

인터넷에서 효과적인 비디오 전송 기술동향

Technical Trends of Efficient Video Delivery over Internet

홍상진 (S.J. Hong) 네트워크OS연구팀 연구원
홍성백 (S.B. Hong) 네트워크OS연구팀 책임연구원
류호용 (H.Y. Ryu) 네트워크OS연구팀 팀장

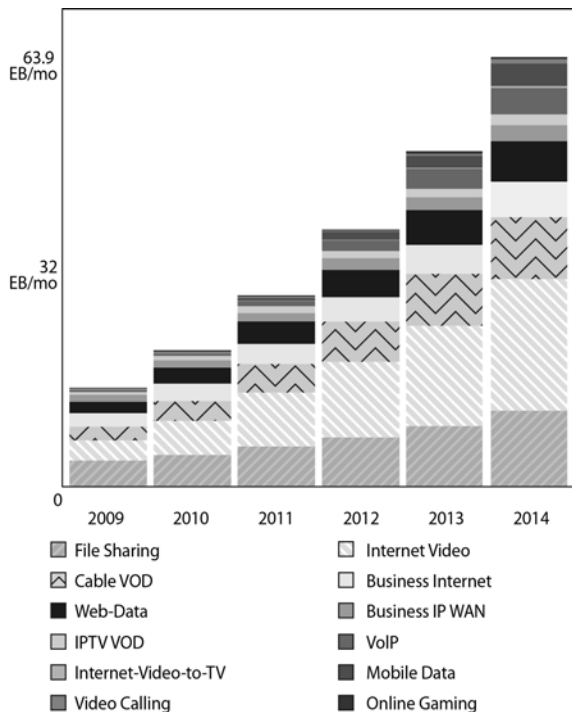
- I. 서론
- II. 주요 기술동향
- III. 관련 업체 동향
- IV. 결론

최근 스마트폰, 스마트TV, 태블릿 PC 등과 같이 휴대용으로 인터넷에 접속이 가능한 단말이 증가하면서 비디오 콘텐츠나 서비스가 꾸준히 증가하고 있다. 시스코가 발간한 시스코 비주얼 네트워킹 인덱스(VNI) 보고서에 따르면 2015년 전 세계 IP 트래픽은 현재의 트래픽의 4배인 연간 966엑사바이트에 이를 예정이라고 보고하고 있고 트래픽 중에 핵심이 비디오 트래픽이라고 예측하고 있다. 이에 비디오 서비스 관련 업체들은 인터넷을 통한 비디오 전송의 중요성을 인지하고 best effort 네트워크인 인터넷 환경에서 효율적으로 비디오 데이터를 전달할 수 있는 기술을 소개하고 있다. 본고에서는 제한된 환경에서 효율적으로 비디오 전송을 할 수 있는 기술 및 관련 업체 동향에 대해 소개한다.

1. 서론

가까운 미래의 인터넷은 과거의 데스크톱에서 이메일이나 웹을 주로 사용한 것과 달리 스마트폰, 스마트 TV, 태블릿 PC 등과 같은 인터넷 접속이 가능한 단말기가 증가하면서 영상회의, 실시간 스트리밍, 텔레프레즌스 서비스와 같이 영상 관련 서비스가 급속도로 증가할 것이라 예상하고 있다. (그림 1)과 같이 시스코가 발간한 시스코 비주얼 네트워킹 인덱스(VNI) 보고서에 따르면 2014년 전 세계 비디오 관련(TV, VoD, P2P 등) 트래픽이 전체 트래픽의 91%를 초과할 것이라 예상하고 있다[1],[2]. 이에 관련 업체들은 인터넷 환경에서 비디오 전송을 효과적으로 할 수 있는 네트워크 기술을 연구하고 있다.

효과적인 비디오 전송을 위해서는 네트워크 내에서 비디오의 특성을 인지하고 품질을 보장할 수 있어야



〈자료〉: 시스코, 2011.

