

MHEG 기반의 데이터방송시스템 개발

Development of Data Broadcasting System based on MHEG

권재광*, 박선규*, 정봉석**, 정연보**, 오병록**
* KBS **LG 전자

요약

방송환경을 변화시키는 원인 중의 가장 핵심이라고 할 수 있는 것은 방송의 디지털화이고 그 과정에서 나타나는 다양한 특징 중에서 최근 비중있게 다루어지는 것이 방송의 다기능화이다. 통신의 개념이 일부 포함됨으로써 방송에서도 고전적인 개념의 방송이 아닌 훨씬 다양한 서비스를 준비하고 있는데, 그 것은 데이터방송이란 이름으로 요약된다. 현재 데이터방송을 실현하기 위한 기반기술이나 규격을 정립하기 위하여 세계각국에서 연구 단체가 형성되어 활동하고 있는데, 다양한 대안들이 제시되어 아직은 통일된 안이 형성되지 못하고 있다.

국내에서도 이러한 시대흐름에 따라 데이터방송을 실시하기위한 규격의 확정과 실험 시스템을 제작하여 볼 필요성이 인식하여, 가장 실용적이고 구현이 용이하다고 할 수 있는 국제 표준인 MHEG 을 이용하여 시스템을 구현하여 실험하였다. 본 논문에서 그 시스템에 관한 내용을 살펴본다.

1. 서론

선진 국가들이 앞 다투어 이미 지상파 디지털방송을 시작한 상태이며, 우리나라도 지난 5 월부터 짧은 시간이지만 실험방송을 하고 있다. 이에 맞추어 데이터방송 서비스를 제공하기 위한 표준화에 있어서도 제각기 노력을 경주하고 있다.

가장 빠르게 디지털 데이터 방송을 추진하고 있는 유럽의 경우는 영국에서 리턴패스를 사용하지 않는 Enhanced Broadcast Profile 을 DAVIC API(MHEG-5/DSM-CC)를 사용하는 사양으로 결정하였고, DVB 에서 는 Enhanced Broadcast, Interactive Broadcast,

그리고 Internet Access 라는 3 개의 프로파일 군을 정의한 MHP(Multimedia Home Platform)란 규격을 금년말까지 완성할 계획이다. 미국에서는 ATSC 산하단체인 DASE 에서 서비스에 대한 표준을 잡아가고 있으며, 최근 NIST 에서 DASE 의 빠른 보급을 위해 파일럿 시스템 구현을 주관하여 진행한다고 표명하였다. 현재까지는 표현엔진으로 HTML 4.0 이 지원되는 XML 엔진이, 실행엔진으로는 Java VM 이 유력해 보인다. DASE 측의 표준작업이 늦어지자 HTML 과 자바스크립트를 기반으로한 규격을 제정하려는 ATVEF 단체도 활동중이다. 일본은 지난 6 월에 위성방송의 데이터 방송 규격을

지금까지 검토했던 MHEG5 방식에서 XML 방식으로 변경해 가는 것에 대한 검토가 추진되고 있다. 이렇듯 어떤 API가 DTV 시장을 석권할 것인지가 아직도 업계의 화두가 되고 있는데, 작년부터 KBS와 LG 공동으로 가시화되어 있는 유럽방식(DAVIC API)으로 데이터 방송에 대한 기술 검증 프로젝트를 시작하였다.

2. 프로젝트 개요

이 공동 프로젝트를 수행하는 시점에서는 인터랙티브 채널을 이용한 서비스가 가미된 EuroMHEG에 대한 언급이 없었지만, 프로젝트에서는 인터랙티브 채널을 활용하는 방송응용을 테스트 범주내에 포함시킴으로써, 디지털 방송을 선도해 왔던 영국에서 적용한 DAVIC의 가장 간단한 모델(Java VM이 없는 MHEG과 DSM-CC 채택)에 Java VM과 MHEG-5를 연동시키는 MHEG-6 기능을 추가한 한층 광범위하고 포괄적인 프로파일을 적용하였다. 그러나 프로젝트에서 적용할 콘텐츠의 포맷은 영국의 "Digital Terrestrial Television MHEG-5 Specification" 이란 규격에 명시된 것을 따랐다. 영국에서 이 문서를 만들면서 초기 디지털 데이터 방송 시대에 목적하는 서비스 형태는 객체 캐러셀 서비스로 규정하였고 이에 대한 프로파일도 동일한 문서내에 함께 규정하였다.

