

멀티캐스트 학내 방송서비스 구현

Implementing Multicast Service on College Campus

김성원*

Sung-Won Kim

차 례

- | | |
|----------------------|--------|
| 1. 서론 | 4. 결론 |
| 2. 멀티캐스트 서비스 | • 참고문헌 |
| 3. 멀티캐스트 학내 방송서비스 구현 | |

초 록

상당수 대학은 자체 방송국을 운영하고 있다. 방송의 내용도 다양해져 학내 영상서비스를 제공하는 대학도 다수에 이른다. 본 고에서는 이러한 환경을 반영하여 효율적인 학내 방송서비스를 제공하기 위한 솔루션으로 멀티캐스트 서비스의 구현문제를 다루었다. 이를 위해 멀티캐스트 서비스의 개념과 특징을 살펴보았다. 또한 서비스의 시나리오, 플랫폼, 주요 기능 등 구현된 서비스를 서울 소재 S대학의 사례를 중심으로 살펴보았다. 본 고에서 소개된 내용을 기반으로 하여 학내 효율적인 방송서비스를 구축, 운영하는 실무에 도움을 줄 수 있기를 기대한다. 본 고에서 소개된 멀티캐스트 서비스는 대학뿐 아니라 일반 기업 및 협회 등 다양한 조직에서 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

키 워 드

멀티캐스트, 멀티캐스팅, 멀티캐스트 방송, 스트리밍, VOD, 인터넷 방송, 방송서비스, 학내방송

* KT 서비스지원실 SMB서비스담당 부장

(Director, SMB Service Dept., Service Design Group, KT, sungwonk@paran.com)

• 논문접수일자 : 2009년 4월 23일

• 게재확정일자 : 2009년 6월 10일

ABSTRACT

Most of the colleges run their own broadcasting stations. They provide diverse types of content, and nowadays many colleges even provide video content. This paper deals with the concept of multicast service as a solution to provide efficient broadcasting service on the college campus. For this purpose, it examines concept and characteristics of the multicast service. It also reviews the actually case of such service provided by S college in Seoul, focusing on its platform, major functions, and scenario. I expect what's discussed in this paper contribute to effective implementing and operating of a college broadcasting service. Also, multicast service introduced in this paper is applicable to the various organizational environment such as private companies and institutions as well as colleges.

KEYWORDS

Multicast, Multicasting, Multicast Broadcasting, Streaming, VOD, Internet Broadcasting, Broadcasting Service, College Broadcasting

1. 서론

대부분의 대학은 자체 학내 방송국을 운영하고 있으며 방송서비스를 제공하고 있다. 학내 방송서비스는 공지사항을 비롯한 각종 시사, 교양, 교육, 오락, 정보제공 프로그램 등으로 다양하게 구성되어 있다. 방송서비스 전달 매체의 관점에서 보면 학내에 설치된 음향장치를 통한 음성서비스와 다양한 방법으로 제공되고 있는 영상서비스로 나누어 볼 수 있다. 저자가 서울 소재 30여 개 대학 방송국의 영상 방송서비스 현황을 살펴본 결과, 각 대학의 영상서비스 제공방법은 학내에 구축된 자체 케이블 방송설비, 외부 인터넷 방송서비스, 상용

IPTV 사업자 시설, 자체 디지털 방송시설 등 다양한 형태로 운용되고 있다. 일부의 경우 방송 내용을 파일형태로 저장하고 링크를 통해 단순한 VOD(Video on Demand)의 형태로만 제공하는 경우도 있었다.

이렇게 다양한 형태로 제공되고 있는 학내 방송서비스는 각 학교에서 채택한 솔루션에 따라 여러 가지 기능상의 제한점과 운용상의 문제점을 내포하고 있을 것으로 사료된다. 본 고에서는 학내 방송서비스를 보다 효율적으로 제공할 수 있는 대안으로서 멀티캐스트(multicast) 방식의 방송서비스 구현문제를 다루고자 한다. 본 고에서 소개한 방송서비스는 기본적인 멀티캐스트 스트리밍 서비스

외에도 실시간 생방송(live), 주문형 비디오(VOD), 방송 편성형 서비스(scheduled live/VOD), 데이터 방송(text, image), 다채널(multi channel) 서비스 등 다양한 형태의 서비스를 통합하여 제공할 수 있도록 구현하였다. 이를 위해 상용화된 멀티캐스트 서비스와 실제로 이를 채택하여 학내 방송플랫폼을 구축한 서울 소재 S대학의 구축 사례를 중심으로 기술하였다.

2. 멀티캐스트 서비스

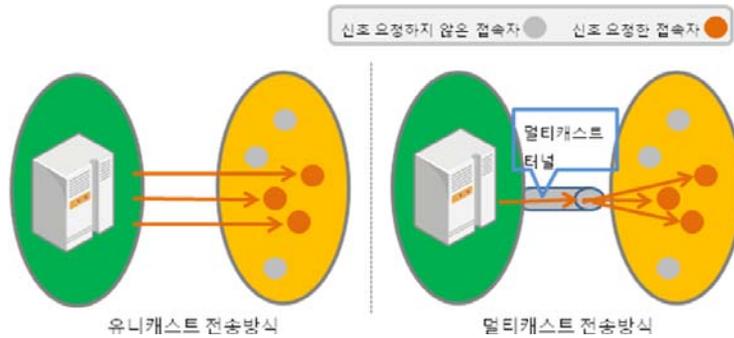
본 고에서 다루고자 하는 멀티캐스트 서비스의 구체적인 소개에 앞서, 이 장에서는 멀티캐스트의 등장배경, 기술적 특징을 중심으로 멀티캐스트 서비스의 특징과 현황을 살펴보도록 한다.

인터넷의 등장으로 기존의 공중파와 케이블을 이용하던 방송을 인터넷을 통해 제공하기 위한 연구가 진행되었다. 이러한 연구를 기반으로 인터넷을 통한 방송서비스인 인터넷 방송이 가능하게 되었고, 초기 인터넷 방송은 유니캐스트(unicast) 기술방식으로 시작되었다. 유니캐스트 방식은 방송 콘텐츠의 송출단과 수용단이 일대일로 연결되어 콘텐츠를 전송하는 방식으로, 동일한 콘텐츠를 N명의 사용자가 동시 시청하는 경우에 동일 콘텐츠를 N회 중복 전송해야 하므로 네트워크 부하가 급증하고 운용 효율을 크게 저하시키게 된다. 이러

한 유니캐스트 전송방식의 문제점을 해결하기 위해 고안된 전송방식이 멀티캐스트 전송방식이다(고석주, 강신각 2001).

