 엔지니어링 작업과 스프레드시트 확인 프로세스를 수행할 필요 없이 정확한 광 케이블 특성 정보를 계획 도구에 입력하여 최적 네트워크 설계를 보장합니다. 이제 사업자는 실시간 데이터를 참조 데이터와 빠르게 비교하고 향후 서비스를 위해 계획 데이터를 업데이트할 수 있으며, 그 결과 용량 계획 최적화 역량을 크게 높이고 변동이 발생하는 경우 적합한 조치를 수행할 수 있습니다. 이 정보를 통해 사용자는 기존 서비스와 새로 계획한 서비스에 대한 정확한 실시간 데이터에 액세스할 수 있으며, 최적의 성능을 능동적으로 유지할 수 있습니다.



Bandwidth Optimizer

사업자가 두 지점 간에 특정 용량을 구축해야 하는 경우 이들은 현재 필요한 파장 유형을

수동으로 선택하고 ‘합격’ 또는 ‘불합격’의 결과가 제공되는 링크 엔지니어링 연습을 수행합니다. 전문가 사용자는 사용 가능한 모든 파장 용량에 대해 연습을 수행합니다. 링크 엔지니어링이 완료되면 사용자는 해당 경로에 대해 허용되는 마진으로 구축할 수 있는 최대 채널 용량을 수동으로 확인합니다. 일반적으로 모든 모델은 동일한 경로에 대해 동일한 용량으로 설정됩니다. 이 프로세스는 차세대 코히어런트 기술을 통해 다양한 설정(예: 보(baud) 및 용량 전송률)을 사용할 수 있게 됨에 따라 점점 복잡해지고 있습니다.



“A-Z에 400G 필요”



Bandwidth Optimizer

“서비스 정책에 따라 2 x 200G가 최적”
“권장 스펙트럼 배치는 xxnm”
“주문해야 할 솔루션”

그림 4. Bandwidth Optimizer

Bandwidth Optimizer는 이 프로세스를 크게 간소화합니다. 사업자가 지점 A-Z에 필요한 총 용량을 입력하기만 하면 Bandwidth Optimizer가 해당 네트워크에 대한 최적 솔루션을 출력합니다. 이 도구는 고객이 정의할 수 있는 마진 정책에 따라 최적의 구성(관련 BOM과 함께) 및 채널 배치를 제공합니다.

Bandwidth Optimizer는 설치된 장비에서 동적으로 사용될 때 훨씬 강력해집니다. 계획되지 않은 새로운 서비스를 신속하게 가동해야 하는 상황에서는 새로운 서비스 정책이 적용될 수 있으며(예: 수명 말기 및 수리 마진일 줄어들 수 있음) Bandwidth Optimizer는 새로운 정책에 대한 새로운 하드웨어 프로비저닝 및 용량을 다시 계산할 수 있습니다. 이제 사업자는 기존 네트워크 리소스를 사용하여 새로운 서비스 수요에 신속하게 대응할 수 있습니다.



Channel Margin Gauge

Channel Margin Gauge는 네트워크 효율성에 대한 실시간 가시성과 용량을 주문형 방식으로

개시할 수 있는 능력을 제공합니다. 이제 사용자는 Channel Margin Gauge를 통해 네트워크에 구축되는 서비스에 대한 실시간 SNR 마진에 액세스할 수 있습니다. 네트워크에서 발생하는 이러한 실시간 데이터를 사용하여 사업자는 단일 채널, 경로의 모든 채널 또는 네트워크의 모든 채널에 대한 성능 SNR에 액세스할 수 있는 권한을 가집니다. 이 애플리케이션을 가변 비트 전송률 코히어런트 옵틱과 함께 사용하면 최적 용량을 네트워크에서 사용 가능한 마진과 보다 정확히 일치시킬 수 있으므로 훨씬 더 큰 가치를 얻을 수 있습니다. 각 포토닉 서비스에 대해 SNR 마진 데이터는 쉽게 판독할 수 있도록 색상 막대 그래프로 표시되며, 여러 날에 걸쳐 수집한 데이터 분석에 근거하여 신호를 업그레이드할 수 있는 경우 막대 그래프는

파장 용량을 업그레이드할 수 있습니까?



모든 채널 스캔 및 녹색 채널 확인

SNR 마진: 8.8

업그레이드

조사

수행 조치 없음

그림 5. Channel Margin Gauge

녹색으로 강조 표시됩니다. 또한 이 도구는 Blue Planet Analytics와 함께 작동하여 사업자가 능동적으로 조치하고 서비스가 영향을 받기 전에 안정적인 시스템 성능을 유지하는데 사용할 수 있는 과거 동향 분석을 제공합니다.

Bandwidth Optimizer와 Channel Margin Gauge는 고객을 위해 완전히 새로운 부가 가치 애플리케이션을 지원하는 기초적인 Liquid Spectrum 애플리케이션입니다.

