

harmonic[®]



IP 기반의 미디어전송

비디오 워크플로우에 IP 우선적용

www.harmonicinc.com



목차

| | |
|--------------------------------|----|
| 도입 | 2 |
| IP 혁신 추구 | 3 |
| 동축에서 IP로 이동: 지금 해야하는 이유? | 4 |
| IP-운용 미디어 기술 | 6 |
| IP 상의 비디오 프로세싱 | 8 |
| IP 솔루션의 하모닉 미디어 | 9 |
| 기술 진보 | 13 |
| 결론 | 14 |
| 하모닉 IP 혁신 | 15 |

도입

IP를 통해 전송된 압축 비디오 시그널은 현재 방송 인프라의 필수 요소이다. 10여년 전부터 시작된 분배 어플리케이션 관련 패러다임은 연결에 대한 도전을 근간으로 IT 네트워킹 환경에서 도입된 기술로 인해 발전할 수 있었다. 이러한 상황으로 볼 때, IP와 함께 워크플로우에 복합성을 부여하는 방송 특정용 SDI 기반 기능의 무궁한 영역이 남아있다.

지금까지 경중한 압축기술을 결합한 방송 인프라에 IP를 통한 비압축 신호교환이 쉽지 않았다.

최근 네트워크 기술의 발전은 이동식 고비트, 압축 시그널과 함께 비압축 시그널이 가능한 IP 솔루션으로 SDI 의존한 제품의 대체를 주도하고 있다. SDI는 여전히 제 자리를 유지하고 있지만 기존 또는 주변 인프라의 수요가 있는 당분간에 국한될 것이다.

대형 방송 조사기관의 2015년 시장 보고서에 의하면, 응답자의 46%가 IP 네트워킹 및 콘텐츠 전송을 미래 사업의 중요한 부분으로 인식하고 있다. 응답자들의 관심의 주된 기폭제는 미래 서비스에 재사용될 수 있는 더욱 민첩하고 유연한 기술 인프라의 능력에 있다. 더 나은 솔루션 민첩성은 운영자들이 변화하는 시장 역학에 빨리 대응할 수 있게 한다. 시스템이 특정 포맷에 더 이상 연계될 수 없을 때, 미디어 기능의 핵심 영역은 가상현실화나 소프트웨어 정의망(SDN)과 같은 기업형 기술을 수용할 수 있다. 이러한 기술적 진보는 생방송 워크플로우에 많은 도움을 주었으며, UHD를 포함하는 모든 비디오 포맷용 올 IP 전송 체인의 가능성을 주도하기 때문에 대역폭 및 프로세싱에 여유가 생긴다.

방송관계자들에 있어 IP 기반 워크플로의 효율성과 CAPEX, OPEX 이점은 분명히 매력적이다. 이러한 이점의 인식은 IP 기반 미디어 워크플로 채택에 근본적인 이슈에 대한 기술 명료성을 요구하며, 그것이 이 전자책의 주된 목적인데 이는 올 IP 워크플로로의 이동 가능 기술에 대한 상식적인 관점을 제공한다.

46%

응답자 인식미래 비즈니스에
중요한 IP 네트워킹과 콘텐츠
전송



IP 혁신 추적

IP 네트워크 상 압축 비디오 어플리케이션은 이미 유통이 시작되었고, 현재 인제스트와 콘텐츠 개발 워크플로를 통해 활발히 도입되고 있다.

IP 이전에는 ASI(비동기 직렬 인터페이스)로 알려진 SDI 형식이 압축 비디오 분배에 많이 사용됐다. MPEG 전송 스트림 운송용의 포맷은 비디오의 동기와 IP 네트워킹 비동기 도메인 간의 절충 솔루션이었으며, 여전히 ASI에서 IP 전송으로의 마이그레이션은 비디오 인프라에서 IP 네트워크 기반 솔루션의 채택에 있어서 가장 중요한 변화이다. 이러한 혁명적인 단계에서는 IP 네트워크가 동일한 리던던시, 탄력성, 기존 방송 제품 및 솔루션의 호환 행태를 유지하여야 한다. 멀티프로토콜 라벨 스위칭(MPLS) 네트워크, 무결성 패킷 스위칭, 강력한 오류 보호 기술의 사용은 프로페셔널 비디오 전송에 요구되는 서비스 품질(QoS) 보증을 필수 요소이다.

방송 IP 헤드엔드의 초기는 압축 비디오 프로토콜 표준화의 근원이 되었고, IP 상 미디어 데이터의 신뢰있는 전송을 가능하게 하는 SMPTE 2022-1/-5 와 같은 순방향 오류 정정(FEC) 형식 개발의 계기가 되었다. 이후로 압축 및 비압축 비디오 전송에 있어 IP 워크플로우로 범위 확장을 위한 많은 노력이 있어왔다. JPEG 2000, AVC-I와 같은 하드웨어 기반 코덱은 가벼운 압축 성능과 인코딩된 콘텐츠 편집력을 제공했고 다수의 IP 중심 프로덕션 환경에서 그러한 기술의 채택을 주도해 왔다. 하지만 IP 기술의 영역 확장과 영상 전달 영역으로의 솔루션은 하드웨어, 소프트웨어 모두에서 수행될 수 있는 압축 구조를 요구한다.

올 IP 전송 네트워크 워크플로에 있어 VC-2, TICO®, 소니의 LLVC와 같은 가벼운 압축 코덱은 모두 가능성있는 표준이다. 그러므로 IP 네트워크를 통해 비압축 시그널 전송에 있어 SMPTE ST 2022-6은 가장 가능성 있는 표준이다. 방송인들은 이러한 기준으로 압축 및 비압축 비디오로 구성된 혼합 환경 내에서 운영할 수 있는데 그 안에서 올 IP 상호연결이 운영상의 절약을 가능하게 하며 엔터프라이즈 시스템의 기반이 된다. 동기 비디오 스위칭은 이러한 올 IP 인프라의 도입에 도움이 되지만 라이브에 요구되는 타이밍, 컨트롤, 메타 데이터는 방송사들과 서비스 프로바이더들 모두에게 있어 더 넓은 목표 대상이다.

