

IPTV 서비스 기술 발전 전망



류 내 원 • 하나로텔레콤 기술전략팀

1. 들어가며

ITU-T IPTV FG^(Focus Group)의 정의에 따르면, IPTV는 일정 수준의 QoS/QoE, 보안, 양방향성 및 신뢰성을 제공하는 IP기반의 네트워크에서 전송되는 텔레비전, 비디오, 오디오, 텍스트, 그래픽, 데이터와 같은 멀티미디어 서비스라고 정의하고 있다. 간단하게 말해 보면, IPTV 서비스는 인터넷망(IP망)을 통해 실시간 방송서비스, VOD^(Video On Demand), 양방향 부가서비스 등과 같은 다양한 서비스를 제공하는 서비스를 말한다. 국내관련법에서는 인터넷 멀티미디어 방송이라고 정의하고 있다.

IPTV 서비스 등장은 통신과 방송서비스의 융합 트렌드에 따른 기술적 측면, 사업자 측면, 이용자 측면에서 나누어 볼 수 있다. 첫째, 통신망의 광대역화 및 영상압축기술의 발달로 고화질의 영상을 IP망을 통해 전송이 가능해졌기 때문이다. 초고속인터넷 전

송속도가 초기 수Mbps급에서 최근에는 다양한 기술 방식에 의해 100Mbps급에 이르게 되었으며, H.264와 같은 고효율의 동영상 압축기술이 발전하였다. 둘째, 통신사업자들은 이미 투자된 초고속인터넷망을 통해 IPTV서비스를 제공함으로써 매출을 확대하고 설비활용도를 제고시키는 효과를 기대할 수 있다. 셋째, PC와 같은 양방향 서비스에 익숙한 이용자의 요구가 IPTV의 출현을 앞당기고 있다.

케이블 및 위성방송과 비교하여 IPTV 및 TV포털 서비스는 IP의 양방향성과 가용대역폭이 크며 계속 확장 가능해 VOD와 양방향 부가서비스에서 보다 더 다양하고 고품질의 서비스를 제공 할 수 있으며, 또한 많은 고품질의 실시간 방송 서비스를 제공할 수 있는 특징이 있다.

그러나, 현재 기술적으로 가능하며, 해외에서는 이미 서비스중인 IP 실시간 방송 서비스가 국내 법제도 미비로 VOD기반의 서비스만 제공하고 있고 IP실시간 방송 서비스는 제공하지 못하고 있었고, 최근에

야 법제도화가 진행되어 올해 하반기부터 가능해질 전망이다.

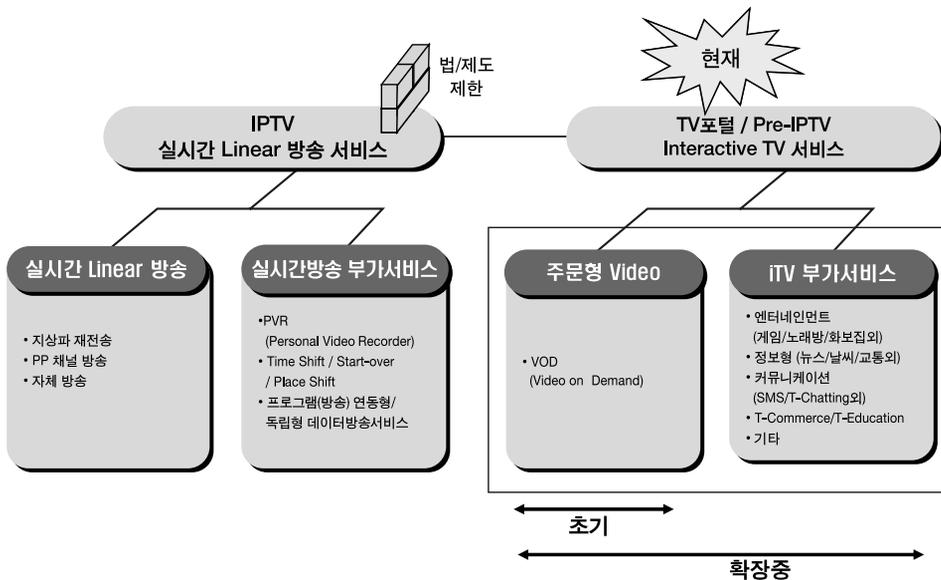
IPTV사업자는 통신사업자, 인터넷사업자 등 여러 사업자들이 참여할 수 있지만, 아직 인터넷사업자 등은 대외적으로 적용 기술을 구체화한 것이 없어, 현재 VOD위주의 Pre-IPTV 상용 서비스를 제공하고 있으며, 향후 실시간 IP 방송 서비스를 확실히 준비 중인 통신사업자 위주로 기술하고자 한다.

