

통합 DMB 서비스를 위한 소프트웨어 설계

특 집
04

목 차

1. 서 론
2. DMB
3. 통합 DMB 수신 소프트웨어
4. 결 론

임승수 · 전경재 · 김환철 · 최정운
((주)코메스타 · 한국산업기술대학교)

1. 서 론

디지털 방송 기술 도입 이후, 전 세계적으로 언제 어디서나 고품질 디지털 TV 서비스와 고품질 오디오 및 영상을 포함한 부가 데이터 서비스가 가능한 방송과 통신이 융합된 차세대 디지털 멀티미디어 전송 방식 개발이 다양하게 시도되고 있다. 이러한 개발의 일환으로 이동환경에서 CD 수준의 고품질 오디오 서비스, 교통 및 광고 등 다양한 부가 데이터 서비스는 물론 선명한 화질의 영상 서비스를 언제 어디서나 제공할 수 있는 디지털 멀티미디어 방송 기술이 대두되었다.

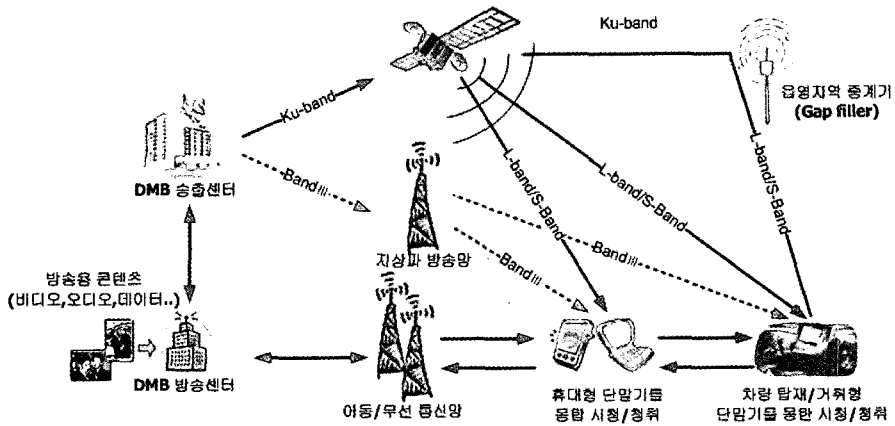
국내에서는 Eureka-147[1]을 기반으로 지상파 DMB(Digital Multimedia Broadcasting)를 제공할 수 있는 “초단파 디지털라디오방송 송수신 정합 표준”[2] 국내 규격을 제정 하였고, System-E[3]를 기반으로 위성 DMB를 제공하게 하는 “위성 디지털멀티미디어방송 송수신 정합 표준”[4] 국내 규격을 제정 하였다. 지상파 DMB는 현재 수도권 지역을 대상으로 시범 서비스 중에

있으며, 위성 DMB는 전국을 대상으로 상용 서비스를 제공하고 있다. 현재, 지상파나 위성 DMB 서비스를 제공받기 위해서는 서로 다른 단말을 사용하여 서비스를 제공받아야 하는 문제점을 가지고 있다. 그러나 새로운 서비스에 대한 요구가 날로 커져가고 빨라지는 현대의 사용자들은 머지 않아 서로 다른 전송 매체를 통합한 통합 DMB 수신기를 요구할 것으로 예상되어 진다.

본 논문은 효과적인 이동 멀티미디어 서비스 수신을 위하여 Eureka-147기반의 지상파 DMB 표준 규격과 System-E 기반의 위성 DMB 표준 규격을 동시에 수용할 수 있는 통합 DMB 수신 소프트웨어의 구조적 설계에 대하여 기술한다.

2. DMB

DMB는 음성, 영상 등의 다양한 멀티미디어 신호를 디지털 방식으로 변조, 고정하여 수신 장치에 전송하는 방송 서비스로 일명, ‘손안의 TV’라 불리는 새로운 개념의 이동 멀티미디어 방송 서비스이다. DMB는 디지털 라디오용 방송 기술인



(그림 1) 위성/지상파 DMB 서비스 구성도

DAB(Digital Audio Broadcasting)에 바탕을 두고 있으며, 여기에 멀티미디어 방송 개념이 추가되어 날씨, 뉴스, 지리정보, 교통 정보 등 데이터 정보를 추가로 보낼 수 있는 방송 서비스이다.