멀티캐스트는 일대다의 전송을 지원하는 전송방식으로 콘텐츠를 요구하는 다수의 수신자가 속한 인터넷상의 가상 그룹에게 콘텐츠를 한번 전송함으로써 특정 멀티캐스트 그룹에 속한 다수의 이용자들에게 데이터를 동시에 전송하는 방식이다(주인네트 2009). 멀티캐스트로 전송되는 데이터는 송수신 장비 간에 구성되는 가상의 멀티캐스트 터널을 통하여 전달되며, 가상의 멀티캐스트 그룹에 참여하는 다수의 참여자에게 동일한 데이터를 전달할 수 있게 된다(한국전자통신연구원 2001). 이러한 멀티캐스트 기술방식의 등장으로 동시에 다수의 이용자가 특정 서버에 접속하여 동일한 콘텐츠를 다운받는 경우에 발생하던 네트워크의 부하와 전송 지연 현상을 개선하게 되었다(서영일 2007). 멀티캐스트 전송방식을 유니캐스트 방식과 비교하여 도식화하여 소개하면 <그림 1>과 같다(주인네트 2009).

인터넷 방송은 크게 주문형 비디오(VOD) 서비스와 실시간 스트리밍(streaming) 서비스로 대별해 볼 수 있다. 유니캐스트 전송방식은 특정 이용자가 원하는 시간과 장소에서 콘텐츠를 제공받을 수 있어 VOD 서비스에 적합하다는 장점이 있으나 네트워크 운용상의 비효율성을 초래함은 전술한 바와 같다. 본 고에서 소개한 멀티캐스트 방식은 실시간 스트리밍 서비스를 다수에 제공하는 경우 특히 유용



〈그림 1〉 유니캐스트/멀티캐스트 전송방식 비교도

한 기술이라 할 수 있다.

이러한 멀티캐스트의 개념은 1980년대 후반에 제안되었고, 인터넷이 대중화되기 시작한 1990년대 중반부터는 인터넷 관련 사실 (de facto) 표준화 기구인 IETF(Internet Engineering Task Force)의 주요 연구과제로 채택될 정도로 활발한 연구가 진행되었다. 연구활동에 비해 상용화는 부진하였는데, 이는 인터넷서비스를 제공하는 ISP(Internet Service Provider)의 입장에서 수익을 창출할 수 있는 수익모델이 불확실했고, 라우터(router) 등 상용 네트워크 장비에서 멀티캐스트 기능을 지원하지 않았던 것에서 그 원인을 찾을 수 있다(고석주 외 2002). 최근 들어 대부분의 상용 라우터가 멀티캐스트 기능을 탑재하게 되었고, 상용 IPTV의 기반기술로 멀티캐스트 전송방식을 채택하는 등 인터넷을 기반으로 한 IPTV 방송의 활성화와 더불어 멀티캐스트 기술에 기반한 방송서비스가 활성화되고 있다(최락권 2008).

본 고에서 멀티캐스트 방식의 학내 방송서

비스 구축 사례로 소개하는 서울 소재 S대학의 경우 멀티캐스트 방송 플랫폼 도입 이전에 이미 자체 IPTV 서비스를 제공하고 있었다. 기존 방송시스템의 몇 가지 기능상의 미비점과 운용업체의 영세성에 따른 운용지원 안정성의 문제점이 대두되어 본 고에서 소개하는 멀티캐스트 기반의 솔루션을 도입하게 되었다. S대학은 예산절감을 위해 보유하고 있던 하드웨어 플랫폼을 활용하고 소프트웨어 솔루션만을 신규 도입하였다. S대학은 멀티캐스트 솔루션 채택의 이유로서 다양하고 안정적인 기능, 고객의 요구에 부응한 다양한 맞춤형 기능의 제공능력, 그리고 안정적인 유지보수 능력을 제시하고 있다.

3. 멀티캐스트 학내 방송서비스 구현

본 장에서는 멀티캐스트 학내 방송서비스의 구현문제를 살펴보고자 한다. 이를 위해 멀티캐스트 서비스 시나리오, 서비스 플랫폼의 구

성, 그리고 서비스 주요 기능을 서울 소재 S대 학의 사례를 중심으로 소개하였다. 이러한 멀티캐스트 학내 방송서비스는 복수의 캠퍼스를 운용하는 대학의 경우 매우 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

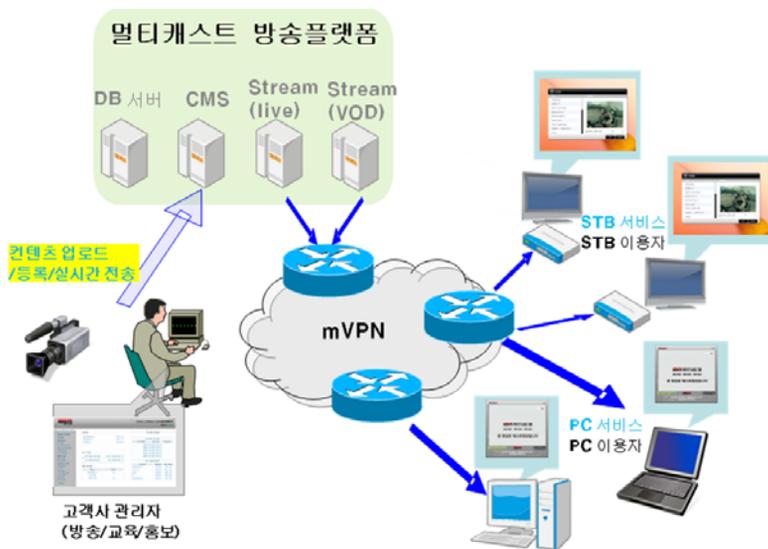
3.1 서비스 시나리오

전체적인 서비스 시나리오는 서비스에 가입한 기관의 관리자가 방송 플랫폼에 원하는 콘텐츠를 지정된 포맷으로 변환하여 업로드하고 방송일정을 등록하면, 플랫폼에서는 필요한 처리를 거쳐 저장하고 있다가 지정된 일정에 지정된 단말로 멀티캐스트 서비스를 제공하는 것이다. 등록 시 다양한 기능의 선택에 따라 다양한 형태의 서비스가 가능하다. 멀티캐스트 서비스의 전체적인 개요는 <그림 2>

와 같다.