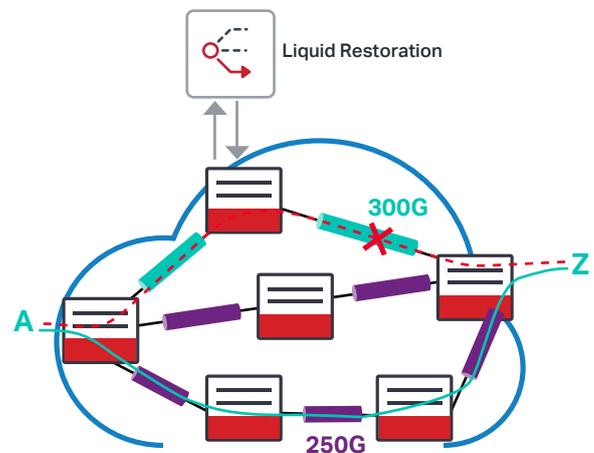


그림 6. Liquid Restoration



Liquid Restoration

현재 파장의 광 복원은 기능이 제한되어 있으며, a) 복원 경로가 전체 용량을 복원할 수 있는 경로인 경우(종종 신호 재생성 장비를 사전 구축해야 함) 및 b) 복원 경로에서 운용 경로에 사용된 정확한 양의 스펙트럼을 사용할 수 있는 경우에만 복원이 성공적으로 완료될 수 있습니다.

Liquid Restoration은 Bandwidth Optimizer, Channel Margin Gauge 그리고 사용자 정의 서비스 정책을 유연한 포토닉 리소스와 함께 사용하여 현재 운영 방식 대비 서비스 가용성을 증가시킵니다. 서비스가 저하되거나 추가 하드웨어를 구축해야 하는 오늘날의 네트워크와 대조적으로, Liquid Restoration은 구축된 코히어런트 옵틱의 전송 용량을 필요에 따라 유연하게 조정하여 네트워크의 모든 가용 경로에서 운영할 수 있도록 지원합니다.



Wave-Line Synchronizer

오늘날의 현재 운영 방식에서는 사업자가 공급업체 X의 트랜스폰더와 공급업체 Y의 포토닉 회선

시스템을 구축하려는 경우 장비에서 두 가지 소프트웨어 시스템을 사용하기 때문에 여러 가지 수동 프로비저닝 단계가 필요하며 오류가 발생할 가능성이 높습니다.

Wave-Line Synchronizer는 모뎀의 설정과 모뎀이 연결된 포토닉 회선의 설정을 동기화하여 서비스 프로비저닝을 가속화하고, 수동 프로비저닝 단계를 줄이고, 다중 공급업체 광 구축과 연관된 실수를 제거합니다.

새로운 '주문형' 솔루션

주문형 서비스 및 대역폭 전달 기능은 업계에서 몇 년 동안 논의되어 온 주제입니다. 오늘날의 현재 운영 방식에서는 주문형 대역폭 요구 사항이 주로 통신 네트워크의 2계층 및 3계층에서 처리되었습니다. 광 네트워크는 대역폭 재구성에 참여하지 않지만 실제로 특정 시점에 특정 위치에서 예상되는 최대 피크 용량을 처리하도록 설계(사전 구축된 추가 하드웨어와 함께)되어야 합니다.

Liquid Spectrum Chalk Talk
지금 보기 

Liquid Spectrum은 운영 모델을 완전히 변모시킵니다. Liquid Spectrum을 사용하면 광 네트워크에서 사용 가능한 dB를 발굴하고 대역폭을 소프트웨어를 통해 네트워크 용량을 일시적으로 늘리고 기존 네트워크 자산을 사용하여 필요한 곳으로 용량을 유연하게 이동할 수 있습니다. 링크 예산 조사 결과, 마진 dB를 일시적으로 대역폭을 대역폭 재배열할 경우 구축된 기존 하드웨어에서 네트워크 조건(수명 초기 대 수명 말기, 파장 채움 비율 등)에 따라 30%~100%의 용량 증가를 달성할 수 있는 것으로 나타났습니다. Liquid Spectrum을 사용할 경우 사업자는 새로운 수익원을 창출하고 기존 자산의 수익을 극대화할 수 있습니다.

새로운 세계를 위한 새로운 규칙

Ciena의 Liquid Spectrum은 완전히 프로그래밍 가능하고 뛰어난 성능을 갖춘 인프라를 통해 민첩성을 제공하고, 정교화된 애플리케이션을 통해 운영을 간소화하며, 개방형 API 및 빌딩 블록 접근법을 통해 아키텍처 구현의 폭넓은 선택을 지원합니다. Liquid Spectrum을 통해 Ciena는 광 네트워크 구축 방식을 재정 의하고 있으며, 고객이 Ciena의 Adaptive Network 이점을 실현하는데 도움이 되도록 민첩성, 동적성, 소프트웨어 주도성 및 개방성 특성을 가진 소프트웨어 정의 아키텍처를 위한 청사진을 제공합니다.

 이 문서의 내용이 유용했습니까?

