

# DMB 방송 수신을 위한 수신기의 멀티미디어 처리기 구현

## The implementation of Media Processing Part in the DMB receiver

박정훈, 이상래  
삼성전자  
전화: 031-200-3747

Park Jeong Hoon, Lee Sang Rae  
Samsung Electronics, Co. Ltd.  
e-mail : jeonghoon,srlee73@samsung.com

### Abstract

In this paper, the efficient implementation technique of media processing part in the terrestrial and satellite DMB (Digital Multimedia Broadcasting) receiver is presented. To implement the unified multimedia processor of DMB receiver, we investigated the characteristic of DMB service and the functionality of each processing part in the DMB receiver. To implement the synchronization between audio and video media, we present the general method to use the reference clock of the stream in the DMB receiver. Also we present the method to handle the bit error of the received bitstream within the wireless network for robust media processor.

### I. 서론

본 논문에서는 위성 및 지상파 DMB 방송 수신을 위한 수신기 구현에 있어 고려하여야 할 멀티미디어 처리기 기술에 대해 살펴보고, 효율적으로 구현하기 위해 필요한 방법을 제시하고자 한다. 특히 위성 및 지상파 DMB 방송 수신기의 경우 멀티미디어 처리부를 공통으로 동시에 사용할 수 있도록 각 기능 블록에 대한 처리 범위에 대해 조사하고 이를 위한 구현 방식에 대해서도 살펴보도록 한다. DMB 방송용 수신기는 실시간 멀티미디어 프로세싱 능력을 가지는 A/V

디코더와 MPEG-2 TS(transport Stream) 전송 스트림을 역다중화와 디패킷화할 수 있는 기능 블록이 필수적이다. 이와 함께 각 기능 블록들을 제어하는 제어모듈, 그리고 음성과 영상의 동기화를 위해 필요한 멀티미디어 데이터 동기 모듈이 핵심 블록으로 존재한다. 이러한 각 블록들이 수신기 시스템에서 동작할 수 있도록 정상적인 DMB 비트스트림 분석을 통해 각 비트스트림과 멀티미디어 처리부의 모듈간의 관계를 분석하고 이를 구현하기 위한 시스템 디자인, 그리고 구현방식에 대해 설명하고자 한다. 또한, DMB 방송은 무선을 통한 전송 및 수신 시스템의 특징인 전송비트오류에 대한 대처가 필요하다. 전송 비트 오류는 멀티미디어 처리부에 오동작을 발생시키게 되고, 적절한 오류 핸들링 기법이 필요하다. 이러한 오류 핸들링 기법은 시스템적인 접근 방식과 각 세부 블록내에서의 처리 방식으로 다룰 수 있으며, 이를 비트 오류가 발생된 DMB 비트스트림을 분석하여 구현에 사용하고자 한다.

마지막으로 향후 위성 및 지상파 DMB 통합형 수신기가 개발되는 경우에 멀티미디어 처리부의 공통블록을 디자인하여 통합형 수신기의 효율성을 배가시킬 수 있는 것이 향후의 핵심적인 멀티미디어 처리기의 역할이 된다. 이를 위해 시스템 디자인시 고려하여야 요소들을 조사하여 설명하고자 한다.

### II DMB 서비스 규격

## 2.1 지상파 DMB 서비스

지상파 DMB는 현재 유럽에서 사용하고 있는 Eureka-147 DAB[1]를 활용한 멀티미디어 서비스를 위해 국내에서 새로이 정한 규격이다. 그리고 국제 표준화를 통해 규격화된 멀티미디어 관련 규격을 포함함으로써 새로운 멀티미디어 서비스를 위한 송신 및 수신측 장비들의 개발에 호환성이 확보되도록 하였다. 현재, 국가표준으로 정하기 위한 논의가 계속 진행되고 있으며, 관련 전문가들의 노력으로 일정한 형태의 규격화가 소개되고 있다 [2]. 현재까지 소개된 규격초안을 본 논문에서는 기준으로 하고 있다.

