

# IP multicasting 을 활용한 영상커뮤니티 서비스 및 채널전환시 간 감축방법

## Channel Zapping Time Improvement and Video Community Service using IP Multicasting

정 상국, 이 승탁, 정 기태, 김 정일, 오 길남

(Sang-Gug Jong, Seung-Tak Lee, Ki-Tae Jeong, Chung-II Kim, Kil-Nam Oh)

**Abstract :** Multimedia service based on interactivity, personalization, multiple channels and community distinguishes IPTV from incumbent TV. But data encoding/decoding time and image frame processing should be considered in digital TV versus analog device. Especially channel zapping time is one of the most important parameters for the service quality of IPTV. This paper proposes the mechanism for decreasing the channel zapping time with multiple decoder and image frame processing. We also implemented the multi-group video community service system using IP multicasting function supporting interactive learning service..

**Keywords:** Multimedia service, IPTV, frame processing, channel zapping time

### I. 서론

최근 이슈가 되고 있는 통방융합서비스의 하나인 IPTV는 기존의 지상파, 케이블 및 위성방송과의 차별화를 위해 IP의 특성을 최대한 다채널, 양방향, 개인화, 커뮤니티 등에 기반을 둔 응용서비스 개발에 박차를 가하고 있다.

특히 웹2.0과 기존 TV의 기능과 서비스를 융합한 TV에서 시청 중인 등장인물 정보검색이나 프로그램 공유 서비스가 관심을 보이고, 플레이스 쉬프트나 타임쉬프트 개념의 응용 서비스들이 새로운 고객 창출에 기여할 것으로 보인다.

그러나 지상파를 수용한 IPTV 제공은 서비스의 차별화를 초월하여 콘텐츠수급 및 콘텐츠보호, 데이터 전송방식, 서비스 품질과 안정성, 등 해결해야 하는 많은 과제를 안고 있다. 특히 디지털 TV는 아날로그 방식에 비해 데이터 압축 및 디코딩의 시간과 비디오 프레임처리 등의 프로세스가 고려되어야 한다.

또 케이블이나 위성 TV는 모든 채널 정보가 STB까지 전달되어 있는 가운데 튜너로 채널 선택이 가능하지만 IPTV는 L3 스위치 까지만 채널 정보가 와 있기 때문에 채널 전환에 소요되는 시간은 서비스 품질을 좌우하는 요소 중 하나가 될 수 있다. 또, 커뮤니티 개념을 도입한 콘텐츠 공유는 기존의 인터넷 방송 시스템이 가졌던 문제점인 네트워크 비용과 서버 비용, 시청자 수의 제한과 커뮤니티 솔루션의 경제성 등의 이슈를 갖고 있다.

이에 본 논문에서는 IPTV 기반에서 멀티플 디코더를 이용하여 multicast IP 채널 조인하는 방법과 영상프레임 처리 방법으로 채널전환시간 감축방법을 제안한다. 또 양방향 영어교육 서비스 제공을 위한 UMC에 의한 IP 멀티캐스팅 기능을 이용한 다수 그룹의 실시간 영상 커뮤니티 서비스 개발을 보인다.

### II. 광대역 서비스제공

본 시험사업에서는 [그림1]와 같이 IP-TV를 비롯한 7가지 서비스가 제공되었다. 이중 VoD 서비스는 선호도가 가장 높고, TV 인터넷과 홈 오토는 선호도가 가장 낮았다. VoD의 높은 선호도는 콘텐츠의 빠른 update에 기인하는 것으로 분석된다. 일반방송과 시간이동방송의 이용률이 저조한 것은 지상파 방송이 제외된 점과 이용방법의 친숙도가 미흡한 점이 원인인 것으로 분석된다.

특히 VoD는 제공된 서비스를 대상으로 유료화할 경우 우선순위가 가장 높은 것으로 나타났다.

