

IPTV 참여형방송 기술

IPTV Participational Broadcasting Technology

광통신기술 특집

오승훈 (S.H. Oh)	광융합서비스연구팀 선임연구원
박일균 (I.K. Park)	광융합서비스연구팀 연구원
고석갑 (S.K. Ko)	광융합서비스연구팀 연구원
이병탁 (B.T. Lee)	광융합서비스연구팀 팀장

목 차

-
- I. 서론
 - II. 참여형 서비스 기술동향
 - III. IPTV 참여형방송 기술
 - IV. 결론

본 고에서는 참여형 서비스 기술 동향을 먼저 소개하고 IPTV에서 시청자가 방송 영상에 실시간으로 참여할 수 있는 IPTV 참여형방송 기술에 대하여 기술한다. 본 기술은 IPTV가 가지고 있는 방송 특징과 양방향성을 고려하여 도출된 다음 요구사항을 반영하여 설계한 기술이다. 방송을 위한 방송예약 기능을 지원해야 하며 IPTV 시청자의 참여를 제어할 수 있는 절차가 잘 정의되어야 하고 이를 제어할 수 있는 호처리 프로토콜이 잘 설계되어야 한다. 끝으로 실시간 참여형방송 서비스를 위해서는 서비스 지연시간이 짧아야 한다. 이런 기능 및 성능 요구사항을 반영한 IPTV 참여형방송 시스템을 설계하고 실제 제품으로 개발하여 그 성능을 확인하였다.

I. 서론

최근 텔코(telco) 회사들은 데이터 서비스를 통해 얻는 수익이 포화상태가 되었다. 그래서 새롭게 수익을 창출하여 시장 점유율을 높일 수 있는 새로운 사업모델을 찾기 위해 혈안이 되어 있다[1]. 그 결과 대부분의 텔코 회사들은 데이터, 음성, 비디오 서비스를 통합한 TPS와 같은 복잡한 부가 서비스를 개발하여 가입자들을 유치하고 있다[1],[2].

IP 기술은 다양한 네트워크 기술에서 적용되어 발전해 왔고 다양한 인터넷 기반 서비스로 진화해 왔다. 또한 기가비트 광랜, FTTH와 같은 다양한 광대역 가입자 망 기술의 발전으로 인해 대역폭을 많이 요구하는 멀티미디어 스트림 서비스가 가능해졌다. 이런 텔코 시장 현황과 IP, 네트워크 기술의 발전을 고려할 때 텔코 회사의 수익을 증가시킬 수 있는 새로운 서비스로 IPTV가 주목 받기 시작했다 [1],[2].

기존 가입자들과는 달리 최근 사용자들은 방송 멀티미디어 콘텐츠를 생산하는 데 참여하고 기여하기를 원하는 경향을 보이고 있다. 최근 인터넷에 폭발적으로 증가하는 UCC가 그 대표적인 증거라 할 수 있다. 그런데 이런 사용자의 욕구를 만족시키고 IPTV의 양방향성 특징을 잘 반영한 적절한 서비스가 아직까지는 제안되거나 서비스되고 있지 않은 실정이다. 그래서 우리는 IPTV 시청자가 방송영상에 직접 실시간으로 참여할 수 있는 진정한 양방향성 IPTV 참여형방송 서비스 기술을 제안하고 개발하였다.

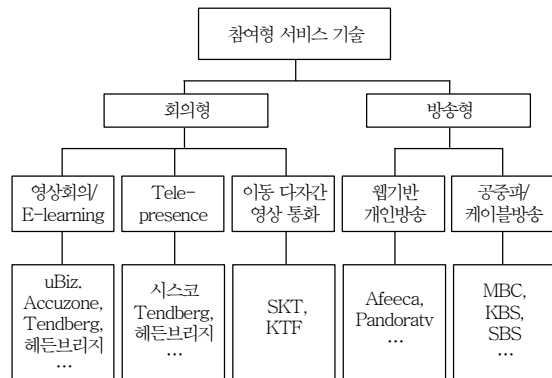
본 기술은 기존 영상회의 서비스와 약간의 유사성을 가지고 있으나, 기존 영상회의 서비스는 참여자의 영상이 회의에 참여한 사람들에게만 전달되는 반면에 본 IPTV 참여형방송 기술은 본 방송영상에 참여자 영상이 믹싱된 최종 멀티미디어 스트림이 방송자와 참여자뿐만 아니라 IPTV를 시청하는 모든 사람들에게 전달되는 점에서 큰 차별점을 가지고 있다.

