데이터방송 서비스 재전송을 위한 IPTV 미들웨어 구조 설계

오봉진*, 유관종**
*한국전자통신연구원 디지털홈연구단
**충남대학교 전자컴퓨터공학부
e-mail:bjoh@etri.re.kr

A Design of IPTV Middleware for retransmission of Data Broadcasting Services

Bong-Jin Oh*, Kwan-Jong Yoo**
*Dept of Digital Home, Electronics and Telecomunications Research Institute
**Dept of Computer Engineering, Chung-Nam University

요 약

최근에 광대역망을 기반으로 방송서비스를 포함하여 통방융합 서비스를 제공하는 IPTV 서비스에 대한 관심이 고조되고 있다. IPTV 서비스에 있어서 기존의 방송채널들은 킬러 애플리케이션의 하나로써 재사용되어지며 이를 위한 IPTV 미들웨어 구조에 대한 연구가 필요하다. 특히 대부분의 상용 서비스는 기존의 방송서비스에서 사용되고 있는 기술을 수정없이 사용하고자 하는 이유로 인하여 IP 환경에 비효율적인 구조를 채택하고 있다. 본 논문에서는 기존의 방송채널을 재전송함에 있어 IP 환경에 최적화 될 수 있는 기술을 제안하고자 한다.

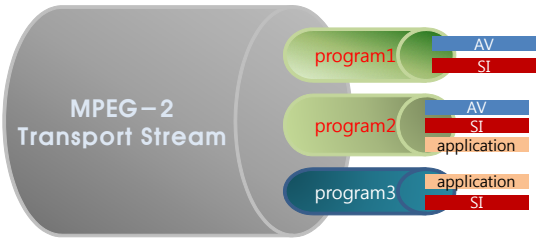
1. 서론

최근 통방융합의 구심점으로 많은 관심을 끌어내고 있는 IPTV 기술은 국내에서도 2006년 11월 시범사업을 시작으로 대중적 관심을 이끌었고, 2007년 상반기 상용화 단계에 임박한 상태에 있다[5]. 2006년 4월부터 시작된 ITU-T FG IPTV 중심의 국제 표준화도 IPTV 활성화에 하나의 변곡점이 될 것으로 기대하고 있다. 그러나 현재의 기술 및 표준화 동향에서 쟁점으로 떠오르고 있는 것 중의 하나는 실시간방송 서비스를 위한 IPTV 기술이 그동안의 지상파, 위성, 케이블 방송에서 사용하던 것을 차용하여 사용함으로써 IP에는 부적합하거나 필요하지 않은 것들이 다수 존재한다는 것이다. 따라서 불가피하지 않은 기술들에 대해 IP에 맞도록 보완하거나 개발하여 표준을 정의하고 상용 기술로써 활용하고자 하는 논의가 자주 발생하고 있다.

본 논문에서는 국내에서 서비스되고 있는 데이터방송 서비스를 IP망에 최적화하여 전송할 수 있는 IPTV 미들웨어에 대한 설계를 기술하고자 한다. 2장에서 방송미들웨어에 대한 간단한 설명을 하고 3장에서 IP 미들웨어에 대한 구조를 보여주고 4장에서 결론을 내린다.

2. 방송미들웨어 기술

국내 지상파에서 2006년 4월부터 본방송에 들어간 데이터방송 서비스는 ATSC의 ACAP(Advanced Common Application Platform) 1.0에 기반하고 있다. ACAP은 기존에 ATSC가 HTML 기반으로 진행하던 데이터방송을 DVB의 GEM(Globally Executable of MHP)을 선택하여 Java 애플리케이션 기반으로 데이터방송 서비스 표준을 정의한 것이다[4]. 그림 1에서 보듯이 ACAP은 MPEG2-TS라는 전송프로토콜 규약에 맞춰 각 채널에 하나의 전송 스트림을 구성하여 단말기로 전송한다.



<그림 1> MPEG-2 TS 구조

하나의 전송 스트림에는 한개 이상의 프로그램이 전송될 수 있으며 이는 AV, SI(Service Information) 그리고 애플리케이션이 결합되어 전송될 수 있다. 물론 그림1과 같이 프로그램 특성에 따라 구성 요소가 달라질 수 있다[7].

MPEG-2 TS에 기반하여 전송된 방송 스트림은 단말기에서 각 구성 요소별로 분기되어 분석되고 관리된다. SI는 각 채널별로 수신되는 방송 프로그램들에 대한 채널번호와 EPG(Electronic Programing Guide) 정보를 포함하고 있으며, 검색 브라우저에 의해 사용자에게 보여진다. AV