DMB는 서비스 제공 매체에 따라 위성 DMB와 지상파 DMB로 구분되어 질 수 있다. 현재 국내에서 위성 DMB는 전국망을 대상으로 하는 하나의 사업자가 있어 서비스를 제공하고 있으며, 지상파 DMB는 각 지역별로 별도의 사업자가 있어 각 지역별로 독립적인 서비스를 제공하며, 현재는 서울/경기 지역을 대상으로 한 시범 서비스를 진행 중에 있다. (그림 1)은 위성/지상파 DMB 서비스 구성을 보인 것이다.

위성 DMB는 5 인치 수준의 LCD(Liquid Crystal Display)를 통하여 최소 VCD(Video Compact Disk)급 화질의 비디오 품질과 CD 수준 음질의 오디오 방송 서비스 및 데이터 서비스를 제공할 수 있다. ITU-R 기준의 위성 DMB 시스템 권고는 Rec. ITU-R BO. 1130-4[3]이며, 국내에서는 '시스템 E' 기술을 채택하고 있다. <표 1>는 '시스템 E' 기반의 위성 DMB 시스템 특징을 보인 것이다[5].

지상파 DMB는 FM 라디오와 유사한 공중망을 이용한 서비스로서 이동환경 하에서 CD 수

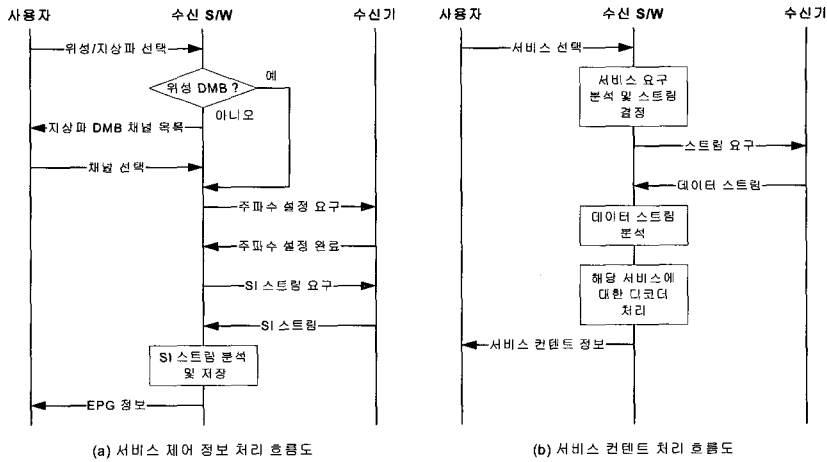
<표 1> 위성 DMB 시스템의 주요 특징

구 분	내 용	구 분	내 용
주파수 대역 (MHz)	2630~2655	비디오압축방식	MPEG-4 Part10, H.264 level 1.3
점유 대역폭	25 MHz	오디오압축방식	MPEG2-AAC + SBR
변조방식	QPSK	다중화방식	MPEG-2 TS(ISO/IEC 13818-1)
반송파변조	CDM	전송방식	CDM

<표 2> 지상파 DMB 시스템의 주요 특징

구 분	내 용	구 분	내 용
주파수 대역 (MHz)	1452~1492/ 174~216	비디오압축방식	MPEG-4 Part10, H.264 Profile
점유 대역폭	1,536 MHz	오디오압축방식	MPEG2-AAC + BSAC
변조방식	$\pi/4$ -DQPSK	다중화방식	MPEG-2 TS, MPEG-4 SL
반송파변조	OFDM	전송방식	Eureka-147 Stream mode

준의 음성과 7" 이하의 소형 TV, PDA, 휴대폰 등을 통해 디지털 오디오 서비스는 물론 증편, 날씨, 교통정보 등의 데이터 방송 서비스를 제공할 수 있다. 국내 지상파 DMB는 전송 규격으로 Eureka-147[1]을 채택하고 있으며, 멀티미디어 동영상 데이터를 MPEG-4와 MPEG-2를 이용하여 서비스를 제공하는 구조를 가지고 있으며, <표 2>은 국내 지상파 DMB의 주요 특징을 보인 것이다[2].



(그림 2) 통합 DMB 수신 소프트웨어 운용 개념도

3. 통합 DMB 수신 소프트웨어

통합 DMB 수신 소프트웨어는 위성/지상파 통합 DMB 수신기(이하 수신기)와 물리적 인터페이스를 통하여 수신기로 부터 DMB 서비스 제공을 위해 필요한 스트림을 전달받아 위성/지상파 이동 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있도록 구성하였다. 또한 수신기와의 물리적 인터페이스 변경 시에도 상위 소프트웨어 구조 변경을 최소화 하기위하여 객체 지향적 구조로 설계하였다.