인터넷 방송서비스의 유형은 크게 스트리밍 서비스와 VOD 서비스로 나누어 볼 수 있음은 전술한 바 있다. 서비스 유형별로 서비스 시나리오를 소개하도록 한다.

멀티캐스트 방송서비스는 기본적으로 동시에 다수에게 동일한 콘텐츠를 전송하는 실시간 스트리밍 서비스에는 적합하다. 스트리밍 서비스를 통해 전달되는 콘텐츠는 가입고객측 관리자가 사전에 플랫폼에 등록하여 놓은 콘텐츠 파일과 실시간 중계되는 방송내용을 인코딩서버에서 인코딩하여 제공하는 실시간 중계형태 모두 가능하다. 멀티캐스트 스트리밍 서비스를 제공하기 위해 가입고객측 관리자는 플랫폼의 콘텐츠 등록 기능을 이용하여 콘텐츠를 등록하고 해당 콘텐츠가 전송될 대상 단말과 전송을 원하는 시간을 등록한다. 등록과



<그림 2> 멀티캐스트 서비스 흐름도

정에서 가입고객측 관리자는 방송서비스 대상 그룹, 방송시간 다중등록을 통한 반복방송, 화면구성, 콘텐츠와 함께 방송될 이미지와 텍스트를 등록할 수 있다. 이렇게 등록된 콘텐츠는 해당 스케줄에 따라 스트리밍 형태로 제공되게 된다.

멀티캐스트 방송서비스는 다수에게 동일한 콘텐츠를 동시에 전송하는 스트리밍 서비스에 적합한은 전술한 바와 같다. VOD 서비스는 개별 고객의 요청에 따라 특정 시점에 제공되므로 동시에 다수에게 전송할 수 없고 동시에 다수에게 전송하는 과정에서 네트워크의 효율성을 높이기 위해 도입된 멀티캐스트 전송방식을 적용하는 의미가 없다. 따라서 개발진은 서비스 구현과정에서 멀티캐스트 전송방식을 적용하여 네트워크의 부하를 줄이면서 VOD 서비스를 제공할 수 있는 방안에 대해 고민하였고 이를 위한 제공방안을 마련하였다.

VOD 서비스 시나리오를 소개하도록 한다. VOD 서비스의 제공을 위해 가입고객측 관리자가 콘텐츠를 등록해야 하는 것은 동일하다. 다만 등록과정에서 서비스의 유형을 VOD로 선택하고 콘텐츠를 보호하기 위한 DRM (Digital Right Management)의 적용 여부만 지정하면 되고 서비스가 제공될 시간은 지정할 필요가 없다. 시간을 지정하지 않는 것은 VOD 서비스는 특정 콘텐츠가 일괄 방송형태가 아닌 개별 이용자의 요구에 따라 상이한 시점에서 서비스되기 때문이다. 이렇게 VOD 서비스로 지정되어 플랫폼에 등록된 콘텐츠는

플랫폼과 셋탑박스 간의 동기화(Synchronization) 기능에 의해 멀티캐스트 전송방식으로 각 셋탑박스로 전송되고 저장된다. 이용자가 단말의 인터페이스를 통해 VOD 서비스를 선택하고 이용할 수 있는 콘텐츠를 선택하게 되면 이용자 단말인 셋탑박스와 PC에 저장된 콘텐츠가 제공된다.

멀티캐스트 전송방식의 장점을 살릴 수 있는 스트리밍 서비스의 한 가지 제약점은 동시에 다수의 수신자에게 전송되므로 이용자의 입장에서 특정한 시간에만 시청해야 한다는 점이다. 이러한 제약점을 해소하기 위한 대안으로 위에서 소개한 방식인 VOD 서비스로 제공하는 콘텐츠를 이용자 단말인 셋탑박스와 PC에 미리 멀티캐스트 전송방식으로 전송하여 저장하고 서비스하는 시나리오를 적용하였다. 이와 같이 VOD 서비스 대상 콘텐츠를 가입자측 단말인 셋탑박스에 미리 멀티캐스트 방식으로 전송하여 저장하여 두고 이용자가 요구하는 시점에서 VOD 서비스를 제공하는 방식은 본 고에서 소개하고 있는 멀티캐스트가 기존의 멀티캐스트 방송서비스와 차별화되는 대표적인 특징이라 할 수 있다.

위에 소개한 플랫폼과 가입자 단말 간의 멀티캐스트 방식의 동기화를 통한 전송기능은 대용량 파일을 복수의 수신단에 전송해야 하는 파일전송 업무에도 응용될 수 있다. 다만 가입고객 관리자는 셋탑박스의 저장용량(85G)을 고려하여 VOD 서비스의 콘텐츠 용량을 관리해야 하는 추가적인 업무를 수행할 필요가

있다. 이러한 관리업무는 시스템의 구성관리 기능을 통해 쉽게 관리할 수 있도록 구현하였다. 가입고객측 관리자가 시청 시간의 제약이 없는 VOD 서비스로 특정 콘텐츠를 등록하게 되면 시스템은 해당 콘텐츠를 멀티캐스트 방식으로 미리 이용자의 셋탑박스에 전송하도록 하여 네트워크의 운용효율을 높일 수 있도록 서비스를 구현하였다.

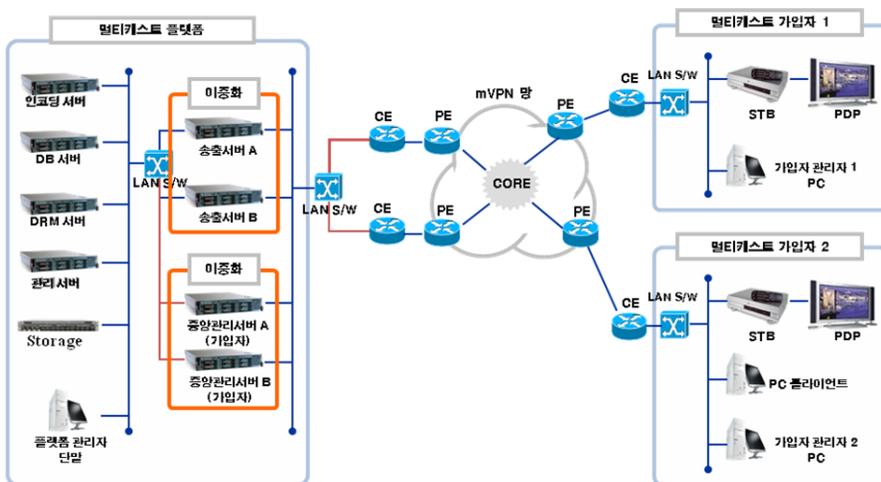
3.2 서비스 플랫폼

멀티캐스트 서비스 하드웨어 플랫폼은 인코딩 서버, DB 서버, 스토리지, DRM 서버, 관리자 서버, 가입자용 관리(CMS) 서버, 송출 서버 등으로 구성되어 있다. 이용자단의 하드웨어로는 TV 모니터를 통한 멀티캐스트 서비스 제공을 위한 셋탑박스가 개발되었다. 콘텐츠를 사용하는 상용 가상사설망(VPN; Virtual Private