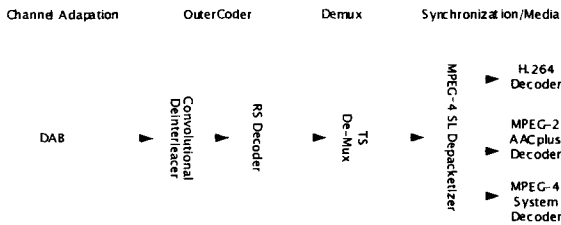


그림 1 지상파 DMB 수신기 블록도

지상파 DMB 수신기의 개략적인 블록도 그림 1과 같다. 초단파로 수신된 신호는 튜너를 통해 신호가 조율되고 이 신호는 DAB 채널 디코더를 통해 디지털 데이터로 재생된다. 이렇게 재생된 데이터는 Eureka-147의 스트림모드 신호를 통해 외부화 코더로 전달이 된다. 외부화 코더는 길쌈 디인터리버와 리드솔로몬 디코더를 통해 오류정정을 하여 미디어 프로세서가 처리할 수 있는 MPEG-2 TS 스트림으로 전달된다. 본 논문에서는 미디어프로세서인 MPEG-2 TS이후의 처리에 대해 원할한 미디어 프로세싱을 구현함에 있어 고려하여야 할 부분을 조사하고, 이를 토대로 수신기의 미디어 프로세서를 구현한 결과를 보이고자 한다.

## 2.2 위성파 DMB 서비스

위성파 DMB는 지상파 DMB가 초단파 주파수를 통한 DMB 서비스를 하는 것과 달리 2.6Ghz의 S-Band를

이용 위성 및 중계기를 활용한 DMB서비스로서 개략적인 수신기의 블록도는 그림 2 와 같다.

수신신호를 CDM 복조부와 순방향 오류 정정부를 통해 미디어 프로세서부로 MPEG-2 TS 데이터를 전달하고 이를 미디어 프로세서가 처리하는 구조를 사용하고 있다.

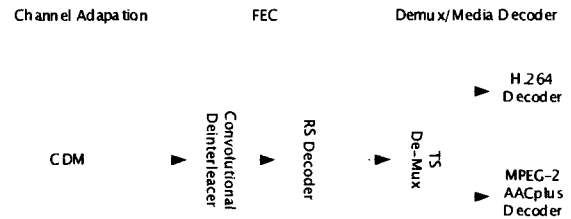


그림 2 위성파 DMB 수신기 블록도

그림 1과 그림 2에서 나타난 것과 같이 지상파 DMB 수신기와 위성파 DMB 수신기의 미디어 프로세서는 그 처리의 형태에 있어 많은 동일성을 가지고 있음을 알 수 있다.

## III. DMB 방송용 수신기 구현

### 3.1 멀티미디어 프로세싱

DMB 수신기는 RF 튜너와 채널 디코더, 그리고 미디어 디코더의 3가지 큰 블록으로 구분이 된다. RF와 채널 디코더는 위성 및 지상파 수신기에서는 각기 수신 방식의 상이성 때문에 공통으로 사용할 수는 없다. 그러나, 미디어 디코더는 2절에서 살펴본 바와 같이 그 방식에 있어 동일한 구조를 취하고 있음을 알 수 있다. 이러한 근거로 인하여 위성 및 지상파 DMB의 미디어 프로세싱은 하나의 프로세서를 활용하여 처리할 수 있다. 먼저, 지상파 DMB 수신기의 미디어 프로세서가 MPEG-2 TS 스트림을 처리하는 과정을 설명하고자 한다. MPEG-2의 TS 스트림은 PMT(Program Map Table)의 내용을 분석하여 오디오, 비디오 데이터를 처리하기 위한 전처리 과정이 필요하다 [3]. 이는 그림 3 과 같이, 미디어 디코더를 초기화하기 위한 과정,

그리고 MPEG-4 SL 동기화부[4]의 데이터를 처리하기 위한 설정 데이터 처리 과정 등이 필요하다.