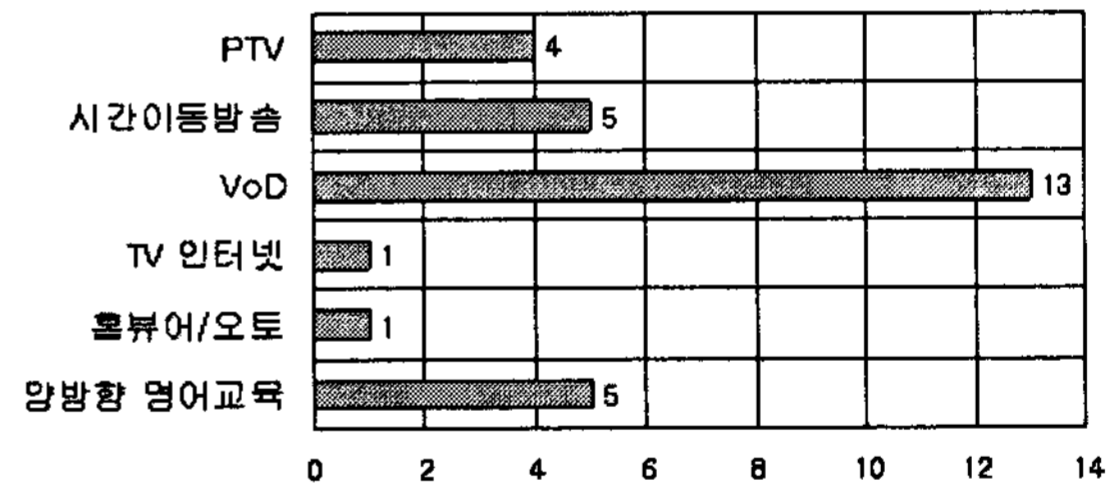


그림1. 서비스별 선호도

Fig. 1. Service preference survey

[그림 2]은 일반방송, 시간이동방송, VoD와 EoD 서비스를 대상으로 한 일자별 서비스 이용률을 보이고, 이 중 EoD가 서비스 이용률이 가장 높았다. 일반방송과 시간이동 방송 서비스의 이용률이 저조한 이유는 주 이용 고객이 초등 및 중학교 학생을 자녀로 둔 주부가 TV를 시청하기 어렵고, 지상파 채널이 제공되지 못한 점, 기존 케이블 TV나 sky life에 비해 채널 수가 부족한 점, 서비스 이용 방법이 복잡한 점 등을 들 수 있다.

\* 책임저자(Corresponding Author)