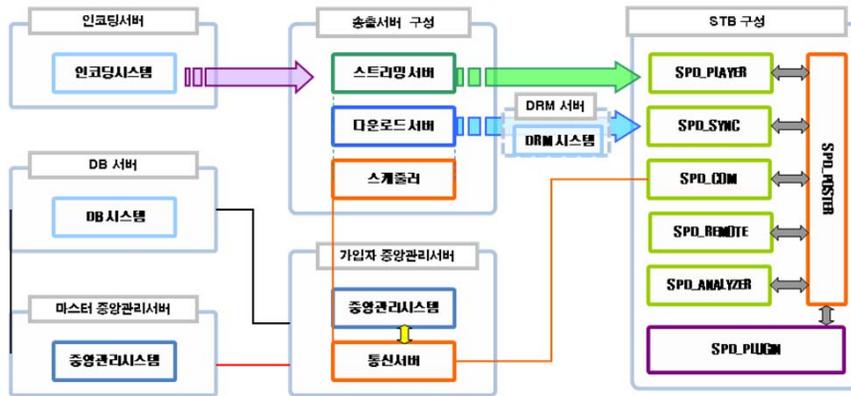
Network)을 통해 전송되며, 기관 내 자체 플랫폼을 구축하는 경우에는 자체의 구내망을 통해 전달되도록 구성하였다. 실제 S대학의 경우에는 사내에 자체 플랫폼을 구축한 사례로써 상용 가상사설망이 아닌 캠퍼스 내에 설치된 구내망을 통해 서비스를 제공하고 있다. 멀티캐스트 서비스 플랫폼의 하드웨어 구성은 아래 <그림 3>과 같다(KT 플랫폼연구소 2008).

멀티캐스트 서비스 소프트웨어는 인코딩 시스템, DB 시스템, 시스템 관리자용 관리시스템, 스트리밍 시스템, 다운로드 시스템, 스케줄링 시스템, DRM 시스템, 가입고객 관리자용 관리시스템, 통신시스템, 그리고 셋탑박스용 프로그램과 PC를 통한 서비스를 위한 PC 클라이언트로 구성되어 있다. 전체적인 소프트웨어 구성도는 <그림 4>와 같다.

플랫폼을 구성하는 주요 시스템을 기능 중



<그림 3> 플랫폼 하드웨어 구성도



〈그림 4〉 소프트웨어 구성도

심으로 살펴해보도록 한다. 인코딩 시스템은 실시간 실황중계 시 가입고객으로부터 영상신호를 전송 받아 실시간으로 인코딩하는 기능을 수행한다. 기본적으로 방송을 원하는 콘텐츠는 개별 가입고객 관리자가 플랫폼에서 선택한 규격인 H.264 계열의 비디오 포맷으로 변환하여 등록하도록 되어 있으나, 실황중계의 경우에는 안정적인 인코딩을 위해 플랫폼에서 인코딩을 지원한다. 또한 특수한 경우 고객이 등록한 콘텐츠가 지정된 포맷이 아닌 경우 지정된 포맷으로 변환하는 기능을 수행한다. DB 서버는 멀티미디어 콘텐츠, 이용고객, 방송일정 및 각종 통계를 저장하고 관리하는 기능을 수행한다. 시스템 관리자용 중앙관리시스템은 가입고객 정보를 등록/수정하며 고객별로 구성가능 단말 수, 사용하는 회선용량, 이용가능 서비스의 종류, DRM 등 각종 부가서비스 사용 가능 여부 등 고객별 서비스 이용조건을 등록 관리하는 기능을 수행한다.

송출시스템은 VOD 서비스를 위한 콘텐츠

다운로드와 스트리밍 서비스를 위한 멀티캐스트 패킷 송출을 수행하며, 실시간 영상 품질의 측정을 위해 이용자 단말을 감시하는 기능을 수행한다. 스케줄러는 등록된 콘텐츠의 방송 일정을 등록, 관리하였다가 지정된 시간과 지정된 단말로 콘텐츠를 전송할 수 있도록 일정을 등록, 관리하는 기능을 수행한다.

가입자 중앙관리시스템은 멀티캐스트 서비스 제공을 위한 핵심 시스템으로서 CMS (Contents Management System)의 기능을 수행한다. 좀더 구체적인 기능으로 서버 및 클라이언트들의 상태를 최종 취합하며, 시스템의 공통 데이터(가입자, 계정, 서버정보)를 관리하는 기능을 수행한다. 또한 서비스 관제를 위한 가입고객단에 제공되는 웹 인터페이스를 제공하기 위한 웹서비스를 가입자에 대해 통계자료 분석 및 콘텐츠 관리, 방송관리 등을 수행한다. 송출시스템과 가입자 중앙관리시스템(CMS)은 플랫폼의 핵심으로서 안정적인 서비스의 제공을 위해 이중화하여 구성하였다.

콘텐츠의 지적재산권 보호를 위해 구축된 DRM(Digital Right Management) 시스템은 다운로드 서비스의 제공 시 다운로드 된 콘텐츠가 지정된 기간 및 지정된 단말에서만 이용할 수 있도록 하여 콘텐츠의 지적재산권을 보호할 목적으로 구축되었다. 가입고객은 콘텐츠에 따라 선택적으로 DRM 시스템의 적용여부를 선택할 수 있다. S대학의 경우 학내 주요 행사의 실시간 중계가 주된 서비스로서 셋탑박스가 부착된 TV와 구내망에 접속된 PC에서만 시청이 가능하므로 별도의 지적재산권 보호장치의 적용필요성이 낮다고 판단하여 실제 구현과정에서는 이를 적용치 않았다.