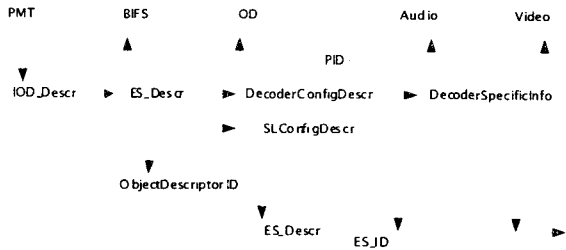


그림 3 지상파 DMB 수신기 데이터 처리

그림 3의 초기 처리과정을 통과한 이후는 MPEG-2 TS 스트림이 미디어 디코더의 입력형태인 엘리먼트리 스트림으로 변경된다. 이렇게 변경된 데이터는 미디어 디코더를 통해 복원되고, 복원된 영상과 음성 신호가 출력장치를 통해 처리함으로써 수신기의 전체 동작이 완료된다.

이러한 미디어 프로세싱 처리과정을 할 때 각 미디어인 오디오와 비디오 혹은 부가 정보 데이터들과의 시간적인 동기는 수신기에 있어 중요한 요소가 된다. 첫째로 지상파 DMB 수신기의 경우에는 MPEG-4 SL 헤더에 DTS(Decoding Time Stamp), CTS(Composition Time Stamp)가 존재한다. 이 정보를 활용하여 각 미디어의 동기를 맞추 수가 있으며, 이 동기에 사용되는 기준 클럭은 OCR(Object Clock Reference)가 된다. 그리고 수신기의 클럭을 송신측의 클럭과 동기화 시키는 것은 MPEG-2 TS의 PCR(Program Clock Reference)를 통해서 수행된다.

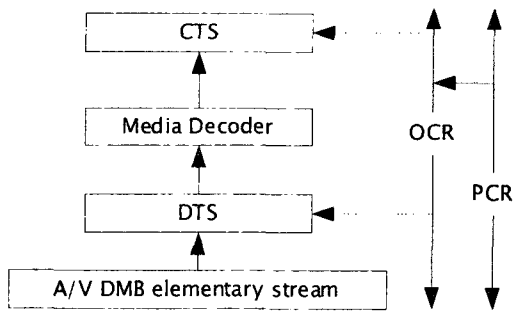


그림 4 미디어 데이터 동기화

그림 4는 각 미디어간의 시간적인 동기화를 예시하고 있다.

### 3.2 오류 데이터 처리

수신기의 미디어 프로세싱부를 처리함에 있어 미디어의 동기와 함께 중요한 문제가 되는 것이 무선을 통한 데이터 송수신에 있어 가장 핵심이 되는 오류신호에 대한 처리이다. 이러한 오류는 주위 환경의 다양한 형태에 해당하는 신호간섭, 왜곡등에 의해 발생하며 주로 비트오류로 결과가 나타나게 된다. 현재 지상파 및 위성파 DMB의 수신기에는 외부호화/순방향 오류 정정부가 마련되어 있다. 이 모듈에서의 중요한 역할은 수신 데이터의 오류정정 및 검출에 있다. 외부 길쌈디코더는 무선의 순간적인 오류를 랜덤한 비트오류로 변환해 주는 역할을 하고, 리드솔로몬 코드는 8 바이트 이내의 바이트 오류를 정정하고, 8 바이트 초과인 오류는 데이터 오류 검출을 하여 미디어 디코더의 오동작을 방지할 수 있도록 하여준다.

H.264 비디오 데이터[5]는 기본적으로 코딩방식의 특성에 의해 인코딩을 통해 발생하는 비트스트림은 고정길이의 패킷으로 만들어 전송되어 지지 않는다. 즉 MPEG-2 TS 스트림화 되는 과정에서 비디오 패킷은 고정길이의 MPEG-2 TS 패킷에 적응하기 위해 여러 개의 MPEG-2 TS 스트림으로 분리하여 전송되어야 한다. 이렇게 전송된 MPEG-2 TS 스트림은 전송에 사용된 비디오 데이터의 내용인 페이로드에 MPEG-2 TS 헤더정보를 부가한 형태로 구성된다.