논문접수 : 2007.7. , 채택확정 : 2007.7

정상국, 이승탁, 정기태, 김정일:KT 인프라연구소

오길남 : 광주대학교

{sgjong, starlee, kitae, cikim}@kt.co.kr

knoh@gwangju.ac.kr

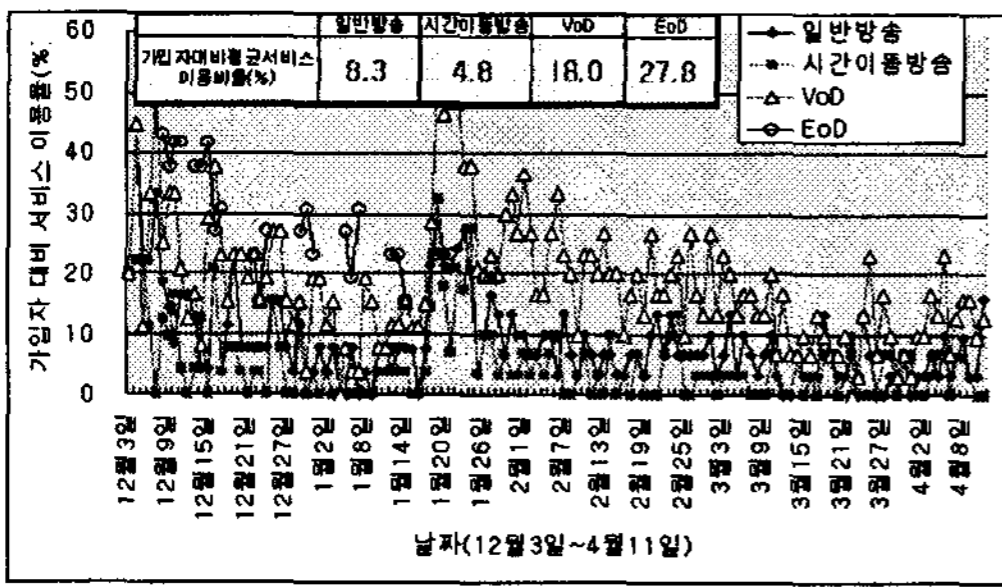


그림 2. 설치 가입자 대비 일자별 서비스 이용률

Fig. 2. service utilization for 4 months

### III. 영상커뮤니티 서비스

본 연구에서의 영상 커뮤니티 시스템은 IPTV의 중요한 특징 중 하나인 다 채널의 특징을 이용해 동일 채널 그룹 내에서 멤버 간에 음성과 데이터 및 동영상 자료를 공유할 수 있는 서비스이다. 이를 위해, IP 멀티캐스팅을 이용하여 실시간으로 영상 커뮤니티 서비스를 제공하는 방법으로서, IPTV의 다수 채널 생성과 채널 당 다수 가입자 참여 가능성을 고려하여, 가입자의 커뮤니티 송신 정보를 자신을 포함한 각 채널 내 같은 그룹에 속해있는 모든 가입자가 공유 가능토록 한 플랫폼이다.

이를 위한 가정은 다음과 같다. 첫째, 커뮤니티 서비스내의 다수의 그룹이 공존하고, 타 그룹 간에는 다른 멀티캐스트 주소를, 한 그룹 내에서는 같은 멀티캐스트 주소를 사용할 수 있어야 한다. 둘째, 한 사용자의 송신 내용을 같은 그룹 내에 속해 있는 사용자는 모두 공유할 수 있어야 한다. 셋째, 커뮤니티 그룹의 수와 그룹 내에 속한 이용자의 수에 제한 받지 않고, 시스템이 효율적으로 운영될 수 있어야 한다.

이를 해결하기 위한 방법은 첫째, 새로운 커뮤니티 그룹 생성 시는 신규 멀티캐스트 주소를 사용하고, 그룹 내 이용자가 모두 로그 아웃되어, 커뮤니티가 소멸되면, 사용한 주소는 다른 커뮤니티 그룹을 위하여 반납되고, IP는 재사용할 수 있도록 하였다. 둘째, 커뮤니티 그룹에서의 영상데이터 전송은 UMC(Unicast to Multicast Converter) 로 유니캐스트 되고 UMC에서는 그룹 전원에게 멀티캐스트로 전송한다. 끝으로, 신규 로그인 가입자는 멀티캐스트 IP를 할당 받을 때, 같은 그룹 내의 기존 가입자의 로그인 ID와 UMC IP를 함께 공급 받는다. [그림 3]은 영상 커뮤니티 서비스의 동작을 위한 흐름도를 보인다.

### IV. 영상프레임 처리방법

다채널 특징을 갖고 있는 IPTV에서는 채널 전환이 빈번히 일어나고, 채널전환시간은 기존의 지상파, 케이블 또는 위성방송에 비해 많은 시간을 요구한다. IPTV의 채널이동시간은 주로 커맨드 처리시간, 네트워크 지연, STB 총 지연, 디코딩시간 그리고 영상프레임 처리시간 등이 있다. 본 연구에서는 채널전환시간 감소를 위해 트리플 디코더를 통한 영상프레임 처리방법을 보인다.

