

## 제한수신 기능 기반 T-DMB 시스템

이종원<sup>1</sup> · 강인식<sup>1</sup> · 유대상<sup>2</sup> · 김종문<sup>2</sup> · 정회경<sup>1\*</sup>

### T-DMB System Based on Limited Reception Function

Jong-Won Lee<sup>1</sup> · In-Shik Kang<sup>1</sup> · Dae-Sang Yu<sup>2</sup> · Jong-Moon Kim<sup>2</sup> · Hoe-Kyung Jung<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon 35345, Korea

<sup>2</sup>Elcomtech Co., Singlamaro 262, Seogu, Daejeon 35227, Korea

#### 요 약

현재 지상파 이동 멀티미디어방송(T-DMB)은 국지적인 재난경보 방송을 실시하거나 다양한 방송을 시청할 수 있다. 그러나 전파 음영 지역에는 시설 투자의 한계로 인해 서비스가 제한되고 있는 실정이다. 또한 T-DMB 시청이 불가능한 모바일 디바이스들도 있기에 T-DMB는 제한된 지역과 모바일 디바이스들만 시청할 수 있는 방송이라는 문제점이 있다. 본 논문에서는 T-DMB의 문제점을 해결하기 위한 방법으로 T-DMB 방송을 수신하여 모바일 디바이스로 재전송해주는 시스템을 연구하였다. 이를 통해 T-DMB 수신이 불가능한 모바일 디바이스에서도 방송을 수신하여 시청할 수 있으며 제한수신 기능을 통한 단방향/양방향 인증 메커니즘을 제공하여 등록되어 있는 사용자에게 한해서 방송을 시청할 수 있도록 시스템을 구성하였다.

#### ABSTRACT

Current terrestrial Digital Multimedia Broadcasting (T-DMB) is conducting .the emergency alert broadcast, or can view a variety of broadcasting. However, propagation shadow area is a situation where the service is limited due to limitations of facilities investment. In addition, there is the problem of T-DMB broadcasting is for viewing only a restricted area and a mobile device because the mobile is also T-DMB viewing device impossible. In this paper, it receives a T-DMB broadcasting as a way to solve the problems of the T-DMB system, which was studied the re transmission to the mobile device. Accordingly, by receiving the broadcast may be watched in the mobile device the T-DMB reception impossible. Also provides a one-way/two-way authentication mechanism using a conditional access function, and the system was configured so that the user can watch only the registered broadcasting.

**키워드** : 멀티미디어 방송, 제한수신, 지상파 방송, T-DMB

**Key word** : Multimedia Broadcasting, Reception Function, Terrestrial Broadcasting, T-DMB

Received 31 March 2016, Revised 05 April 2016, Accepted 21 April 2016

\* Corresponding Author Hoe-Kyung Jung(E-mail:hkjung@pcu.ac.kr, Tel:+82-42-520-5640)

Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon 35345, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkice.2016.20.5.957>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.  
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

## I. 서 론

현재 T-DMB(Terrestrial-Digital Multimedia Broadcasting) 방송은 방송 수신이 가능한 지역과 모바일 디바이스에 한해서 시청이 가능한 단점이 있다. 이로 인해 긴급 재해로 인해 국민들에게 신속하고 정확한 정보를 전달해야 하는 재난 방송을 수신 받을 수 없는 문제가 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 정보의 사각지대 또는 음영 지역이 없도록 방송 수신 체계를 갖춰야 한다. 이러한 지역적 문제점들을 해결하더라도 방송 수신이 불가능한 모바일 디바이스들이 있다. 이러한 디바이스들이 방송을 수신하기 위해서는 기존의 T-DMB 방식을 수정 및 보완할 필요가 있다. 지역적인 문제점은 해결하기 어려운 반면에 모바일 디바이스로 인한 문제점은 통신 방법을 수정하거나 다른 디바이스 모듈을 통해 해결할 수 있다.