인터랙티브 채널은 전화망(PSTN¹)을 이용하여 PPP 링크 프로토콜에 TCP/IP와 IIOP를 이용한 DSM-CC UU 인터페이스를

적용시켰고, 이 작업을 위해서 미국 워싱턴 대학에서 개발하여 오픈한 ACE/TAO 란 모듈을 포팅하였다. 그래서 MHEG 기반의 데이터 방송 시스템에 대한 테스트 베드 구성을 다음의 그림 1과 같이 정의하였다.

3. 테스트 베드 구성

DTV 테스트 베드는 크게 서버파트(스트림 서버, 데이터 서버, 저작 스테이션), 전송 파트(상용 제품들로서 ReMUX 기능과 Null Packet 처리를 담당하는 'Data Broadcaster', 그리고 인터랙티브 채널 서비스를 위한 네트워크 장치들), 그리고 단말기 파트(미들웨어)로 구성된다.

¹ PSTN (Public Switched Telephone Network)

이 구성에서 주된 개발내용은 스트림 서버와 데이터 서버 그리고 단말기에 장착되는 미들웨어 (MHEG engine/DSMCC decoder)이고 콘텐츠를 제작하는 작업이 추

기능을 수행한다. 한편, Service Scheduler에 의해 이들 데이터를 Data Server의 정보와 동기화 하기 위한 정보를 제공하는 것은 Program Manager가

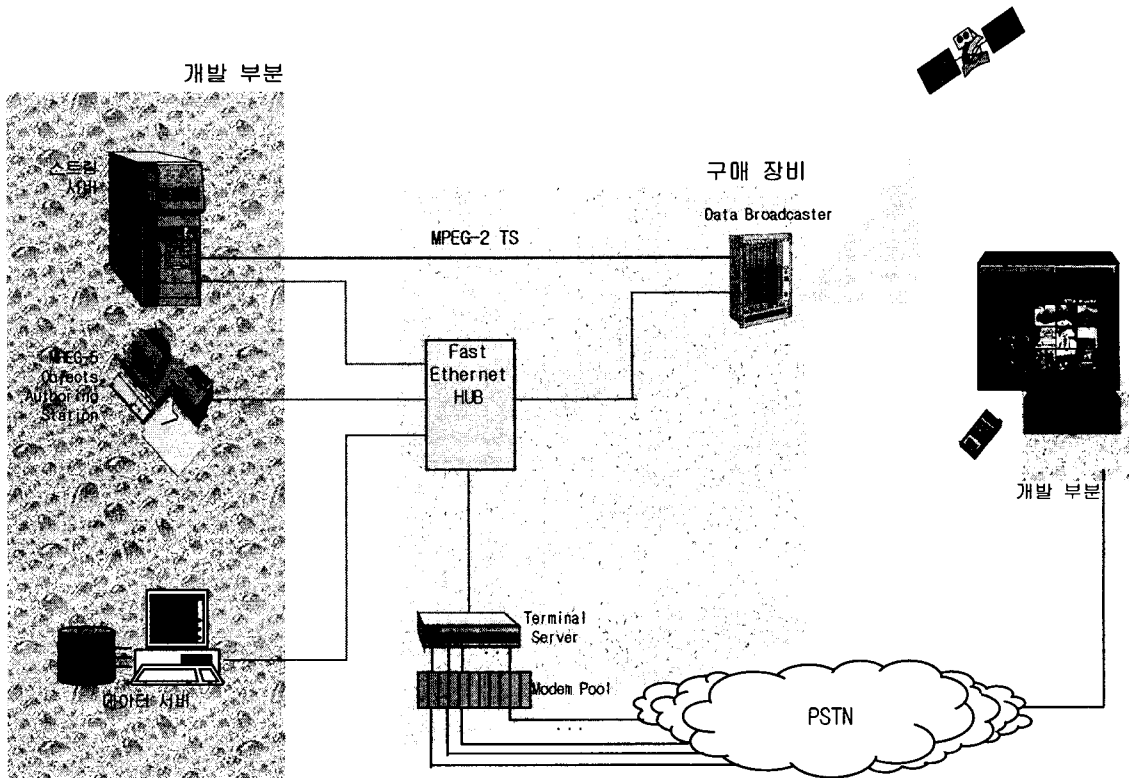


그림 1 테스트베드의 구성도

가로 필요하였다.