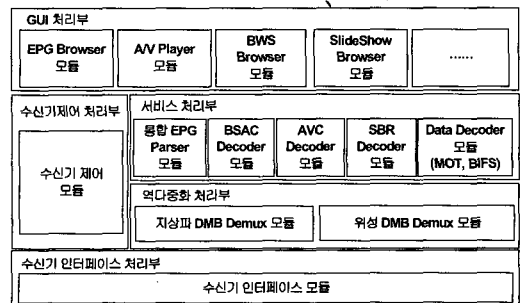
3.1 통합 DMB 수신 소프트웨어 운용 개념

통합 DMB 수신 소프트웨어 운용은 크게 제어 정보 처리와 서비스 콘텐츠 처리로 구분된다.

- 제어 정보 처리(그림 2의 (a))
사용자가 DMB 서비스를 제공받기 위하여 위성/지상파 전송매체 선택 및 주파수 튜닝 등과 같은 수신기에 대한 제어와 현재 제공되는 서비스 목록 정보를 제공하는 EPG(Electronic Program Guide)[6] 처리
- 서비스 콘텐츠 처리(그림 2의 (b))
는 (그림 2)의 (b)와 같이 사용자가 선택한 서비스를 제공

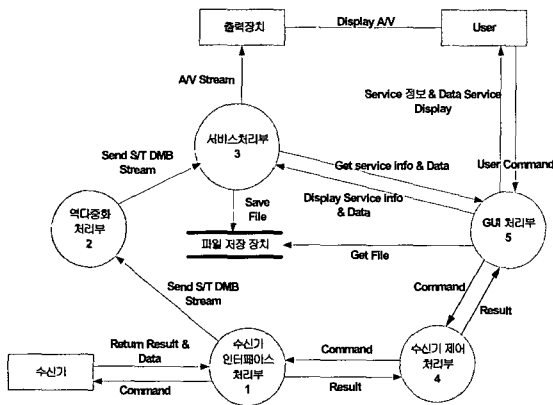
3.2 통합 DMB 수신 소프트웨어 구조

통합 DMB 수신 소프트웨어는 (그림 3)과 같이 5개의 주요 처리부로 이루어져 있으며, 수신기 인터페이스 처리부를 통하여 수신기가 전송하는 위성 및 지상파 DMB 스트림을 수신하여 분석하고 분석된 데이터를 저장 및 관리하고, 그래픽 사용자 인터페이스를 통하여 비디오/오디오/데이터로 구성되는 멀티미디어 서비스 및 EPG등을 사용자에게 제공한다.



(그림 3) 통합 DMB 수신 소프트웨어 구조

통합 DMB 수신 소프트웨어는 윈도우 계열 및 팜 운영체제를 기반으로 하는 노트북, PDA, Tablet PC, PMP 등의 휴대형 단말에 탑재할 수



(그림 4) 통합 DMB 수신 소프트웨어 Data Flow Diagram

있다. (그림 4)는 (그림 3)에서 제시되었던 4개의 주요 처리부들 간의 데이터 처리 흐름 분석을 위한 Level 1 DFD(Data Flow Diagram)을 보인 것이다.

3.2.1 수신기 인터페이스 처리부

수신기 인터페이스 처리부는 통합 DMB 수신기에 대한 제어 및 데이터 송수신 기능을 수행한다. <표 3>는 수신기 인터페이스 처리부를 통한 수신기로의 접근을 위한 API(Application Program Interface)를 보인 것이다. API는 제어를 위한 제어 메시지들과 콘텐츠를 수신하기 위한 데이터 스트림 메시지들로 구성되어 진다.

3.2.2 수신기 제어 처리부

수신기 제어 처리부는 수신기와 인터페이스 되는 API들 중 멀티미디어 스트림과 관련 없는 수신시 자체에 대한 제어 처리를 수행하는 기능을 제공한다. 제어 관련 API는 <표 3>에 기술된 항목 중 멀티미디어 스트림 수신 API(tdmb_start_dab_receive, sdmb_start_receive)를 제외한 모든 API들로 구성된다.

3.2.3 역다중화 처리부

역다중화 처리부는 수신기가 전송하는 위성/지상파 DMB 스트림을 역다중화 하는 기능을 제공하며, 지상파 DMB Demux 모듈과 위성 DMB Demux 모듈로 구성된다.