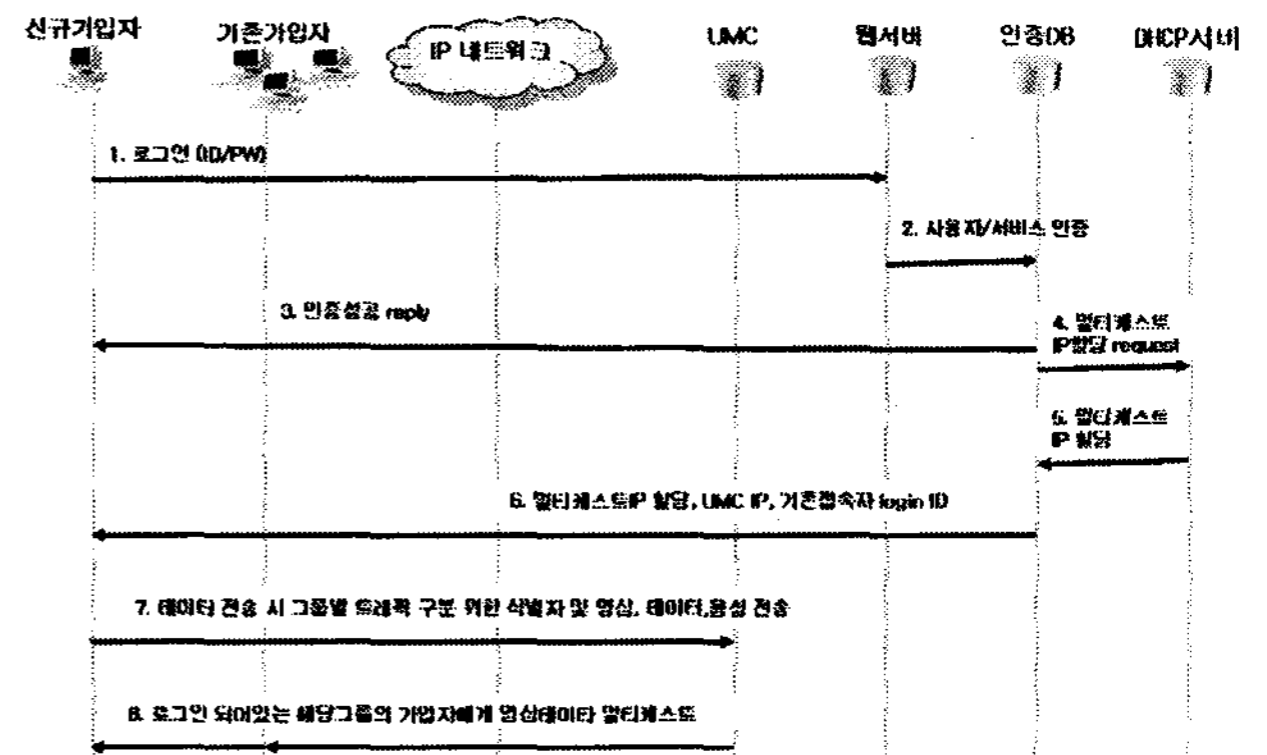


그림 3. 영상 커뮤니티 서비스의 동작을 위한 흐름도

Fig.3. community service flow

#### 4.1 영상프레임 처리방법

MPEG2 방식을 이용하는 IPTV에서 I와 P 영상프레임에 의한 영상압축 시스템의 채널을 전환할 때, 전환된 채널에서, I 프레임 간에 나타난, P프레임은 GOP(Group of Picture) 상의 I 프레임과의 오차 정보이므로, 새로운 GOP의 I 프레임이 나올 때까지 시간지연을 초래할 수 있으며, IPTV에서는 이를 최소화시켜야 한다.

이를 위해 채널전환 요청 시 전환된 채널에서의 P프레임이 속한 같은 GOP 상의 I 프레임과 함께 디코딩되고 디스플레이 되어야 한다.

#### 4.2 트리플 디코더

최초 채널 선택시, 네트워크 레벨에서, 채널에 대응하는 multicast IP를 destination으로 하는 IGMP join 메시지와, 선택한 채널의 상하 채널에 대응하는 multicast IP를 destination IP로 하는 IGMP join 메시지를 STB 단말에서 L3스위치로 보낸다. L3스위치는 multicast IP에 해당하는 Q, Q-1과 Q+1 채널의 데이터 프레임을 STB로 전송한다.