3.1 스트림 서버

스트림 서버는 오디오와 비디오와 같은 대용량의 데이터를 관리하는 Data Manager와 이들 데이터를 서비스 하기 위한 최적의 데이터 형태로 관리하는 Program Manager로 나뉜다. Data Manager는 MHEG 저작도와 유기적으로 작동하여 Audio/Video와 같은 대용량 데이터의 필요한 정보만을 골라 전송하는

담당한다.

이렇게 완성된 정보는 데이터 서버의 Broadcast Manager에 의해 명령이 전달 되면 Program Manager에 의해 서비스를 개시하게 된다.

스트림 서버에는 벨기에의 EVS사에서 제작한 DVB MPEG card를 장착시켜 서버에서 바로 MPEG-2 TS출력이 가능하여 "Data Broadcaster"란 중간 장치로 직접 케이블링이 가능하도록 하였다.

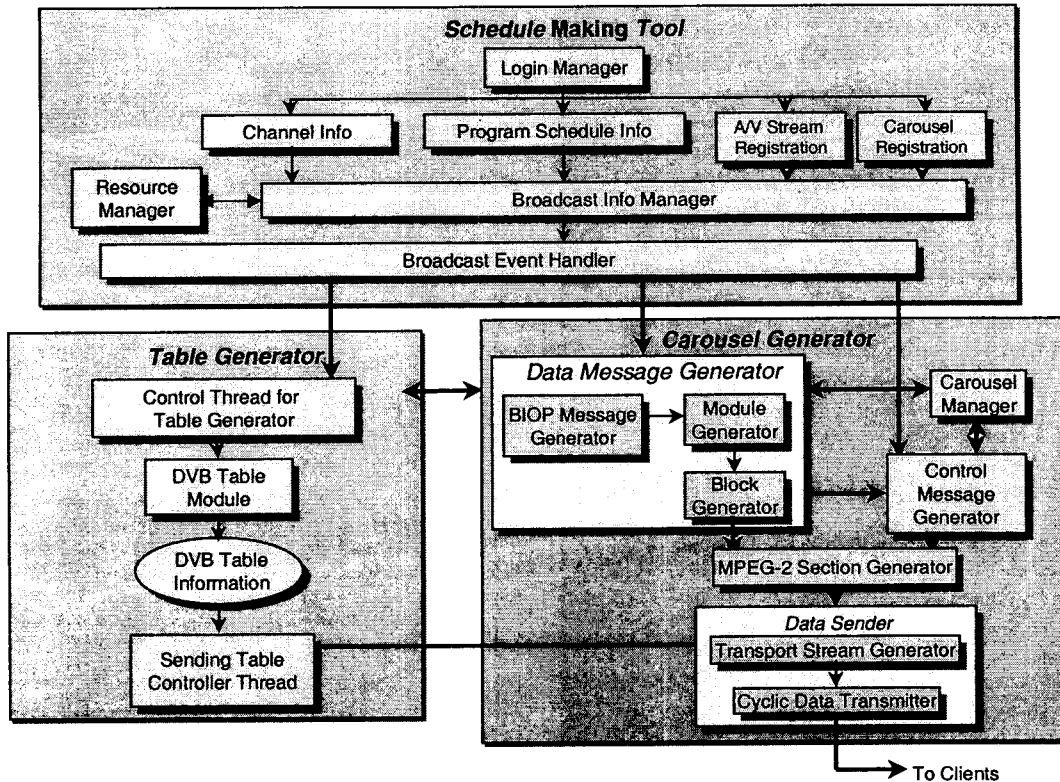


그림 2 데이터 서버 소프트웨어 구성도

3.2 데이터 서버

데이터 서버는 DVB SI/PSI 테이블들과 MHEG 콘텐츠를 저장, 관리 및 캐리셀 서비스를 제공하는 서버로써 테이블/컨텐츠를 저장 관리하는 Data Manager와 이들 데이터를 서비스 하기 위한 최적의 데이터 형태로 관리하는 Program Manager로 기능이 나뉜다. Data Manager는 테이블 편집기 그리고 MHEG 저작도구와 유기적으로 작동하여 저작도구의 결과물을 관리하게 된다. 한편, Service Scheduler에 이들 결과물을 전달하여 스트림 서버와 동기화된 서비스 직전의 정보는 Program Manager가 관리하게 된다.

