# 하이브리드 망 환경에서 부가데이터 서비스를 위한 Mobile MMT 기반 데이터 송수신 구조 설계

송슬기*, 류영수*, 박경원*, 백종호 종신회원**, 권기원*

# Design of Transmission / Receiver Structure for an Additional Data Service based on Mobile MMT in Hybrid Network Environment

Seulki Song*, Youngsu Ryu*, Kyungwon Park*, Jongho Paik** *Lifelong Member*, Kiwon Kwon*

**요 약**

본 논문에서는 하이브리드 망 환경에서 부가데이터 서비스를 제공하기 위해 Mobile MMT를 기반으로 하는 송수신 구조를 설계한다. Mobile MMT는 차세대 멀티미디어 전송 프로토콜인 MMT의 확장된 표준이다. MMT는 IP를 기반으로 방송 통신이 융합된 방송시스템에서 멀티미디어를 효율적으로 전송하며, 다양한 형태의 데이터 전송 및 양방향 서비스를 지원하기 위한 기술들을 정의한다. Mobile MMT는 기존 MMT 기술을 기반으로 모바일 망에 특화된 기능을 제공하기 위해 확장된 기능을 추가로 정의한다. 이를 이용하여 본 논문에서는 방송망을 통해 전달받은 콘텐츠와 관련된 부가데이터와 단말정보와 관련된 교통, 날씨, 여행자정보 등의 부가데이터를 수신받을 수 있는 부가데이터 서비스 시나리오와 부가데이터의 송수신 구조를 설계하고 제안한다.

**Key Words :** Mobile MMT, MMT, Additional Data Service, Hybrid Network System

**ABSTRACT**

In this paper, we design a transmission / receiver structure to provide additional data service based on Mobile MMT in hybrid network environment. Mobile MMT is an extended standard of MMT, the next generation multimedia transmission protocol. MMT defines technologies for efficiently transmitting multimedia and supporting various types of data transmission and bidirectional services over heterogeneous networks based on IP. The Mobile MMT further defines the extended functions to provide functions specific to the mobile network based on the existing MMT technology. In this paper, we design and propose a additional data service scenario and additional data transmission / receiver structure that can receive additional data related to contents delivered through broadcasting network and additional data such as traffic, weather, traveler information related to user information.

## I. 서 론

현재 국내 표준 방송기술은 IP 기반의 차세대 지상파 방송 서비스를 위해 ATSC(Advanced Television System Committee) 3.0을 기반으로 방송 기술 규격 개발이 진행중이다[1]. ATSC 3.0 기반의 방송 기술은 IP 기반의 전송 방식으로 인터넷과 방송이 융합된 하이브리드 방송시스템 환경을 구축해 다양한 형태의 고품질 방송 서비스를 사용자에게 전달할 수 있다. ATSC 3.0 방송 표준은 차세대 멀티미디어 전송 서비스로 MMT(MPEG Media Transport) 전송 프로토콜과 ROUTE(Real-Time Object Delivery over Unidirectional Transport) 전송 프로토콜을 정의한다. 그 중 MMT는 IP를 기반으로 멀티미디어 전송을 효율적으로 지원하는 것을 목표로하며, 다양한 형태의 데이터 전송 및 양방향 서비스를 제공하기 위한 기술들을 정의하고 있다[2]. 이를 위해 MMT는 하나의 미디어 컴포넌트를 Asset으로 구별하여 PI (Presentation Information), 시그널링 메세지, 미디어 전송 포맷, IP 독립적인 전송 프로토콜 등을 정의한다[4]. 또

※ 이 논문은 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [R0101-16-0189, 네트워크가 결합된 매체 독립형 차세대 융합방송 시스템 및 모니터링 시스템 개발]

