

윈도우 기반 디지털 멀티미디어 방송(Digital Multimedia Broadcasting) 수신기 개발 기술

권기원, 박용석, 이경택, 백종호

전자부품연구원 DxB·통신융합연구센터

목 차

- I. 서 론
- II. DMB 개요
- III. DMB 수신기의 종류 및 기본 구조
- IV. 윈도우 기반 DMB 수신기 구현
- V. 결 론

I. 서 론

21세기에 들어서면서, 지난 수세기 동안 일상 생활에 자리잡아왔던 아날로그 시대에서 본격적인 디지털 시대로 접어 들게 되었고, 이러한 변화의 추세는 다양한 유·무선 통신 시스템들이 디지털화에 성공하여 본격적인 광대역 멀티미디어 서비스 시대가 도래하게 되었다.

그러나, 일상 생활에서 오디오, 영상과 같은 정보를 가장 손쉽게 접할 수 있는 매체인 텔레비전과 라디오 등의 방송 통신 분야는 타 분야에 비해 디지털 시스템으로의 전환이 상대적으로 미진한 상태에 머물고 있는 실정이다. 특히 라디오 방송에 있어서는 AM(Amplitude Modulation), FM(Frequency Modulation) 등의 아날로그 방송은 지난 20세기 동안 많은 사람들에게 다양한 정보를 제공해 왔지만, 이동 시에 수신 신호 품질이 급격히 저하되고, 잡음의 영향을 줄이기 위해 높은 송신 전력을 사용함으로써 전력 효율이 감소되며 동일 채널 간섭을 피하기 위하여 근접 지역에서 다른 주파수를 사용함으로써 스펙트럼 효율이 저하되는 등의 기술적인 한계를 가지고 있다.

이러한 한계점과 더불어 새로운 고품질 오디오와 비디오가 결합된 멀티미디어 서비스에 대한 사용자의 요구가 급속히 증가하게 되었으며, 이로 인해 방송 통신 시스템의 디지털화에 대한 필요성이 절실히 요구되어 왔으며 현재 이에 대한 연구, 개발이 세계적으로

활발히 이루어지고 있다. 그 중에서 특히 디지털 라디오 분야의 개발이 두드러지고 있다.

디지털 라디오 방송(Digital Radio Broadcasting: DRB)을 정의하자면, 넓은 의미에서 디지털 텔레비전 방송과 디지털 오디오 방송(Digital Audio Broadcasting: DAB) 모두를 포함하지만, 일반적으로 영상을 주 매체로 하는 디지털 텔레비전 방송과 구분하여 주로 오디오 서비스를 제공하는 디지털 오디오 방송을 의미한다. 즉, 디지털 라디오 방송은 기존의 아날로그 AM, FM 라디오 방송을 대체할 수 있는 디지털 오디오 방송을 의미한다. 현재 전 세계적으로 개발된 대부분의 디지털 라디오 방송 시스템들은 높은 압축률을 갖는 청자 중심의 최신 음성 부호화 방식을 사용하여 CD 수준의 고품질 오디오 서비스를 제공하며 이와 함께 날씨, 교통, 오락, 전자 및 영상 등의 다양한 부가 데이터 서비스를 제공한다.

하지만 현재 서비스 되고 있는 다양한 디지털매체와의 경쟁에서 양질의 오디오와 부가데이터 서비스만으로 사용자의 다양한 욕구를 만족하기 힘든 실정이며, 디지털 오디오 방송기법이 기존의 디지털 TV에 비해 대역폭이 비교적 작아 대용량의 멀티미디어 서비스 제공이 불가능한 것으로 판단되었으나, 최근에 들어 비디오 및 오디오에 대한 향상된 디지털 압축 기술을 이용하여 대용량 멀티미디어 서비스가 가능하게 되었다.

그리하여 나타난 서비스가 바로 디지털멀티미디어 방송(Digital Multimedia Broadcasting: DMB)이다. 즉, 디지털멀티미디어방송은 기존의 아날로그 AM 또는 FM 방송에 비해 CD 수준의 고품질 오디오 서비스, 교통 및 증권 등 다양한 부가데이터 서비스는 물론 고속이동 중에도 7인치 미만의 화면으로 선명한 화질의 영상 서비스를 언제 어디서나 제공할 수 있는 이동멀티미디어 방송으로 현재의 AM 및 FM 방송의 대체뿐만 아니라 새로운 이동형 멀티미디어 서비스로 각광 받을 것으로 예상되고 있다.