2. IPTV 서비스 종류 및 전망

IPTV 서비스는 IP를 통해 실시간 방송을 제공하는 실시간 채널 방송 서비스와 VOD 서비스, 생활정

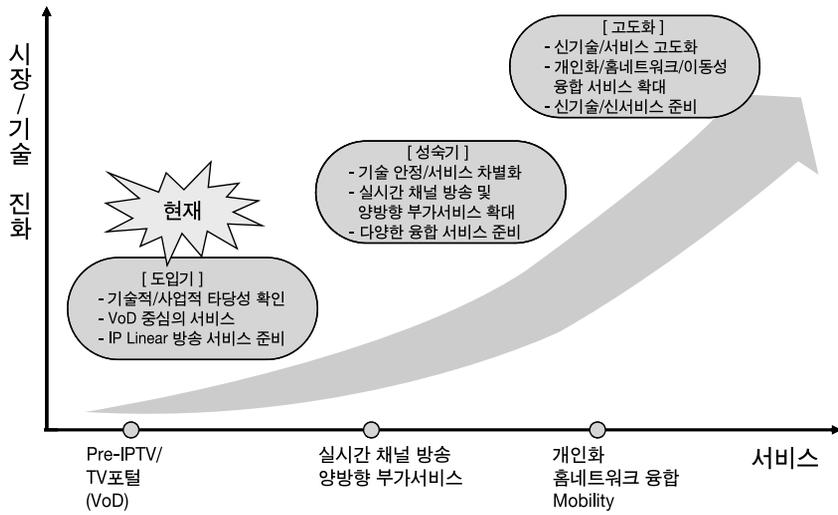
보/게임,TV쇼핑,데이터방송 등을 제공하는 양방향 부가서비스들이 있다. IPTV 전단계로 현재 VOD(Video on Demand) 서비스와 부가서비스를 위주로 하는 서비스로써 TV Portal, Pre-IPTV, iCOD, Interactive TV 서비스 등 여러 이름으로 불리며 상용서비스를 시작하였다.

본격적인 Pre-IPTV 상용서비스는 '06년 하나로 텔레콤의 HanaTV를 시작으로 KT의 MegaTV가 서비스되었고, LG데이콤의 myLGTV가 시작되었으며, 다음 등이 서비스를 준비중이다. 지상파방송 재전송 및 PP(Program Provider) 방송 프로그램을 전송하는 실시간 채널 방송 서비스는 현재 국내 법 및 제도적 제한으로 인해 서비스 제공이 불가능한 상태이나, 올해 제도화가 완료되어 서비스가 가능해질 전망이다.