*전자부품연구원 스마트네트워크연구센터 (kwonkw@keti.re.kr), 교신저자 : 권기원

**서울여자대학교 소프트웨어융합학과 (paikjh@swu.ac.kr)

접수일자 : 2017년 5월 29일, 최종게재확정일자 : 2017년 6월 21일

한 MMT를 기반으로 모바일망에 특화된 기능을 제공하기 위해 Mobile MMT 표준이 제안되었다. 현재 Mobile MMT는 MMT 규격 내의 PDAM2 (ISO/IEC 23008-1:201x PDAM2 Enhancements for Mobile Environments)로 문서를 진행 중이다[5]. Mobile MMT에서는 서버와 단말간에 정보를 주고받을 수 있도록 시그널링 메세지를 확장하고 있어 단말 정보를 통해 미디어 전송뿐 아니라 부가데이터 전송으로도 활용이 가능하다. 따라서 위의 기술을 적용해 방송망에서 제공되는 콘텐츠와 연관된 부가데이터 및 사용자의 단말 정보를 통해 제공할 수 있는 부가데이터 등을 서비스할 수 있다.

본 논문에서는 하이브리드 망 환경에서 Mobile MMT를 기반으로 부가데이터 서비스를 제공하기 위한 부가데이터 송수신 구조를 설계하고 제안한다. 먼저, 본 서론에 이어 2장에서는 기존의 MMT 기술과 확장된 Mobile MMT 기술에 대해 설명하고, 3장에서는 하이브리드 망에서 어떤 부가데이터가 서비스되는지 정의하고 부가데이터 서비스 시나리오와 송수신 구조를 설계한다. 4장에서는 본 논문에서 제안하는 내용들을 요약하고 향후 연구 방향을 기술하며 결론을 맺는다.

## Ⅱ. 관련 연구

본 장에서는 하이브리드 망에서 부가데이터 서비스를 하기 위해 부가데이터를 전송하는 기술에 대해 설명한다. 하이브리드 망에서 부가데이터를 전송하기 위해 활용된 차세대 멀티미디어 전송 기술인 MMT와 MMT의 확장된 표준인 Mobile MMT에 대해 분석한다.

### 1. MMT (MPEG Media Transport)

MPEG(Moving Picture Experts Group)에서는 망에 관계없이 콘텐츠를 전송할 수 있는 차세대 멀티미디어 전송 표준으로 MMT를 제안하였다. MMT는 IP 기반의 환경에서 멀티미디어의 전송과 재생이 가능하도록 멀티미디어 콘텐츠의 논리적 구조인 MMT패키지와 3가지 기능을 정의한다. 그림 1은 MMT 기능의 계층 구조이다. 멀티미디어 콘텐츠가 전송 가능한 포맷으로 캡슐화하는 인캡슐레이션 기능, 캡슐화된 데이터를 패킷화하여 전송하는 전송 기능, 수신기에서 멀티미디어가 재생 가능하도록 전반적인 정보를 전달하는 시그널링 기능이다.

MMT 패키지는 MMT 내에서 정의하는 논리적인 데이터 단위로 하나의 패키지는 최소 한 개 이상의 화면 구성 정보를 담는다. 화면 구성정보는 최소 한 개 이상의 미디어 정보인 Asset으로 이와 관련된 전송 특성 정보를 포함한다. 에셋은 방송 콘텐츠로 구성되는 비디오, 오디오와 같은 인코딩된 미디어 데이터도 포함이 될 수 있으며, 시간 정보를 가지고 있지 않은 부호화되지 않은 데이터 등이 포함될 수 있다.

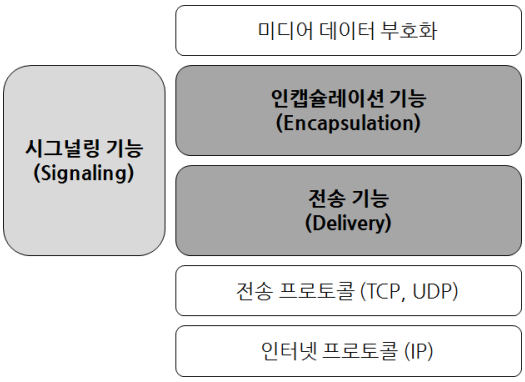



그림 1. MMT 기능 계층 구조

인캡슐레이션 기능은 미디어 콘텐츠의 논리적 구조를 MPU(Media Processing Unit)으로 정의한다. MPU는 MMT 서비스에서 독립적으로 소비가 가능한 미디어 단위이며 ISO-BMFF(ISO Based Media File Format)의 형태를 기반으로 한다. 전송을 위해 Fragment Unit으로 분할하여 전송한다.