(그림 1) 2014년까지 IP 예상 트래픽

한다. 비디오 콘텐츠가 급증하는 이유로는 페이스북, 유튜브, 트위터와 같은 소셜 네트워크 서비스(SNS)에서 동영상과 영상채팅 서비스를 제공하면서 기존에 텍스트나 이미지를 주로 전송하던 인터넷과 달리 표현력이나 전달력 높은 동영상을 사용하는 것에 비롯된다. 또한 기업들은 비용 절감의 목적으로 출장을 대체하기 위한 영상회의나 텔레프레즌스와 같은 업무 시스템을 도입하여 스마트워크 환경을 구축하고 있다. 이러한 환경은 재택근무와 같이 새로운 기업문화를 창출해 낼 것이고 원활한 서비스를 위해서는 네트워크 환경의 변화를 요구하고 있다. 영상회의, 텔레프레즌스, 실시간 스트리밍 서비스를 위해서는 현재 인터넷 환경에서는 네트워크 대역폭과 속도에 제약사항이 있다. 미래의 인터넷은 다양한 디바이스를 가지고 시간과 공간의 제약 없이 빠르게 양방향 비디오 전송이 가능해야 한다. 더미 파이프라고 불리는 기존의 네트워크 장비들은 주로 전송을 목적으로 사용되고 있지만 현재의 네트워크 장비들은 좀 더 효율적인 비디오 전송을 위하여 트래픽을 서비스별로 분류하여 해당 서비스에 최적화된 형태로 전송할 수 있는 지능형 네트워크로 변화하려는 노력을 하고 있다. 또한 콘텐츠를 효율적으로 전송하기 위하여 기존 네트워크 구조와 다른 콘텐츠 중심의 CCN(Content Centric Network)과 같은 미래 네트워크 기술에 대한 연구가 진행 중이고 인터넷에서 비디오를 효율적으로 전송하고 서비스하기 위하여 여러 가지 기술들이 연구되고 있다. 비디오 서비스 중에 하나인 영상회의나 텔레프레즌스를 고려할 때 기존 시스템은 hub-and-spoke 형태인 중앙집중식으로 구축되어 있고 hub에 해당하는 MCU(Multipoint Control Unit)에서 데이터에 대한 트랜스코딩, 화면믹싱, 스위칭과 같은 기능을 수행하므로 전송 지연으로 인한 서비스 장애를 발생시키는 요인이 된다[3]. 이러한 문제점을 해결하기 위해 레이

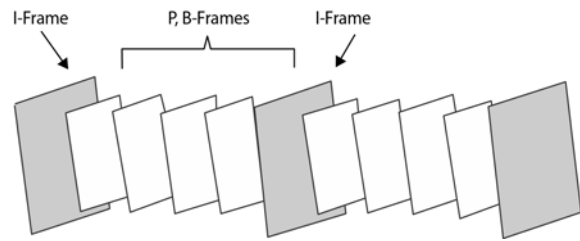
어별로 분류해서 인코딩할 수 있는 H.264/SVC(Scalable Video Coding) 코덱 연구와 적용을 시도하고 있다. 또한 WAN 환경에서 베스트 서비스를 위하여 TCP, HTTP 등과 같은 기존 프로토콜을 최적화할 수 있는 기술들이 소개되고 있다. 시스코에서는 미디어 넷(Medianet)이라는 아키텍처를 바탕으로 좀 더 효율적인 미디어 전송을 위한 네트워크 구조 변화를 시도하고 있다. 이에 본고에서는 현재 인터넷 환경에서 효율적인 비디오 전송에 필요한 기술 및 업체 동향을 살펴보도록 한다.

II. 주요 기술동향

인터넷이나 WAN(Wide Area Network) 환경에서 비디오 전송을 효과적이고 저비용으로 구현하기 위해서는 영상, 음성 데이터의 효율적인 압축 기술부터 서비스를 효과적으로 컨트롤할 수 있는 아키텍처 그리고 전송 기술까지 다양한 기술이 필요하다. 이 장에서는 대역폭에 제한적인 인터넷 환경에서 전송을 효과적으로 할 수 있는 코덱 기술과 영상회의나 텔레프레즌스에서 전송에 많은 영향을 차지하는 트랜스코딩 및 믹싱을 효과적으로 처리하는 방법, 비디오 데이터 손실에 대한 지연 해결 방법, WAN 환경에서 최적의 전송 방법, 비디오 트래픽에 친화적인 네트워크 구조에 대해 기술한다[3].

1. 인터넷 환경에서 효율적인 비디오 코덱

영상, 음성과 같은 미디어 데이터를 인터넷을 통해 전송하기 위해서는 코덱의 역할이 중요하다. 비디오 통신을 위해서 어떠한 코덱을 사용하느냐에 따라 전송 효과 및 비용의 차이가 많이 발생한다. 현재 실시간 스트리밍, 영상회의나 텔레프레즌스 서비스를 위



(그림 2) H.264/AVC 코덱 프레임

하여 압축률이 좋고 인터넷 환경에 적절한 H.264/AVC(Advanced Video Coding) 코덱을 사용하고 있다. (그림 2)와 같이 H.264/AVC 코덱은 비디오 스트림 중에 상세 이미지에 해당하는 I-Frame을 전송하고 그 사이에 predictive 알고리즘을 적용하여 P-Frame을 전송하는 방식이다. 매번 상세 이미지인 I-Frame을 전송한다면 많은 대역폭을 사용해야 할 것이다. 하지만 상세 이미지 사이에 I-Frame보다 작은 사이즈인 P-Frame을 전송하기 때문에 효과적이라고 볼 수 있다. 이는 1Mbps보다 작은 대역폭에서도 고화질(HD급 720P) 비디오 전송이 가능하다[3].

