

외부 망 연동을 통한 T-DMB 제한 수신 메시지 전송 방법 설계

*김동현 **배병준 **양규태 **송윤정 *° 김종덕

*부산대학교 **전자통신연구원

*dhkim1106@pusan.ac.kr

Design of T-DMB Conditional Access Message Transmission Method through an External Networks

*Kim, Dong Hyun **Bae, Byung Jun **Yang, Kyu Tae **Song, Yun Jeong, *°Kim Jong Deok

*Department of Computer Engineering, Pusan University, **Electronics and Telecommunication Research Inst.

요약

T-DMB는 대한민국이 개발한 디지털 이동 멀티미디어 방송으로 무료서비스를 기본으로 하고 있다. 이러한 T-DMB를 유료화하여 양질의 서비스를 제공하기 위해서는 제한 수신 시스템의 도입이 필요하다. 제한 수신 시스템은 가입자들에게 방송서비스 채널을 이용하여 제한 수신 메시지를 보냄으로써 유, 무료 가입자를 구별한다. 제한수신 메시지를 전송해야하는 가입자들이 늘어날수록 제한수신 메시지는 늘어나게 되고 제한수신 메시지를 전송하기 위한 대역폭 또한 늘어나게 된다. 하지만 T-DMB의 전송 대역폭은 1.152Mbps로 제한적이고, 방송 데이터 뿐 아니라 제한수신을 위한 제한 수신 메시지도 전송해야 한다. 가입자 증가에 따라 증가하는 제한수신 메시지는 방송 서비스에 영향을 미칠 수밖에 없다. 따라서, 본 논문에서는 제한 수신 메시지를 따로 분리하여 전송하는 외부망 연동을 통한 제한 수신 메시지 전송 방법을 제안하며 제한 수신 시스템과 연동하는 방법을 설계하였다.

1. 서론

T-DMB(Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting)는 대한민국이 개발한 이동형 디지털 멀티미디어 방송시스템으로, 차량용 소형 TV, Navigation, 휴대폰과 같은 소형 단말을 이용하여 장소와 시간에 구애 받지 않고 고속 이동 중에도 동영상 및 CD 수준의 오디오는 물론 다양한 멀티미디어 데이터 서비스에 대하여 안정적으로 수신이 가능한 이동 멀티미디어 방송이다. 이러한 T-DMB서비스는 주로 광고 수익을 통해 운영을 해 왔다. 그러므로 고품질, 다채널, 전문 채널 서비스를 시청자에게 제한적으로 제공할 수 밖에 없었다. 이러한 구조에서 탈피하여 가입자에게 다양한 방송 서비스를 제공하고 시청료를 징수하는 Pay-TV, Pay-Per-View등의 유료 방송서비스를 제공하기 위해서는 다양한 멀티미디어 데이터가 보호되어 정당한 수신권한이 있는 인증된 가입자만 수신 할 수 있어야 한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 개발된 것이 제한 수신 시스템(CAS : Conditional Access System)이다.[1]

이러한 제한 수신 시스템은 유료화 서비스 중인 특정 방송 프로그램에 대한 수신 가능 여부를 사용자의 디지털 방송 수신기가 결정하도록 한다. 제한수신 시스템이 갖추어야 할 기본적인 기능요건은 인증받지 않은 수신자로부터 콘텐츠의 접근을 보호하기 위해 음성, 비디오 등

의 방송 데이터를 뒤섞는 스크램블링 기능, 인증 기능과 접근 제어 기능을 갖추고 있어야 한다.[2]

제한수신 메시지는 Ensemble 내의 서비스 채널을 이용하여 전송되기 때문에 가입자가 증가하게 되면 메시지의 크기도 증가하게 되고 메시지 전송에 필요한 대역폭 또한 증가한다. 이러한 문제점을 극복하고자 외부 네트워크를 통한 제한수신 메시지 전송 방안과 제한 수신 시스템과 연동방법을 설계하였다.