라이브 미디어의 신뢰 가능한 전송은 패킷 베이스 IP 네트워크에 내제된 결점을 극복하기 위해 버퍼링, 오류 정정, 젠록 스킴을 필요로 한다. 현실은 가상화 IP 네트워크의 발전을 이루었다. 좀 더 구체적으로 설명하면 SDN이 있는데 그 안에서 네트워크 컨트롤 층이 비디오 요구사항에 대한 전반적 네트워크를 최적화하기 위해 맞춤형 하드웨어로부터 분리된다.

어떠한 변화도 그러하듯 IP 채택 속도는 글로벌 시장에서 일관되게 나타난다. 몇몇 운영자들은 진보된 IP 비디오 워크플로 수용에 이미 준비되어 있다. 또한 몇몇 벤더들은 SDI 기술의 단순 재작업인 맞춤형 솔루션에서의 IP 연결은 발전하고 있다고 제안한다. 하모닉은 IP, SDI, IP 전송의 이점을 간소화된 하이브리드 환경에 충분히 공존할 수 있게 접근을 시도하는데 그러한 환경은 운영자들의 기술적, 재정적 요구사항을 만족시키는 페이스로 움직일 수 있게 한다.



동축에서 IP로의 이동: 지금 해야하는 이유

IP는 제한된 장비 수요, 표준 전환, 케이블링, 공간을 절약하면서 유동적이고, 사용이 편리하고, 경제적으로 지속가능한 비디오 생태계를 가질 수 있는 유일한 방법이다.

- Sky Italia의 Massimo Bertolotti, 엔지니어링 대표.



SDI VS. IP 기능 비교

| SDI | IP |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 보장 대역 | 최대 역량/우선순위 |
| 결정론적 | 확률론적 |
| 고정 회로 연결 | 역동적인/라우팅된 |
| 단일 신호 | 다중 신호 |
| 동기 타이밍 | 비동기 타이밍 |
| 실시간 | 비 실시간/지터 리오더 |
| 저지연 | 가변 레이턴시/활용 |
| 정상 가동 | 패킷 손실/재송신/FEC |
| 차례차례 | 각각 |

어떤 24시간을 방송하는 사업자도 전통적인 동축기반 SDI 인프라에서 하루아침에 IP로 이동할 수는 없다. 특히 프로덕션과 송출 어플리케이션에 있어 SDI는 단순히 필수불가결하다- 그래서 이 영역의 변환은 점진적으로 이루어 질것이다. 업계에서는 이전 아날로그에서 디지털로, SD에서 HD로 이동하던 시기에 유사한 변화가 있었다. 각각의 경우 많은 방송관계자들은 새로운 기술 신화를 이루어왔고 그러한 기술로부터 적합한 워크플로우를 혁신해왔다. IP 기반 미디어 또한 예외가 아니다.

딜리버리 체인을 통한 IP의 적용에 최근 무슨 일이 일어났는가?

1

미디어 환경에서 표준 IT 네트워킹 기술, 솔루션 그리고 성공사례의 사용증가 예를 들어, IP 스위치와 라우터는 콘텐츠공급사와 서비스제공사가 데이터 센터에서 주로 발견된 기존 기술 적용의 장점을 인식하면서 시스템들이 베이스밴드 비디오 생태계에 영향을 줄 기회의 창을 보게 되었다. 고립된 SDI를 반영하기 위해 큰 용량의 파일을 여러 번에 걸쳐 암호화와 해독을 할 필요 없이 이동시키는 일은 워크플로 효율을 명백하게 하지만 SDI와 IP를 연결할 매개체를 필요로 한다. SMPTE ST 2022-6를 포함해서 몇몇의 기술은 이 능력을 제공한다. 예를 들어 TICO 나 LLVC같은 특허 코덱을 통해 트랜스포트 스트림상의 약하게 압축된 콘텐츠를 옮기는 일은 가능하나 모든 어플리케이션에 적당하진 않다.

2

방송 인프라 소유 총비용 (TCO)를 줄이기 위한 요구 증가. 소프트웨어 기반 미디어 프로세싱 어플리케이션은 상업화된 스탠다드 IT서버에서 잘 동작하고 있다. 기능 통합 - 단일 플랫폼에서 기존의 다양한 기능을 결합하는 능력은 소프트웨어 기반 미디어 프로세스의 주요 이점이며, 중요한 CAPEX 및 OPEX 절약을 통해 전반적인 사업 비용 절감을 가져온다.

3

유연하고 확장 가능한 워크플로는 현재 대부분의 프로그래머 및 콘텐츠 제공업체를 위한 핵심 요구 사항이다. 방송, 케이블, 위성 및 IPTV 서비스는 고객이 언제든지 어느 디바이스에서건 콘텐츠를 볼 수 있도록 비디오 온 디맨드 (VOD) 그리고 오버 더 탑 (OTT) 서비스와 공존해야 한다. 이러한 HEVC 같은 새롭고 더 효율적인 코덱을 사용할 수 있으며 헤드엔드의 재구성하는 업그레이드가 필요 없는 손쉬운 시스템 도입을 도와준다. 물론 울트라 HD 콘텐츠 분배는 곧 이루어질 것이며 콘텐츠공급자 및 서비스 제공자가 효율적으로 실시간 높은 비트레이트 신호를 전송할 수 있는 역량 소유를 요구한다.