H.264/AVC 코덱을 기반으로 한 H.264/SVC 코덱을 이용한 개발이 활발하게 진행되고 있으며 이는 H.264/AVC의 장점을 가지고 이미지 사이즈 즉 레이어별로 처리가 가능하고 선택적으로 전송을 할 수 있다는 것이 장점이다. 영상회의 서비스를 위하여 필요한 요소 중에 하나는 MCU에서의 트랜스코딩 기능이다. MCU는 영상회의 서비스의 중심에 위치하고 있으며 회의에 참여한 참여자들의 데이터를 수신하여 해당 참여자의 코덱 정보에 맞도록 트랜스코딩을 수행한다. MCU에서는 수신된 데이터에 대해서 인코딩, 디코딩을 동시에 수행하기 때문에 이 과정에서 많은 비용이 발생한다. 이를 해결하기 위하여 고안된 코덱이 위에서 언급한 H.264/SVC 코덱이다. 이 코덱은 압축 시에 레이어별로 압축이 가능하여 MCU에서 트랜스코딩을 수행하지 않고 스위칭을 하기 때문에 비

용 면에서 경제적이라 할 수 있다. H.264/SVC 코덱의 개발로 MCU의 트랜스코딩 기능 부담이 경감하여 고비용의 처리를 위해 사용하던 하드웨어 MCU에서 소프트웨어 MCU 구조로 변경하고 있다. 이러한 처리를 위한 MCU에서 불필요한 트랜스코딩을 줄인다면 대역폭이 낮은 인터넷 환경에서 좀 더 나은 전송이 이루어 질 수 있을 것이다. H.264/SVC 코덱을 이용하여 영상회의 솔루션을 제공하는 업체인 Vidyo에서는 H.264/SVC 코덱을 적용한 제품을 소개하고 있고 MCU의 기능을 담당하고 있는 Vidyo 라우터는 MCU라는 명칭보다는 라우터라는 명칭으로 소개되고 있다 [3].

2. 데이터 손실에 대한 지연 방지

FEC(Forward Error Correction)는 네트워크에서 패킷의 손실을 막기 위해 사용되는 프로세스이다. 패킷의 손실은 서비스 품질을 저하시키는 결과를 가져올 뿐만 아니라 활용 가능한 대역폭에도 영향을 미칠 수 있다. 비실시간 비디오 서비스인 경우에는 손실된 패킷에 대해서 재전송으로 막을 수 있으므로 큰 문제가 되지 않지만 실시간 비디오 트래픽의 경우에는 이 문제가 치명적일 수 있다. 예를 들어 H.264/AVC 코덱을 사용한다면 메인 이미지인 I-Frame에 손실이 생긴다면 이를 바탕으로 P-Frame에도 손실을 가져오고 심지어 이로 인해 스트리밍이 끊어질 수도 있다. 이로 인해 많은 영상회의 업체들은 단말에 FEC 기술을 적용하고 있다[3].

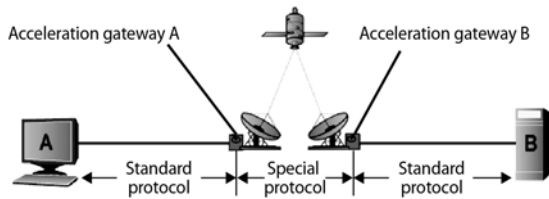
3. 비디오 친화적 네트워크 구조

인터넷의 비디오 트래픽이 증가하면서 미디어에 대한 전송을 효과적이고 지능적으로 전송하기 위한 네트워크 변화에 노력을 기울이고 있다. 미디어 인지를

위해서는 미디어 트래픽에 대해서 네트워크 내에서 미디어 구분에 따라 효율적으로 전송할 수 있는 능력이 있어야 한다[3]. 예를 들면 텔레프레즌스 서비스를 위해서는 1.5~24Mbps 이상의 대역폭을 사용할 수 있어야 하고 150ms 미만의 지연을 보장해야 하며 손실은 0.1% 미만을 보장해야 한다. 또한 동영상 스트리밍 서비스나 비디오 감시 카메라 등 네트워크를 이용한 비디오 데이터를 전송한다면 이들 서비스마다 전송 요소(대역폭, 손실, 지연 등)에 해당하는 최적의 조건들이 있다[4]. 네트워크는 최적의 미디어 전송을 위하여 전송 요소를 지능적으로 인지할 수 있는 기술이 필요하다. 시스코에서는 미디어 데이터를 최적의 네트워크 환경에서 서비스할 수 있는 미디어넷을 구축하였고 네트워크 장비와 단말 설치 시에 비디오 서비스의 특성을 판단하여 자동 설정될 수 있는 기능을 제공하고 있어 사용자와 네트워크 관리자 모두에게 편리성을 제공하고 있다. 또한 타 제품과 연동할 수 있도록 인터페이스를 제공하고 있다. 비디오 관련 업체인 큐무(Qumu)와 V브릭(VBrick)에서도 비디오 전송을 목적으로 한 비디오 친화적인 네트워크 장비를 상용화하고 있다.