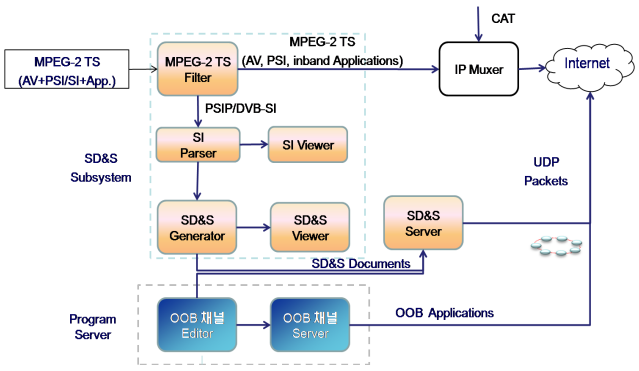
는 검색 브라우저를 통해 선택된 채널을 구성하는 AV 정보를 담고 있는 MPEG-2 TS 패킷을 DTV 칩에 설정하여 비디오, 오디오 프레임을 구성하고 동기화하여 출력단자로 나갈 수 있도록 제어된다. 마지막으로 애플리케이션은 AIT(Application Informatin Table)이라는 SI 테이블을 통해 방송 스트림에 애플리케이션이 포함된 것을 알려주며 이를 Application Signalling이라고 한다. 미들웨어는 AIT를 참조하여 방송스트림으로부터 애플리케이션 모듈을 추출한 후 하나의 자바 패키화한 후 파일시스템에 저장하여 애플리케이션 관리자로 하여큼 라이프 사이클을 관리하도록 한다.

하나의 MPEG-2 TS에 AV, SI 그리고 애플리케이션을 모두 포함하여 전송하는 것은 기존의 방송 미디어가 단방향으로써 존재하고 IP와 같은 전송 프로토콜이 정의되지 않음으로써 MPEG-2 TS란 전송 프로토콜을 정의하여 사용하게 된 것이다. IP에 기반한 IPTV는 MPEG-2 TS를 사용하지 않고서도 각 구성 요소를 전송할 수 있으며, 단말기에서 간단히 수신하고 이들을 동기화하여 사용자에게 보여줄 수 있다.

3. 데이터방송 재전송을 위한 IPTV 미들웨어 구조

본 논문에서 제안하는 IPTV 미들웨어 구조는 데이터방송 스트림을 IPTV 사업자가 바로 재전송하고자 할 때 IP에 적합하게 전송할 수 있도록 구성되어 있다.

우선 각 지상파 채널 및 프로그램 제공자를 통해 전송되는 방송스트림을 구성하는 AV, SI 그리고 애플리케이션을 송출단에서 분리하여 IP에 적합한 기술을 이용하여 각각 전송하는 구조를 설계하였다. 본 논문에서는 우선 MPEG-2 TS를 통하여 AV와 애플리케이션은 전송하고 SI(Service Information) 정보를 필터링하여 전체 EPG 문서를 생성하고 EPG 채널을 통해 EPG 문서를 UDP 패킷으로 나뉘어 주기적으로 전송하는 형태를 취하였다.

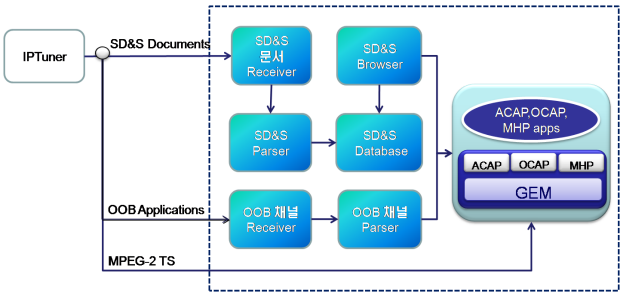


<그림 2> IPTV 송출시스템

그림 2는 본 논문에서 제안하는 전송시스템 구조를 보여주는 것이다. 지상파 및 기타 Program provider에 의해 수신된 MPEG-2 TS 스트림에서 SI 정보를 필터링하여 SI 파서로 전달한다. SI 파서에서는 DVB-SI, PSIP 등을 분석하고 AIT를 분석하여 필요한 정보를 SD&S 생성기로 전달한다. 하나의 SD&S 서브시스템은 각 채널별로 하나씩 존재하며 독립적인 XML 기반의 문서를 생성하게 된다. SD&S 서버는 각 채널을 위한 도큐먼트를 받고, 부가서비스를 위한 애플리케이션들로 구성된 OOB(Out of Band) 채널 편성표를 포함하여 DVBSTP 전송프로토콜로써 송출한다. DTVBSTP는 XML 문서를 UPD 기반으로 전송하기 위해 DVB-IP에서 정의한 것이다[6]. OOB 채널에 포함된 애플리케이션들은 GEM 기반으로 구현된 자바 패키지로써 MPEG-2 TS를 사용하지 않고 UPD 위에 바로 모듈을 나누어 전송하도록 정의된 것을 사용한다.

각 채널에 포함된 EPG 정보가 갑자기 변하는 것을 단말기로 통지할 수 있도록 SI 모니터링을 위한 문서를 XML 기반으로 정의하여 EPG 채널로 전송한다. 또한 OOB 채널에 포함된 애플리케이션의 시그널링과 라이프 사이클 관리를 위한 제어코드를 송출하고자 할 때 XML 기반으로 정의하여 제어 문서를 EPG 채널로 전송한다. SD&S 서버는 각 채널로부터 수신되는 문서의 버전을 관리하고 변경시 SI 모니터링 문서를 생성하여 전달한다. SI 모니터링과 제어를 위한 문서는 EPG 문서보다 자주 전달됨으로써 되도록 빠른 시간에 단말기로 전송되도록 한다.