마찬가지로, 완성된 정보는 Broadcast Manager에 의해 명령이 전달되면 Program Manager에 의해 서비스 개시하게 된다.

Broadcast Manager는 데이터 서버와 스트림 서버를 하나의 시스템으로 엮어 동

시에 서비스를 시작할 수 있도록 한다. 서비스 시작, 정지, 재시작의 기본적인 기능과 데이터 서버, 스트림 서버의 선택기능도 가능하도록 하여 분산되어 있는 여러 개의 서버들을 관리할 수 있도록 확장이 가능하다.

데이터 서버의 출력은 패스트 이더넷을 통해 "Data Broadcaster"란 중간 장치로 전달되고 이 장치가 스트림 서버에서 수신한 스트림과 데이터 서버에서 수신한 데이터를 혼합시키는 작업을 수행한다.

데이터 서버의 개발은 본 프로젝트의 핵심 개발 부분으로써 소프트웨어의 구성은 크게 3부분으로 구성된다

4. 단말기

위성 데이터 방송을 위한 단말기의 구조(그림 3)는 일반 위성 방송용 수신기의 구조와 거의 동일한 구조로 NIM(Tuner + Link), TP Decoder, AV Decoder, NTSC

Encoder, Audio DAC 과 CPU 및 Memory 의 구성을 갖는다.

단지 기존의 수신기 소프트웨어에 데이터 방송을 위해서 미들웨어인 DSM-CC Object Carousel 처리 및 MHEG-6 가 추가로 구현하였다

단말기에서 A/V 스트림과 데이터를 처리하는 과정은 대략 다음과 같다.

- 1) 위성 데이터 방송을 위한 단말기는 위성으로부터 전송되어 오는 방송신호가 Parabola Ant.로 수신되어 LNB 를 통하여 NIM 즉 튜너와 LINK 부로 전달되고 여기서는 I,Q 신호의 분리, QPSK Demodulation 이 이루어지고 LINK 부의 FEC 블록에서 Viterbi Decoding, deinterleaving, RS Decoding, Descrambling 이 수행되어 송신단에서 최초로 송신한 데이터가 복구된다.
- 2) 여기서 복구된 데이터는 MPEG-2 Transport Stream 으로 TP(AviA-GTX)로 전달되고 MPEG-2 Demultiplexer 는 필요한 PSI 정보를 추출, 채널에 대한 역 다중화를 하여 필요한 채널의 AV Elementary Stream 을 AV Decoder 로 출력하거나, 데이터 방송에 필요한 데이터를 추출하게된다.
- 3) AV Decoder 로 전달된 Elementary Stream 은 MPEG-2 AV Processing 에 의해 처리되어 AviA-GTX 로 전달되며, 여기서 Video 는 Video, Graphic 을 Multiplexing, NTSC Encoder 를 통해 출력된다. Audio 또한 AViA-GTX 를

통해 Audio DAC 로 출력된다.

- 4) 2)에서 데이터 방송을 위해 추출된 데이터는 필요한 일련의 과정인 OC Processing 및 MHEG Presentation Processing 을 통해 AviA-GTX 의 Graphic 기능을 이용, 3)에서 전달된 Video 신호와 Multiplex 되어 Graphic, Text 로 출력된다.