이러한 다양한 디지털 오디오 및 멀티미디어 서비스와 정보를 수신하기 위해서는 수신자의 환경과 요구에 부합할 수 있는 다양한 DAB/DMB 수신기의 개발 및 구현이 요구된다.

따라서, 본 논문에서는 디지털오디오방송을 기반으로 오디오, 부가 데이터 서비스 및 멀티미디어서비스가 수신 가능한 다양한 DMB 수신기 중 원도우기반의 DMB 수신기구현에 관한 기술을 소개하도록 하겠다.

본 논문의 구성은 서론에 이어 II절에서는 DMB의 개요, III절에서는 DMB 수신기의 종류 및 기본 구조에 대해 설명하기로 한다. 그리고 IV절에는 구현된 원도우기반 DMB 수신기를 제시하고, 마지막으로 V절에서 본 논문의 결론을 맺기로 한다.

II. DMB 개요

디지털 라디오 방송 기술은 크게 송출(Distribution) 방식, 주파수 대역, 수신 형태, 대역폭(Bandwidth), 전송 방식의 5가지 범주로 분류할 수 있다. 송출 방식으로는 지상파(Terrestrial)와 위성(Satellite), 주파수 대역으로는 기존의 AM, FM 대역을 그대로 사용하는 In-Band와 새로운 주파수 대역을 할당하여 사용하는 Out-of-Band, 수신 형태로는 이동형(Mobile)과 고정형(Fixed), 대역폭으로는 광대역(Broadband)와 협대역(Narrowband), 그리고 전송 방식으로는 Eureka-147, IB-OC (In-Band On-Channel), DRM (Digital Radio Mon-diale), ISDB(Intergrated Services Digital Broadcasting)-T, XM, Sirius, Worldspace, Global Radio, MBCo로 세분화 할 수 있다.

우리나라의 DMB 서비스는 지상파 디지털 라디오

전송방식중 하나인 System A(OFDM 기반)[1]라고 불리는 Eureka-147[2]를 전송방식으로 하였으며, Eureka-147의 데이터전송모드 방식 중 스트림모드(Stream Mode)방식을 사용하여 실시간 멀티미디어 동영상데이터를 전송할 수 있도록 확장된 구조로 되어있다.

이를 기반으로 적절한 수준의 멀티미디어서비스가 가능하기 위해 멀티미디어 데이터에 대한 신호처리 과정이 반드시 필요하다. 그 이유는 Eureka-147은 처음부터 비트당오류율(BER : Bit Error Rate)이 10⁻⁴을 만족하는 CD급 오디오 서비스[3]를 제공할 목적으로 설계되었기 때문에 10⁻⁸ 이상의 BER이 요구되는 비디오 및 오디오 서비스가 가능하기 위해서 추가적인 오류정정부호(ECC : Error Correction Code)가 필요하다. 이러한 ECC로 한국형 지상파 DMB에는 RS(204.188)와 회전형 인터리버(Convolutional Interleaver)를 사용한다. 또한 비디오와 데이터의 동기화를 위해 MPEG-4 SL(Sync Layer) 패킷타이저(Packetizer)를 사용하고 비디오, 오디오 및 데이터의 다중화 및 효율적인 전송을 위해서 MPEG-2 TS(Transport Stream)을 사용한다. 데이터 서비스는 선택사항으로 ISO/IEC 14496-1에 정의된 형태의 서비스가 가능해야 하며 비디오, 오디오 및 데이터 서비스의 최대지연시간은 운영체제의 시동시간을 제외하고 2초를 넘지 않아야 한다. 비디오 및 오디오 지연시간은 +40ms 이내, 비디오 및 데이터 지연시간은 +300ms 이내가 되어야 하고 채널전환의 지연은 최대 1초로 하며, 제한수신이 가능하고 수신데이터의 저장 기능은 제한할 수 있어야 한다. 그리고 한정된 대역폭을 위해 효율이 높은 압축알고리즘이 사용되어야 하는데 이를 위해 비디오 압축방식으로 MPEG-4 AVC/H.264, 오디오 압축방식으로 MPEG-4 BSAC, 데이터 생성기로는 OD/BIFS[4],[5]를 사용하고 있다.