본 고의 순서는 다음과 같다. 우선 II장에서는 참여형 서비스 기술 관련 개발 동향을 파악한다. 그 다음 III장에서 IPTV 참여형방송 서비스 개념을 소개한 다음 IPTV 참여형방송 시스템 전체 구조를 소개하고 실제 구현한 시스템을 살펴보고, 기능 및 성능 실험 내용을 소개하며, 마지막으로 IV장에서 결론을 맺는다.

II. 참여형 서비스 기술동향

사용자가 참여할 수 있는 서비스는 (그림 1)과 같이 크게 회의형과 방송형 서비스로 분류할 수 있다. 회의형은 한정된 사용자들만 참여하여 회의 및 교육, 오락 목적으로 제공되는 서비스이고, 방송형은 불특정 다수를 대상으로 제공되는 주요 방송콘텐츠가 존재하고 이를 시청하는 시청자들이 참여하는 서비스이다.

먼저 회의형 서비스에는 영상회의 서비스와 e-learning 서비스, tele-presence, 이동통신사의 다자간 영상통화 서비스가 있다. 영상회의와 tele-presence 서비스는 회의를 목적으로 하는 서비스이나, 영상회의 서비스는 회의에 참여하는 참여자들이 모두 원격에서 참여해서 화면을 통해서만 회의가 진행되는 반면, tele-presence 서비스는 고품질 영상과 큰 모니터를 이용해서 원격에 있는 몇몇 참여자들이 직접 회의에 참여하게 하는 서비스



(그림 1) 참여형 서비스 기술 분류

라는 점에서 차이점이 있다. 영상회의 서비스 및 장비를 개발하고 제조하는 회사로는 Tendberg[3], Accuzone[4], uBiz[5] 등이 있다. Tele-presence 서비스의 대표적인 회사로는 시스코[6], 헤든브리지[7] 등이 있다. E-러닝 서비스는 기술적으로 영상회의 서비스와 거의 비슷하나 교육적인 목적으로 사용되며 교육목적으로 부가적인 기능들이 추가된 점에서 차이가 있다.

KTF, SKT 등 이동통신업체의 경우, HSDPA 서비스를 시작하면서 기본 1 대 1 영상통화서비스 뿐만 아니라 다자간 영상통화서비스를 시작하였다. 웹투폰(웹영상대화방서비스) 서비스를 시작으로, 핸드폰에서 영상대화방을 구성할 수 있는 다자간 영상통화서비스(폰영상대화방서비스)로 발전되었다[8],[9]. 제어 프로토콜로 기존에는 H.323이나 웹 기반 프로토콜을 사용하였으나, 최근에는 IMS 기반 SIP 프로토콜을 사용하여 개발하고 있다[10],[11].

Conferencing 관련해서 IETF와 IMS 표준이 마련되어 있으나, 대부분 회의형 서비스들은 자체 프로토콜로 구현되어 있거나, H.323을 따르고 있고 최근 이동통신사업자들은 IMS 기반으로 구축하고 있는 실정이다.