비압축 워크플로의 장점

| | |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 향상된 유연성과 방송 설비 도입의 민첩성 | 여러 신호의 통계적인 다중화를 통한 케이블 감소 |
| COTS 하드웨어의 사용 증가를 통해 감소된 CAPEX | 비디오 신호의 보다 쉬운 모니터링 |
| 풍부한 메타 데이터의 전송을 위한 지원 | 민간 및 공공 클라우드를 통한 유연한 배포 |
| 모든 미디어 포맷 및 코덱에 대한 단일 이더넷 패브릭을 통해 단순화된 인프라 | UHD로의 쉬운 업그레이드 경로와 SD, HD, 압축 및 비압축 내용에 대한 단일 다중해상도 |

“SMPTE ST 2022-6 미디어 스트림의 캡처, 재생 및 처리를 위한 COTS 하드웨어의 데모”에서 참고 - FOX 네트워크 엔지니어링 & 오퍼레이션의 토마스 에드워즈, VP 엔지니어링 & 개발,

IP 기반 미디어 기술

IP기반 미디어가 업계 전반에 가능하게 될 때엔, 표준 준수가 필수적이다. 독점적 또는 인하우스 프로토콜은 제한적으로 작동 할 수 있지만, 영상 재생과 분배 애플리케이션의 모든 범위를 충족시키는데 필요한 전체 유연성 및 보안을 제공하지는 않는다. IP 네트워크를 통한 비디오 전송은 여러 옵션이 현재 고려 중이다; 그 중 몇 개 일부 표준화된 것과 현재 개발중인 것을 살펴보자.

프로덕션 코덱

AVC-I - AVC-I 는 MPEG-4/AVC 코덱의 가벼운 압축 변형이다. 그것은 2005년에 표준화 되었는데, 비디오 컨트리뷰션 애플리케이션을 위한 저지연 옵션으로, MPEG-4 AVC 생산 표준에서 발생한 것이다. AVC-I와 같은 인트라 전용 코덱은 Long-GOP 옵션보다 더 효율적이다. 충분한 비트레이트가 가능하고, 낮은 엔드-투-엔드 지연이 결정적 요구사항일 경우, 스트림이 편집되어야 할 경우, 또는 애플리케이션이 전송 오류에 민감할 경우에 더욱 그러하다.²

JPEG 2000 - JPEG 2000은 기존 JPEG 표준의 성능을 향상시키기 위해 공동 사진영상 전문가 그룹에 의해 만들어진 가벼운 압축 코덱이다. 웨이블릿 압축 기술에 기초한 JPEG 2000 아키텍처는 광범위한 사용을 가능하게 했는데, 휴대용 디지털 카메라 부터 고급 프리-프레스, 의료 이미징 및 기타 주요 섹터에 사용되었다. 높은 비트레이트에선, 아티팩트는 JPEG 2000와 함께는 거의 감지할 수 없게 된다. 이로 인해 프로덕션 애플리케이션에서 폭넓게 적용된다.

변형(매자닌) 코덱

LLVC - LLVC (저지연 비디오 코덱)은 10-Gbps 이더넷 상의 4K 60p 송신 요구를 지원하기 위해 소니에 의해 개발된 가벼운 압축 기술이다. 시각적 무손실 3:1 압축때문에 이 포맷은 소니 IP 라이브 생산 시스템을 개선할 것으로 예상되며, 라이브 스튜디오와 스포츠 방송을 보다 효율적이고 저렴하게 할 것이다.³ 코덱은 SMPTE 등록 공개 문서 (RDD)로 현재 검토 중이다.

TICO - TICO 얼라이언스의 TICO 압축 기술은 HD 및 UHD 인프라를 위해 개발되었는데 관련 제조업체 컨소시엄, OEM 제공자, 방송사, 전자 브랜드와 기술 기업으로 이루어졌다. 2015 NAB 쇼에서 발표된, 그것은 시각적 무손실 압축을 4:1까지 제공하며, UHD와 HD 콘텐츠가 기존 SDI 인프라와 현대적 IP 생산과 컨트리뷰션 네트워크 상에서 전송 가능하게 한다.

VC-2 - Dirac Pro로도 알려져 있는 SMPTE ST 2042-1 (VC-2)는 인트라 프레임 코덱의 일종인데, UHD 분배에서 포스트 프로덕션에 걸쳐 기여를 한다. BBC에 의해 개발된, VC-2는 비독점적이고 로열티가 없으며 높은 품질을 제공함과 함께 복잡도와 레이턴시가 낮다. 무손실 압축 비율 2:1 가능하며 비트레이트는 ASI와 IP를 통해 10-200 Mbps로 전송하도록 구성할 수 있다.

캡슐화 기술

AVB - 오디오 비디오 브리징 (AVB)은 시간 동기화, 저지연 제작 콘텐츠가 IEEE 802 네트워크 상에서 처리될 수 있게 하는 사양들의 그룹을 지칭한다.

ASPEN - ASPEN은 MPEG-2 전송 스트림 (TS) 상에서 비압축 UHD/3G/HD/SD를 캡슐화 하기위한 포맷으로 Evertz에 의해 개발되었다. ST 302 (TS상의 오디오), ST 2038 (TS상의 보조 데이터) 와 ST 2022-X와 같은 기존 SMPTE 표준이 결합되었을 때, ASPEN은 방송사업자에게 확장가능한 IP 네트워크 상에서 비디오, 오디오 및 데이터를 전송하는 유연한 방법을 제공한다. 독립적인 비디오와 오디오 및 보조 데이터 플로우를 동반한 초저 레이턴시를 제공하여 ASPEN이 제작 워크플로에 적합하도록 한다.⁴

NMI - 소니의 네트워크 미디어 인터페이스 (NMI)는 비디오 IP 네트워크의 라이브 프로덕션을 지원하기 위해 SMPTE ST 2022 비디오 전송 표준과 SMPTE 타이밍 및 SMPTE ST 2059 동기화 프로토콜을 결합한다.