전송 기능을 위해 MMT에서는 어플리케이션 계층의 전송 프로토콜인 MMT 프로토콜과 MMTP 페이로드 포맷을 제안한다. MMT 프로토콜은 프로토콜 레벨에서의 다중화를 지원하며, 이는 하나 이상의 에셋들과 시그널링 메세지가 하나의 MMTP 패킷 플로우를 통해 전송될 수 있다. MMTP 패킷 구조는 다양한 타입으로 부호화된 미디어 데이터를 효과적으로 구성할 수 있도록 설계한다.

시그널링 메세지는 미디어 데이터의 전달 및 소비에 필요한 정보를 제공하기 위해 사용되는 메세지 포맷으로, MMT 패키지의 구조에 대한 정보 및 페이로드 포맷의 구조에 관한 정보를 포함한다. 모든 시그널링 메세지는 공통포맷으로 massage_id, version, length 정보를 포함하며, 각 메세지는 특정 시그널링 정보에 관한 속성 및 요소에 대한 정보를 담는다. 멀티미디어가 수신기에서 재생하기 위해 필요한 정보는 PA(Package Access) 메세지, MPI (Media Presentation Information) 메세지, MPT(MMT Package Table) 메세지, CRI(Clock Relation Information) 메세지, DCI(Device Capability Information) 메세지 등에 포함하여 전달된다. MPI 메세지는 서비스 프리젠테이션에 대한 정보를 제공하는 MPI 테이블을 포함한다. MPT 메세지는 하나의 패키지 사용을 위한 전체 혹은 부분 정보를 담고 있는 메세지로 MP 테이블을 포함한다. 표1 은 MP 테이블의 Syntax에 해당한다. Asset 획득을 위한 MP 테이블의 주요정보로는 number_of_asset, location_count, MMT_general_ location_ info()를 들 수 있다. 이를 통해 제공하는 에셋의 수와 각 에셋에 관한 정보 및 에셋의 위치 정보를 획득할 수 있다.

표 1. MP Table 구문

| Syntax | Value | No. of bits | Mnemonic |
|---|---|---|---|
| MP_table() { | | | |
| *table_id* | | 8 | uimsbf |
| *version* | | 8 | uimsbf |
| *length* | | 16 | uimsbf |
| *reserved* | '1111 | 6 | bslbf |
| *MP_table_mode* | 11' | | bslbf |
| ( … 중략 … ) | | | |
| *number_of_assets* | | 8 | uimsbf |
| ( … 중략 … ) | N3 | | |
| asset_location { | | | |
| *location_count* | | 8 | uimsbf |
| for (i=0; i<N6; i++) { | N6 | | |
| *MMT_general_location_info()* | | | |
| } | | | |
| } | | | |
| ( … 중략 … ) | | | |
| } | | | |
| } | | | |
| } | | | |

## 2. Mobile MMT

Mobile MMT는 MMT를 기반으로 Mobile 망에 특화된 기능을 제공하기 위해 제안된 프로토콜이다. 모바일 망을 통해 다양한 기능을 제공하기 위해 표준이 진행 중이다. Mobile MMT는 이기종망을 위한 세분화된 적응형 스트리밍 제공 서비스, 멀티 앵글 스트리밍 및 단말 간의 싱크 제공 서비스, 개인 맞춤형 광고 삽입 제공 서비스, 모바일 미디어 스트리밍에 대한 QoS 정보 레포팅 서비스, 비디오 전달 최적 전송 서비스 등의 확장된 Use case를 기준으로 기술을 설계 중이다[3].