4. WAN 환경에서 비디오 전송

인터넷이나 WAN 환경과 같이 용량이 제한된 네트워크에서는 트래픽의 종류에 따라 대역폭을 제어할 수 있는 능력이 필요하다. 기업의 본사와 지사 확장을 통하여 IT 시스템의 사용률이 높아짐으로써 데이터센터, 본사, 지사 간의 효율적인 서비스를 위한 네트워크 기술이 필요하다. 이에 관련 업체들은 WAN 환경에서 전송 효율을 높이기 위하여 WOC(WAN Optimization Controllers) 장비를 연구 개발하고 있다. WOC의 기본적 핵심 기술로는 데이터 압축, 캐싱, 중복 전송 방지, 프로토콜(TCP, HTTP, NFS, MAPI



<자료>: 가트너, 2011.

(그림 3) 프로토콜 가속화 게이트웨이

등) 가속화, 품질보장(QoS: Quality of Service) 기술 등이 있다[5]. WOC의 대표적인 업체인 Riverbed Technology, 시스코, 블루코트의 장비는 트래픽 셰이핑 기술을 통해 대역폭의 변경 없이 영상회의를 효과적으로 수행할 수 있다. 또한 WOC는 영상회의와 같이 지연을 최소화 해야 하는 서비스와 웹 브라우징, 이메일과 같이 비실시간 서비스를 구분하여 효율적으로 처리할 수 있도록 정책을 반영 할 수 있어야 한다.

(그림 3)은 프로토콜 가속화 기술을 보여준다. 프로토콜 성능 향상을 위하여 사용자(A)와 서비스를 제공하는 서버(B) 간에 전송을 위하여 가속화 게이트웨이를 설치하여 사용자와 가속화 게이트웨이는 표준화된 프로토콜(HTTP, TCP 등)을 이용하여 전송을 하고 게이트웨이 간에는 전송에서 필요한 가속화에 필요한 전용 프로토콜을 사용하여 전송하는 기술이다.

5. 모바일 환경에서 비디오 전송

스마트폰, 태블릿 PC등 모바일 단말의 급속한 보급으로 모바일 비디오 트래픽은 더욱더 증가하고 있다. 시스코 VNI에 따르면 비디오 관련 서비스 업체 중 유튜브, Netflix의 비디오 트래픽이 북미 인터넷 트래픽의 대부분을 차지하고 있다. 모바일 단말은 접속된 네트워크 상태나 화면 크기 등과 같이 다양한 환경을 가지고 있어 서버에서 동일한 비디오 스트리밍을 출력한다면 효율성이 저하될 것이다. 이를 위하여 관련

업체들은 최적의 비디오 스트리밍을 위하여 MVO (Mobile Video Optimization) 기술을 적용한 장비를 제공한다. 인터넷 환경에서 비디오 스트리밍을 위한 방법으로 HTTP PDL(HTTP Progressive Download) 또는 HTTP AS(HTTP Adaptive Streaming) 방식을 활용하고 있다. HTTP PDL 방식은 인터넷에서 파일 다운로드 방식과 동일한 형태이지만 비디오 파일을 전체를 받아서 재생하는 것이 아니라 초기 일정량이 다운로드되면 바로 재생하고 다운로드를 계속 진행하는 형태이다. 이는 네트워크 상태에 따라 서비스 품질에 영향을 줄 수 있다. 이런 문제점을 보완한 방식이 HTTP AS 방식이다. 이 방식은 단말의 상태나 네트워크 상황을 인식해서 단말의 형태에 맞도록 스트리밍하는 방식이다. 이를 위해서는 서버에서 단말 특성에 맞도록 트랜스코딩하여 전송해야 하는 부담이 있어 많은 비용을 지불해야 하는 문제점이 있다. MVO 관련 장비는 스트리밍 서버와 단말 사이에 위치하여 서버에서는 HTTP PDL 방식으로 서버의 부하를 줄이고 중간에서 단말 상황을 인식하여 최적의 전송을 목적으로 하는 기술이다[6].

III. 관련 업체 동향

본 장에서는 효율적인 비디오 트래픽 전송을 위한 장비를 개발하고 제품화한 시스코, 주니퍼, V브릭, 블루코트, 큐무와 같은 해외 기업들의 동향에 대해 기술한다.