또한 100Km 이하의 속도로 이동 중에도 수신이 가능해야 하며, 비디오 서비스 형식은 화소수 기준으로 최대 352*288@30fps 형태의 비디오 서비스를 제공할 수 있어야 하고, 7인치 이하 LCD로 VCD급 화질을 제공할 수 있어야 한다. 오디오 서비스는 최대 48KHz로 표본화 된 스테레오 서비스로 최대 CD급 음질을 제공해야 한다. 그림 1은 DMB 서비스의 개념도를 나타내고 있으며, 그림 2는 개념적인 DMB의 서비스 블록다이어그램을 나타내고 있다.

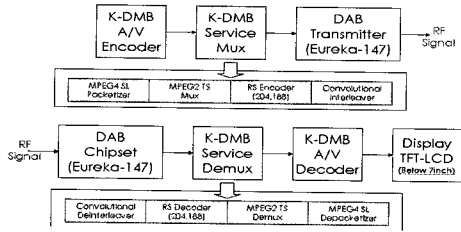


그림 1. DMB 서비스의 개념도



▪ Hi-Fi 타입



▪ 자동차형 타입 ▪ DMB 전용 단말 타입

그림 3. 다양한 종류의 DAB/DMB 수신기

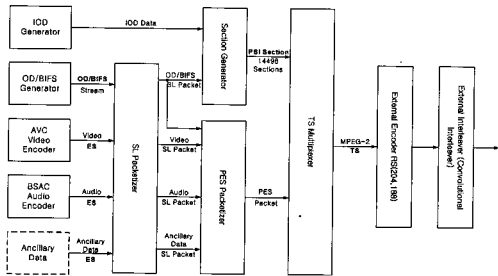


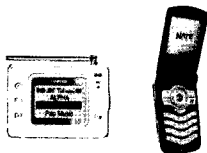
그림 2. DMB 서비스 블록다이어그램

III. DMB 수신기의 종류 및 기본 구조

DMB 수신기는 용도에 따라 다양한 형태로 존재할 수 있다. 자동차용 수신기와 Hi-Fi용, Portable/Mobile 용이 존재하며 DMB 전용 단말 타입 형태, PC나 PDA등에 장착되어 질 수 있는 형태 등이 존재한다. 보통 Hi-Fi용이나 자동차용 수신기는 stand-alone 형태로 구현이 되며, PC card 타입, USB 인터페이스 그리고 PDA등에 장착되어 질수 있는 형태는 PC/PDA 기반 방식으로 구현되어 진다. 그림 3은 다양한 종류의 DMB수신기를 나타내고 있다.



▪ PC 타입



▪ Potable/Mobile 타입

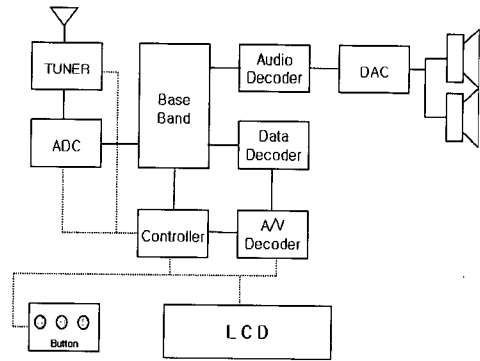


그림 4. DMB 수신기 시스템 블록도

먼저, DMB 신호를 수신하기 위한 안테나, 수신 신호를 증폭하고 원하는 방송신호를 선택하는 RF모듈과 전송된 데이터를 추출하는 베이스밴드 칩셋과 이를 제어하고 외부와의 인터페이스 기능을 수행하는 마이크로프로세서, DMB 영상데이터를 디코딩 하는 오디오/비디오 코어(오디오/비디오 코어는 H/W 칩셋 또는 S/W 코어의 형태로 존재할 수 있다)와 LCD 등이 존재하며, 수신된 FIC(Fsat Information Channel) 데이터를 해석(parsing)하고 RF 모듈과 모뎀 칩셋, 오디오/비디오 디코더 단을 제어하고 외부와의 명령어를 인터페이스 하는 소프트웨어와 부가서비스 전용 소프트웨어인 미들웨어 등으로 구성되어 있다.

일반적으로 DMB 수신기의 기본 구조는 크게 H/W와 S/W로 나뉘어 질 수 있다.

3.1 H/W

(1) 안테나

안테나는 DMB 수신기의 구성요소 중 수신기의 성능을 좌우하는 매우 중요한 역할을 수행하며, 수신기의 종류에 따라 여러 가지 형태로 존재하고 있다.