방송형 서비스에는 지상파 및 케이블 방송 중에 시청자가 전화 또는 SMS를 이용해서 참여하는 서비스와 최근 인터넷을 통한 웹기반 개인 방송에서 문자 채팅을 이용해서 참여하는 서비스가 있다. 국내 대표적인 웹기반 개인방송 사업자는 afreeca[12]와 pandorav[13]가 있다. 웹을 통해서 서비스를 제공하는 제한점이 있으나 개인들이 방송서비스를 제공할 수 있다는 점에서 선풍적인 인기를 얻고 있다. 또한 이를 시청하고 있는 사용자들이 언제라도 참여가 가능하기 때문에 진정한 양방향 방송을 지향하고 있다. 그러나, 텍스트 기반 채팅 수준의 참여만이 가능한 서비스라는 점에서 진정한 멀티미디어형 서비스로 볼 수 없다.

III. IPTV 참여형방송 기술

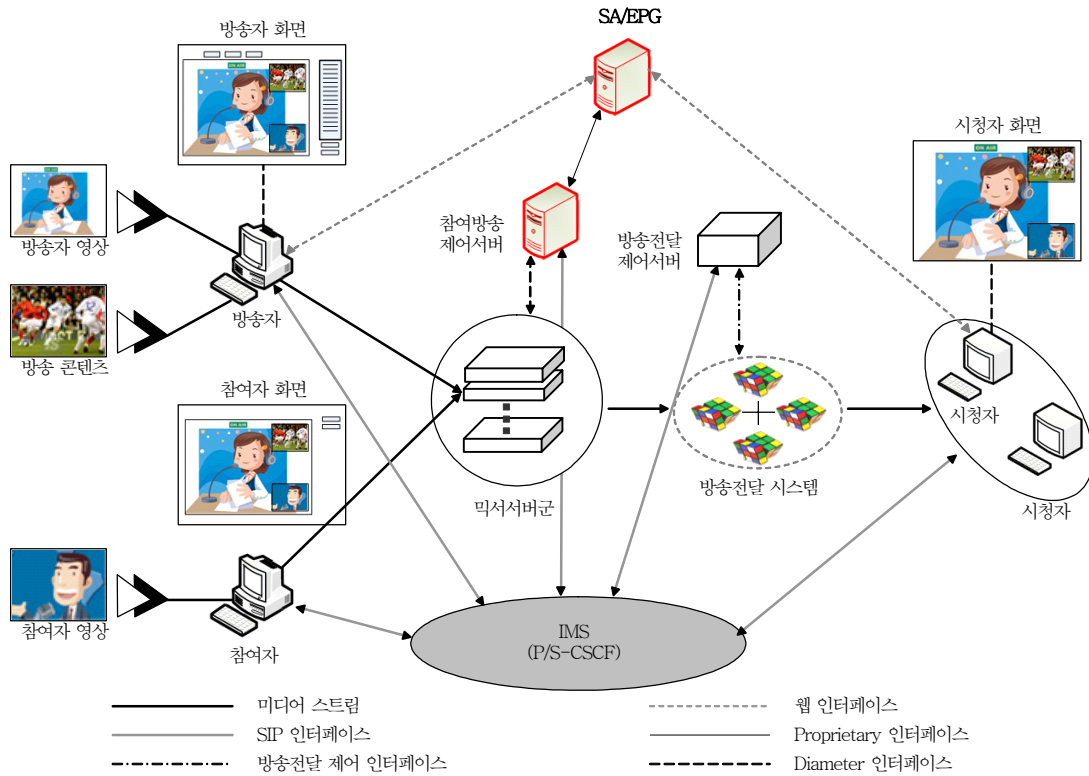
1. IPTV 참여형방송 서비스

IPTV 참여형방송 서비스는 스포츠 중계, 토론 방송, 다양한 쇼 프로그램 등과 같은 방송 프로그램에 실시간 시청자 참여를 가능하게 하는 서비스이다. IPTV 방송을 시청중에 시청자가 방송 참여를 원할 경우에는 IPTV 참여자 모듈의 참여 버튼을 단순히 클릭함으로써 방송 참여를 지원할 수 있다. 방송자는 시청자들의 방송 참여요청 정보를 확인하고 그들 중 선별적으로 수용하면 시청자의 영상 및 음성이 메인 방송에 믹싱되어 최종적으로 믹싱된 멀티미디어 스트림이 일반 IPTV 시청자들에게 전달된다.