1. 시스코(Cisco Medianet)

시스코에서는 기존 업무에서 사용하고 있는 이메일, 전자결재, 문서관리 시스템 등 문서나 텍스트를 기반으로 하는 시스템에서 화상회의 또는 동영상 등

과 같이 미디어를 이용하는 업무로 변화를 예상하고 있다. 시스코는 텔레프레즌스(CTS(Cisco Telepresence System) 시리즈)와 같은 업무 시스템을 출시하고 있고 이는 HD급 이상의 영상을 전송해야 하기 때문에 일반 네트워크보다는 전용망을 사용해야 하는 문제점을 가지고 있다[7]. 이러한 문제점을 해결하기 위해 시스코에서는 다양한 미디어 전송을 위하여 최적화되고 지능적인 네트워크를 지원할 수 있는 미디어넷이라는 아키텍처를 소개하고 있고 특성은 아래와 같다[4].

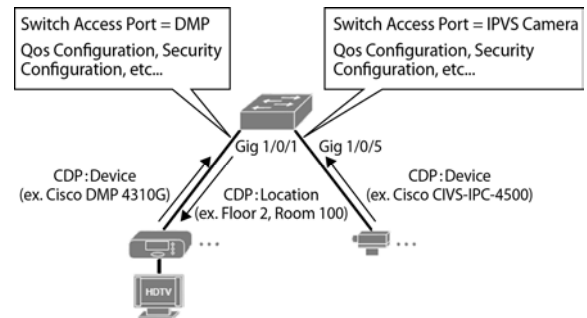
- 미디어 인지: 최적의 미디어 전송을 위해 미디어 특성을 통해 서비스 종류나 애플리케이션(텔레프레즌스, 비디오 감시 카메라, 화상 채팅, 화상 회의 등)을 탐지
- 단말 인지: 단말 설치 시에 자동적으로 네트워크 설정 및 탐지
- 네트워크 인지: 디바이스, 커넥션, 서비스의 변화에 대응 및 탐지

미디어넷의 주요 기술로는 단말 설치 시에 네트워크 장비와의 자동 설정, 트래픽에 대한 모니터링, 네트워크 장비와 단말 간의 인터페이스를 위한 MSI(Media Service Interface) 등이 있다[4].

가. 자동 설정

미디어넷의 자동 설정 기능은 서비스를 위하여 비디오 관련 단말과 네트워크 장비가 연결되는 동시에 단말의 특성이나 서비스 종류를 탐지하여 장비 내의 미디어 전송을 위한 인터페이스 또는 QoS 정책 등을 자동으로 설정하는 기능이다.

(그림 4)는 시스코 DMP(Digital Media Player)와 시스코 IP 감시 카메라가 시스코 스위치(Cisco Catalyst switch)에 자동 설정되는 과정을 보여준다. 스



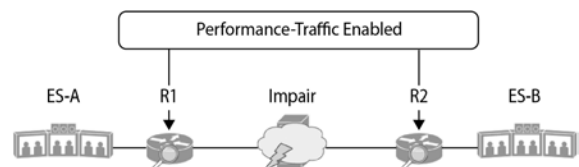
<자료>: 시스코, 2010.

(그림 4) 시스코 미디어넷 자동 설정

위치와 단말 간의 자동 설정을 위하여 macro CLI(Command Line Interface) 명령문을 이용하고 설정 후에는 시스코 미디어 관련 단말이 설정된 스위치에 연결과 동시에 인터페이스, QoS, 보안 등의 설정이 자동으로 이루어지는 기능이다.

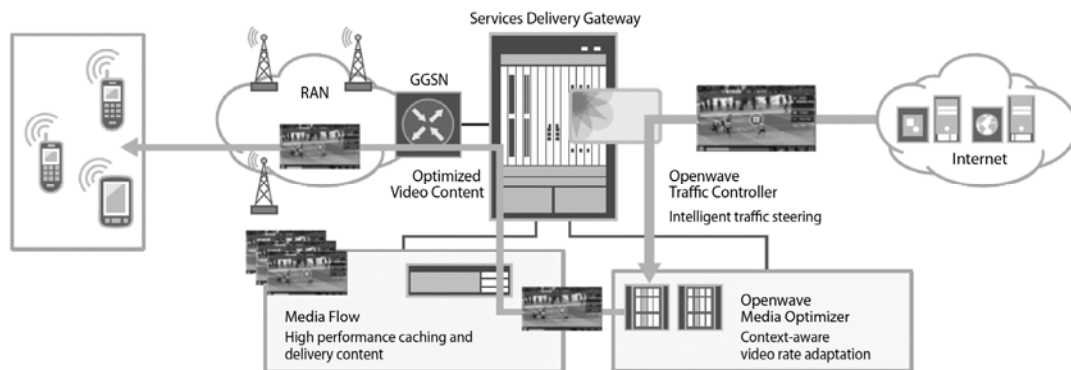
나 미디어 모니터링

미디어넷은 비디오, 오디오 데이터의 오류나 영향을 주는 요인을 탐지하기 위하여 사용자 트래픽 분석을 바탕으로 성능에 관련된 통계인 패킷 손실이나 지터 등을 모니터링할 수 있는 기능과 NetFlow를 통하여 리포팅 기능을 제공한다. (그림 5)는 트래픽에 대한 모니터링 기본 구조이다. R1과 R2가 모니터링 포인트이고 이들 사이에 문제를 발생시키는 노드가 있다고 가정했을 때 같은 플로우에서 R1에서 측정된 손실이 0%이고 R2에서 손실이 10%라면 관리자는 R1과 R2 사이에 문제가 발생했다고 판단할 수 있다[4].