이용자단의 플랫폼으로 하드웨어로 개발된 셋탑박스와 PC 클라이언트 프로그램이 있다. 셋탑박스는 TV 모니터를 통한 서비스를 위해 필요한 장비로서 스트리밍 서비스를 위해 콘텐츠를 실시간 수신하거나 VOD 서비스를 위해 콘텐츠를 저장하는 기능을 수행한다. 또한 서비스 플랫폼에서 보내오는 제어신호를 수신하여 셋탑박스와 TV 모니터의 제어 및 모니터링 기능을 수행한다. PC 클라이언트 프로그램은 PC를 통한 서비스의 이용을 위해 제공되는 프로그램으로 PC의 관련 환경을 설정하고 송출시스템으로부터 수신한 콘텐츠를 재생하는 기능을 한다.

3.3 서비스 주요 기능

본 고에서 소개한 멀티캐스트 방송서비스는

이용자에게 실시간 생방송, 파일 생방송, 로컬 파일 방송, 그룹별 방송, 유형별 방송, 기타 VOD 반복/예약방송, 오디오 방송, 화면분할을 통한 교육방송 등 다양한 형태의 방송서비스를 제공할 수 있다. 이 절에서는 멀티캐스트 서비스에서 제공되는 다양한 방송기능을 포함하여 서비스 관리자와 이용자 관점에서 서비스의 주요 기능을 소개하도록 한다.

이용자 관점에서의 서비스 기능은 크개는 관리자와 이용자로 대별해 볼 수 있으며, 관리자 기능은 다시 전체 시스템 관리자가 사용하는 기능과 서비스에 가입한 개별 고객의 관리자가 이용할 수 있는 기능으로 나누어 소개하도록 한다.

3.3.1 방송기능

본 고에서 소개한 멀티캐스트 서비스는 실시간 스트리밍 멀티캐스트 서비스를 기본으로 다양한 형태의 방송서비스를 제공하고 있는 전술한 바와 같다. 제공이 가능한 방송서비스는 기본적인 멀티캐스트 스트리밍 서비스 외에도 다양한 형태의 실시간 생방송(live), 주문형 비디오(VOD), 방송 편성형 서비스(scheduled live/VOD), 데이터 방송(text, image), 다채널(multi channel) 서비스 등 다양한 형태의 서비스를 통합하여 제공할 수 있도록 구현하였다. 제공이 가능한 다양한 방송서비스별로 서비스의 개요를 정리하면 <표 1>과 같다.

위와 같은 다양한 유형의 방송서비스는 제

〈표 1〉 서비스 형태별 방송기능

방송서비스	서비스 개요
파일 생방송	플랫폼에 파일로 등록된 콘텐츠를 지정된 시간에 스트리밍 서비스
실황 생방송	실시간 촬영/인코딩을 통한 실시간 생방송서비스
로컬파일 생방송	셋탑박스에 저장된 콘텐츠를 지정된 시간에 제공하는 방송서비스
주문형 비디오(VOD)	방송된 방송 프로그램, 교육 콘텐츠 등을 이용자의 주제적인 선택에 따라 제공하는 방송서비스
그룹별 방송	특정 캠퍼스, 단과대학, 보직교수실 등 그룹으로 분류된 사용자 가운데 일부만을 대상으로 한 그룹별 방송서비스
타입별 방송	공지, 교육, 홍보 등 방송의 내용에 적합한 화면구성(영상, 이미지, 텍스트)을 선택하여 제공되는 방송서비스
반복방송	특정 콘텐츠의 방송일정을 중복 설정하여 방송서비스를 반복(계속반복, N회 반복, 시차반복) 제공
음성방송서비스	음성만으로 제공되는 방송서비스
문자방송	텍스트와 이미지만으로 제공되는 방송서비스
복수채널 방송서비스	특정시간에 복수의 멀티캐스트 채널을 개설하고 이용자가 채널을 선택하여 시청하도록 제공되는 방송서비스
긴급장애방송	저장된 일정, 현재 방송여부와 무관하게 긴급히 우선적으로 제공할 수 있는 방송 서비스

공되는 콘텐츠의 업로드 방법, 일정설정, 방송 대상 설정 등 몇 가지 선택권의 조합에 따라 다양하게 제공되는 방송형태로써 이용기관의 특별한 요구가 발생하면 지속적으로 기능을 구현하여 추가 제공할 수 있다.

3.3.2 관리기능

관리기능은 전체 시스템을 관리하고 서비스를 운영하는 시스템 관리자(system administrator)와 서비스의 이용고객별 관리자에게 제공되는 기능으로 크게 나누어 볼 수 있다. 전체 시스템 운영자와 이용고객 관리자에게

제공되는 기능은 동일하게 구성하였다. 다만 시스템 운영자는 이용고객의 계정을 등록/삭제/수정할 수 있는 기능과 이용고객 전체와 각 개별 이용자를 모니터링하고 개별 이용고객 관리자의 역할을 수행할 수 있도록 권한을 갖는다는 차이가 있다. 관리자에게 제공되는 기능의 개요를 정리하면 〈표 2〉와 같다.

각각의 기능별로 상세기능을 소개하도록 한다. 이용자 관리기능 가운데 고객사 등록기능은 시스템 관리자만 사용할 수 있는 기능으로서 가입고객을 대표하는 가입고객 관리자의 신상정보와 연락처, 로그인 정보 등 계정을 개

〈표 2〉 관리자 기능 개요

기능	기능 개요
이용자관리	방송서비스를 이용하는 고객사를 등록/관리하고, 개별 고객사의 관리자 및 방송 대상단말/콘텐츠별 방송정책을 적용할 수 있는 관리자 기능. 특수한 기능으로 사전에 입력된 일정에 우선하여 긴급방송을 전송할 수 있는 강제방송 기능이 제공됨.
방송관리	등록된 콘텐츠의 방송대상단말지정, 방송시간지정, 화면구성 등을 선택하고, 방송 일정을 등록, 수정, 확인할 수 있는 관리자 기능
콘텐츠관리	콘텐츠(동영상, 이미지, 텍스트)를 업로드, 등록하고 DRM 적용여부 등 다양한 선택권을 지정할 수 있는 관리자 기능
구성관리	고객별 관리자가 방송콘텐츠의 관리를 위해 공지사항, 교육, 이미지, 텍스트 등 등록된 콘텐츠의 분류를 생성하고 각 분류별로 콘텐츠의 내역과 수량을 확인, 관리할 수 있는 관리자 기능
운용관리	편성된 방송일정 현황을 파악하고, 방송서비스에 등록된 단말의 사용 및 장애현황을 실시간으로 파악할 수 있는 모니터링 기능
보고서	관리자의 입장에서 필요한 일별/주별/월별 시청현황, 그룹별/단말별 사용현황, 콘텐츠별 시청현황 등 각종의 운용현황을 파악/출력할 수 있는 관리자 기능
장애관리	장애발생시 장애가 발생한 단말을 파악할 수 있게 해주며, 처리 이력을 관리하였다가 시스템 관리자와 가입고객 관리자가 열람할 수 있는 기능

설하는 기능이다. 여타의 사용자 관리기능은 1) 가입고객 관리자별 스케줄 설정 권한 등 권한을 차등 부여하는 매니저관리, 2) 고객사의 조직(예: 사용자 조건에 맞는 그룹별)이나 지역(예: 건물별) 등으로 사용자 그룹을 생성, 수정, 삭제할 수 있는 그룹관리, 3) 사용자와 상세 사용자 정보(IP, MAC, Status등)를 등록, 수정, 삭제, 확인할 수 있는 사용자관리 기능 등으로 가입고객 관리자가 운용하는 것을 원칙으로 하며, 고객사의 요청 시 시스템 관리자가 대행할 수 있도록 하였다.