Mobile MMT는 위의 서비스를 제공하기 위해 시그널링 메세지를 추가로 정의한다. 시그널링 메세지 중 MRI(Media Resource Identification) 메세지는 콘텐츠가 저장된 위치 정보를 전달하며, DRI(Distributed Resource Identification) 메세지는 전달되는 미디어와 다른 미디어를 전달하기 위해 구별하기 위한 정보를 포함한다. DRI 메세지는 DSI(Distributed Signaling Information) 메세지와 함께 전달되며 DSI 메세지는 DRI 메세지에서 제공하는 미디어의 전달 및 소비되기 위해 필요한 시그널링 메세지를 포함한다. ACR(Asset Change Request) 메세지는 전달되는 미디어와 다른 에셋으로 변경할 수 있는 정보를 포함한다. 표 2는 ACR 메세지의 Syntax에 해당한다. Target_MMT_Package_id를 통해 수신기에 전달되는 미디어의 정보를 파악하고 Change_Time_indicator, Change_type, Change_Indicate_Mode 정보를 통해 다른 에셋의 위치 정보 및 동기화를 위한 타임스탬프 정보를 포함한다. Mobile MMT에서 정의하고 있는 시그널링 메세지를 통해 부가데이터 정보를 전달이 가능하며 이를 이용한 부가데이터 서비스 송수신 기법을 제안한다.

표 2. AssetChangeRequest message 구문

| Syntax | No. of bits | Mnemonic |
|---|---|---|
| AssetChangeRequest_message() { | | |
| *message_id* | 8 | uimsbf |
| *version* | 8 | uimsbf |
| *length* | 16 | uimsbf |
| *message_payload() {* | | |
| *Target_MMT_Package_id {* | | bslbf |
| ( … 중략 … ) | | |
| } | | |
| *Target_asset_type* | 16 | char |
| *Change_time_indicator* | 32 | |
| *Change_type* | 4 | |
| *Change_Indicate_mode* | 4 | |
| ( … 중략 … ) | | |
| } | | |
| } | | |

# Ⅲ. 부가데이터 서비스 송수신 기법

본 장에서는 하이브리드 망 환경에서 사용자가 부가데이터 서비스를 제공받는 시나리오에 대해 먼저 설명한다. 이후 부가데이터 서비스를 제공하기 위한 송수신 구조를 설계하고 제안한다.

## 1. 서비스 시나리오

본 논문에서 제안하는 부가데이터 서비스 송수신 기법은 단말기가 다양한 부가데이터 서비스를 수신할 수 있도록 방송망과 통신/모바일 망을 통해 부가데이터가 요청 및 수신받을 수 있다.

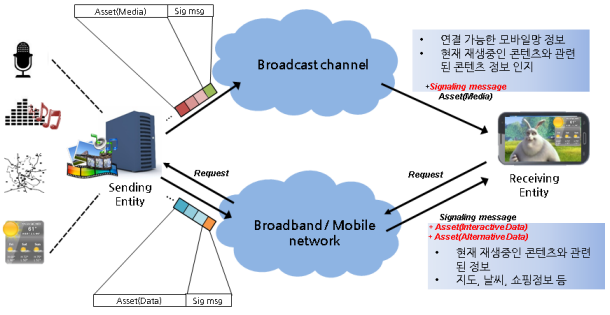



그림 2. 하이브리드 망 부가데이터 서비스 아키텍처

그림 2는 방송망과 통신망이 융합된 하이브리드 망 환경에서 사용자가 부가데이터 서비스를 제공 받을 수 있도록 하는 서비스 아키텍처이다. 방송망을 통해 미디어를 수신 받은 사용자 단말은 시그널링 메세지에 포함된 현재 재생중인 콘텐츠와 관련된 부가데이터 정보를 인지하고 연결 가능한 통

신 및 모바일망 정보를 인지해 통신망 또는 모바일망과 연결한다. 확보된 정보를 이용해 부가데이터를 요청하며 이와 관련된 부가데이터는 시그널링 메세지와 함께 수신된다. 또한 인지된 모바일망을 통해 단말의 위치정보를 서버에 전달해 사용자 요청에 따라 교통, 여행자정보, 날씨 등과 같은 부가데이터를 수신 받을 수 있다.