SMPTE ST 2022-x - SMPTE ST 2022 표준 그룹의 선택적FEC와 함께 IP상의 여러 유형의 미디어 신호 전송을 다룬다. Part 5와 6 만이 비압축 미디어에 적용가능하다; Part 7을 제외한 다른표준은 주로 압축된 MPEG-2 TS 기반 미디어에 해당된다. 각 부분은 롱홀(Long-Haul) 서비스를 위해 설계되었다; 결과적으로 스위칭은 만만하지 않으며, IP 에코시스템 내에서 작동하도록 보조 타이밍과 제어 기준을 필요로 한다.

타이밍

SMPTE ST 2059-x - 새로운 SMPTE ST 2059 표준 패밀리는 IEEE 1588 PTP에 기반한 시스템 및 장치의 타이밍을 커버한다. PTP로의 이동은 IP 중심의 시설안에서 젠록 동기화 및 타임 코드 배선이 불필요하며, 미디어 전송을 위해 자주 ST 2022-5/-6 을 사용하여 SD/HD-SDI로 부터 IP로의 일관된 마이그레이션을 시작한다.

네트워크 인프라

SDN - SDN은 하드웨어 레벨 패킷 전달 함수로부터 네트워크 제어를 분리시키는 새로운 아키텍처이다. 주요 특징 중 하나는 스위칭 결정이 스위치 레벨에서 이루어질 수 있다는 것이다. 이것은 비디오 운반이 차단되지 않도록 네트워크가 제어되고 최적화 되게 한다. SDN 표준은 NFV (네트워크 기능 가상화)에 있어, 유럽 전기 통신 표준 협회 (ETSI) 와 협력하여 오픈 네트워킹 파운데이션 (ONF)로 현재 정의되고 있다.

NFV - NFV는 전용 하드웨어 기기로부터 네트워크 주소 변환, 방화벽, 침입 탐지, 도메인 네임 서비스 및 캐싱과 같은 네트워킹 기능들을 분리하는데, 이때문에 소프트웨어에서 실행될 수 있다. 그것은 네트워크 기능을 가상화 하기 위해 대용량 서비스, 스위치 및 스토리지 하드웨어에서 실행되는 표준 IT 기술을 이용한다. 그리고 유선 및 무선 네트워크 인프라 상의 어떠한 데이터 플레인 처리 또는 제어 플레인 기능에도 적용 가능하다.⁵

2. http://ateme.com/IMG/pdf/avc-i_for_broadcast_contribution_by_pierre_larbier_ateme_cto_-_october_2011-2.pdf
 3. <https://blog.sony.com/press/sony-collaborates-with-evertz-on-ip-interoperability-and-development-of-its-networked-media-interface/>
 4. <http://www.evertz.com/resources/ASPEN>
 5. <https://www.sdxcentral.com/resources/nfv/whats-network-functions-virtualization-nfv/>

전문 인터페이스

SDI에서 IP로 마이그레이션하기위한 인터페이스 및 포맷 옵션 중 일부 맛보기.



미디어 IP를 통해 가능한 산업 전반, **준수에서 기준** 필수적이다.



IP를 통한 비디오 처리

모든-IP 워크플로는 OTT로부터 UHD 콘텐츠까지 모든 것을 보다 효율적이고 저렴한 비용으로 미디어 프로세싱을 약속합니다. 이는 미래 지향적 인프라 투자를 위해서는 SDI보다 더 나은 옵션입니다. SDI 링크를 통해 전송되는 다양한 비디오 포맷의 비트레이트는 아래에 설명되어 있다:

| 포맷 | 표준 | 이름 | 비트레이트 (Gbps) |
|--------------|---------------|--------------|--------------|
| 720p, 1080i | SMPTE ST 292 | HD-SDI | 1.485 |
| 1080p | SMPTE ST 372 | 듀얼 링크 HD-SDI | 2.970 |
| 1080p | SMPTE ST 424 | 3G-SDI | 2.970 |
| UHD1 30 fps | SMPTE ST 2082 | 6G-SDI | 6 |
| UHD1 60 fps | SMPTE ST 2082 | 12G-SDI | 12 |
| UHD1 120 fps | SMPTE ST 2036 | 24G-SDI | 24 |

이 테이블을 참고하면 UHD 60-fps 콘텐츠의 이동은 12G-SDI 연결이 필요함을 알 수 있습니다. 그러므로 10-GbE 링크를 통해서 이동할 수 없다. 이를 가능하게 하려면 가벼운 압축이 필요하다.