이에 본 논문에서는 T-DMB 방송 수신이 불가능한 모바일 디바이스의 특성들을 고려하여 기존의 방송 수신 방식을 수정한 기술 및 시스템을 제안한다. 제한수신 기능을 탑재한 수신 칩을 통해 T-DMB 방송을 수신하고, 모바일 디바이스로 재전송하는 방식이다. Wifi를 통해 서비스가 이루어지기 때문에 끊임 없는 스트리밍 서비스가 가능하며 전력 사용량을 줄인 상태로 스트리밍 서비스를 제공하는 모드를 통해 사용시간을 증대시킬 수 있다. 또한 프레임 전송 지연을 보장하여 실시간성을 증대시켰다. 이로 인해 T-DMB 방송 수신이 불가능한 모바일 디바이스들에 대해 T-DMB 방송 수신 문제점을 해결할 수 있을 것으로 판단된다.

## II. 관련 연구

### 2.1. DMB

DMB는 디지털 방송의 일종으로써 유럽의 디지털 라디오 방송규격인 DAB(Digital Audio Broadcasting)에 동영상 전송기능을 추가한 것이다. DMB는 지상파 전파를 이용하는데 이로 인해 DMB 방송 수신이 불가능한 음영 지역이 존재한다. 이를 해결하기 위해 지하철에서는 중계기를 설치하여 DMB 방송 수신을 가능하게 한다. 현재 지상파 DMB에서는 비디오, 오디오, 데이터 등의 실시간 서비스만 제공하고 있다. 지상파 DMB의 경

쟁 모바일 방송이라 할 수 있는 DVB-H, MediaFLO, ATSC M/H 등에서는 실시간 방송 외에 비실시간 서비스가 가능하나 지상파 DMB에서는 이에 대한 기술 기준이 없어 비실시간 서비스의 구현이 어려운 단점이 있다 [1-3].

### 2.2. T-DMB

T-DMB는 사용자가 이동하더라도 모바일 디바이스로 방송을 수신 받을 수 있는 향상된 DMB 기술이다. 유럽의 DVB-H, 미국의 Media-FLO 및 ATSC-M/H, 일본의 ISDB-T 등과 비슷한 방식이다. T-DMB는 다른 방송 통신 기술보다 네트워크 설치비용이 저렴하지만 주파수 대비 가용 채널수가 적어 다양한 데이터 및 비디오 서비스의 추가 제공이 어렵다는 단점이 있다. 이러한 T-DMB의 기술적인 단점을 보완하기 위한 기술로 Advanced T-DMB가 있다. T-DMB는 재난 상황 발생 시 소방방재청에서 재난경보서비스 메시지에 KBS의 재난관리서버로 전달하고 KBS는 이를 자사의 T-DMB 채널로 전송한다. T-DMB는 재난이 발생한 지역과 무관한 사용자에게도 재난의 내용이 전달되어 방송 시청에 방해가 되는 단점이 있다[4-6].

### 2.3. 재난경보 서비스

세계적인 기후변화와 지구 온난화로 인해 태풍이나 폭우, 지진과 같은 자연재해의 발생이 빈번해짐에 따라 자연재해를 정확히 예측하는 것과 대중에게 사전에 자연재해에 대해서 예고를 신속하게 전달하는 것이 중요하게 부각되고 있다. 이를 위해 모바일 디바이스로 방송을 수신하는 기술들이 필요하며 DMB, T-DMB 기술들이 사용되고 있다. 그러나 DMB와 T-DMB 기술은 특정 모바일 디바이스들은 방송 수신이 되지 않는 문제점이 존재한다.

## III. 시스템 설계

본 장에서는 시스템의 설계에 대해서 다룬다. 그림 1은 시스템의 구조도이다.