차량용 수신기 안테나는 초기에는 Single Band(BandIII&L-Band)의 지붕장착형(Roof mount)이 주를 이뤘지만, 점차 기존 FM/AM과 GPS, MP3와 같은 다양한 서비스를 함께 제공하는 통합(Convergence) 수신기로의 전환 추세에 따라 다중밴드(Multi-Band) 그리고 증폭기능을 갖는 안테나 모듈이 대부분을 차지하고 있다. 가정용 안테나는 Hi-Fi 수신기와 PC에 연결되어지는 안테나로 볼 수 있는데, 단일 소자(Single Element)나 복수 소자(Multiple Elements)를 갖는 야기형태의 안테나가 주를 이룬다. 복수 소자의 야기 안테나는 상대적으로 전파수신레벨이 낮은 지역에서 이를 보상하기 위해 사용된다. 또한 PC에 연결되는 형태는 DAB신호를 수신하기 위한 PC에 DAB카드모듈이 장착되며 안테나가 이에 연결된다. 휴대용 안테나는 DAB전용 단말기의 경우는 단일 밴드(Single Band) 형태가 복합 단말기의 경우에는 다중밴드(Multi Band) 안테나가 사용되고 있다[6].

(2) RF 모듈

국내 지상파 DMB 수신기 RF 모듈은 DAB RF 모듈과 동일하며, Band III용, L Band용 그리고 듀얼모드용등이 존재한다. 우리나라에서는 Band III용 DAB RF 모듈이 필요하며, 이 RF 모듈은 기능과 특성이 TV RF 모듈과 유사하다. 보통 RF 모듈은 DAB용 RF IC를 사용하여 주변 회로를 구성하게 된다. 최근 디지털 방송용 RF IC가 개발되고 있으며 IC안에 외부의 수많은 수동 부품과 개별 트랜지스터 소자를 모두 칩에 집적하고 있어 RF 모듈이 RF IC 하나와 약간의 R, L, C 사용만으로도 구현 가능하게 되고 있다.

(3) 베이스밴드 칩셋

베이스밴드 칩셋은 OFDM 동기, OFDM 복조, DQPSK 복조, De-Interleaving, FEC 디코더, 데이터

디코더, MP2 디코더, 외부인터페이스 로직등 으로 나눌 수 있다. 이러한 부분들이 완전히 Hardwired로 구현되어 있는 칩셋과 DSP를 이용하여 특정부분을 S/W로 구현한 칩셋 등이 있다.

RF 모듈로부터 출력되는 IF신호는 ADC를 거쳐 베이스밴드 칩셋으로 입력되게 된다. 하지만 대부분의 베이스밴드 칩셋들이 기본적으로 이런 ADC를 내장하고 있다. 또한 OFDM 동기 알고리즘에 따라 칩셋의 성능이 좌우될 수 있으며, 비터비 복호기를 효율적으로 활용하거나 2개를 사용하여 동시에 2개의 채널 디코딩이 가능한 기능이 포함된 칩셋들도 개발/완료되었고 다양한 외부와의 인터페이스 로직을 포함하고 있다. 대표적으로 USB가 내장된 칩셋을 들 수 있다.

(4) 제어용 마이크로프로세서

제어용 마이크로 프로세서는 수신기의 종류에 따라 존재할 수도 있고, 필요하지 않을 수도 있다. 기본적으로 제어용 마이크로 프로세서는 RF모듈과 베이스밴드 칩 제어와 수신된 DMB 데이터를 오디오/비디오 디코더 단으로 입력시키거나 FIC 정보를 수신하여 해석한 후 필요한 데이터를 메인시스템이나 LCD 화면에 출력하는 기능을 수행한다. RF모듈과 베이스밴드 칩셋, 외부와의 인터페이스 기능을 수행할 수 있는 시스템 메인컨트롤러가 존재하거나 S/W로 직접 제어가 가능한 종류의 수신 시스템에서는 필요하지 않을 수 있다.

(5) 오디오/비디오 디코더 칩셋

오디오/비디오 디코더 칩셋은 DAB 전송방식으로 수신된 데이터 중 멀티미디어데이터 부분을 디코딩하는 역할을 수행한다. 이 디코더 칩셋은 때에 따라 H/W적인 칩셋으로 존재하기도 하지만 베이스밴드에서 출력되는 멀티미디어 데이터를 S/W 오디오/비디오 코어로 입력시킬 수 있는 시스템에서는 사용되지 않을 수 있다.