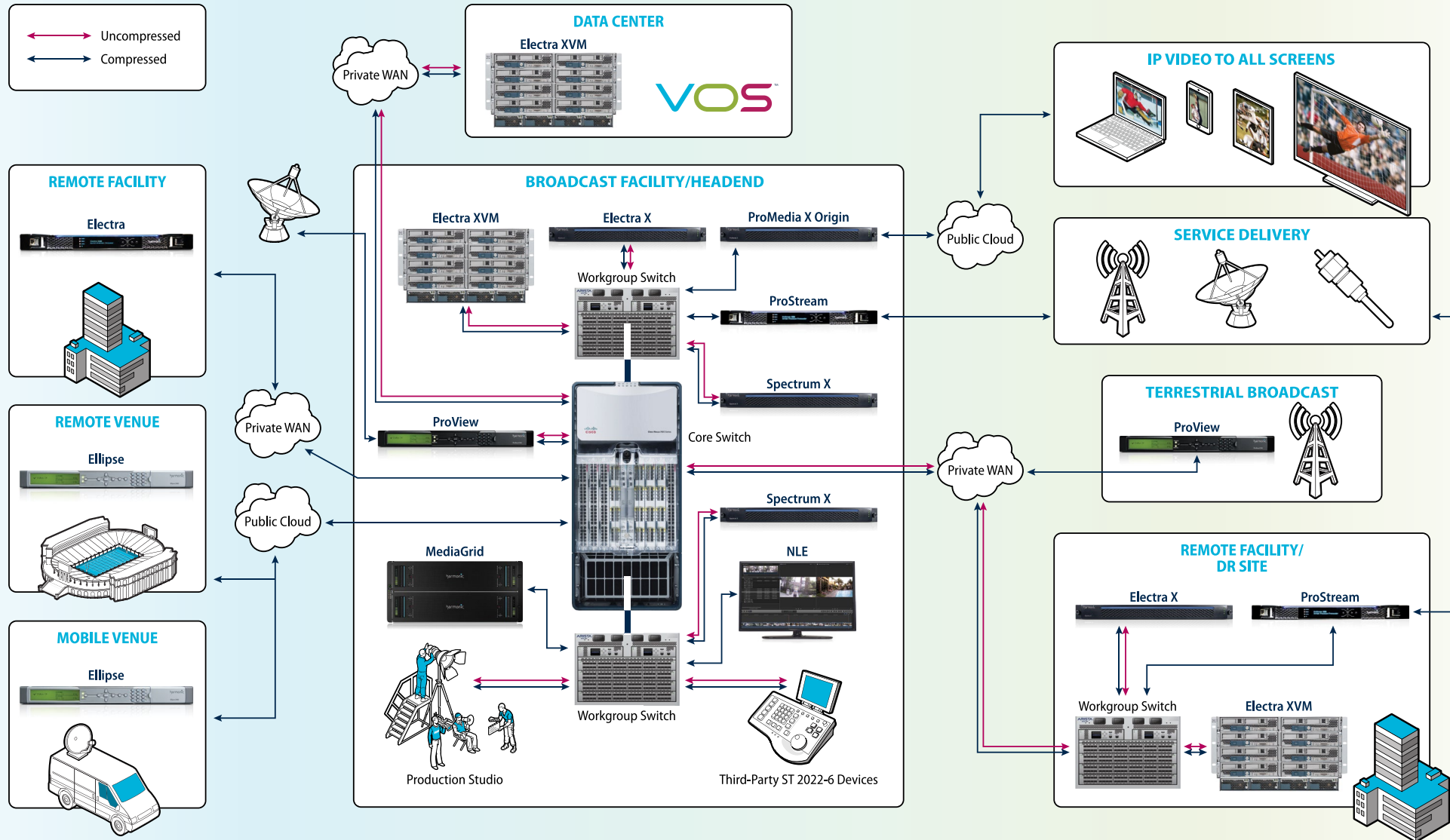


IP 네트워크를 위한 공식 SMPTE 표준

SMPTE는 IP 네트워크를 통해 미디어를 전송하는 표준의 범위를 확인했다. 여기서 자세히 살펴보시오.

| | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SMPTE ST 2022-1 | Forward Error Correction for Real-Time Video/Audio Transport over IP Networks |
| SMPTE ST 2022-2 | Unidirectional Transport of Constant Bit Rate MPEG-2 Transport Streams on IP Networks |
| SMPTE ST 2022-3 | Unidirectional Transport of Variable Bit Rate MPEG-2 Transport Streams on IP Networks |
| SMPTE ST 2022-4 | Unidirectional Transport of Non-Piecewise Constant Variable Bit Rate MPEG-2 Streams on IP Networks |
| SMPTE ST 2022-5 | Forward Error Correction for High Bit Rate Media Transport over IP Networks |
| SMPTE ST 2022-6 | Transport of High Bit Rate Media Signals over IP Networks (HBRMT) |
| SMPTE ST 2022-7 | Seamless Protection Switching of SMPTE ST 2022 IP Datagrams |
| SMPTE ST 2059-1 | Generation and Alignment of Interface Signals to the SMPTE Epoch |
| SMPTE ST 2059-2 | SMPTE Profile for use of IEEE-1588 Precision Time Protocol in Professional Broadcast Applications |
| SMPTE ST 2071-1 | Media Device Control — Framework (MDCF) |
| SMPTE ST 2071-2 | Media Device Control — Protocol (MDCP) |
| SMPTE ST 2071-3 | Media Device Control — Discovery (MDCD) |
| SMPTE ST 2071-4 | Media Device Control — Interface Repository (not published yet) |

IP 솔루션을 통한 하모닉 미디어



IP 네트워크 설계는 보안 및 성능뿐만 아니라 편리함도 해결해야 한다. IP를 통한 하모닉 미디어 솔루션은 고객이 동시성 SDI 및 IP 기능을 이용해 베이스밴드와 압축 워크플로 사이의 격차를 해소할 수 있는 통합 아키텍처를 제공함으로써 이러한 문제를 해결한다. 이 하이브리드 솔루션에 기여하는 하모닉 제품은 아래에 나열되어 있다.



일렉트라 XVM

가상화된 미디어 프로세싱 플랫폼의 하모닉 VOS의 다양한 기능을 활용하는, 일렉트라 XVM은 VVI 전용으로 설계된 업계 최초 방송 적용가능 미디어 프로세싱 플랫폼이다. IT 데이터 센터 환경의 일반적인 하드웨어 플랫폼에서 운영되는, 일렉트라 XVM은 역동적으로 배치가능한 미디어 프로세싱 애플리케이션이 강력히 작동할 수 있도록 사용화된 인텔-기반 서버의 컴퓨팅 성능을 최적화한다. 일렉트라 X2와 마찬가지로 일렉트라 XVM은 압축과 ST 2022-6 IP 전송 스트림뿐만 아니라, IP상의 DiviTrackIP statmux 까지도 기본적으로 지원한다.