제안 시스템은 T-DMB 수신이 불가능한 모바일 디바이스를 위해 T-DMB to Wifi Dongle 수신 디바이스를 사용하여 Wifi를 통해 T-DMB 방송을 수신하고 사용자

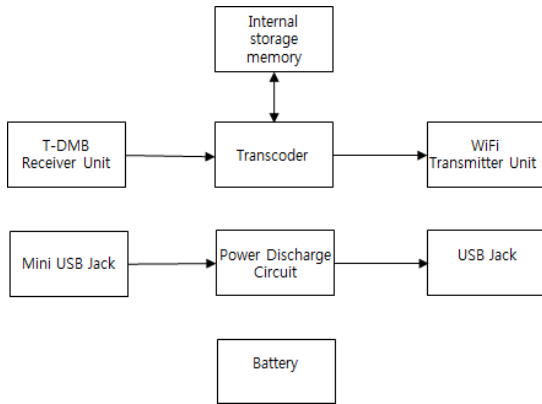


Fig. 1 System Architecture

의 모바일 디바이스로 방송을 전송하게 된다. T-DMB 방송을 수신한 뒤 사용자의 모바일 디바이스로 전송을 목적으로 하는 방송 수신 모듈과 배터리 충전 기능을 수행하는 충전 모듈로 이루어져 있다.

T-DMB 수신모듈이 T-DMB 방송을 수신한 뒤 Transcoder를 통해 데이터를 변환한 뒤 Wifi 송신모듈로 스트리밍 데이터를 전송한다. Wifi 송신모듈은 전송받은 스트리밍 데이터를 USB 잭을 통해 사용자의 모바일 디바이스로 전송하는 구조이다. 스트리밍 데이터를 실시간으로 전송받을 경우 배터리가 빠르게 소모되는 것을 감안하여 배터리를 충전하면서 스트리밍 서비스를 받을 수 있도록 배터리 충전 모듈을 구현하였다. 배터리 충전 모듈은 배터리 충전이 과부하 되지 않도록 조절하는 기능을 갖고 있다. 또한 사용이 가능한 사용자인지 확인하기 위한 보안 칩을 포함하고 있다.

그림 2는 전송 기기의 소프트웨어 구성도이다.

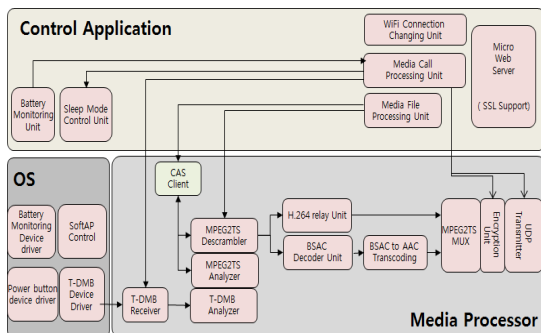


Fig. 2 System Software Architecture of Send Device

전송 기기의 소프트웨어는 Control Application, OS, Media Processor로 구성되어 있다. Control Application은 배터리 감시, Sleep Mode 제어, Wifi 접속 정보 변경 확인, 미디어 처리, 미디어 파일 처리, 웹 서버 연동 기능 등을 제공한다. OS는 배터리 감시 기능에 필요한 디바이스 드라이버와 전원버튼 디바이스 드라이버, T-DMB 디바이스 드라이버, 소프트웨어 제어 등으로 구성되어 있다. Media Processor는 T-DMB 수신과 T-DMB 분석, MPEG2T 분석부와 Descrambler 등과 같이 영상을 제어하는 기능들로 구성되어 있다.

그림 3은 수신기기의 소프트웨어 구성도이다.