[그림 1] IPTV 서비스 종류 예

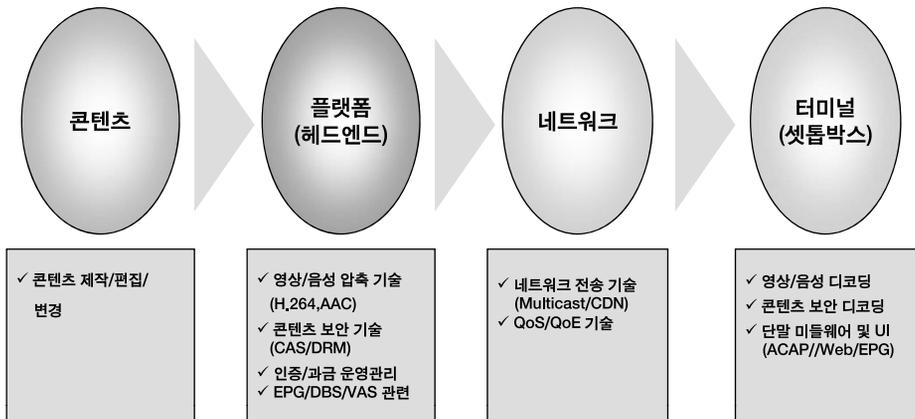




[그림 2] IPTV 서비스 발전단계

IPTV는 시장성숙과 제공 서비스들의 단계에 따라 도입기, 성숙기, 고도화 단계로 성장 발전해 나갈 것으로 예상된다. 본격적인 실시간 방송 서비스를 제공하기 전에 VOD와 일부 부가서비스를 제공하고 기술적 타당성과 사업성 적용단계인 도입기를 거쳐, 본격적인 다채널 실시간 채널 방송 서비스 및 다양한 양방향서비스를 제공하는 성숙기로 발전할 것이다.

성숙기에는 적용 기술 및 시스템들의 안정화와 서비스 차별화가 중요시 될 것이다. 그 다음 단계로는 개인화, 홈네트워크 및 이동성 등의 융합 서비스로 확대되는 고도화의 단계로 진행될 것이다. 고도화 단계에서는 다시 새로운 기술로의 발전과 서비스의 고도화가 진행될 것으로 예상된다.



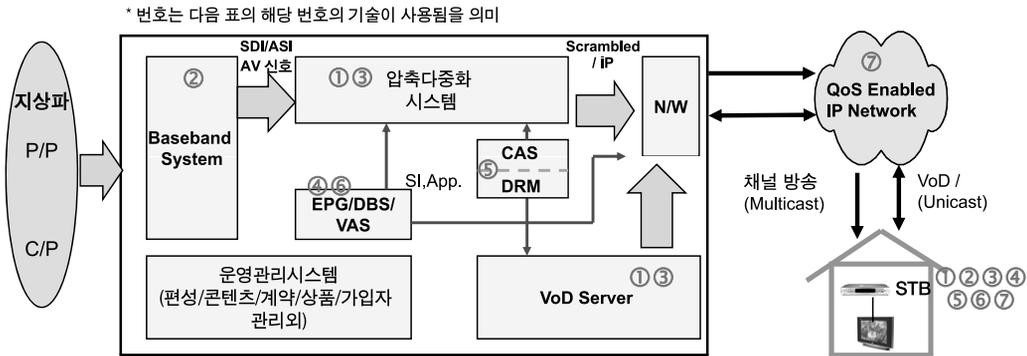
[그림 3] IPTV 서비스 및 기술 구성 요소

3. IPTV 서비스 구성 및 기술 요소

IPTV 서비스는 콘텐츠, 플랫폼(헤드엔드), 네트워크, 단말의 네가지 요소로 구분해 볼 수 있다. 방송용 콘텐츠 제공사로부터 제공된 콘텐츠가 IPTV서비스 제공회사의 플랫폼을 거쳐 압축다중화, 보안 등의 과정을 거친 후 IP 네트워크를 통해 전송되어 사용자 단말을 통해 서비스가 제공되는 구조가 일반적이다.

콘텐츠 부분에서는 실시간방송 콘텐츠, VOD콘텐츠, 부가서비스 콘텐츠들을 제작, 편집을 하며, 콘텐츠

들의 제작과 편집, 변경 등의 관련 기술이 필요하다. 플랫폼(헤드엔드)에서는 TV포털 서비스용 플랫폼과 실시간 채널 방송 서비스 제공을 위한 시스템, 그리고 인증 및 과금 등을 위한 운용관리용 시스템 세 부분으로 크게 나누어 볼 수 있으며, IP를 통하여 전송할 수 있도록 IP패킷화하고 압축 및 암호화하여 네트워크로 전송하는데, 영상/음성 압축기술(H.264)과 콘텐츠 보안기술(CAS/DRM), 인증 및 과금, EPG(Electronic Program Guide), 데이터방송(ACAP), 부가서비스(VAS) 등의 관련 기술이 사용된다.