STB내 역 다중화기는 multicast IP 헤더를 통해 선택한 채널의 데이터를 [그림 4]의 M, 상하채널의 데이터를 M-1과 M+1 포트 출력으로 보낸다. 선택한 채널의 프레임은 디코딩되고 스위치 N을 통해 재생된다. 한편 M-1과 M+1 포트를 통과한 상하 채널의 프레임은 I프레임을 구분한다.

#### 4.3 상하 채널전환 방법

외부로부터 채널 전환 요구 신호가 입력되면, 상하 채널로 이동시(채널번호 감소), 제어 신호를 통해 출력은 포트 N에서 N-1로 스위치되어, 프레임이 재생된다. 이때 포트 N은 출력되지 않는다. 단, 데이터 프레임은 계속 유지되고, I 프레임은 버퍼에 저장된다. 포트 N+1측에서는, 채널이동전에 전송 받았던 채널의 multicast 그룹을 leave한다. 채널이동전, 포트 N에서 재생되었던 채널을 Q라 하면, Q-2채널에 해당하는 multicast IP를 destination IP로 해서 IGMP join 메시지를 L3스위치에 보낸다. L3스위치는 multicast IP에 해당하는 Q-2채널의 데이터 프레임을 STB 내 역 다중화기로 전송하고 M+1 포트를 통해 전달된다.