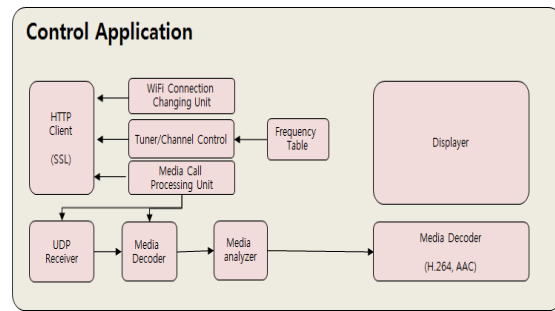


Fig. 3 System Software Architecture of Receive Device

수신 기기의 소프트웨어는 Control Application으로 구성되어 있다. 국가별 주파수 테이블, 채널 제어, Wifi 정보 확인, 미디어 처리, UDP 수신, 미디어 복호화, 미디어 분석, 미디어 디코딩 기능 등을 제공한다.

#### IV. 시스템 구현 및 고찰

본 장에서는 시스템의 구현 및 기존 시스템들과 비교 분석을 기술한다.

##### 4.1. 시스템 구현을 위한 기술과 디바이스

시스템 구현을 위한 기술로는 T-DMB to Wifi 전송 하드웨어와 T-DMB to Wifi 전송 소프트웨어, 다양한 모바일 디바이스와의 연동을 위한 수신 소프트웨어가 요구된다.

그림 4는 제한수신 기능을 탑재한 T-DMB to Wifi Dongle 디바이스이다.

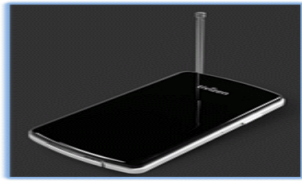


Fig. 4 T-DMB to Wifi Dongle Device

#### 4.2. 시스템 구현

그림 5는 T-DMB 디바이스의 메인 화면이고 그림 6은 T-DMB 디바이스의 채널 검색 화면이다.

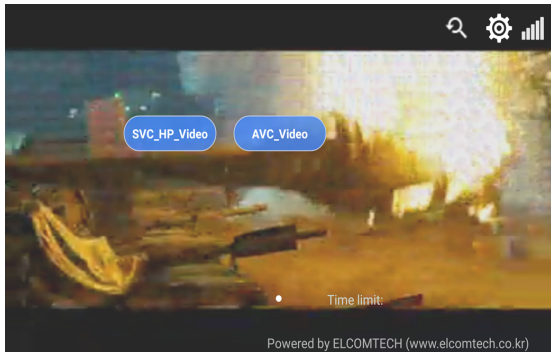


Fig. 5 T-DMB Device Main Screen

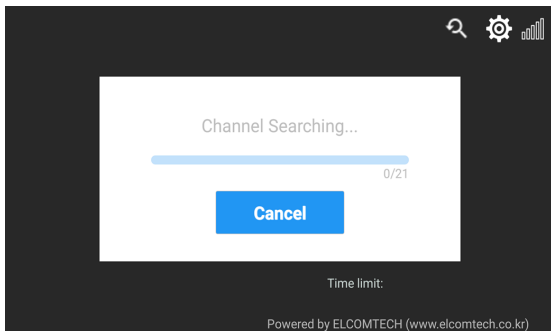


Fig. 6 T-DMB Device Searching Screen

T-DMB 디바이스에서 채널 검색이 완료되면 해당 채널의 방송을 T-DMB 수신 모듈에서 수신 하고 사용자의 모바일 디바이스로 방송을 송신하게 된다. 그림 7은 제안하는 시스템의 흐름도이다.

T-DMB 방송이 송신되고 T-DMB 수신모듈이 방송을 수신하게 된다. 수신된 방송을 Wifi 송신모듈로 전송하는데 전송 방식은 USB 연결을 통해 이루어진다. 대역폭은 2.402GHz ~ 2.483GHz을 사용한다.

이와 동시에 USB 잭을 통해 사용자의 모바일 디바이스로 방송 데이터를 전송하게 된다.