현재는 앞서 살펴본 DMB서비스의 구성 중에서 역 인터리버와 RS 디코더, MPEG2-TS, MPEG-4-SL등의 블록들이 오디오/비디오 디코더 칩셋에 구현되어져 있는 실정이며, 베이스밴드칩셋에서 역인터리버와 RS 디코딩이 된 결과가 출력되는 기능을 수행하는 칩셋들이 개발/완료 되고 있다. 현재 우리나라에서 시험방

송 되고 있는 영상 비트율은 384Kbps ~ 576Kbps, 30 프레임으로 방송될 예정이다.

(6) LCD

우리나라의 DMB 서비스는 기본적으로 LCD는 7인치 이하의 LCD를 표준으로 정하였다. 하지만 현재 존재하는 여러 가지 LCD에 최적화 될 수 있으며, 각각 수신기들이 사용하는 LCD에 출력하기 위해 화면비 변환 과정 등이 필요하다.

3.2 S/W

(1) 제어, 해석 및 인터페이스 S/W

일반적으로 RF 모듈과 베이스밴드 칩셋을 제어하는 역할과 수신된 DAB/DMB 데이터를 분석한 후 해석(Parsing)을 하여야만 정확한 베이스밴드 제어를 수행할 수 있으며, 외부기구나 메인컨트롤러와의 인터페이스를 할 수 있다. 수신기의 종류에 따라 간단한 마이콤을 사용하여 구현될 수 있고, 또는 메인컨트롤러에 구현되어 동작할 수도 있으며, 경우에 따라 오디오/비디오 디코더 칩셋에 이 부분을 구현하여 동작시켜 오디오/비디오 디코더 칩셋이 메인 컨트롤러가 될 수도 있다. 이 S/W 부분은 DAB/DMB 모듈의 H/W적인 성능을 제외하고 S/W 부분 중에 가장 중요한 역할을 수행하며, 실질적으로 시스템 동작 성능을 좌우시킬 수 있는 부분이라고 판단된다.

외부기기 또는 메인컨트롤러와 DAB 수신 모듈이 제어/통신하는 자세한 내용을 살펴보면 다음과 같다. 우선 외부기기 또는 메인컨트롤러에서 수신 모듈로 제어데이터가 가는 방향을 송신방향이라 정의하고 반대로 수신기 모듈에서 외부기기로 가는 방향을 수신방향이라고 정의하도록 하겠다.

그림 5에서 보듯이 송신방향은 DAB 베이스밴드 칩셋과 RF모듈 제어데이터를 송신하기 위해서 미리 정의된 프로토콜로 제어데이터에 실어서 외부인터페이스 부분으로 보내게 되고 이 데이터는 외부기기 인터페이스를 통해 마이크로컨트롤러가 수신하게 된다. 이때 마이크로컨트롤러는 수신된 데이터의 해석(parsing)을 수행하고 해석된 내용대로 하드웨어 베이스밴드 칩셋과 RF 칩셋을 위한 정의된 제어신호를 발생하여 칩셋을 세팅하게 된다.

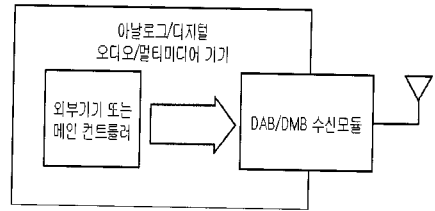


그림 5. 수신시스템 제어/통신 : 송신방향

그림 6에서 보듯이 수신방향은 외부기구나 메인컨트롤러로 전달할 데이터가 있는 경우에 해당된다. 일단 전달할 데이터가 있는 경우, 이미 정의된 인터페이스로 처리하게 된다. 그 다음 외부기구는 데이터를 외부기기로 가져와 외부기구에 장착된 디스플레이나 스피커를 통해 정보를 보여주거나 오디오를 출력하게 된다.