IPTV 참여형방송 서비스에는 사용자를 3종류로 분류한다. 주 방송을 생성하고 송출하는 방송자와 본 방송을 단순히 시청만 하는 시청자, 그리고 방송에 자신의 영상과 음성을 직접 참여시키는 참여자로 구분된다.

2. 시스템 구조

IPTV 참여형방송 시스템은 크게 참여형방송을 위한 요소와 방송을 위한 요소, 서비스 제어를 위한 요소로 나눌 수 있다. 먼저 참여형방송을 위한 요소로는 주 방송 콘텐츠와 참여자 콘텐츠를 믹싱하는 믹싱서버, 주 방송 콘텐츠를 제공하며 참여방송을 제어하는 주체인 방송자 모듈, 주 방송에 참여할 수 있는 시청자 모듈, 끝으로 방송자의 명령을 받아 믹싱서버를 제어하는 참여방송제어서버가 해당된다. 여기서 주목할 점은 믹싱서버와 참여방송제어서버를 논리적으로 구분하여 미디어평면과 제어평면을 분리하였다. 그 결과 참여형방송제어서버는 제어 신호를 신속히 처리할 수 있고 믹서 미디어는 믹싱만 처리하여 다수 채널을 동시에 처리할 수 있다. 또한 믹싱 서버는 여러 대의 서버로 확장할 수 있는 구조로 되어 있어 본 시스템은 향후 수십 수백 채널들을 지원할 수 있다.



(그림 2) IMS 연동형 IPTV 참여형방송 시스템 구조

방송을 위한 요소로는 IPTV 일반 시청자들에게 멀티미디어 콘텐츠를 전달해주는 방송전달시스템, 방송 프로그램 정보를 제공해주는 EPG, 방송에 필요한 정보나 프로그램 등을 등록해 주는 SA, 방송전달시스템을 제어하는 방송전달제어서버가 해당한다. 방송전달시스템은 멀티캐스트가 지원되는 망에서는 멀티캐스트 자체를 의미하며 이런 경우는 방송전달제어서버가 논리적으로는 필요 없다.

마지막으로 서비스 제어를 위한 요소로는 IMS P-CSCF와 S-CSCF 서버가 있고, IMS와 연동하기 위해서는 방송자 모듈과 참여자 모듈, 참여방송제어서버, 방송전달제어서버가 SIP 스택을 탑재하여야 한다. (그림 2)는 위 세 가지 요소를 포함한 IMS 연동형 IPTV 참여형방송 시스템 구조이다.

3. 시스템 구현 및 실험

본 시스템을 구성하는 믹서와 참여방송제어서버

〈표 1〉 IPTV 참여형방송 시스템 서버 스펙

항목	믹서	참여방송제어서버
CPU	3.0 GHz 쿼드코어 2개	1.8 GHz 쿼드코어
메모리	8 Gbytes	4 Gbytes
운영체제	엔터프라이즈 리눅스 5.2(64 bit)	엔터프라이즈 리눅스 5.2(64 bit)
미디어 처리	IPP 기반 미디어 처리	없음

의 스펙은 <표 1>과 같다. 믹서는 리눅스 기반에서 IPP[14] 기술을 이용해서 입력되는 멀티미디어 스트림들을 디코딩해서 얻은 여러 영상/음성스트림을 하나의 영상스트림과 음성스트림으로 믹싱하고 다시 MPEG2로 압축하고 MPEG2-TS로 효율적으로 믹싱(muxing)하도록 구현되었다.

참여방송제어서버는 서비스 제어를 위한 SIP 기능과 믹서를 제어하기 위한 자체 제어 프로토콜 기능이 구현되어 있다. 또한 방송 예약 정보를 기반으로 방송을 처음 시작하도록 하는 기능이 구현되어 있다.