## 2. MMT 기반 부가데이터 서비스 송수신 시스템

제안된 송수신 시스템은 2장에서 설명한 MMT와 Mobile MMT 기능을 토대로 구성되며, 그림 3은 MMT를 기반으로 하이브리드 망 환경에서 부가데이터 서비스의 송수신 시스템 구조를 나타낸다. 방송망을 통해 제공되는 미디어 중 비디오 데이터는 인캡슐레이터에서 부가데이터 정보와 함께 동기화 정보 및 프레젠테이션 정보를 생성하고 ISO-BMFF로 미디어 데이터로 구조화된다. 이 때, 비디오의 경우 MMT에서 정의된 MPU 모드로 캡슐화되고 부가데이터는 GFD 모드로 캡슐화된다. 인캡슐레이터에서 생성된 동기화 정보 및 프레젠테이션 정보는 시그널링 메세지 포맷으로 저장된다. 캡슐화된 데이터는 MMTP 제너레이터에서 페이로드 종류에 따라 각각의 페이로드 헤더를 생성하고 MMTP 패킷 헤더의 필드값이 설정된다. 시그널링 메세지는 수신기가 미디어를 수신받아 소비하기 위해 필요한 정보를 포함하기 때문에 주기적으로 생성된다. 생성된 MMTP 스트림은 IP 스트림으로 전환되어 방송망을 통해 송출된다.

수신기는 수신 받은 MMTP 스트림을 파싱해 우선적으로 시그널링 정보를 획득한다. 획득한 시그널링 정보를 통해 단말기가 수신된 미디어가 재생 가능하도록 프레젠테이션 제너레이터에 설정한다. 동시에 시그널링 메세지에 방송망 이외의 연결가능한 통신 또는 모바일망에 대한 정보를 획득한다. 방송망에서 수신받은 미디어와 관련된 부가데이터 정보를 인지하고 사용자 요청에 따라 부가데이터 정보를 요청한다. 서버는 요청받은 부가데이터의 위치 정보, 부가데이터의 타입, 수신기에서 동기화를 위해 필요한 시간 정보등을 시그널링 메세지를 통해 전송한다. 이때 시그널링 메세지의 종류는 수신기가 요청하는 타입에 따라 달라지며, Mobile MMT에서 정의하는 시그널링 메세지 포맷으로 전송된다. 또한 모바일망을 통해 사용자 단말의 위치정보를 기반으로 사용자는 교통정보, 날씨 정보등의 부가데이터를 요청할 수 있다. 서버에서는 부가데이터의 획득을 위한 시그널링 메세지를 송신한다. 수신받은 부가데이터 시그널링 정보를 통해 부가데이터 MMTP 스트림을 수신받고 부가데이터의 소비 정보가 담겨진 시그널링 정보를 획득해 현재 재생중인 미디어와 동기를 맞춰 사용자에게 제공 한다.

## Ⅳ. 결론

본 논문에서 제안하는 하이브리드 망 환경에서 부가데이터 서비스가 가능한 시나리오와 송수신 구조를 제안하였다. 제안하는 송수신 구조는 ATSC3.0에서 정의하고 있는 전송 프로토콜 MMT를 기반으로 하여 방송망에서 제공하는 멀티미디어 콘텐츠와 관련된 부가데이터를 요청 및 수신 받을 수 있다. 향후 단말기에서 부가데이터 정보를 MMT에 효율적으로 전송 가능한 추가적인 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

[1] 양현구, 류영선, 임영권, 황성희,“차세대 미주 방송 표준(ATSC 3.0)의 서비스 및 전송 기술” 방송과 미디어, 제20권 제4호, pp. 46-57. 2015

[2] 손예진, 조민주, 백종호,“이 기종 망에서의 UHD 비디오 전송을 위한 MMT 기반 방송 시스템 설계”, 방송공학회논문지, 제20권 제1호, pp.16-25, 2015

[3] 이종민, 조성민, 박진효,“저지연 고효율 실시간 방송을 위한 Mobile MMT(MPEG Media Transport) 기술 표준화 현황”, TTA 저널, 2016권 116호, pp.99-104, 2016