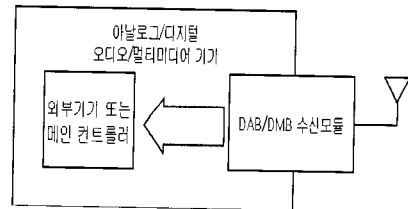


그림 6. 수신시스템 제어 및 통신 : 수신방향

(2) S/W 오디오/비디오 디코딩 코어

S/W 오디오/비디오 디코딩 코어는 기존의 H/W 오디오/비디오 디코더 칩셋과 동일한 기능을 수행하며, 다만 디코딩 코어 자체가 S/W로 구현이 되어 있는 차이점 밖에 없다. 보통 S/W 오디오/비디오 디코딩 코어는 성능이 좋은 DSP에 구현되어져 있으며, S/W로 구현되어져 있으므로 Flexibility가 좋으며 인터페이스가 좋은 장점을 가지고 있다. 반면 디코딩을 수행함에 있어 S/W의 완성도에 따라 성능에 차이가 존재하게 된다.

(3) 부가데이터를 위한 미들웨어

디지털 방송의 부가서비스를 사용하기 위해서 단말에서는 시스템 소프트웨어 위에 부가서비스 전용 소프트웨어가 존재해야 한다. 이러한 전용 소프트웨어는 일반 어플리케이션이 아닌 사용자 및 사업자의 서비스를 지원하기 위한 형태로 존재하므로 수많은 API를 가지고 있고 그 실행 엔진을 가지고 있다. 이러한 실

행엔진부 및 API를 데이터 서비스용 미들웨어라 하여, 대략적인 구성도가 그림 7과 같다.

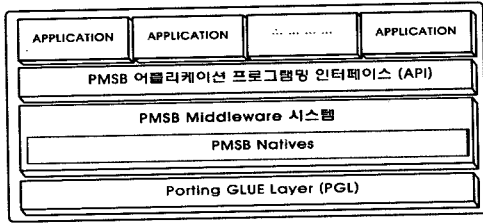


그림 7. DMB 수신기 미들웨어 구성

DMB 미들웨어 시스템은 어플리케이션을 해석하고 실행시켜 화면에 표현하며 어플리케이션의 기동, 리소스 관리, 생명주기 관리를 한다. 시스템이 OS와 드라이버 기능을 사용하려면 Natives을 통하여 접근한다. 그리고 Porting Glue Layer (PGL)가 OS나 드라이버에 무관하게 미들웨어가 수행되도록 지원한다. DMB API는 정보의 접근, 서비스 선택, 미디어 제어, 데이터 방송 정보의 접근 및 제어, 어플리케이션의 생명주기 제어 등과 같은 단말기의 기능들에 대한 연계를 제공한다.

(4) 어플리케이션

일반적으로 GUI의 형태로 End-User에게 보여지며 수신기에서 제공되는 여러 가지 기능 등을 End-User가 제어하고 확인할 수 있도록 구현되어 있다. 수신기의 종류에 따라 여러 가지 형태로 존재할 수 있으나, 기본적으로 DAB/DMB 기능을 수행하는데 필수적으로 필요한 기능을 반드시 포함하고 있어야 한다.

IV. 윈도우 기반 DMB 수신기 구현

앞서 살펴본 것처럼 DMB 수신기의 구조는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 그 중 PC상에 구현되어지는 윈도우 기반 방식은 다른 수신기 타입과 비교를 해볼 때, 윈도우의 상에 운영 되고 있는 메모리와 각종 오디오/비디오 디코더 등의 리소스들을 이용할 수 있다는 장점을 가지고 있다, 즉, 수신된 DMB 프레임 중 오디오/비디오 등의 데이터를 위한 디코더가 따로 수신기 시스템에 구성되지 않고 윈도우에 운영되고 있

는 성능 좋은 디코더를 바로 사용할 수 있다는 장점과 수신된 프레임을 하드디스크에 바로 저장할 수 있다는 장점들을 가지고 있다. 본 논문에서는 이러한 장점을 가지고 있는 윈도우 기반 수신기 구조 중 PC와의 인터페이스를 USB로 연결되는 DMB 수신기 구현에 대해 다루기로 한다. 그림 8은 윈도우 기반 DMB 수신기의 개념도를 나타내고 있다.

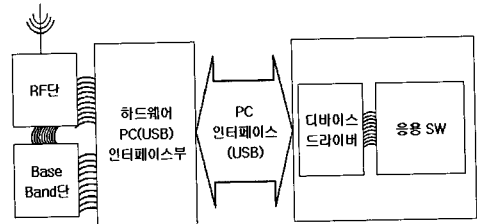


그림 8. 윈도우 기반 DMB 수신기의 개념도

윈도우 기반 DMB수신기는 크게 H/W와 S/W부분으로 나뉘어 질수 있다. 표 1은 구현된 수신기의 간략한 사양을 나타내고 있다.