<자료>: 시스코, 2010.

(그림 5) 모니터링 기본 구조



〈자료〉: Juniper Networks.

(그림 6) 주니퍼 MVO 솔루션

다. 미디어 서비스 인터페이스

미디어 서비스 인터페이스(MSI)는 비디오 단말이나 협업 애플리케이션에 설치되어 있는 소프트웨어 구성 요소이다. 자동 설정과 미디어 모니터링 같은 시스코 미디어넷 서비스를 사용하기 위한 API(Application Programming Interface)를 MSI를 통해 제공한다 [4].

2. 주니퍼(Juniper MVO)

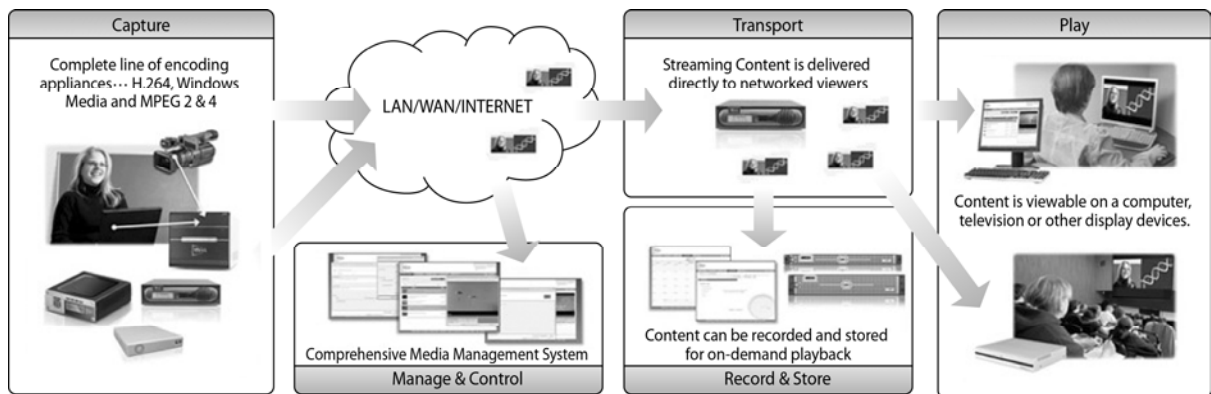
모바일 환경에서 인터넷에 접속 가능한 스마트 단말들의 종류와 미디어 콘텐츠 관련 애플리케이션이 증가함으로써 이들 단말 특성에 맞도록 최적화된 전송 기술을 필요로 한다. 주니퍼에서는 네트워크 상태와 모바일 단말 종류를 판단하여 모바일 환경에서 미디어 트래픽을 최적화할 수 있는 MVO(Mobile Video Optimization) 솔루션을 소개하고 있다. 이는 기존 비디오 스트리밍 방식인 HTTP PDL이나 HTTP AS와 달리 서버와 단말 중간에 위치하며 원본 데이터에 대해서 트랜스코딩과 압축을 통해 단말 특성에 맞도록 전송을 한다. (그림 6)은 주니퍼의 media flow, openwave application, services delivery gateway 기

술이 결합하여 모바일 환경에서의 비디오 스트리밍을 최적화할 수 있는 솔루션을 제공한다[8].

- Media flow: 통합 콘텐츠 전송 및 캐싱 솔루션으로서 계층적 캐싱, 콘텐츠 인식을 기반으로 지능적인 결정 수행, 대용량 확장 가능
- Openwave media optimizer: 비디오의 비트율을 줄이는 optimization 엔진과 최적화를 위한 정책을 결정하는 정책 엔진으로 구성
- Services delivery gateway: 지능적으로 트래픽을 분석하고 컨트롤할 수 있는 기능 제공
- Openwave traffic controller application: services delivery gateway 내에서 동작하며 최적화와 캐싱을 위하여 트래픽을 선별하는 기능 수행

3. V브릭(VBrick)

V브릭은 비디오 관련 토탈 솔루션 업체로서 감시 카메라, 텔레비전 튜너, DVD 플레이어와 같은 단말에 사용되는 코덱 인코딩 기술부터 비디오 전송을 최적화할 수 있는 전송 기술, 비디오 기록 및 저장 기술, 비디오 트래픽 모니터링 및 관리 기술을 제공하고 있다.