[4] ISO/IEC 23008-1 MPEG Media Transport, 2015

[5] ISO/IEC 23008-1:201x PDAM2 Enhancements for Mobile Environments, 2017

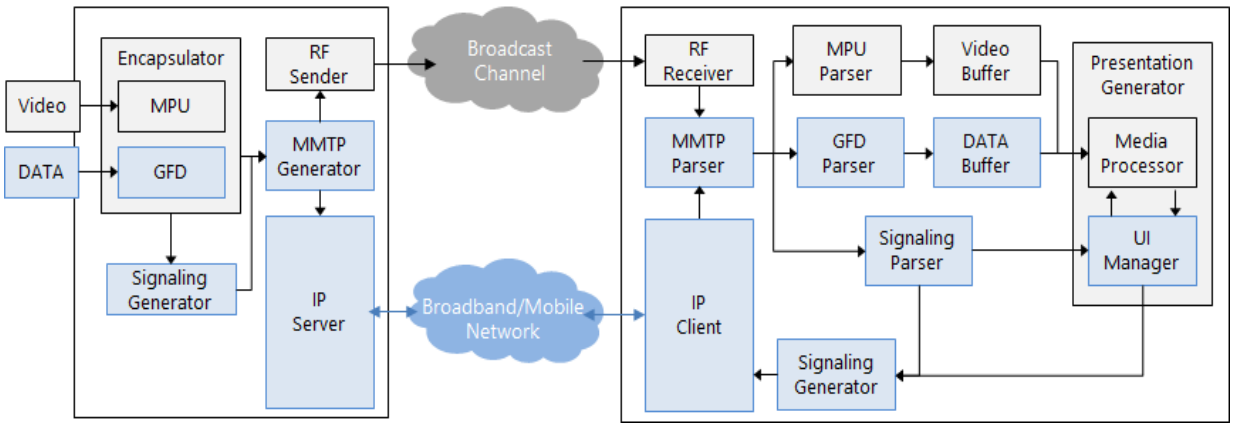



그림 3. Mobile MMT 기반 하이브리드 망 부가데이터 서비스 송수신 시스템 구조

## 저자


**송 슬 기(Seulki Song)**

・2015년 2월 : 서울여자대학교 멀티미디어학과 학사
・2017년 2월 : 서울여자대학교 정보미디어학과 석사
・2017년 1월 ~ 현재 : 전자부품연구원 스마트네트워크연구센터 연구원

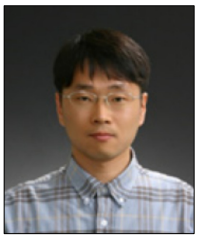
<관심분야> : 차세대 방송통신시스템

**류 영 수(Youngsu Ryu)**

・2015년 2월 : 세종대학교 정보통신학과 학사
・2014년 ~ 현재 : 전자부품연구원 스마트네트워크연구센터 연구원

<관심분야> : 협력통신, 디지털 라디오, 에너지 융합시스템

**박 경 원(Kyungwon Park)**



・1999년 2월 : 중앙대학교 전기공학과 학사
・2001년 2월 : 중앙대학교 전기공학과 석사
・2005년 2월 : 중앙대학교 전자전기공학부 박사
・2005년 1월 ~ 현재 : 전자부품연구원 스마트네트워크연구센터 책임연구원

<관심분야> : 방송통신융합시스템, 유무선디지털방송시스템

**백 종 호(Jongho Paik)** **종신회원**

・1994년 2월 : 중앙대학교 전기공학과 학사
・1997년 2월 : 중앙대학교 전기공학과 석사
・2007년 8월 : 중앙대학교 전자전기공학부 박사
・1997년 ~ 2011년 : 전자부품연구원 모바일단말연구센터 센터장
・2011년 ~ 현재 : 서울여자대학교 소프트웨어융합학과 교수

<관심분야> : 차세대 방송통신시스템, 차세대 영상시스템

**권 기 원(Kiwon Kwon)**

・1997년 2월 : 광운대학교 컴퓨터공학과 학사
・1999년 2월 : 광운대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사
・2011년 8월 : 중앙대학교 대학원 전자전기공학과 박사
・1999년 ~ 현재 : 전자부품연구원 스마트네트워크연구센터 수석 연구원

<관심분야> : 방송통신융합시스템, 유무선디지털방송시스템