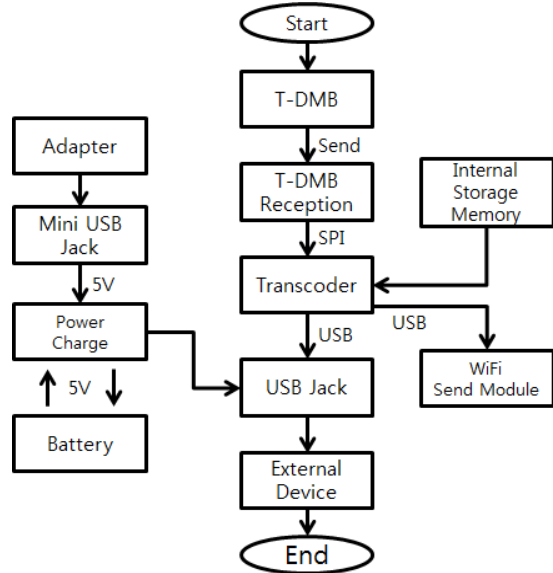


Fig. 7 System Data Flow

T-DMB 방송이 송신되고 T-DMB 수신모듈이 방송을 수신하게 된다. 수신된 방송을 Wifi 송신모듈로 전송하는데 전송 방식은 USB 연결을 통해 이루어진다. 대역폭은 2.402GHz ~ 2.483GHz을 사용한다. 이와 동시에 USB 잭을 통해 사용자의 모바일 디바이스로 방송 데이터를 전송하게 된다.

#### 4.3. 고찰

기존의 T-DMB 관련 하드웨어나 소프트웨어는 방송 수신이 불가능한 모바일 디바이스에 대한 해결방안을 제시하지 못했었다. 이에 반해 제안하는 시스템은 모바일 디바이스의 종류에 제한되지 않고 T-DMB를 시청할 수 있게 해주는 기능을 제공한다. 이는 기존의 T-DMB 관련 하드웨어나 소프트웨어로는 제공하지 못했던 기능이다. 그리고 서비스 접근 제어 보안 칩을 내장한 단말기를 사용함으로써 T-DMB 콘텐츠 불법 유출을 최소화할 수 있게 되고 사용자 인증 메커니즘을 제공함으로써 등록된 사용자만이 사용할 수 있도록 한다.

이를 통해 기존 T-DMB 방송 수신이 불가능한 모바일 디바이스로 방송 수신을 가능하게 해준다. 이로 인해

T-DMB 방송뿐만 아니라 재난경보 서비스를 사용자들에게 제공할 수 있게 된다. 또한 방송을 시청하면서 배터리를 충전하는 기능을 제공한다. 이는 기존 T-DMB를 시청하는 시스템들의 공통적인 문제점으로 방송 시청 시간이 길어질 경우 배터리 양이 부족한 문제를 해결할 수 있게 해준다. 제안하는 시스템은 기존의 T-DMB 수신기가 불가능했던 모바일 디바이스들도 방송 수신기가 가능하게 함으로써 사용자가 원하는 방송과 재난경보 서비스를 제공받을 수 있도록 한다. 이에 따라 방송 관련 연구 분야에 파급효과가 클 것으로 사료된다.

## V. 결론

T-DMB 방송을 시청하는 모바일 디바이스의 수가 증대되고 있지만 방송 수신기가 불가능한 지역과 모바일 디바이스들이 있다. 방송 수신기가 불가능한 지역은 국가와 방송국, 통신사가 해결해야 할 문제지만 방송 수신기가 불가능한 모바일 디바이스들에 대한 문제는 T-DMB 관련 하드웨어와 소프트웨어를 통해 해결할 수 있다.

본 논문에서는 T-DMB 방송 수신기가 불가능한 모바일 디바이스들을 위한 시스템을 제안하였다. 기존의 T-DMB 방송 수신 방식에 양방향 통신이 가능한 통신 모듈을 추가하여 T-DMB 방송을 수신한 뒤 사용자의 모바일 디바이스로 송신하는 구조를 갖는다. 이러한 구조적 특성을 통해 T-DMB 통신을 직접적으로 수신하지 못하는 모바일 디바이스들이 간접적으로 방송을 수신 받게 된다. 또한 기존 T-DMB 방송 관련 하드웨어나 소프트웨어에 비해 보안, 전력 사용량 감소, 실시간성 증대, 배터리 충전과 사용이 동시에 가능한 장점들이 있다.