<자료>: V브릭, <http://www.vbrick.com>

(그림 7) V브릭 VEMS 솔루션

지능형 비디오 네트워킹을 위하여 (그림 7)과 같이 VEMS(VBrick Enterprise Media System)라는 아키텍처를 소개하고 있다. 이는 비디오 스트리밍 서비스를 위하여 인코딩 전용장비에 최적화 프로토콜을 사용하고 전송을 위해 디지털 미디어 전용 엔진(DME: Distributed Media Engine)을 사용하여 실시간 RTP, RTMP 스트림을 효율적으로 제어할 수 있다. 다음은 VEMS의 구조를 항목별로 설명한다[9].

- 캡처(capture): 카메라에서 생성된 비디오 영상 및 음성 캡처를 담당하고 H.264/AVC, MPEG과 같은 코덱 인코딩 처리를 목적으로 함.
- 관리 및 제어(mange & control): 시스템 관리의 목적으로 관리 포털 화면을 제공하고 생성된 비디오 스트리밍에 대한 전송 및 스케줄링과 기록을 담당
- 트랜스포트(transport): 비디오 스트리밍에 대한 전송을 담당. LAN, WAN, VPN, wireless, satellite 네트워크에서 효율적인 전송을 위한 솔루션 제공
- 플레이(play): 단말의 역할로써 비디오에 대한 디스플레이를 목적으로 함. 이는 셋톱 박스 형태로 하드웨어 또는 소프트웨어 디코더를 제공

하여 단말의 디스플레이를 원활하게 함.

- 저장 및 중계(record & store): 실시간 비디오 스트리밍에 대해서 저장하고 중계하는 역할

V브릭에서는 비디오 데이터의 생성에서 전송, 저장, 화면 디스플레이까지 모든 비디오 관련 장비를 보유하고 있어 인터넷, WAN과 같은 네트워크에서도 원활하게 비디오 스트리밍 서비스를 제공할 수 있다.

4. 블루코트(Blue Coat)

블루코트는 네트워크 관련 솔루션을 보유하고 있는 업체로서 WAN 최적화 솔루션을 통해 비디오 트래픽을 포함하여 대용량 데이터 서비스의 처리 속도를 향상시키고 보안 솔루션(SSL application)을 이용하여 안전하고 빠르게 온라인 비즈니스를 제공한다. 또한 애플리케이션 성능 모니터링 기술을 통해 네트워크상의 모든 트래픽 종류를 분석하고 사용자에게 영향을 주는 요인을 추적하여 애플리케이션 속도를 높여 주는 기술을 보유하고 있다. 다음과 같은 기능을 제공하여 제한된 네트워크 환경에서 대역폭 관리를 시도하고 있다[10].

- 사용자/애플리케이션 상호 작용을 확인 및 제

어할 수 있도록 하는 프록시/캐시 아키텍처를 제공

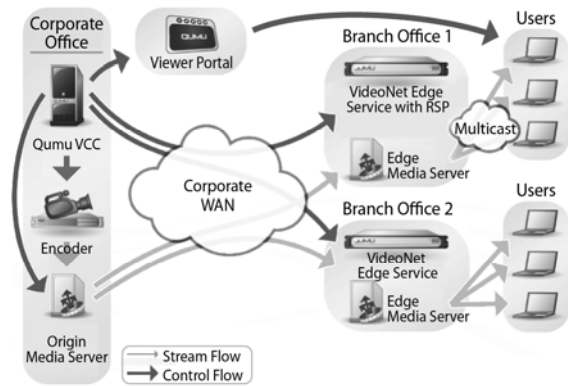
- 중요도가 낮은 애플리케이션을 제한하고 사용자 및 그룹을 차등화하여 필요한 콘텐츠의 처리 속도를 향상
- 네트워크상의 가장 중요한 애플리케이션을 최적화할 수 있도록 대역폭 관리, 데이터 압축, 프로토콜 최적화, 바이트 캐싱, 개체 캐싱 등의 기능을 제공

블루코트에서는 WAN 최적화 솔루션으로 프로토콜 가속화, 오브젝트 바이트 캐싱, 압축, 트래픽 셰이핑 기술을 결합하여 MACH5라는 제품을 소개하고 있다.

5. 큐무(Qumu)

기업 비디오 플랫폼 제공 업체인 큐무는 기업 내의 비디오 트래픽 관리를 위한 큐무 비디오 컨트롤 센터(Qumu Video Control Center(VCC))와 비디오 트래픽을 최적으로 전송할 수 있는 비디오넷(VideoNet)과 비디오 영상 및 음성을 인코딩할 수 있도록 캡처 스튜디오를 제공한다. 큐무 솔루션은 비디오 생성부터 전송, 디스플레이까지 비디오 서비스를 위한 솔루션을 보유하고 있어 제한된 네트워크에서도 효율적으로 비디오 스트리밍을 할 수가 있다.