본 시스템의 기능과 성능을 검증하기 위해서 한 대의 방송자와 두 대의 참여자를 이용해서 시험하였다. 방송자와 참여자 장비의 스펙은 <표 2>와 같다. 서로 다른 하드웨어 스펙을 갖고 있는 3대의 노트북을 이용하였고, 동일하게 윈도 XP 운영체제 위에 방송자 모듈과 참여자 모듈을 구현하였다. 두 모듈 모두 IPP 기술을 이용해서 웹캠으로 촬영된

영상을 신속하게 압축해서 믹서에게 전달하도록 하였다. 카메라도 각기 다른 종류의 것을 사용해서 실험하였다.

(그림 3)은 IPTV 참여형방송 시스템의 믹서와 참여방송제어서버의 모습과 참여형방송을 단순히 시청하는 일반 IPTV STB의 화면의 모습이다. 믹서와 제어서버가 서로 분리되어 있음을 확인할 수 있다.

<표 2> IPTV 참여형방송 시스템 단말 시연 스펙

항목	방송자	참여자 1	참여자 2
CPU	코어2듀오-펜틴(P8600)	코어듀오-1.6G(요나)	코어2듀오-T9400
메모리	4 Gbytes	1 Gbyte	4 Gbytes
운영체제	윈도 XP	윈도 XP	윈도 XP
미디어 처리	IPP 기반	IPP 기반	IPP 기반
카메라	Logitech V-UBM46	Microsoft LifeCam VX-3000	HP Webcam 2MP
플레이어	VLC[15]	VLC	VLC

(그림 4)는 IPTV 참여형방송을 생성하고 참여과정을 제어할 수 있는 방송자와 방송에 참여하고 있는 참여자들 하나의 모습이다. 방송자와 참여자 그림에서 VLC player는 참여형방송의 화면이고, 그 오른쪽의 것은 각각 방송자 UI와 참여자 UI이다. 방송자 UI의 화면에서는 방송하는 사람의 모습이 참여자 UI에는 실제 방송에 참여하고 있는 사람의 모습이 나와 있음을 확인할 수 있다. 그리고 방송자와 참여자 그리고 일반 IPTV 시청자의 본 방송의 화면이 동일함을 확인할 수 있다.

IPTV 참여형방송 기술은 1차적으로 Leadtool software[16] 기반으로 구현하였으나[17] 그 성능을 분석한 결과 약 1.2초 정도 지연 시간이 걸렸다. 이는 실제 IPTV 참여형방송 서비스로 적용하기에는 너무 긴 시간이다. 그래서 본 고에서 소개한 시스템은 IPP[14]를 이용해서 방송자와 참여자 모듈 및 믹서서버에서 미디어를 효율적으로 처리함으로써 지연시간을 약 0.5초 내로 줄일 수 있었다. 이는 참여자들이 실시간으로 참여하는 데 지장이 없이 IPTV 참여형방송 서비스의 실현 가능성을 높였다.



(a) IPTV 참여형방송 시스템 서버 (b) IPTV 시청자(STB)

(그림 3) IPTV 참여형방송 서버와 STB

IV. 결론

본 고에서는 참여형 서비스 기술 동향을 먼저 간단히 소개하고 IPTV에서 시청자가 방송 영상에 실시간으로 참여할 수 있는 IPTV 참여형방송 기술에 대하여 기술하였다. 그리고 본 시스템의 구조를 고찰하였고 실제 구현된 시스템의 기능과 성능을 확인하였다.

본 기술은 IPTV가 가지고 있는 방송 특징과 양



(a) 방송자 화면 (b) 참여자 화면

(그림 4) IPTV 참여형방송 사용자들 화면

방향성을 고려하여 요구사항을 도출하였다. 방송을 위한 방송예약 기능을 지원해야 하며 IPTV 시청자의 참여를 제어할 수 있는 절차가 잘 정의되어야 하고 이를 제어할 수 있는 호처리 프로토콜이 잘 설계되어야 한다. IPTV 사업자들이 쉽게 적용하여 가입자들에게 상품화하는 데 소요되는 시간을 줄이기 위해 IMS에 연동되어야 한다. 끝으로 실시간 방송 참여 서비스를 위해서는 서비스 지연시간이 짧아야 한다. 이런 기능 및 성능 요구사항을 반영한 IPTV 참여형 방송 시스템을 설계하고 실제 제품으로 개발하여 그 성능을 확인하였다.