방송관리 기능 역시 가입고객 관리자가 운용하는 것을 기본으로 하여 고객측의 요청이나 장애발생 시 시스템 관리자가 보조적으로

운용/관리를 대행할 수 있다. 방송관리의 주요 기능으로는 1) 새로운 방송 스케줄(로컬파일 스케줄/중앙스케줄)을 등록, 수정, 삭제 하는 방송등록, 2) 등록된 방송 스케줄의 세부 정보 확인하는 방송검색, 3) 기 등록된 스케줄 반복 조건설정 및 스케줄에 포함된 콘텐츠의 순서 조정이 가능한 스케줄 관리 등이 있다.

콘텐츠 관리의 주요 기능으로는 1) 비디오 파일이나 이미지, 텍스트를 방송에 사용하기 위하여 서버에 등록하는 콘텐츠 등록, 2) 개별 콘텐츠에 대한 상세정보(카테고리, 제목, 설명) 검색/콘텐츠 정보를 수정, 삭제할 수 있는 콘텐츠 검색/수정 기능, 3) 등록된 콘텐츠의 카테고리 및 유형(동영상, 이미지, 텍스트)을

도표 및 차트의 형태로 한눈에 파악할 수 있는 콘텐츠 현황 파악 기능 등이 제공되고 있다. 콘텐츠 등록 시에 제공되는 웹 인터페이스의 실례는 아래 <그림 5>와 같다. <그림 5>에서 볼 수 있는 바와 같이 콘텐츠 등록 권한을 가진 가입고객 관리자는 콘텐츠의 제목, 방송시간 및 대상지정, 그리고 해당 콘텐츠 송출 시 화면의 구성을 일괄하여 지정할 수 있도록 구현되어 있다.

구성관리 기능으로는 1) 등록 콘텐츠의 분류체계인 카테고리 생성, 수정, 삭제할 수 있는 카테고리 설정, 2) 생방송을 지원하는 라이브(live) 채널 서비스를 생성, 수정, 삭제하고 채널을 등록, 검색, 수정할 수 있는 채널설정, 3) 하나의 화면에 동영상, 이미지, 텍스트를

함께 제공하는 경우 화면의 구성을 설정(현재는 시스템에서 제공하는 6개의 화면 유형에서 선택)하는 화면설정, 4) 년/월/일/시/분/초의 시각 표시형태 및 위치를 설정하는 표준시각 표시기능 등을 포함하고 있다.

운영관리 기능으로는 1) 단말기별 디스플레이의 현재 상태와 단말기별 표출내용을 실시간으로 확인 가능한 실시간 모니터링, 2) 월/주 단위 편성정보, 해당일 편성을 한눈에 확인할 수 있는 편성확인, 3) 시청자 단말인 셋탑박스의 지역별/그룹별 운용현황 모니터링 기능이 제공되고 있다.

이 외에도 부가적인 관리기능으로서 보고서 기능과 장애관리 기능이 있다. 보고서 기능은 시스템 관리자와 가입고객 관리자의 입장에서



<그림 5> 콘텐츠 등록 웹 인터페이스

〈표 3〉 관리자 상세기능 일람표

관리기능 대구분	세부기능	기능 개요
사용자 관리	고객사관리	- 고객사별 스케줄/채널/다운로드 포트 개수 설정
	매니저관리	- 매니저 별 스케줄 허용여부 설정 - 스케줄 권한 차등 부여 기능
	그룹관리	- 고객사의 조직이나 지역 등으로 그룹 설정 - 그룹 수정, 삭제 기능
	사용자관리	- STB / PC Client 사용자 그룹설정, 등록, 수정, 삭제 기능
	설문조사관리	- 질의등록, 배포설정, 답변수집 및 통계 기능
방송관리 기능	스케줄 설정	- LIVE 방송 및 VOD에 대한 스케줄 설정 - 그룹별 스케줄 설정, 배포 등 관리 기능
	화면설정	- 화면 구성을 자유롭게 편집
	DRM 적용설정	- 콘텐츠별로 DRM을 통한 콘텐츠 보호 기능의 적용여부를 선택
콘텐츠 관리	콘텐츠 관리	- 콘텐츠별 등록 카테고리 선택/구분등록 기능 - 다중 파일 업로드 지원 - 미리보기 및 대표 이미지 추출 및 선택 기능
	다운로드관리	- TCP/멀티캐스트 다운로드 기능 - 멀티캐스트 다운로드 시 시간설정 기능 - TCP 다운로드 실시간 다운로드 기능
구성관리	카테고리설정	- 사용자화면(STB, PC Client)에서 보여지는 카테고리를 등록, 수정, 삭제 기능 - 등록된 콘텐츠에 대한 요약정보 입력 기능
	채널정보	- 라이브(live)에서 사용되는 채널 생성, 수정, 삭제 기능
운영관리	편성관리	- 월/주/일별 스케줄 편성현황 확인 기능
	사용자 모니터링	- STB의 지역별/그룹별 장애현황 감시기능
보고서	사용자현황	- STB 사용자의 단말현황 확인(Active/Total STB)
	방송별 시청현황	- 단일방송, 정기방송(매일 방송, 매주 방송)에 관한 대상 수/시청 수/시청률 확인(현재월부터 12개월 전까지 통계 데이터 제공)
	월별시청현황	- 해당월의 방송별(중양스케줄방송, 로컬파일방송) 세부정보(총방송 수, 총 방송 시간, 방송대상 수, 시청 수, 시청률)
	일별시청현황	- 해당일의 방송 별 세부정보(시작시간, 종료시간, 방송대상 수, 시청 수, 시 청률)
	그룹시청현황	- 그룹별 사용자의 정보(장비 명, MAC, IP) 및 시청여부 정보
	미디어 시청현황:	- 방송의 각 미디어 별 시청현황 세부정보(미디어제목, 미디어IID, 카테고리, 재생시간, 시청 수)
장애관리	장애발생내역	- 장애발생 시 시스템 관리자의 장애방생내역 등록 기능 - 운영자와 관리자가 확인 시 장애처리현황으로 이전
	장애처리현황	- 장애발생내역에서 이전된 장애내역에 코멘트, 장애보고서, 단순확인 기능 - 단순확인 시 장애조치현황으로 이전되지 않음 - 코멘트, 장애보고서 등록 내용은 장애조치현황에서 확인
	장애조치현황	- 장애처리현황에서 등록된 코멘트, 장애보고서 내용 확인