[그림 4] IPTV 서비스 사업자 서비스 기술 구조

<표 1> IPTV 서비스 기술 리스트

구분	IPTV 주요 기술
① 영상/음성 압축 기술(codec)	영상 : H.264(MPEG4 part10/AVC), VC1, MPEG2 음성 : MPEG2-AAC, AC-3, MP3
② 방송 신호 인터페이스 규격	SDI/ASI, AES/EBU Composite, Component, HDMI/DVI
③ AV 전송 방식	Channel : MPEG2-TS over UDP, MPEG2-TS over RTP over UDP, RTSP/RTP over UDP VoD : FTP (Download & Play), RTSP/RTP over UDP
④ 서비스 정보(SI)/ EPG	DVB-SI, PSIP SD&S/BCG
⑤ 보안 방식	CAS (Conditional Access System) DRM (Digital Right Management)
⑥ 미들웨어/부가서비스 방식	ACAP, GEM, OCAP, MHP WEB, Flash
⑦ IP 네트워크 전송 기술	Channel : Multicast IGMP v2/v3, PIM-SM/SSM VoD : Unicast CDN(Contents Delivery Network)

네트워크에서는 실시간 채널 방송에 대해서 멀티캐스트(Multicast) 방식을 적용하고, VOD 등을 위해서는 유니캐스트(Unicast)방식을 통해서 전송하는데 품질 보장을 위해 QoS(Quality Of Service)기술을 적용하여 사용자 단말까지 전송한다.

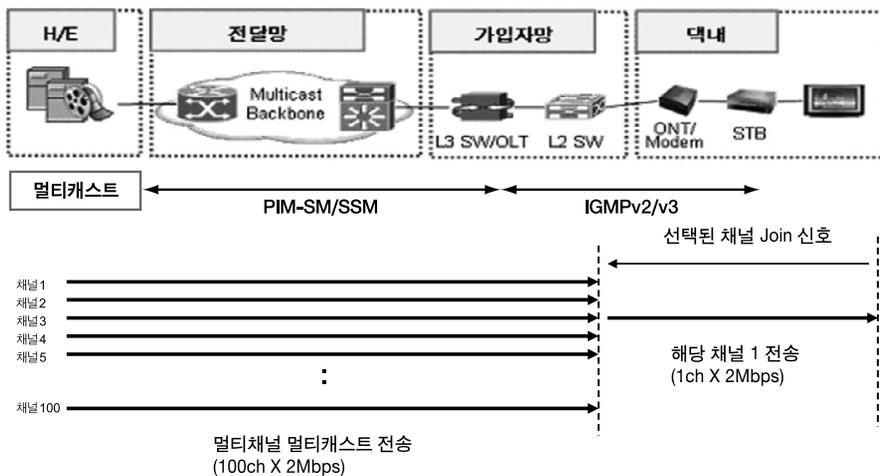
IP STB(Settop Box) 등의 이용자 단말은 압축되고 보안된 영상/음성을 복원하여 재생하는데, 여기에는 압축된 영상/음성을 디코딩하고 암호화된 콘텐츠를 풀어 디스플레이하는 기술이 사용되며, 단말의 미들웨어(ACAP, Web) 및 EPG와 UI(User Interface) 관련된 기술이 사용된다.