비디오넷은 (그림 8)과 같이 트래픽에 대한 컨트롤과 관리를 담당하는 비디오 컨트롤 센터(VCC)와 연동하여 동작한다. 비디오넷은 네트워크의 효율을 높이기 위해 콘텐츠 캐싱 기능을 제공하고 사용자의 단말의 환경을 지능적으로 판단하여 전송함으로써 제한된 대역폭에서도 유연하게 서비스할 수 있다. 또한 자체 또는 기존 구축되어 있는 시스코, 블루코트, Akamai, AT&T의 콘텐츠 분산 네트워크(CDN)와 연동하여 확장 가능한 구조로 구성되어 있다[11].



<자료>: 큐무. <http://www.qumu.com>

(그림 8) 큐무 비디오넷

IV. 결론

본고를 통해서 best effort 네트워크인 인터넷 환경에서 효과적으로 비디오 전송을 할 수 있는 기술 및 관련 업계 동향을 살펴보았다. 스마트폰, 스마트TV, 태블릿 PC 등과 같은 인터넷 접속이 가능한 단말기의 개발이 더욱더 활발히 진행되고 이에 대한 서비스 또한 증가할 것이라 예상되고 서비스 중에 대부분은 영상, 음성을 이용한 비디오 트래픽이 대부분을 차지할 것이라고 예상된다. 이에 현재 인터넷 환경이나 WAN 같은 기업망에서 효율적인 비디오 전송을 위하여 필요한 기술들이 활발히 연구될 것이다. 현재 전송만을 담당하는 네트워크는 좀 더 지능형으로 진화하여 트래픽에 대한 분석과 진단을 통해 최적으로 전송을 할 수 있어야 하고 서비스를 담당하는 애플리케이션에 영상, 음성에 대한 고성능 압축 기술을 적용하여 트래픽에 대한 부하를 줄여야 할 것이다. 또한 영상회의나 텔레프레즌스 서비스와 같은 솔루션은 전송 비용을 감소하기 위해 현재의 MCU의 구조에 대한 변화가 필요하다고 판단된다. 한국전자통신연구원에서는 텔레프레즌스의 대국민 서비스를 위하여 이러한 문제점들을 보완한 저가형이고 분산형의 MCU를 연구하고 있

다. 인터넷 환경에서 비디오 전송을 효율적으로 하기 위해서는 위에 설명한 기술들이 고려되어야 할 것이다.

용어해설

텔레프레즌스 HD급 영상과 공간 오디오 기술을 통해 실제 회의와 같은 환경의 영상회의 기술

코덱 코더(coder)와 디코더(decoder)의 합성어로, 음성이나 비디오 데이터를 컴퓨터가 처리할 수 있게 디지털로 바꿔 주고, 그 데이터를 컴퓨터 사용자가 알 수 있게 모니터에 본래대로 재생시켜 주기도 하는 소프트웨어

약어 정리

| | |
|------|-----------------------------------|
| AS | Adaptive Streaming |
| AVC | Advanced Video Coding |
| API | Application Programming Interface |
| CTS | Cisco Telepresence System |
| CLI | Command Line Interface |
| CCN | Content Centric Network |
| DMP | Digital Media Player |
| DME | Distributed Media Engine |
| FEC | Forward Error Correction |
| HD | High Definition |
| HTTP | Hyper Text Transfer Protocol |
| IP | Internet Protocol |
| MSI | Media Service Interface |
| MVO | Mobile Video Optimization |
| MVO | Mobile Video Optimization |
| MCU | Multi-Control Unit |
| PDL | Progressive Download |

| | |
|------|--------------------------------|
| QoS | Quality of Service |
| SVC | Scalable Video Coding |
| TCP | Transmission Control Protocol |
| VEMS | VBrick Enterprise Media System |
| VCC | Video Control Center |
| VoD | Video on Demand |
| WOC | WAN Optimization Controllers |
| WAN | Wide Area Network |

참고문헌

- [1] Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update 2010-2015, 2011.
- [2] Cisco, "Annual Cisco Visual Networking Index Forecast Projects Global IP Traffic to Increase More Than Fourfold by 2014," http://newsroom.cisco.com/dlls/2010/prod_060210.html
- [3] S. Morrison, "Five Techniques That Improve Video Communications Delivery in the Network," Gartner, 2010.
- [4] J. Johnston et al., "Medianet Reference Guide," Cisco, 2010.
- [5] E. Siegel, "WAN Performance Optimization: Basic Technologies and Issues," Gartner, 2011.
- [6] Netmanias, "Mobile video optimization for Mobile operators," 2012.
- [7] <http://www.cisco.com>
- [8] Juniper Networks, "Optimizing the mobile network for video delivery," Feb. 2011.
- [9] <http://www.vbrick.com>
- [10] <http://www.bluecoat.co.kr>
- [11] <http://www.qumu.com>