필요한 각종의 보고양식을 열람 및 출력할 수 있도록 해주며, 사용자현황, 방송별 시청현황, 월별시청현황, 일별시청현황, 그룹시청현황, 콘텐츠 시청현황 등의 통계와 보고서를 제공한다. 또한 장애관리 기능은 장애의 발생내역, 처리결과 등을 총괄 관리할 수 있는 기능을 제공하고 있다. 이상에서 소개한 관리자 상세기능을 정리하면 <표 3>과 같다.

멀티캐스트 서비스에서 제공되는 이상과 같은 기본적인 관리기능 이외에도 S대학의 실제 구축과정에서는 대학의 요구에 따라 특정일

방송제외 기능, 스케줄 반복선택 기능, 별도의 추가 화면구성 기능과 같은 추가적인 맞춤 기능도 제공하였다.

3.3.3 이용자 단말 및 기능

이 항에서는 시청자단의 단말인 셋탑/PC 클라이언트의 기능과 이러한 단말과 플랫폼을 통해 시청자가 이용할 수 있는 기능을 소개하도록 한다. 셋탑/PC 클라이언트의 기능을 정리하면 아래 <표 4>와 같다.

시청자에게 제공되는 PC 클라이언트의 기

<표 4> 이용자 단말 기능

기능	기능 개요	제공단말
멀티캐스트 프로토콜 지원	- IGMP(Internet Group Management Protocol) 프로토콜 지원	공통
강제방송 재생	- PC Client/STB에 연결된 디스플레이 장비에 강제로 방송을 제공하는 기능	공통
멀티캐스트/유니캐스트 선택지원	- 서버와 재생기 간 멀티캐스트/유니캐스트의 선택적 전송 기능 제공	공통
다중 콘텐츠 연결 재생(미디어트랙)	- VOD 스트리밍 서비스 중에 사전에 정의한 다수의 콘텐츠를 연속하여 재생하는 기능	공통
이미지 출력	- 스케줄링된 PNG, JPG형식의 이미지 파일 출력 지원	공통
텍스트 출력 및 스크롤	- 스케줄링된 텍스트 출력 및 스크롤 지원 - 크기, 색상, 폰트 선택 지원	공통
리모컨 컨트롤	- 리모컨을 이용하여 셋탑박스 사용자가 화면을 컨트롤 할 수 있는 기능	셋탑박스
플레이어	- PC Client 플레이어 제어 기능 제공 - 재생 중인 미디어의 빠르게 감기, 되감기 지원 - 재생 중인 미디어의 전체화면 시청 지원	PC Client

능을 소개하도록 한다. PC 클라이언트의 초기 화면은 아래 <그림 6>과 같다. 시청자는 PC 클라이언트를 구동시킨 후 원하는 기능을 선택하여 이용한다. 최초 접속 시에는 설정메뉴를 선택하여 시청을 위해 필요한 몇 가지 사항을 설정해야 한다. 실제 콘텐츠를 시청하기 위해서는 대표적 방송의 형태인 'LIVE' 스트리밍과 'VOD' 메뉴 가운데 하나를 선택해야 한

다. 이렇게 방송유형을 선택하는 과정을 거쳐 'LIVE' 스트리밍을 선택하면 현재 시청이 가능한 스트리밍 채널의 목록이 제공되므로 이 가운데 원하는 채널을 선택하면 서비스를 이용할 수 있다. 또한 'VOD' 서비스를 선택하게 되면 뉴스, 공지, 교육, 교양 등 이용고객 관리자가 구성한 카테고리별로 등록된 VOD 콘텐츠를 이용할 수 있다. 시청자가 VOD 콘텐



<그림 6> PC 클라이언트 초기화면



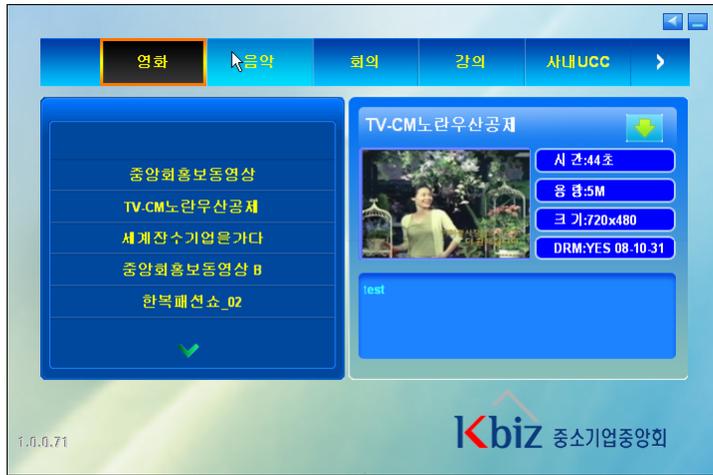
<그림 7> PC 클라이언트 설정화면

츠를 선택하면 콘텐츠는 시청자가 위치한 셋탑박스나 PC로 다운로드 되어있던 콘텐츠가 서비스되게 된다.

〈그림 7〉은 PC 클라이언트를 이용하는 시청자가 최초 접속 시 이용을 위해 설정해야 하는 사용자코드, 네트워크 관련 정보, 송출

서버의 IP와 port 번호, 콘텐츠의 저장경로, 그리고 지정된 시간에 시청이 가능하도록 하는 시간 동기화 등 몇 가지 항목을 설정하는 화면이다.