4. IPTV 서비스 기술 방식

IPTV 플랫폼은 1) 베이스밴드 시스템, 2) 압축다중화 시스템, 3) 보안(CAS/DRM) 시스템, 4) VoD 시스템, 5) EPG(Electronic Program Guide) / DBS(Data Broadcasting System) /

VAS(Value Added Service System), 6) 운영관리 시스템, 7) N/W 시스템 총 7개의 시스템군으로 나누어 볼 수 있다. 실시간 채널 방송 서비스를 위해 베이스밴드 시스템은 지상파방송과 PP(Program Provider) 등의 방송을 수신하고 분배 및 모니터링을 담당하며 이 때 기존 방송에서 사용되는 SDI/ASI, AES/EBU 등의 기술 방식이 이용된다.

이 베이스밴드시스템을 통하여 전달된 디지털방송 신호는 압축다중화 시스템을 통하여 IP패킷화 및 압축 및 다중화하고 보안시스템은 시청 권한 제어를 위해 암호화하여 실시간으로 네트워크로 전달된다. VOD는 CP(Contents Provider)를 통하여 전달받은 콘텐츠를 압축 인코딩하여 파일로 저장하고 보안시스템을 통하여 유출 방지를 위해 암호화 한 후 네트워크로 전송된다. 이때 사용될 수 있는 압축 코덱방식은 H.264, VC-1, MPEG2, AAC, AC-3, MP3 등 여러 가지가 있으나, 국내 대부분의 IPTV 사업자들이 적용하고 있고 표준화되고 있는 기술 방식은 영상압축은 H.264, 음성압축은 MPEG2-AAC, AC-3가



[그림 5] IPTV 멀티캐스트 네트워크

이용되고 있다. H.264는 현재 상용화된 코덱 중 가장 고압축율 및 고화질이 가능한 방식이다.

압축 암호화된 영상, 음성, 데이터, 관련 정보들을 모두 담아 전송하는 방식으로는 MPEG2-TS, RTP, FTP, UDP 등 여러 방식으로 가능하지만, 현재 IPTV사업자들은 실시간 방송 서비스에는 MPEG2-TS over RTP over UDP 또는 MPEG2-TS over UDP 방식으로 전송방식을 이용하고 있으며, 하나 TV, MegaTV 같은 VoD 서비스에는 FTP(Download & Play) 또는 RTP/RTSP를 이용하고 있다.

콘텐츠 보안을 위해서는 실시간 방송서비스에서 승인된 채널에 대해서 보여주기위해 스크램블하여 수신제한을 하는 수신제한시스템(CAS : Conditional Access System) 기술과 VoD 서비스를 위해 콘텐츠 파일을 암호화하여 보호하기 위한 DRM(Digital Rights Management) 기술이 사용되고 있으나, 이 둘은 서로의 기능을 흡수하며 DRM이 수신제한기능을 가지고, CAS가 워터마킹도 지원하는 등 융합/대체하고 있다.

실시간 방송 채널 정보를 제공하는 EPG 방식으로 는 기존 방송에서 표준화되고 사용중인 DVB-SI, PSIP 등과 근래에 표준화된 SD&S/BCG 기술 방식 등이 있으나, 현재 IPTV통신사업자들은 DVB-SI 방식을 이용하고 있으며, 지상파 데이터방송 재전송을 위해 ACAP(Advanced Common Application Platform) 방식을 재전송할 수 있는 시스템(DBS:Data Broadcasting System)을 갖추고 있다. 이와 더불어 여러 부가서비스를 제공하기 위해서 웹/플래시 등의 여러 기술 방식이 이용될 것이다.

IPTV 네트워크에서는 헤드엔드에서 생성된 정보를 단말에서 시청할 수 있도록 중간에서 전송로 역할을 하는 것이 IPTV 네트워크이다. VOD는 모든 사

용자가 사용자가 요구할 때, 그 시점에서 시작하여야 하며, 같은 콘텐츠라도 다른 장면을 보게 되기 때문에 각각 전송 할 수 있어야 하는 반면, 실시간 방송은 모든 사람이 동일 채널을 선택하면, 같은 장면을 볼 수 있어야 하고, 계속 실시간으로 송출되어야 한다.