2. T-DMB의 제한수신 메시지

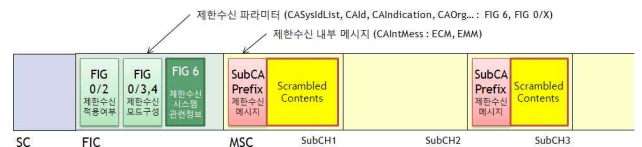


그림1. T-DMB의 앙상블 프레임 구조

T-DMB의 앙상블 프레임의 구성은 그림1과 같이 나타낼 수 있다. 프레임의 시작위치 및 전송모드와 심볼 및 주파수 동기에 필요한 정보들이 포함되는 SC(Synchronization Channel)와 프레임의 구성정보 및 서비스 정보를 전송하는 FIC(Fast Information Channel) 그리고 오디오 서비스, 비디오 서비스, 데이터 서비스등을 전송하는 MSC(Main Service Channel)로 구성된다. 제한수신을 위한 파라미터인 CASysIdList, CAId, CAIndication, CAOrg등은 FIC를 통해 전달된다.[3]

그림2는 제한수신 시스템의 블록도이다. 제한수신시스템에서 사용

* 본 논문은 방송통신위원회 및 지식경제부의 IT성장동력기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2010-P1-16, 과제명: 차세대 지상파 DMB(AT-DMB)표준개발].

*° 교신저자

되는 메시지로써 ECM(Entitlement Control Message)과 EMM(Entitlement Management Message)이 있다. ECM은 제한수신 시스템이 보호하고자 하는 방송 채널마다 각 하나씩 존재한다. 그리고 EMM은 가입자 관리를 목적으로 생성/전달되는 메시지로써 방송 채널과는 직접적인 관련이 없고 가입자 관리의 다양성에 의해 여러 형태의 EMM들로 존재한다. 제한수신내부메시지인 ECM과 EMM은 각 서비스 채널 별로 독립적으로 전송하기 때문에 만약 ECM과 EMM같은 제한수신메시지의 용량이 커지면 방송콘텐츠 전송에 영향을 미칠수 있다. 방송프로그램과 관련이 있는 ECM보다 가입자마다 다른 메시지를 전송해야하는 EMM의 경우 가입자의 수가 증가하면 메시지의 크기가 커지기 때문에 더욱더 콘텐츠 전송에 어려움을 발생시킬 수 있다.

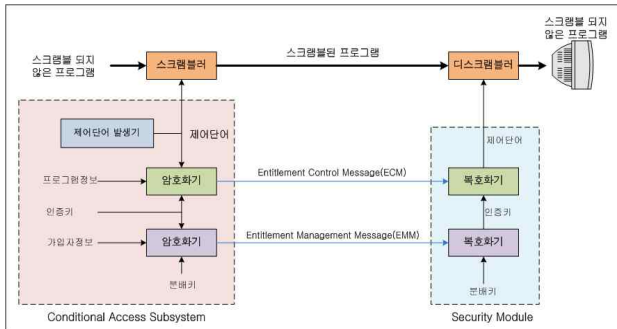


그림 2. 제한수신 시스템 블록도

실제 제한수신 메시지가 사용된 ETI프레임을 분석한 결과 각 서비스 채널마다 사용되는 ECM, EMM메시지의 중복을 확인할 수 있었다. 그리고, MPEG-2 TS의 경우 188Bytes단위로 전송을 해야해야하기 때문에 발생하는 비효율적인 부분을 확인할 수 있었다. 이러한 부분을 이용한 제한수신 메시지 전송방법도 고려해 볼 수 있을 것이다.

3. 제한 수신 시스템과 외부 망 연동 설계

T-DMB의 전송 효율성은 1Hz당 0.68~1.4bits/Hz수준이다. 이것은 3G WCDMA(HSDPA)의 2.88bits/Hz와 4G LTE의 16.32bits/Hz에 비해 적은 수준이며, T-DMB의 대표적인 취약점으로 알려져 있다.[4] 여기에 제한 수신 메시지까지 전송이 되면 전송 효율성은 더 떨어지게 된다. 이에 본 논문에서는 외부 네트워크 예를 들어 SMS, IP, 직접입력방식등을 이용한 제한수신 메시지 전송방법을 제안하고 제한 수신 시스템과 외부 망을 연동하여 제한 수신 메시지를 전송하는 방법을 설계하였다.