아래의 〈그림 8〉은 초기 설정 후 ‘VOD’ 서비스를 선택한 시청자에게 제공되는 시청가능



〈그림 8〉 PC 클라이언트 콘텐츠 선택화면



〈그림 9〉 PC 플레이어

목록으로서 상단의 영화, 음악, 회의 등은 가입고객 관리자가 콘텐츠 등록 시 구성한 카테고리이며 카테고리를 클릭하여 선택하면 해당 카테고리에 등록된 콘텐츠를 선택하여 시청할 수 있다.

〈그림 9〉는 실제 콘텐츠를 시청하는 플레이어 화면의 예이다. 플레이어가 제공하는 기능은 일반적인 플레이어와 유사하게 재생/일시정지, 되감기, 빨리되감기, 빨리감기, 재생위치 지정, 재생시간/잔여시간 표시, 화면확대, 스피커 음량조절 등의 기능을 제공한다.

4. 결론

본 고의 논의를 통해 멀티캐스트 학내 방송 서비스의 구현문제를 살펴보았다. 멀티캐스트 학내 방송서비스의 구현문제를 살펴보기 위해 서울 소재 S대학의 실제 구현 사례를 중심으로 소개하였다. 구체적인 이해를 돕기 위해 서비스 시나리오, 서비스의 플랫폼 구성, 그리고 주요 기능 등을 소개하였다.

본 고에서 소개한 멀티캐스트 서비스는 멀티캐스트 서비스를 구축/도입하는 기관에게 다음의 몇 가지 점에서 여타의 방송서비스와 차별화되는 가치를 제공한다. 우선 기능적인 관점에서 멀티캐스트 스트리밍을 기본으로 하지만 단순한 예약형 스트리밍 서비스 외에도 실시간 생방송(live), 주문형 비디오(VOD),

방송 편성형 서비스(scheduled live/VOD), 데이터 방송(text, image), 다채널(multi channel) 서비스 등 다양한 형태의 서비스를 통합하여 제공할 수 있다. 방송서비스의 화질이라는 관점에서는 네트워크의 대역폭과 모니터의 성능이 지원되는 조건하에서는 full HD (High Definition) 1,080p 급의 화질을 제공할 수 있다. 또한 네트워크의 관점에서는 기존 시스템이 유니캐스트 전송방식을 기반으로 제한적인 멀티캐스트 전송만 지원했던 것과 달리 전체 네트워크 구간에서 멀티캐스팅 서비스 가능하도록 설계되어 도입 시 가장 큰 걸림돌이었던 망 부하에 대한 부담을 제거하였다.

또한 경제적인 관점에서도 방송서비스를 제공하기 위해 학내에 독자적인 플랫폼을 구축하고 운영하는 부담을 줄이고, 사업자의 서비스 플랫폼을 가입형으로 이용할 수 있으므로 투자비용과 자체 운용에 수반되는 인력과 운용비용을 절감할 수 있는 효과도 기대할 수 있다.

본 고에서 소개한 멀티캐스팅 서비스는 상용으로 제공되는 것으로 자체 플랫폼을 구축한 S대학을 포함하여 전국적인 지역조직을 가진 교회, 기업들에게 유용한 서비스가 될 수 있고, 다수의 고객이 이용 중에 있다. 성공적인 상용화에서 알 수 있듯이 이미 상당한 수준의 서비스를 제공하고 있다. 향후 다양한 가입고객의 요구를 반영하여 지속적인 개선노력을 경주할 계획이다. 추가적인 개발을 계획하고 있는 항목으로 화상강의 및 화상회의에 필요한 쌍방향 커뮤니케이션 기능의 강화, 복수 채

널 단일화면 동시시청/전환기능, 가입고객 관리자의 콘텐츠 등록 인터페이스 개선, 콘텐츠 등록 시 선택사항 추가보완 등의 항목이 있다. 또한 가입고객의 증가에 따라 다양한 요구사항에 부응할 수 있는 고객별 특화기능의 제공에도 노력할 계획이다. 이러한 지속적인 개선 노력을 통해 다양한 고객요구와 기술적인 진보를 반영할 수 있다면 대학을 포함한 다양한 조직에서 방송 콘텐츠의 유통에 기여할 수 있는 서비스 플랫폼으로 지속적인 성장을 할 수 있을 것으로 기대한다.

성장하는 유기체로서의 도서관, 그리고 유통시킬 방송 콘텐츠를 보유한 정보 유통의 중심기구로서의 도서관의 성격에 비추어 소속 기관 내 방송서비스의 구현으로까지 그 영역을 확장할 수 있을 것이다. 본 연구를 기반으로 하여 많은 관심과 시도가 도서관, 정보센터를 중심으로 추진될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- 강신각, 박주영, 서영일. 2008. IPTV multicast, 『情報와 通信』, 25(8): 20-31.
- 고석주, 강신각. 2001. 인터넷 멀티캐스트 신 기술 동향. 『전자통신동향분석』, 16(2): 1-9.
- 고석주 외. 2002. 인터넷 방송을 위한 멀티캐스트 기술동향. 『전자통신동향분석』, 17(3): 1-14.
- 권영한, 최준균. 2007. BcN/NGN 멀티캐스트 기술. 『情報와 通信』, 24(48): 34-43.
- 박주영, 강신각. 2007. 멀티캐스트 통신 기술동향. 『전자통신동향분석』, 22(6): 10-23.
- 서영일. 2007. IPTV 서비스 구현을 위한 advanced IP network 기술. 『KT R&D Zine』, 통권 7호. [인용 2009. 04. 17]. <[http://webzine.kt.co.kr/webzine/file_up/nonmun_702/02_generalpapers\[1\].swf](http://webzine.kt.co.kr/webzine/file_up/nonmun_702/02_generalpapers[1].swf)>.
- 유기훈. 2008. IP-TV의 핵심기술: Multicast ④. 『방송과 기술』, 통권 151호: 26-135.
- 정희용, 김용진. 2000. 방송형 서비스와 표준화 이슈. 『전자통신동향분석』, 15(2): 49-56.
- 주인네트. 2009. 멀티캐스트란? [인용 2009. 04.20]. <<http://www.zooin.net/kor/html/sub/product/multicast.htm>>.
- 최락권. 2008. 방통융합의 꽃 IPTV 서비스 기술의 이해. 『KT R&D Zine』, 통권 10호. [인용 2009. 04.15]. <http://webzine.kt.co.kr/webzine/file_up/nonmun_1001/1special_IPTV.swf>.
- 한국전자통신연구원. 2001. 『인터넷방송』. 대전: 한국전자통신연구원.
- KT 플랫폼연구소. 2008. 『mVPN 방송플랫폼 종합관리 솔루션 개발』. 대전: KT 플랫폼연구소.