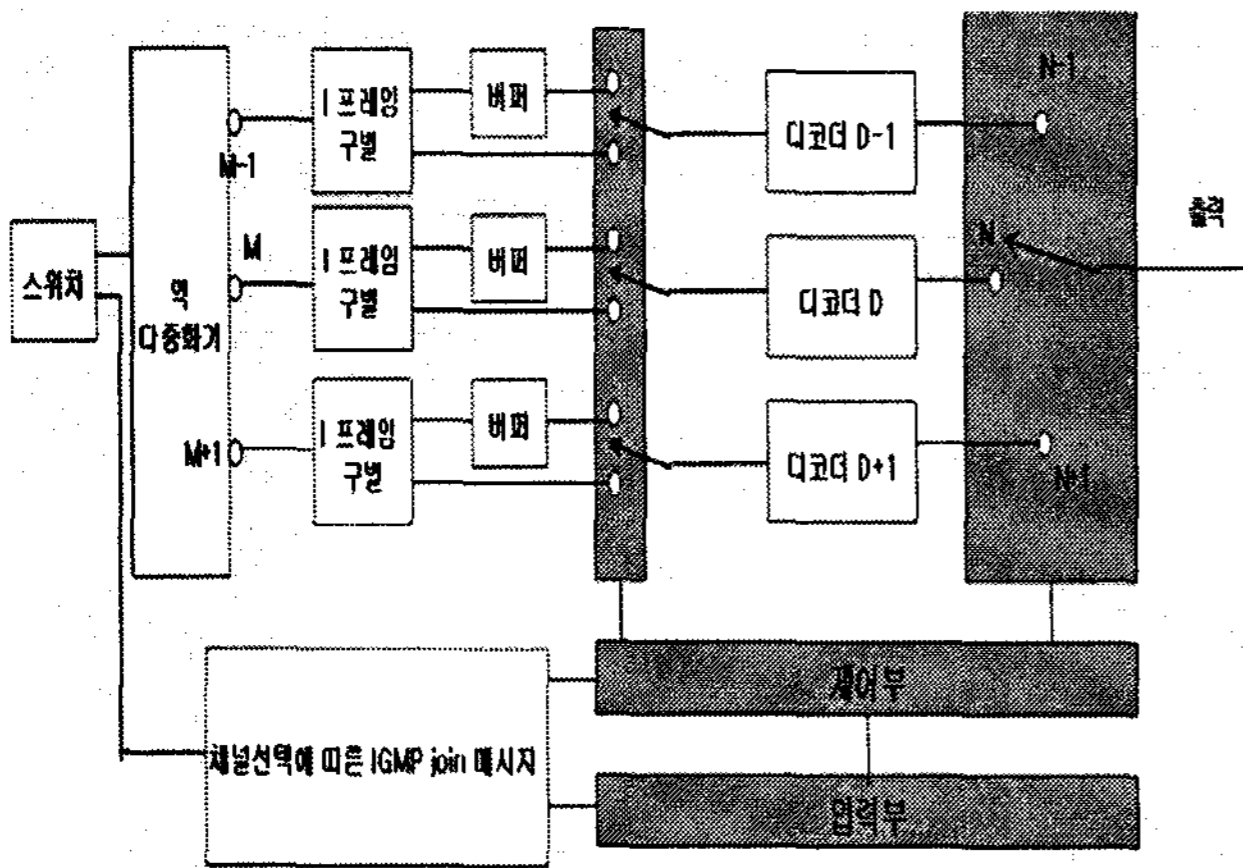


그림 4. 트리플디코더구조의 영상 프레임 처리

Fig.4. image frame processing of triple decoder

**V. 결론**

다채널, 양방향, 개인화, 커뮤니티 등에 기반을 둔 멀티미디어 응용서비스는 IPTV를 기존의 TV에 대해 차별화할 수 있는 서비스이다. 그러나 디지털 TV는 아날로그 방식에 비해 데이터 압축 및 디코딩의 시간과 비디오 프레임처리 등이 고려되어야 한다. 특히, IPTV의 채널 전환에 소요되는 시간은 서비스품질을 좌우하는 요소 중 하나가 될 수 있다.

이에 본 논문에서는 IPTV에서 영상프레임 처리와 멀티플 디코더를 이용하여 채널전환시간을 감축하는 방법을 제안하였다. 또 양방향 영어교육 서비스 제공을 위한 UMC에 의한 IP 멀티캐스팅 기능을 이용한 다수 그룹의 실시간 영상 커뮤니티 서비스 개발을 보였다.

**참고문헌**

[1] Chunglae Cho, Intak Han, Yongil Jun and Hyeonho Lee, Improvement of Channel Zapping time in IPTV Service Using the Adjacent Groups Join-Leave Method, The 6th International Conference on Advanced Communication Technology, 2004, Volume 2, 2004 Page(s):971 - 975

[2] Jaegwan Kim, Hyunho Yun, Minho Kang, TaeYeon Kim, Jungju Yoo, Performance evaluation of channel zapping protocol in broadcasting services over hybrid WDM-PON, The 7th International Conference on Advanced Communication Technology, ICACT 2005. Volume 2, 21-23 Feb. 2005 Page(s):1152 - 1155

[3] Jun Zheng, Hussein T. Mouftah, Media Access Control for Ethernet Passive Optical Networks: An Overview, IEEE Communications Magazine, February 2005

[4] Hiromichi Shinohara, Broadband Access in Japan: Rapid Growing FTTH Market, IEEE Communications Magazine, September 2005

[5] WDM-PON 기술, 이창희, 한국통신학회지, vol.22, No.6, June 2005



**정 상 국**

1982 경희대학교 전자공학과(석사)  
1986 파리 6 대학 대학원 DESS 학위  
1994 경희대학교 전자공학과(박사)  
1995 전기통신기술사

1987.1~현재 KT 인프라연구소 수석연구원  
관심분야 FTTH 및 응용서비스, IPTV, 멀티미디어



**이 승 탁**

1996 년 서강대학교 대학원 물리학과 (석사).  
1996 년-현재 KT 연구소 책임연구원  
관심분야는 뉴미디어 서비스



**정 기 태**

1983 년 경북대학교 전자공학과  
1996 년 일본 Tohoku Univ.  
전자공학과(공학박사)

1986 년-현재 KT 연구소 수석연구원



**김 정 일**

1980 년 고려대학교 전자공학과 졸업  
1996 년 고려대학교 전자공학과  
(공학 박사)

1980 년-1983 년 ETRI

1984년-현재 KT 연구소 상무대우



**오 길 남**

1984년 경희대학교 전자공학과 (석사).  
1996년 경희대학교 전자공학과 (박사).  
1984년 3월~2000년 2월 한국전자통신연  
구원 책임연구원, 팀장 역임.

2000년 3월~현재 광주대학교 정보통신학과 교수.  
관심분야: 디지털 통신, 적응 신호처리, OFDM 시스템