Electra XVM에 대한 보다 상세한 정보는, [여기를 클릭하십시오.](#)



Spectrum X

하모닉 스펙트럼 X 첨단 미디어 서버 시스템은 파일, 베이스밴드 및 전송 스트림 인제스트와 그래픽, 브랜딩, DVE, 베이스밴드의 라이브 스위칭 및 압축 IP 소스를 포함하는 포괄적인 통합 채널 재생 (ICP) 기능을 결합한다. 소프트웨어 기반 시스템은 넓은 범위의 SD 및 HD 포맷을 지원하는데, 1080P (3G)까지 지원하며, 울트라 HD로 업그레이드 가능하다. 동일한 새시에 SDI와 ST 2022-6 I/O를 제공함으로써, 스펙트럼 X는 사용자가 원하는 시기에 베이스 밴드로부터 IP로 전환할 수 있도록 워크플로로의 마이그레이션을 용이하게 한다.

Spectrum X에 대한 더많은 정보는, [여기를 클릭하십시오.](#)



Electra X2

일렉트라 X2는 SMPTE 2022-6를 위한 지원과 소프트웨어를 통한 새로운 코덱 적응 능력으로 방송 시설을 IP로 마이그레이션 하는데 많은 역할을 할 것이다. 방송 네트워크 대역폭 효율은 일렉트라 X2와 하모닉 에미상을 수상한 IP기술 상의 DiviTrackIP™의 Statmux의 긴밀한 통합을 통해 대역폭과 화질은 더욱 최적화 될 수 있다. 또한 상위 모델로 일렉트라 X3는 UHD-HEVC Main 10 풀프레임 인코딩이 가능하다.

Electra X2에 대한 더많은 정보는, [여기를 클릭하십시오.](#)



DiviTrackIP와 ProStream

하모닉 ProStream 스트림 프로세서로 가능한 DiviTrackIP는 300 ms의 WAN 왕복 지연, IP 네트워크 변화 자동 조정을 지원할 수 있는 IP기반의 statmux 이며, 풀 당 최대 64 채널 MPEG 전송 스트림을 구성한다.

ProStream에 대한 더많은 정보는, [여기를 클릭하십시오.](#)



ProMedia X 오리진

ProMedia® X 오리진 멀티스크린 미디어 서버는 언제 어디에서나 소비자에게 방송 품질의 비디오를 제공할 준비가 되어있다. 소프트웨어 기반의 시스템으로 라이브 및 파일 기반의 워크플로를 위해 하모닉 IP 비디오 인코딩과 트랜스 코딩 시스템을 완벽히 통합함으로써, 새로운 수익 창출 멀티스크린 서비스를 시작하기 위한 완벽한 생태계를 가능하게 한다. 통합 패키지-온-더-플라이 기능은 다중 스트림으로 가장 많이쓰는 HTTP 적응 비트레이트 프로토콜의 H.264 및 H.265 비디오의 선택적으로 조합될 수 있도록 한다.

ProMedia X Origin에 대한 더많은 정보는, [여기를 클릭하십시오.](#)



하모닉 MediaGrid

하모닉 MediaGrid는 디지털 미디어 워크플로에 최적화된, 확장성이 뛰어난 이더넷 기반의 공유 스토리지 시스템이다. 높은 대역폭과 비디오에 대한 일관된 저지연 시간을 제공할 목적으로 만들어진 MediaGrid 시스템은 초당 페타바이트와 수십 기가바이트 용량까지 균일하게 확장할 수 있다. 업계 선도의 고밀도 스토리지 옵션은 5 RU 용량 504 TB까지 지원하여 최대 60 %까지 랙 공간을 줄일 수 있고, 모든 압축 및 비압축 파일 형식이 지원된다.

MediaGrid에 대한 더많은 정보는, [여기를 클릭하십시오.](#)



Ellipse 3000

하이엔드 DSNG 및 라이브 스포츠 방송용 애플리케이션으로 설계된, 컨트리뷰션 인코더의 일립스 3000 패밀리는 동시적인 RF, IP 및 ASI 출력을 제공한다. 통합된 DVB-S/S2/DSNG 방송 위성 모듈레이션을 장착하여 일립스 3200 인코더의 데이터 전송은, MPEG-2 트랜스포트 스트림을 사용하는 위성을 통해 IP 패킷을 송신할 수 있다. 임베디드 딥 패킷 복구 기술을 포함하여 퍼블릭 인터넷상의 전송은 일립스 3102 인코더에 적용 가능하다.

일립스 3000에 대한 더많은 정보는, [여기를 클릭하십시오.](#)



프로뷰 7100/8100

프로뷰 IRDs 는 모든 콘텐츠 수신 애플리케이션에 대한 깨끗한 영상 전달을 보장한다. RF, ASI 및 IP 입력, 그리고 ASI 및 IP 출력과 함께, 프로뷰 7100 및 8100 시리즈 수신기는 모든 IP 헤드엔드 솔루션으로의 마이그레이션을 단순화하고 부가 서비스의 런칭을 손쉽게 한다. 진보된 콘텐츠 전달 리던던시로 동시에 위성 및 백업 IP 네트워크 피드를 제공할 수 있는 기능을 포함한다. 프로뷰 8100은 퍼블릭 인터넷상의 IP 분배기능을 포함한다.