향후 연구로는 다양한 실험을 통해 시스템의 효율성을 검증해야 하고, Wifi에 의존적인 현재 시스템의 단점을 해결하기 위한 방안에 대해 연구할 것이다.



이종원(Jong-Won Lee)

2014년 배재대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
 2016년 배재대학교 컴퓨터공학과(공학석사)  
 2016년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과(박사과정)  
 ※관심분야 : U-Healthcare, 빅 데이터, IoT

## ACKNOWLEDGMENTS

This work (Grants No. C0274834) was supported by Business for Cooperative R&D between Industry, Academy, and Research Institute funded Korea Small and Medium Business Administration in 2015.

## REFERENCES

- [1] S. H. Choa, J. S. Seoa, "Design and Implementation of Clipcast Service via Terrestrial DMB", *The Korean Institute of Broadcast and Media Engineers*, vol. 16, no. 1, pp. 23-32, Jan. 2011.
- [2] Y. S. Kim, H. H. Lee, J. I. Yun, B. J. Bea, Y. J. Song, H. W. Jung, H. S. Lim, "Next generation DMB (AT-DMB) Technical Development condition," *The Korea Institute Of Communication Sciences*, vol. 30, no. 5, pp. 51-58, Apr. 2013.
- [3] J. G. Yun, B. J. Bae, Y. J. Song, H. S. Lim, "Scalable BWS Service for Hybrid DMB Data Broadcasting," *The Korean Institute of Communications and Information Science*, vol. 38, no. 11, pp. 1019-1028, Nov. 2013.
- [4] S. J. Kim, Y. S. Park, J. Y. Kim, "Performance of Signal Detection for T-DMB System in Multipath Environments," *The Korea Society of Satellite Technology*, vol. 9, no. 1, pp. 28-32, Mar. 2014.
- [5] S. G. Kwon, S. H. Lee, K. W. Kim, and K. R. Kwon, "T-DMB Automatic Emergency Alerting Service Dy Estimating the Location of Receiver," *Korea Multimedia Society*, vol. 15, no. 5, pp. 615-623, May. 2012.
- [6] S. J. Lee, J. H. Yoon, J. W. Lee, "Construction and Measurement of a T-DMB/GPS/Mobile Antenna for Vehicular Application," *Korean Institute Of Electronic Communication Science*, vol.6, no.5, pp.629-363, Oct. 2011.



**강인식(In-Shik Kang)**

1992년 청주대학교 연극영화학과(문학사)  
2016년 배재대학교 컴퓨터공학과 석사과정  
2013년 ~ 현재 한국영상대학교 촬영조명과 교수  
※관심분야 : 영상신호, 오디오신호, 방송국제신호제작(IS)



**유대상(Dae-Sang You)**

1998년 충남대학교 수학과 이학사  
2004년 충남대학교 정보통신공학과 공학석사  
2009년~ 현재 공주대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정  
2009년~ 현재 ㈜엘컴텍 기술이사  
※관심분야 : 디지털 방송 · 통신 시스템, 인공지능, 가상화, 3D 그래픽스, 영상처리



**김종문(Jong-Mun Kim)**

2003년~ 현재 (주)엘컴텍 대표이사  
2008년 배재대학교 컴퓨터공학(공학석사)  
2016년 배재대학교 컴퓨터공학(공학박사)  
※관심분야 : 디지털 방송 · 통신 시스템, 클라우드 시스템



**정회경(Hoe-Kyung Jung)**

1985년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
1987년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학석사)  
1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)  
1994년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수  
※관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, SVG, Web Services, Semantic Web, MPEG-21, Ubiquitous Computing, USN