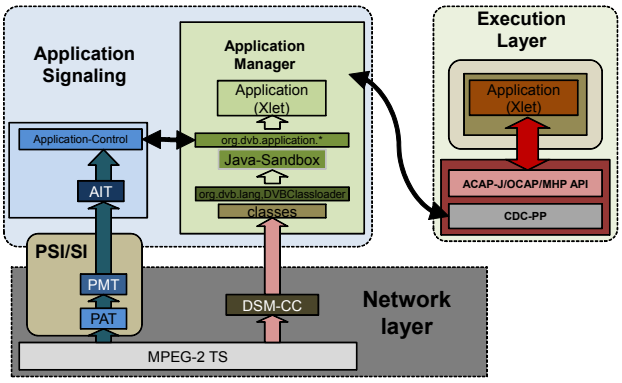
그림 3은 본 논문에서 제안하는 IPTV 미들웨어를 탑재한 단말기를 보여주는 것이다.



<그림 3> IPTV 단말기를 구성하는 미들웨어 모듈

IP 튜너는 IGMP를 이용하여 EPG 채널이나 OOB 채널 그리고 각 MPEG-2 TS 채널에 접속하여 필요한 정보를 받아오는 역할을 한다. SD&S 문서를 수신하여 스키마를 참조하여 파싱을 한 후 SD&S 데이터베이스에 각 채널을 위한 서비스 및 EPG 정보가 저장된다. SD&S 브라우저를 통해 서비스 검색이 이루어지고, 사용자가 선택한 채널의 주소로 접속하도록 미들웨어로 정보를 전달한다. 미들웨어

에서는 선택된 MPEG-2 TS 주소로 접속하여 스트림을 수신하고 DTV 칩셋을 설정하여 비디오, 오디오 프레임이 구성되고 동기화되어 출력단자로 나가도록 제어한다. OOB 채널은 부팅시 OOB 채널 리시버에 의해 IP 튜너를 통해 부가서비스를 위한 애플리케이션 정보 혹은 디스크 공간이 여유가 있으면 미리 애플리케이션 모듈이 다운로드되어 저장되어 있다가 사용자가 선택하는 경우 애플리케이션 관리자에 의하여 수행된다. 각 채널에 포함된 inband 애플리케이션은 MPEG-2 TS에 포함된 AIT에 의하여 애프리케이션 시그널링이 이루어지고 그림 4와 같은 절차를 통해 애플리케이션 관리자에 의해 라이프 사이클이 관리된다[3].



<그림 4> 애플리케이션 시그널링

애플리케이션 관리자는 OOB 채널에 포함된 부가서비스와 각 inband 채널에 포함된 연동형 애플리케이션들을 처리함에 있어 구별을 두지 않는다. 다만 애플리케이션 시그널링 처리가 SD&S에 포함되어 기술되는가 아니면 각 MPEG-2 TS에 존재하는 AIT에서 이루어지는가가 다를 뿐이다. 또한 각 MPEG-2 TS에 포함된 애플리케이션의 경우 컨텐츠를 구성하는 기반 표준이 무엇이냐에 따라 ACAP, OCAP 그리고 MHP로 구분되어지고, 모두 GEM을 근간으로 하여 확장된 것들이다[1,2,3,4]. 그림 3에 보듯이 GEM 미들웨어를 핵심으로 하여 각 표준을 위한 API를 확장하여 탑재하였다.

3. 결론

본 논문에서는 데이터방송 서비스를 IPTV에서 재전송하고자 할 때 IP망에 맞게 서비스가 이루어질 수 있도록 IPTV 미들웨어의 구조를 설계하였다. 아직 기술적 검증이 더 필요한 단계이며, MPEG-2 TS를 전혀 사용하지 않고 서비스가 이루어지도록 보완하고 구현을 통한 검증을 도출할 계획이다.

참고문헌

[1] Digital Video Broadcasting(DVB); Multimedia Home Platform(MHP) Specification 1.0.3, June 2003.

[2] OpenCable Application Platform Specification: OC-SP-OCAP1.0, June 2004.

[3] ETSI TS 102 819 V1.2.1, "Digital Video Broadcasting(DVB), Globally Executable MHP ver 1.0.1," 2004.05.

[4] ATSC. "Advanced Common Application Platform(ACAP)," 2005.09.

[5] 김민정, 박영준, 고순주, "IPTV 서비스 추진 동향 및 전망," 전자통신동향분석 제21권 제2호, 2006년 4월.

[6] ETSI TS 102 034 v1.2.1, "Digital Video Broadcasting(DVB); Transport of MPEG-2 Based DVB Services over IP Based Networks," 2006.09.

[7] ISO/IEC 13818-1, "Information technology-generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems," 1996.