- 지상파 DMB Demux 모듈

지상파 DMB 전송 프레임을 지상파 DMB 전송 규격에 의해 고속 전송 채널, 주서비스 채널, 동기 채널로 역다중하고 비디오 서비스의 경우 MPEG 역다중화 기능 수행

- 위성 DMB Demux 모듈

MPEG-2 TS(Transport Stream) 역다중화, MPEG-4 SL(Synchronization Layer) 역다중화 및 CAS(Conditional Access System) 처리기능 수행

<표 3> 수신기 인터페이스 API 목록

API	설명	API	설명
cdmb_select_dev	수신 매체(위성/지상파) 선택	sdmb_get_pat	위성 DMB PAT 정보 요청
cdmb_get_dev_info	수신기 정보 요청	sdmb_get_pmt	위성 DMB PMT 정보 요청
cdmb_set_dev_cfg	수신기 형상 설정	sdmb_get_sdt	위성 DMB SDT 정보 요청
cdmb_get_dev_cfg	수신기 형상정보 요청	tdmb_start_dab_receive	Sub Channel 지상파 스트림 수신
xdmb_open_dev	수신기 Open	tdmb_stop_receive	지상파 DMB 스트림 수신 종료
xdmb_close_dev	수신기 Close	sdmb_start_receive	위성 DMB 스트림 수신
xdmb_init_dev	수신기 초기화	sdmb_stop_receive	위성 DMB 스트림 수신 종료
xdmb_tune_freq	수신기 입력 주파수 튜닝	xdmb_register_callback	선택된 수신매체 콜백 함수 등록
tdmb_get_ensemble_info	지상파 DMB 앙상블 정보 요청	xdmb_deregister_callback	선택된 수신매체 콜백 함수 해제
tdmb_get_fig	지상파 DMB FIG 정보 요청		

3.2.4 서비스 처리부

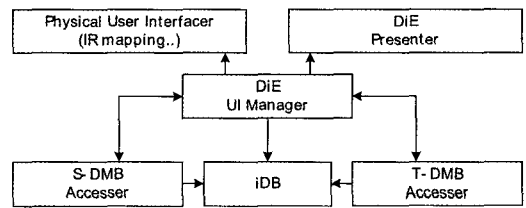
서비스 처리부는 서비스 정보 처리 및 서비스 콘텐츠 처리를 수행하며, 제공되는 서비스 종류에 따라 해당 서비스를 처리하는 모듈이 쉽게 추가 될 수 있도록 Factory 패턴으로 설계되어 있으며, 다음과 같은 기능을 제공한다.

- AVC(Advanced Video Coding) Decoder 모듈 통합 DMB 서비스에 공통으로 사용할 수 있는 MPEG-4 part 10 AVC 스트림을 디코딩
- BSAC(Bit Sliced Arithmetic Coding) Decoder 모듈 지상파 DMB 오디오 서비스를 위한 BSAC 스트림을 디코딩
- SBR(Spectral Band Replication) Decoder 모듈 위성 DMB 오디오 서비스를 위한 SBR 스트림을 디코딩
- EPG(Electronic Program Guide) Parser 모듈 지상파 DMB 방송 스트림의 서비스 정보[1]와 위성 DMB 방송 스트림의 서비스 정보[7]를 전달받아 분석하고 저장하고, 저장된 서비스를 최신 정보로 관리하며, 통합 DMB 서비스 정보 처리부로부터 위성/지상파 방송 서비스 정보를 입력받아 위성/지상파 통합 DMB 방송 프로그램 안내를 편성
- Data Decoder 모듈 각 데이터 서비스 프로토콜에 따라 데이터 스트림을 분석하고 저장하는 기능을 수행하며, BWS (Broadcasting Web Site), Slide Show, BIFS (Binary Format for Scene) 등의 데이터 서비스 제공

3.2.5 GUI(Graphic User Interface) 처리부

GUI 처리부는 서비스 제어 정보 및 서비스 콘텐츠를 사용자에게 제공하는 상위 어플리케이션들로 구성되며 다음과 같은 기능을 제공한다. (그림 5)는 위성 DMB에서 전송되는 서비스 정보와 지상파 DMB에서 전송되는 서비스 정보를 통합하여 사용자에게 접근하기 용이한 구조를

제공하는 EPG Browser 모듈의 구성을 보인 것이다. 또한, EPG Browser는 통합 단말을 통하여 제공되는 서비스임을 고려하여, 서로 다른 매체를 통해 제공되는 EPG 정보의 형태가 다르다 하더라도 동일한 프리젠테이션 엔진을 통하여 제공되도록 하였다. 서비스 형상관리를 위한 데이터베이스는 위성 및 지상파 서비스 정보의 제공 수준과 무관하게 동일한 구조로 구성하여, 전송 매체에 무관한 일관된 운용방식을 제공하도록 설계하였다.