프로뷰 IRDs에 대한 더많은 정보는, [여기를 클릭하십시오.](#)

IP 제품 개요를 통한 하모닉 미디어

| | 압축 | | 비압축 | |
|-------------------------------------------------------|----|----|-----|----|
| | 입력 | 출력 | 입력 | 출력 |
| Spectrum X Advanced Media Server | X | X | X | X |
| MediaGrid Shared Storage | X | X | X | X |
| Electra X2 Advanced Media Processor | X | X | X | |
| VOS/Electra XVM Virtualized Media Processor | X | X | X | X |
| Electra 8000/9000 Encoders | X | X | | |
| ProStream Stream Processors | X | X | | |
| Ellipse 3000 Contribution Encoders | | X | X | |
| ProView 7100/8100 IRDs | X | X | | |

■ 오늘 가능 ■ 계획된 ■ 고려중

직면한 도전들

복잡한 미디어 인프라의 토폴로지는 전략 기반 타이밍 SDI에 익숙한 사용자가 IP 네트워크의 마이그레이션에 대해 고려할 때 주요 아키텍처 차이점이 어렵게 느껴진다. IP의 양방향 성질은 명백할 수 있지만, 트래픽을 분리할 필요가 없을 수도 있다. 네트워크가 스튜디오 환경으로 연장될 때 네트워크 보안은 특히 중요 고려사항이다.

IP 기반 공사와 함께, 전통적 SDI 중심의 사용자는 몇 가지 새로운 개념과 용어를 배울 필요가 있을 것이다. 이 중 하나가 QoS인데 IP 네트워크 성능을 보장하는 중요한 메트릭이다. 다중 신호는 단일 IP 케이블을 공유하기 때문에, 필요할 경우 QoS는 중요한 미디어 플로우를 우선시 하며 덜 중요한 트래픽은 유지될 수 있도록 한다. IP 네트워크 디자인은 보안과 편리성을 또한 해결해야 한다.

앞서 언급한 바와 같이, 실시간의 정확 프레임 스위칭은 IP 워크플로의 특정한 도전이다. 예를 들어, ST 2022-6는 스튜디오 애플리케이션이 아니라 룹홀 애플리케이션으로 고안되었다; 따라서, 비압축 IP 비디오 스트림의 정확 프레임 스위칭이 이제 주목받고 있다. 궁극적인 목적은 맞춤형 비디오 스위처를 대신하기 위해, COTS 기반 코어와 워크그룹이 서로 바뀌는 것이다. 현재 엄청난 비용이 들며, 실시간 미디어 처리에 요구되는 성능이 부족한 패러다임이다.

추가 장치 및 / 또는 서브시스템을 포함하는 비용으로, 정확 프레임 스위칭의 목적을 달성할 수 있는 AV 스트림 패킷 스티칭으로 알려진 다른 방법이 있다 :

소스 시간 제어

- SDI 스위칭과 같이 수행
- 정확 프레임 효과
- 두 소스 사이의 전송 시간 차이를 포함하도록 엔드포인트에서 버퍼링
- 두 소스에 필요한 동기화

전환 시간 제어

- VBI 처리중의 스트림 스위치와 함께 SDI 스위칭처럼 수행
- 정확 프레임
- 소스로부터 스위치로의 송신 델타를 포함하도록 이더넷 스위치의 버퍼링

디스티네이션 시간 제어

- SDI 스위칭과는 다르게 그 대상은 두개의 스트림을 “스플라이싱”하는데 도움을 준다.
- 정확 프레임
- 엔드포인트 버퍼링
- 스플라이스 기간 동안 필요한 추가 대역폭

각각의 이러한 방법은 공동 자원 및 때때로 추가적인 네트워크 대역폭을 필요로 한다.

일단 콘텐츠가 IP 도메인 내에 있게 되면, SDI 워크플로와 함께 사용된 많은 기술이 중복이 되고, 결과적으로 처리 효율을 향상시키기 위해 재작업을 해야만 한다. 구체적으로, 타이밍 및 제어 방법은 신호 흐름으로부터 이러한 기능들을 레이어로 분리하는 일을 용이하게하기 위해 재평가되고 있다. 이 방법은 가상화된 엔터프라이즈 배치 구조와 일치한다.

결론

미디어 산업은 비디오 도매인 내의 IP 기술 및 인프라를 채택하기 위해 커다란 진보를 하고 있다. IP 기반 네트워킹이 십 년 이상 진행된 동안에, IP상의 가벼운 압축 또는베이스밴드 비디오 전송을 위한 새로운 표준들은 인프라를 단순화하고 UHD 같은 새로운 서비스의 전개에 문을 열고 있다.

그러나 모든 IP 워크플로를 달성하기 위해 필요한 대부분의 인프라는 아직 끊임없이 변화하고 있다. SMPTE 2022는 리던던트 IP 네트워킹을 통해 신뢰할 수 있는 비디오 운송을 위한 필수 요소로서 기존의 비디오 포맷의 캡슐화뿐만 아니라 IP 데이터그램의 FEC와 원활한 전환을 포함하는 좋은 출발점이다. 코어 SDI 스위칭 기능을 유지하면서 IP 네트워크 내에서 상호 운용성을 허용하는 다른 방법들은 현재 전개되고 있으나, 이들은 폐쇄된 시스템 생태계에 사용자를 가두는 독점 시스템이다.

SDN 아키텍처의 발전은 IP 네트워크에서 고성능 프로세싱과 비디오 스위칭을 가능하게 하는 큰 가능성을 보여준다. SDN은 기본 프로세싱 기능으로부터 명확히 분리된 애플리케이션이 있고, 비디오 미디어가 대규모 엔터프라이즈 네트워크 구조를 모방하는 경우 필수적인 단계를 지양하여 미디어 분리, 제어 및 타이밍에 대한 적응 방식의 채택을 위한 촉매가 될 수 있다. VVI 로의 이동은 방송사로 하여금 프로세싱 자원의 지정 할당의 보다 논리적인 파티셔닝으로 이어질 것이다. 이는 방송사가 IT 서버에서 운용되는 비디오

애플리케이션의 장점을 모두 수용할 수 있게 할 것이다.