따라서, VOD, 부가서비스 등을 위해서는 유니캐스트(Unicast)방식으로 전송하는데 많은 동시 사용자를 수용하기 위해 대부분 지역 분산방식인 CDN(Contents Delivery Network)을 통해서 전송한다. 실시간 채널 방송 서비스의 전송을 위해서는 기존의 유니캐스트(Unicast) 전송방식과는 다른 멀티캐스트(Multicast) 기술이 사용된다. 유니캐스트(Unicast) 방식은 인터넷 상에서 일반적으로 사용되는 일대일 전송방식으로 하나의 송신자가 하나의 수신자에게 데이터를 전송하는 방식이다. 반면 멀티캐스트(Multicast)는 일대다 전송방식으로 하나의 송신자가 동일한 데이터를 요구하는 수신자 그룹에게 데이터를 동시에 전송하는 방식이다.

예를 들면 100개의 채널을 2Mbps로 전송하면 모든 채널들이 특정 네트워크지점(이 지점은 설계에 따라 다름)까지 계속 전송되고 있다가 사용자가 특정 채널을 선택하면 그 채널에 조인하여 그 한 채널(2Mbps)이 수신되는 방식이다. 1명이 요청하나 1만 명이 요청하나 동일하게 특정지점까지는 100개의 채널 만큼만 항상 대역폭(100*2Mbps)이 필요하며, 가입자에게는 선택된 하나의 채널(2Mbps)만 전달되는 특징이 있다. 따라서 망 소요 대역폭은 채널수와 각 채널의 bps만 관계가 있으며, 가입자수와는 관계가 없다.

IPTV 서비스 사업자들은 멀티캐스트 라우팅 프로토콜로는 PIM-SM / SSM(Protocol Independent Protocol - Sparse Mode / Source Specific Mode)을 주로 사용하고 있으며, 단말에서 액



세스 구간의 조인 프로토콜로는 IGMP v2/v3^(Internet Group Management Group version2/version3)를 이용하고 있다. 위와 같은 멀티캐스트 네트워크를 위해서는 많은 투자와 효율적 설계, 그리고 품질 관리, 네트워크 경험 등이 필요하며, 네트워크 품질 관련 기술이 중요한 기술 요소로 발전될 것으로 보인다.

IP STB^(Settop Box) 등의 가입자 단말은 IPTV에서 보내는 실시간방송과 VOD 및 부가서비스 처리 외에 인증, 과금, 보안 등을 모두 처리해야 하기 때문에, 헤드엔드와 네트워크 관련 거의 모든 기술들이 모두 사용되어지며, 사용자 UI 및 리모컨 등의 외부 장치도 처리하여야 한다. 아마도 가장 많은 기술적 발전과 다양한 형태가 될 것으로 전망된다.

5. 맺음말

하나TV를 시작으로 본격적으로 형성되기 시작한 IPTV는 이제 선택이 아니라 필수라고 할 수 있다. 소비자가 주체가 되는 능동적 자세로의 시청 형태의

전환이 인터넷의 발달이라는 기술적인 면과 어울려져 새로운 문화의 패러다임을 창조하고 여러 다양한 서비스 모델이 출현하게 될 것이다.

IP와 방송의 융합이라는 기반위에 다양한 서비스 개발과 이용자 요구의 신속한 수용을 위해서, IPTV 기술은 특정하게 한정되지 않고 유연성과 확장성이 보장될 수 있어야 하며, 자유롭게 경쟁되어 이용자가 선택되는 기술이 되어야 할 것이다.

참고문헌

1. IPTV표준및서비스워크숍(하나로텔레콤류내원), "IPTV 서비스 기술", 2007. 9
2. 디지털미디어메가트렌드2007(KT BcN본부), "IPTV 실시간 방송 네트워크 구성", 2007. 9
3. NGIT 8회미래인터넷기술컨퍼런스(LG데이콤 박명환), "LG데이콤 IPTV 플랫폼 구축 현황", 2007. 9
4. 블로그 <http://blog.naver.com/kabook> TTA