표 1. 구현된 DMB 수신기의 사양

기능	구현	사양
DAB 파트	H/W	Eurka-147
DMB 비디오	S/W	MPEG-4 AVC/H.264
DMB 오디오	S/W	BSAC
K-MUX	S/W	De-interleaver, RS decoder MEPG-2 TS, MPEG-4 SL
해석 및 제어	S/W	자체 프로토콜

H/W는 상용 DAB RF칩과 베이스밴드 칩을 사용하여 DAB 모듈을 구현하였으며 이 베이스밴드 칩셋에 USB 인터페이스 기능이 내재되어 있어 이를 이용하여 윈도우, 즉 PC와의 인터페이스를 구현하였다. S/W는 개발 보드용 윈도우 디바이스 드라이버와 어플리케이션으로 구성되어 있다. 기본적으로 모든 DMB 기능의 제어 및 통신은 어플리케이션을 통해 이루어지며 USB 인터페이스를 통해 H/W 개발보드와 인터페이싱 한다. 그림 9는 구현된 H/W 개발보드를 보여주고 있으며, 그림 10은 구현된 S/W를 보여주고

있다. 그림 11은 수신된 FIC의 Global Status를 나타내고 있다.

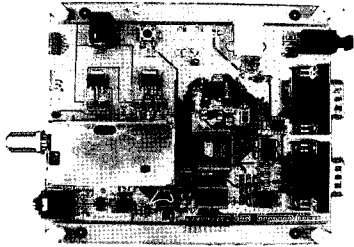


그림 9. 구현된 DMB H/W 보드

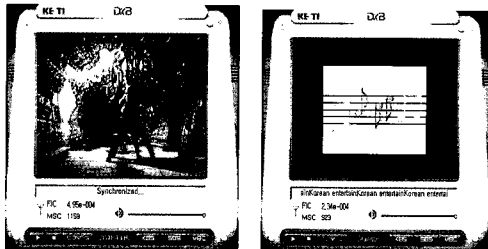


그림 10. 구현된 DMB S/W

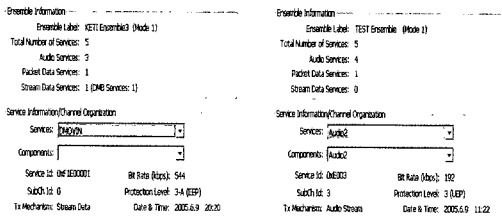


그림 11. 수신된 FIC Global Status

구현된 시스템의 검증은 수신된 DAB의 오디오 서비스와 DMB 스트림의 영상재생이 올바르게 재생되는가의 여부로 판단하였다. 특히 수신능을 검증하기 위해 FIC의 Pseudo BER를 체크하여 10⁻⁴의 성능이 유지가 되는가를 검증하였으며 DMB영상데이터는 수신된 TS 스트림의 Error Rate를 체크하여 성능검증을 수행하였다. 표 2는 수신된 TS 스트림의 Error Rate를 나타내고 있다.

표 2. 수신된 TS 스트림의 Error Rate

Frequency	Channel Power	Error Rate
BandIII	-90 dBm	100 %
	-97 dBm	98 %
	-100 dBm	52 %

V. 결론

본 논문에서는 디지털오디오방송을 기반으로 오디오, 부가 데이터 서비스 및 멀티미디어서비스가 수신 가능한 윈도우기반의 DMB 수신기 구현에 관한 기술을 소개하였다.

구현된 윈도우 기반 DMB 수신기는 전송되는 모든 데이터를 윈도우상에 올려놓고 오디오 재생이나 영상 재생 등의 기능을 수행할 수 있으며, 이를 PC에 저장하여 수신된 데이터를 다시 재생하거나 분석하는데 유용하게 사용될 수 있다. 이는 송수신의 정합테스트를 수행하는데 보다 쉽고 정확하게 정합관계를 분석할 수 있는 장점을 가지고 있다. 뿐만 아니라 아직 표준이 제정되지 않은 부가데이터 서비스의 수신 정합테스트 기능도 손쉽게 수행할 수 있다.