비압축 IP 워크플로를 전개시킬 계기가 본질적으로 필요한 SDI 요구사항 반영에 집중하고 있지만, 새로운 시각에서 미디어 운반과 프로세싱에 접근하기 위한 최선의 노력도 해야 한다. 이는 새롭고 가벼운 아나로그를 포함하는 SDI의 전형적인 구속으로부터 자유로운 비디오를 탐험하면서 말이다. 이러한 촉매제는 프로세싱 및 대역폭의 측면에서 중요한 효율성 향상을 얻을 수 있지만 문제가 발생할 수도 있다. 기존 SDI 기반의 프로세싱에서 얼마나 멀리 갈 수 있으며 여전히 설치된 인프라와 양립할 수 있는가?

확실한 것은 압축은 큰 역할을 하는데, 특히 10G 이더넷을 통해 4K/UHD의 운송을 위해 그렇다. IP 기술이 넓은 영역에 걸쳐 사용되기 위해서는 새로운 압축 기술이 콘텐츠 생성의 전통적인 요구를 충족시켜야 한다. 이는 전송과 분배에 사용되는 코덱에 따라 품질, 편집성 및 이미지 조작이 다른 요구사항을 가지고 있기 때문이다.

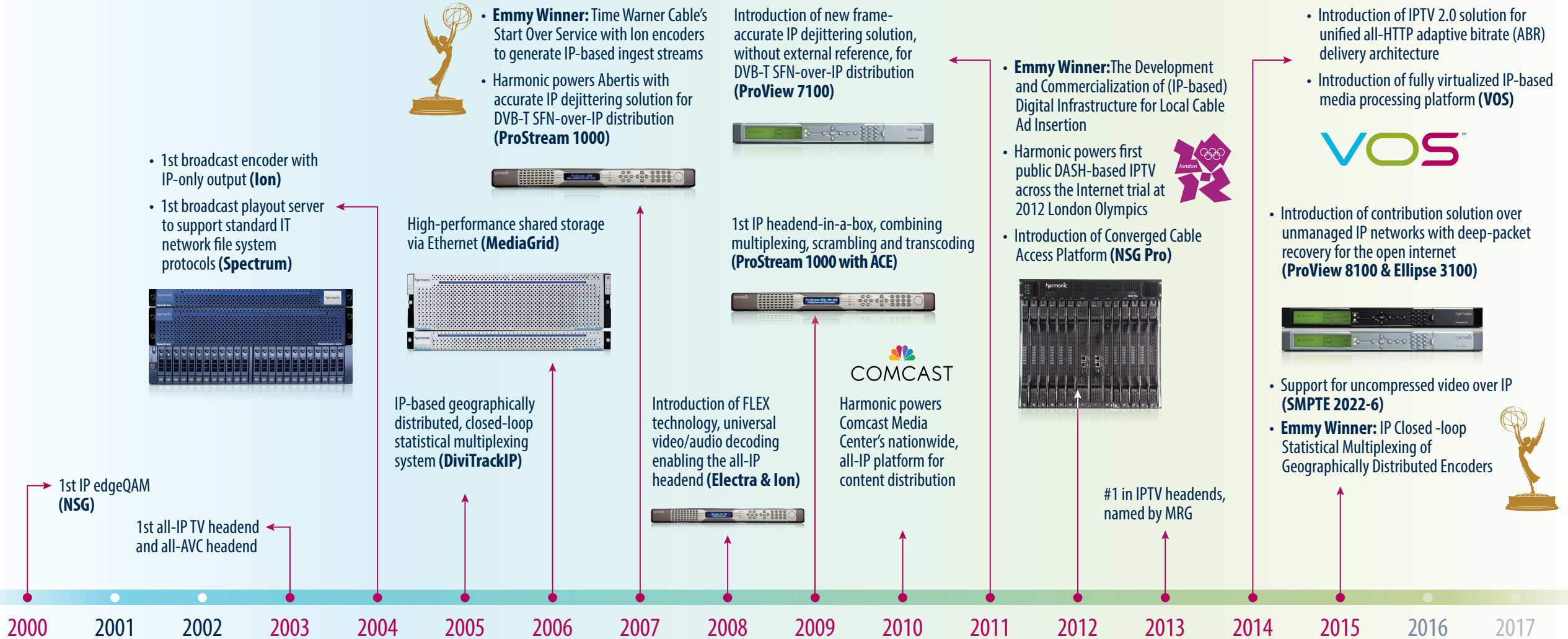
하모닉은 베이스밴드와 IP 신호의 효율적 전송을 위해 인프라와 함께 시장을 선도하고 있다. 업계 표준 준수는 이 아키텍처의 구성 요소가 표준 IP 네트워킹 시스템과 상호 운용될 수 있도록 보장하고, VVI로의 전환의 길을 마련한다. 소프트웨어 기반 VVI 핵심 기능을 실현하기 위한 움직임은 이미 하모닉 VOS 미디어 프로세싱 플랫폼과 함께 진행중이다.

하모닉은 기존 IP 혁신과 새로운 표준을 위한 지원으로 IP를 통한 완전 미디어 워크플로를 구현하기 위한 이상적인 파트너이다.



하모닉의 IP 혁신

하모닉은 IP 비디오 기술 혁신의 오랜 역사를 가지고 있다. 주요 이정표 몇 가지를 살펴보세요.





© 2015 Harmonic Inc. All rights reserved. 하모닉, 하모닉 로고, DiviTrackIP, 일렉트라, 일립스, 폴라리스, ProMedia, ProStream, 프로뷰, 스펙트럼과 VOS는 미국 및 기타 국가에서의 상표, 등록 상표 또는 하모닉 Inc.의 서비스 상표이다. 여기에 언급된 다른 회사, 제품 및 서비스 이름은 해당 소유자의 상표 또는 서비스 마크이다. 모든 제품 및 응용 프로그램 기능 및 사양은 언제든지 예고 없이 변경될 수 있다.

10.30.15