4.1 단말기 구성도

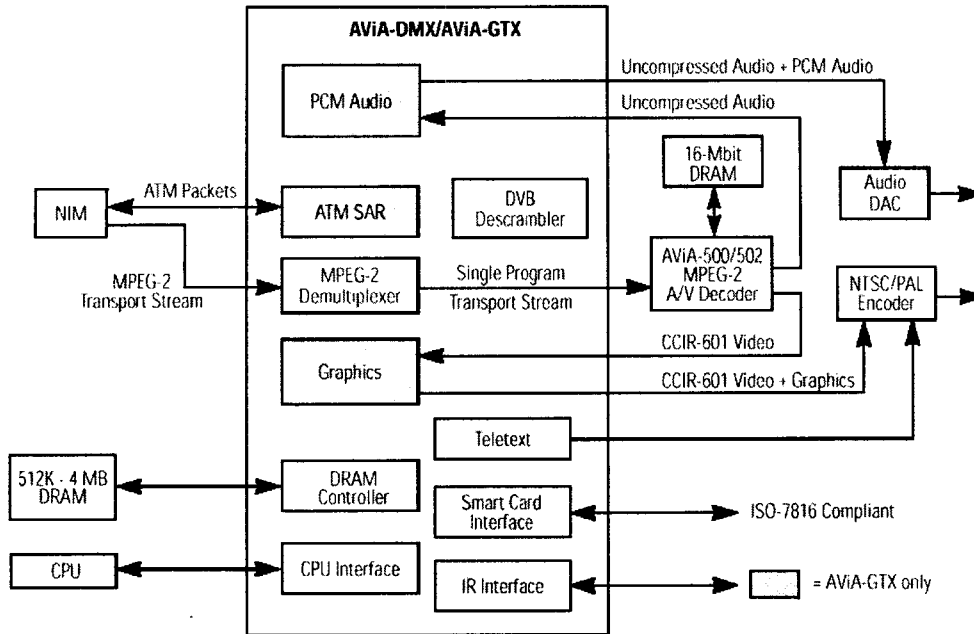


그림 3 단말기 하드웨어 구성도

4.2 소프트웨어 구조

본 프로젝트에서 단말기 소프트웨어 개발에 있어서 핵심은 미들웨어 개발이다. 미들웨어란 하드웨어에 종속성을 갖지 않고 어떠한 운영체제와 플랫폼에 상관없이 공통으로 사용할 수 있는 소프트웨어 컴포넌트를 의미한다.

프로젝트에서 채택한 개방형 표준을 따르는 DAVIC API 중 핵심적인 모듈은 MHEG 엔진과 DSMCC Object Carousel 해석기이다.

5. MHEG 데이터 방송

디지털 방송에서 데이터 서비스란 복수의 사용자에게 TV, 라디오, 데이터와 같은 복수의 프로그램 소스에 실시간 접근을 제공하는 응용이다. PC 통신이나 인터넷에서 데이터 서비스를 사용하던 사람들에게는 "데이터 서비스"하면 당연히 쌍방향 서비스라는 인식이 지배적이지만, 방송에서는 사용자와 서비스/네트워크/콘텐츠 제공자간 뿐만 아니라 사용자와 STU(Set Top Unit)의

프로세서상에서 전적으로 로컬하게 운영되는 프로세스간 대화성을 제공할 수가 있다.

즉, 가입자 단말환경에서 리턴 패스(인터랙티브 채널)의 제공여부에 따라 데이터 방송의 프로파일링에 큰 획을 긋게 된다.

첫번째 구성은 사용자로부터 서비스/네트워크/콘텐츠 제공자에게로 업스트림 정보흐름에 대한 요구가 없는 케이스이다. 프로그램은 사용자가 즉각적인 접근으로 어떠한 프로그램도 선택할 수 있는 실시간 비디오, 오디오, 텍스트 그리고 데이터 스트림으로 구성될 수 있다. 반면에 프로그램들은 게임 소프트웨어 또는 기타 응용 소프트웨어와 같은 일군의 소프트웨어 모듈(데이터)들의 실시간이며 연속적인 전송으로 구성될 수 있다. 사용자는 STU로 다운로드되는 모듈을 선택할 수 있고 로컬 프로세서상에서 운영될 때 사용자에게 대화성을 제공할 수 있게 된다. 이러한 구조를 디지털 방송에서는 Enhanced Broadcast Profile이라고 명한다.

사용자와 서비스/네트워크/콘텐츠 제공자간 대화성을 제공하는 두번째 구성은 협대역 또는 광대역의 통신 채널

(PSTN/ISDN, UHF/VHF, Cable, DECT, xDSL 등)을 통한 업스트림 정보흐름을 요구한다. 그래서 사용자는 프로그램에 참여하거나 프로그램에 대한 제어를 얻을 수 있게 된다. 게임, 폴링, 투표 등에 대한 사용자 입력은 방송 프로그램의 콘텐츠를 변경시킬 수도 있다. 이러한 구조를 **Interactive Broadcast Profile**이라고 한다.