먼저 멀티미디어 믹싱 기술을 이용하여 본 방송 스트림과 참여자의 멀티미디어 스트림을 하나의 MPEG2-TS 스트림으로 합성하기 때문에 기존 저가 IPTV 단말에서도 시청이 가능하다. 기존 소프트웨어로 구현했을 때 발생한 긴 지연시간 문제를 하드웨어 성능을 최적으로 활용할 수 있는 IPP 기술을 이용하여 0.5초 이내로 줄임으로써 진정한 실시간 IPTV 참여형방송 서비스를 구현하였다. 방송예약 및 방송시작, 참여자들의 참여 제어를 IMS 프로토콜 확장하여 구현함으로써 향후 IPTV 사업자들이 쉽게 채택할 수 있는 장점을 갖는다.

이런 특징을 갖고 있는 본 IPTV 참여형방송 기술은 2008년 12월부터 본격적으로 시작되는 IPTV 방송 서비스가 더욱 발전하고 확장하는 데 기여할 것으로 기대한다.

약 어 정 리

EPG	Electric Program Guide
FTTH	Fiber To The Home
IMS	Internet Multimedia Subsystem
IP	Internet Protocol
IPTV	IP Television
P-CSCF	Proxy Call Session Control Function
S-CSCF	Serving Call Session Control Function
SA	Service Aggregator
SIP	Session Initiation Protocol
STB	Set-top Box

TPS	Triple Play Service
UCC	User Created Content

참 고 문 헌

- [1] J. She et al., "IPTV over WiMAX: Key Success Factors, Challenges, and Solutions," *IEEE Comm. Mag.*, Vol.45, Aug. 2007, pp.87-93.
- [2] H.J. Park et al., "QoS Negotiation for IPTV Service Using SIP," *ICACT2007*, Vol.2, Feb. 2007, pp.945-948.
- [3] Video Conferencing, http://www.tandberg.com/products/HD_Video_Conferencing.jsp
- [4] Accuzone video conferencing, <http://www.accuzone.net/product/mgc25.asp>
- [5] 유비즈 서비스 소개 페이지, http://www.ubizcenter.co.kr/customer/guide/guide_meeting1.asp
- [6] cisco telepresence, <http://www.cisco.com/web/KR/products/pc/telepresence/index.html>
- [7] 해든브리지 서비스 페이지, http://www.haedenbridge.com/kr/02pro/pro_01.asp
- [8] KTF 영상회의 서비스 페이지, http://www.show.co.kr/why_show/why_show2_0207.asp?SSO=f
- [9] SKT T live 영상회의 서비스페이지, http://www.tworld.co.kr/html/tservice/t_live/cm8_meeting.html
- [10] 3GPP TS 24.147 v8.1.0(2008-03), "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Conferencing Using the IP Multimedia(IM) Core Network(CN) Subsystem; Stage3(Release 8)," 2008.
- [11] J. Rosenberg et al., "SIP: Session Initiation Protocol," RFC3261, IETF, June 2002.
- [12] afreeca 개인 방송 서비스 페이지, <http://www.afreeca.com/>
- [13] 판도라 TV 방송 페이지, <http://www.pandora.tv/>
- [14] Intel IPP Homepage, <http://www.intel.com/cd/software/products/asm-na/eng/perflib/ipp/302910.htm>
- [15] VLC Homepage, <http://www.videolan.org/vlc/>
- [16] Leadtools Multimedia 15, <http://www.leadtools.com/Home2/press/15-mm-press.html>
- [17] Il Kyun Park et al., "An Implementation of User-participated Interactive IPTV Service System," *ISCE 2008*, 2008.