(그림 5) EPG Browser 모듈 구성

- EPG Browser 모듈 EPG Parser 모듈이 생성한 EPG 기초 데이터를 토대로 EPG 화면을 구성하고, 튜닝 및 서비스 선택 등의 정보를 사용자에게 제공
- A/V Player 모듈 각 멀티미디어 코덱의 출력을 이용하여 비디오 및 오디오 스트림을 재생
- BWS, Slide Show Browser 모듈 각 서비스 타입에 따라 데이터 서비스를 재생

4. 결론

2006년 3월 현재, 국내에서 위성 DMB는 상업 서비스를 제공하고 있으며, 지상파 DMB는 수도권 지역에 대한 무료 서비스를 제공 중에 있고 머지않아 전국으로 서비스를 확대될 것으로 보인다. 서비스 초기 단계인 DMB 서비스는 아직은 미약한 서비스 콘텐츠를 제공함에도 불구하고 서비스 개시 단계에서부터 많은 가입자를 확보 중에 있어 그 무한한 가능성을 보여주고 있다.

사용자 요구사항을 기반으로 통합과 융합이 주류를 이루고 있는 추세에 따라 위성 및 지상파 DMB 서비스를 통합 수신할 수 있는 통합 DMB 수신기의 개발이 급물살을 탈 것으로 전망된다.

본 논문에서는 한정된 자원을 가진 수신기의 특성을 고려하여 효율적 자원의 사용을 목표로 수신기의 하드웨어적 특성과 신규 서비스 타입의 추가 및 수신기 인터페이스의 변경에 대한 최소한의 소프트웨어 구조 변경을 보장하는 통합 DMB 수신 소프트웨어의 설계에 대하여 기술하였다.

참고문헌

[1] ETSI EN 300 401 v1.3.1. Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting to mobile, portable and fixed receivers

[2] TTAS.KO-07.0024, "초단파 디지털라디오방송 송수신 정합 표준"

[3] Recommendation ITU-R BO.1130-4, Systems of digital satellite broadcasting to vehicularportable and fixed receivers in the bands allocated to BSS(sound) in the frequency range 1400-2700 MHz

[4] TTAS.KO-07.0027, "위성 디지털멀티미디어 방송 송수신 정합 표준"

[5] 서중수 교수, "위성 DMB System E 기술 기준", 연세대학교 차세대 방송 기술 연구 센터

[6] ETSI TS 102 818 v1.2.1, Digital Audio Broadcasting(DAB): XML Specification for DAB Electronic Program Guide(EPG)

[7] ARIB STD-B10 v3.8. Service Information for Digital Broadcasting System

저자약력



임 중 수

1997년 충남대학교 컴퓨터학과(학사)
 2001년 (주)멀티테크 연구원
 2002년 (주)이엔텔 연구원
 2002년 충남대학교 컴퓨터학과(석사)
 2002년~현재 (주)코메스타 책임 연구원
 관심분야 : 디지털방송, 객체지향 설계 및 프로그래밍
 이 메 일 : lcs1472@comesta.com



전 경 개

1991년 충남대학교 전산학(학사)
 2004년 한국외국어대학교 컴퓨터/정보통신학과(석사)
 1991~2000년 한국전자통신연구원 선임연구원
 2000년~현재 (주)코메스타 기술이사
 관심분야 : 이동통신, 디지털방송, 인터넷 프로토콜
 이 메 일 : kjcheon@comesta.com



김완철

1984년 경북대학교 전자공학과(학사)
1986년 한국과학기술원 전산학(석사)
1986~2000년 한국전자통신연구원 책임연구원(팀장)
2000년~현재 (주)코메스타 대표이사
관심분야 : 디지털방송, 위성통신시스템
이 메 일 : hkim@comesta.com



직정운

1981년 경북대학교 전자공학과(학사)
1987년 한국과학기술원 전산학(석사)
2002년 한국과학기술원 전자전산학과(박사)
1987~2000년 한국전자통신연구원 선임연구원
2000년~현재 한국산업기술대학교 전자공학과 교수
관심분야 : 방송통신융합기술, 디지털방송, 통신S/W
이 메 일 : jhchoi@kpu.ac.kr