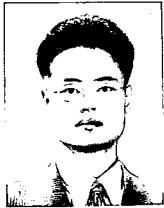
현재 DMB 본 방송을 앞두고 다양한 수신기들이 원활히 제공되어야 지상파 DMB가 보다 적극적으로 활성화 될 것이라 판단되며, 이를 위해 여러 가지 종류의 DMB 수신기들이 개발되거나 완료되고 있으나, 이를 검증하고 테스트할 수 있는 정확하고 명확한 지침이 미흡한 상태이다. 또한 영상검증을 위한 표준스트림데이터와 실질적인 필드테스트를 위한 전개강도 맵과 같은 정보들이 뒷받침 되어야 할 것이라 판단되어진다.

고품질 오디오 서비스 이외에 영상 서비스, 인터넷 서비스 등의 양방향 복합 멀티미디어 서비스를 위한 세계 표준화 작업이 보다 활발히 이루어질 것으로 예상되므로 이 분야에 대한 연구, 개발을 집중적으로 수행해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] B. L. Floch, M. Alard, and C. Berrou, "Coded orthogonal frequency division multiplex," Proc. of IEEE, vol. 83, no. 6, pp. 982-996, June 1995.
- [2] ETSI EN 300 401, "Radio broadcasting systems; digital audio broadcasting(DAB) to mobile, portable and fixed receivers," May 2001.
- [3] M. Alard and R. Lassale, "Principles of modulation and channel coding for digital broadcasting for mobile receivers," EBU Tech. Software Review, no. 224, pp. 3-25, Aug. 1987.
- [4] 정보통신단체표준 TTAS.KO-07.0026, 초단파 디지털라디오방송(시상파DMB)비디오 송수신 정합표준, 한국정보통신기술협회, 2004년 8월.
- [5] 정보통신단체표준 TTAS.KO-07.0024, 초단파 디지털라디오방송 송수신 정합표준, 한국정보통신기술협회, 2003년 10월.
- [6] 한국방송공학회, 방송공학회지, 제8권, 제3호, 2003년 9월.

저자소개



권기원

1997년 2월 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)
 1999년 2월 광운대학교 컴퓨터공학과 대학원(공학석사)
 2005년 6월 ~ 현재 중앙대학교 전자

전기공학부 대학원(공학박사과정)
 1999년 2월 ~ 현재 전자부품연구원 DxB · 통신융합연구센터 선임연구원
 ※ 관심 분야 : 디지털 통신 시스템, 방송통신시스템 H/W 설계 및 구현



이경택

1994년 2월 인하대학교 전자재료공학과(공학사)
 1996년 2월 인하대학교 전자재료공학과 대학원(공학석사)
 2004년 2월 ~ 현재 연세대학교 전기

전자공학과 대학원(공학박사과정)
 1996년 3월 - 1998년 8월 해태전자 통신기술연구소
 1998년 9월 - 2001년 11월 (주)아이앤씨테크놀로지 선임연구원
 2002년 2월 ~ 현재 전자부품연구원 DxB · 통신융합연구센터 팀장
 ※ 관심 분야: 디지털 통신 시스템, DSP, RTOS



박용석

1997년 5월 Carnegie Mellon University, Department of Electrical & Computer Engineering (Bachelor of Science)
 1998년 5월 Carnegie Mellon

University, Department of Electrical & Computer Engineering (Master of Science)
 1998년 6월 ~ 2001년 6월 (주)에스원 주임연구원
 2001년 7월 ~ 2003년 11월 (주)아이앤씨테크놀로지 주임연구원
 2003년 12월 ~ 현재 전자부품연구원 DxB · 통신융합연구센터 전임연구원
 ※ 관심 분야: 디지털 방송통신 시스템, 시스템



백종호

1994년 2월 중앙대학교 전기공학과(공학사)
 1997년 2월 중앙대학교 전기공학과 대학원(공학석사)
 2004년 8월 중앙대학교 전자전기공학

부 대학원(공학박사수료)
 1997년 1월 ~ 2003년 3월 전자부품연구원 뉴미디어통신연구센터 전임연구원
 2003년 3월 ~ 2005년 1월 전자부품연구원 DMB개발사업단 단장
 2005년 2월 ~ 현재 전자부품연구원 DxB · 통신융합연구센터 센터장
 ※ 관심 분야: 차세대 디지털 방송통신 시스템, 유무선 영상 통신 시스템