그림 5 MPEG-2 TS 스트림 헤더

그림 5는 MPEG-2 TS 스트림의 헤더를 표시하고 있다. 헤더의 내용중에서 수신기에서 중요하게 사용되는 정보는 수신 데이터의 유효성을 알려주는 전송오류표시 필드가 존재한다. 이 전송오류필드는 각각의 MPEG-2 TS 스트림이 전송오류를 가지고 있는지를 알려주며, 비디오 데이터와 같이 여러 개의 MPEG-2 TS로

구성된 경우에는 그 내용을 재 구성하는데 문제가 있음을 알 수 있다. 이러한 경우에 비디오 데이터의 초기부분을 전송하는데 이용한 첫번째 MPEG-2 TS는 비디오 데이터의 처리에 있어 중요한 헤더정보를 포함하고 있다. 즉, 비디오 헤더를 통해 비디오 데이터를 처리하여야 함에 있어 문제를 발생시키게 된다. 첫번째 MPEG-2 TS의 전송오류표시필드가 오류를 표시하고 있는 경우에는 그 해당 비디오 데이터를 처리하지 않는 것이 오류에 강인한 DMB 수신기를 구현하는데 있어 하나의 필요한 점이 될 수 있다. 그리고 두번째 이후의 MPEG-2 TS 스트림은 비디오 데이터의 내용을 포함하고 있어 오류에 유연한 비디오 디코더인 경우 오류은닉의 기법을 통해서 오류가 발생한 스트림을 처리할 수 있다. 이러한 것은 미디어 스트림을 MPEG-2 TS로 전송 및 수신하는 경우에 있어 사용할 수 있는 하나의 기법이 된다. 그래서 DMB 수신기의 미디어 프로세서는 설명한 바와 같이 외부화의 오류 정정에서 정정되지 않은 경우 중에 미디어 스트림의 헤더외의 스트림을 처리할 수 있게 된다.

이상에서 언급한 전송오류필드외에 미디어 프로세싱에서 오류 처리를 위해 사용할 수 있는 필드는 MPEG-2 TS 스트림의 랜덤액세스필드와 MPEG-4 SL 헤더의 시퀀스번호필드가 있다. 이들 필드를 통해 데이터의 연속성과 임의 접근 가능한 데이터에 대해 알 수 있어 오류가 발생한 이후 처리 가능한 데이터의 새로운 시작을 알 수 있게 된다. 이러한 여러 가지 MPEG-2 TS와 MPEG-4 SL 헤더의 여러 필드를 통해 미디어 프로세싱 구현에 있어 필요한 정보를 얻을 수 있다.

#### IV. 결론

본 논문에서는 현재 방송과 통신의 융합서비스로 설명되고 있는 지상파 및 위성파 DMB 서비스를 위해 필요한 수신기의 미디어 프로세서 구현에 있어 필요한 부분에 대해 설명하였다. 특히 위성파 지상파 DMB 수신기의 각 기능 블록을 조사하여 미디어 프로세스가 공통으로 사용될 수 있음을 알 수 있었다. 또한 미디어

프로세스를 구현함에 있어 중요한 부분이 오디오 비디오 미디어간의 동기화이고 이를 위해 필요한 처리방법을 살펴보았으며 또한, 무선전송에 있어 발생하는 비트오류에 대한 대처의 방안을 제시하였다. 오류처리와 미디어 동기를 함께 수행하는 미디어 데이터 처리부는 실제로 DMB 수신기를 구현하는데 있어 중요한 부분으로 파악이 되었다. 특히, 향후 필요한 연구는 각각의 DMB 수신기 혹은 혼합형의 수신기의 경우에 있어 다양한 비트율과 다양한 오류패턴에 대처하기 위한 방법들이 더 연구 되어야 할 것이다.

#### V. 참고문헌

1. ETSI EN 300 401, Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting to mobile, portable and fixed receivers (2001.05)
2. 2003 방송기술 워크샵 자료집 (2003.10)
3. ISO/IEC 13818-1: 2000 MPEG-2 System
4. ISO/IEC 14496-1: 2001 MPEG-4 System
5. ITU-T Rec. H.264 | ISO/IEC 14496-10 AVC: Advanced Video Coding for Generic Audiovisual Services