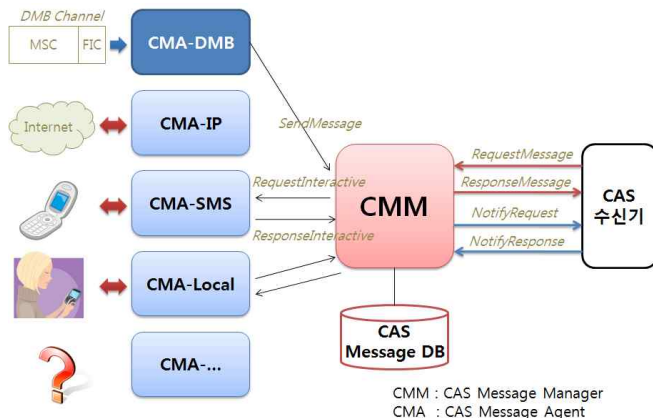


그림 3. 외부 망 연동 방법 설계

그림 3은 공통 인터페이스를 통해 다양한 외부 전송 수단을 지원할 수 있도록 구성된 제한 수신 시스템의 구조도이다. 핵심 기능 요소로는 하나의 CMM(CAS Message Manager)과 하나 이상의 CMA(CAS Message Agent)가 있다. CMM은 현재의 개별 제한수신 수신기와 연동하여 수신기가 필요로 하는 제한수신 메시지를 전달하는 역할을 한다. CMM은 또한 CMA와 연동하여 CMA로부터 수집한 제한수신 메시지를 데이터베이스화하여 관리하는 기능을 수행한다. CMM과 수신기 사이의 연동을 위해서는 RequestMessage, ResponseMessage, NotifyRequest, NotifyResponse 등의 서비스 정합 함수의 정의가 필요하다.

CMA는 실제 개별 전송 수단에서 제한수신 메시지를 추출하거나 메시지 요청을 보내거나 하는 등의 역할을 수행한다. 개별 전송 수단 별로 다른 메시지 처리 과정을 위해 개별적인 CMA의 구현이 필요하다. 예를 들어 CMA-DMB는 DMB 채널에서 제한수신 메시지를 추출하여 CMM으로 전달하는 기능을 수행한다. 또 CMA-SMS는 이동통신의 단문전송 기능을 활용하여 제한수신 메시지를 요청하고 처리하는 기능을 수행할 수 있다.

다양한 외부 전송 수단을 위한 개방형 인터페이스를 정의할 경우 기존 DMB 채널 외에도 다양한 유무선 인터넷, 단문전송, 사용자 직접 입력 등 다양한 망과 수단에 대하여 일관성 있는 방법으로 제한수신 메시지 전달이 가능할 것이며 이를 통해 유연하고 확장성이 높은 제한 수신 시스템의 실현이 가능하다.

4. 결론 및 향후 연구 방향

T-DMB를 통해 양질의 서비스를 제공하기 위해서는 무료방송서비스 개념에서 가입자 개념의 유료화가 필요하다. T-DMB를 유료화하기 위해서는 제한수신 시스템의 도입이 필요하다. T-DMB의 대표적인 취약점으로 알려져 있는 낮은 전송 효율성은 서비스 채널마다 전송해야하는 제한수신 메시지로 인해 가입자가 증가할 경우 방송 서비스에 지장을 미칠 수 있을 것이다.

이에 본 논문에서는 제한 수신 시스템에서 전송하는 제한 수신 메시지를 외부 네트워크를 통해 전송하는 방법을 제안했다. 그리고 외부 네트워크와 제한수신 시스템과의 연계 방법을 설계하였다.

향후에는 Ensemble프레임분석을 통해 발견한 메시지 중복, Framing의 비효율성 등을 고려한 메시지 전송방법을 설계하고, 이러한 시스템 설계를 기반으로한 검증 플랫폼을 구현하여 그 성능을 검증할 것이다. 또한 제안하는 시스템이 표준에 적용되기 위해서 고려해야 할 사항이 무엇인지, 또는 개선해야 하는 사항이 무엇인지 지속적인 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

[1] TTAS.KO-07.0043, 지상파 디지털 멀티미디어(DMB)제한수신 정합표준, 2006. 10.20.
 [2] 이진환, 이용훈, "지상파DMB제한수신 기술 표준", 방송공학회지, 13권 제4호, pp. 14-24
 [3] ETSI: EN 300 401, 3rd Edition Radio broadcasting systems : Digital Audio Broadcasting(DAB) to mobile ,portable and fixed receivers, 2001.
 [4] Wikipedia, "Spectral efficiency," http://en.wikipedia.org/wiki/Spectral_efficiency.