본 프로젝트에서는 후자의 모델을 범주로 잡았는데, 실험적으로, 캐리셀 방식으로 **EPG(Electronic Program Guide)**와 방송 연관 정보 서비스 응용을 구현하였고, 인터랙티브 방식으로 퀴즈프로그램과 연동되는 양방향 서비스 응용을 구현하였다.

6. 결론

본고의 제목과 같이 **MHEG** 기반의 데이터 방송 시스템 개발을 수행하면서 가장 힘들었던 부분은 실제 **STB** 플랫폼으로 부터 서버까지 토털 시스템에서 예기치 못했고 쉽게 해결할 수 없는 컴파일러, **RTOS** 선정 등 환경적인 문제들이 불거지는 것이었다.

이러한 부분들은 벤더들이 점차적으로 제품을 업그레이드 시키고 발전시켜 나가면 어느 시점에서는 해결될 사항들이지만 선도적으로 이러한 문제에 봉착하면서 개발의 많은 시간을 허비했다는 것이 아쉽고, **MHEG** 기반의 데이터 방송을 위해 콘텐츠를 제작해야 하는데, 데모용으로 간단하게 저작하려고 해도 아직 디지털 방송이 정상적으로 구동되기 전 단계에서 전문 저작도구의 미비로 많은 부분을 개발자들이 손으로 편집하는 작업을 시행착오를 거치며 수행했다는 것이다. 이 부분은 디지털 방송

시대를 맞으면서 방송국이나 서비스 업체들에게 당장 절실하게 당면될 문제이다. 결국 본 프로젝트는 이미 유럽에서 공중파로 서비스를 준비하고 있는 **MHEG** 기반의 데이터 방송 테스트 베드를 구축하는 것이었지만, 궁극적으로는 각종 스튜디오의 리얼타임 콘텐츠와 서버에 축적된 데이터들에 온라인으로 연결되어 자동으로 또는 손쉽게 데이터 방송과 접목시킬 수 있는 **DTV** 저작도구 개발의 필요성과 방송망의 **IT**화가 시급하다는 것이다.

또 한가지는 **MHEG**을 기반으로 한 데이터 방송의 효과에 대한 재검토이다. 현재, **MHEG**을 이용한 디지털 방송이 전개되는 것이 전세계적으로 유일한 것이다. 인터넷을 지원하자는 많은 **API** 후보들이 난립되고 있지만 어느 것도 한 나라의 규격으로 결정되어 추진되는 것은 없다. 영국에서도 현재 만들어 놓은 규격만을 가지고는 궁핍함을 스스로 알고 있기에 점차적으로 **Interactive** 서비스를 추가하기 위한 추가 작업을 진행하고 있으며, 궁극적으로는 방송망과 **xDSL** 기술을 접목시켜 브로드밴드 네트워크 서비스에 "**OnDemand**"로 접근하여 흔히 알고 있는 **VOD** 서비스 같은 점대점 스트리밍 서비스를 준비하는 규격 작업도 진행되고 있다.

MHEG을 채택하여 디지털 방송에 적용할 나라들은 유럽을 제외하면 많지는 않을 것 같다. 하지만 인터넷을 고집하는 국가들의 디지털 방송은 스스로들 약속하는 기간에 시작되기 힘들다는 것도 쉬운 예상이다. **MHEG** 이것은 **DAVIC**에서 **API**로 채택한 목적 그대로 "**TV**"라는 사용자 단말을 활용한 서비스 문화가 지속된다면, 현시점에서 가장 바람직하고 실용적인 **API**임에는 틀림이 없을 것이다.

7. 참고 자료

- [1] UK DTT Digital Terrestrial Television MHEG-5 Specification rev 1.04 (May 1999)
- [2] ISO/IEC 13818-6: "Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information - Part 6: Extension for Digital Storage Media Command and Control (DSM-CC) - International Standard (IS)"
술", 방송과 기술, 1998
- [3] ETS 300 468: "Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Specification for Service Information (SI) in Digital Video Broadcasting (DVB) systems"
- [4] ISO/IEC DIS 13522-5 Information Technology - Coding of Multimedia and Hypermedia Information - Part 5: Support for Base-Level Interactive Applications, 1995
- [5] 정 봉석, "대화형 TV의 기반기