

# MMT, 차세대 방송 및 인터넷 멀티미디어 전송 서비스를 위한 새로운 대안

임영권  
삼성전자

## 요약

지난 수 십년간 MPEG은 MPEG-2 TS나 ISO 파일 포맷과 같은 멀티미디어 전송을 위한 기술 표준을 성공적으로 개발하여 왔다. 인터넷을 통한 멀티미디어 서비스의 폭발적인 증가에 따른 멀티미디어 서비스 환경의 변화는 멀티미디어 전송 표준에 대한 새로운 요구 사항을 가져왔다. 이러한 요구 사항의 주요 예로는 멀티미디어 구성 요소에 대한 유연하고 동적인 접근 및 저장용 포맷과 패킷화 전송용 포맷 간의 용이한 변환, 그리고 캐쉬나 단말내 저장 장치를 포함하는 다양한 공급자로부터의 멀티미디어 구성 요소의 복합적인 활용을 들 수 있다. MPEG은 이러한 요구 사항에 대응하기 위해서 MPEG Media Transport (MMT) 표준을 개발하고 있다. 본고에서는 새로운 요구 사항과 관련된 MPEG-2 TS나 RTP와 같은 기존 멀티미디어 전송 기술의 도전과 한계를 살펴보고 MMT가 이러한 도전과 한계를 극복하고 있는지에 대해 간략히 소개하고자 한다.

## I. 서론

지난 수 십년 MPEG은 멀티미디어 전송 기술 표준을 개발하여 왔고 이러한 표준들은 성공적으로 시장에 상용화 되었다. MPEG-2 전송 스트림 (Transport Stream, TS) [1]은 실시간 멀티미디어 전송을 위한 기술로 표준화 되어 디지털 방송 서비스나 인터넷 방송 서비스와 같은 멀티미디어 서비스를 위한 표준 기술로서 널리 활용되고 있다. 또한 ISO파일 포맷 [2]은 멀티미디어 콘텐츠의 교환 및 점진적 다운로드 (progressive download) 서비스를 위한 기술로 표준화 되어 3GPP와 DECE (Digital Entertainment Content Ecosystem) 과 같은 서비스 표준에 널리 활용되고 있다. 이러한 기술 표준들은 다양한 구성 요소로 이뤄진 멀티미디어 콘텐츠를 구조적으로 효율적으로 표현하고 이들 간의 시간적 상관 관계를 효과적으로 표현하는데 필요한 핵심 기능들을 적절히 제공하여 시장에서 성공적으로

활용되었다고 할 수 있다.

그러나, 인터넷 기반 멀티미디어 서비스의 폭발적 증가로 인한 멀티미디어 서비스 환경의 변화는 멀티미디어 전송 기술과 관련된 새로운 요구사항들을 가져왔다. 기존 기술 표준에 대한 새로운 도전과 한계를 인지함에 따라 MPEG은 인터넷 기반 멀티미디어 전송에 적합한 새로운 표준들을 개발하기 시작했다. 단기적인 해법으로는 기존의 HTTP 전송 환경에서 단말 주도형의 멀티미디어 서비스에 중점을 둔 MPEG Dynamic Adaptive Streaming over HTTP (DASH) [3] 표준을 개발하였다. 아울러 MPEG의 전통적 멀티미디어 전송 기술 표준들이 중점을 두었던 디지털 방송 환경이나 IP 환경과 같은 서버 주도형의 멀티미디어 서비스에 중점을 둔 MPEG Media Transport (MMT) [4] 표준을 개발하고 있다. MMT는 ISO/IEC 23008 High Efficiency Coding and Media Delivery in Heterogeneous Environments (MPEG-H) 의 파트 1로서 개발되어지고 있다.

## II. 신규 요구사항과 도전

MMT 표준화 초기에 향후 전송 네트워크 기술의 발전에 따라 등장하게 될 멀티미디어 전송 기술에 대한 새로운 요구 사항을 좀 더 자세히 이해하기 위하여 MPEG은 두 차례의 워크샵을 개최하였다 [5][6]. 이 장에서는 워크샵을 통해서 확인된 요구사항들과 이러한 요구사항과 관계된 MPEG-2 TS와 RTP등과 같은 멀티미디어 전송 기술에 대한 도전을 소개한다.

### 1. 유연하고 동적인 멀티미디어 구성요소 접근

과거의 멀티미디어 서비스들은 대개 하나의 비디오와 두 개의 오디오로 구성된 멀티미디어 콘텐츠를 사전에 하나의 스트림으로 다중화하여 고정형이나 이동형 인터넷을 이용하여 스트리밍하거나 전용 디지털 방송망을 통해전송하는 것이 대부분이었으므로 멀티미디어 데이터를 재생 순서에 따라 효율적으로 접근할 수 있도록 하는 것이 멀티미디어 전송 기술 표준에 대한 중

요하고도 거의 유일한 요구 사항이었다. 그러나, 인터넷을 통한 멀티미디어 콘텐츠의 개인형, 주문형 시청의 증가는 사용자의 선호도나 사용자의 요청에 따라 사전에 다중화된 멀티미디어 스트림 중 특정한 일부 데이터를 유연하게 접근할 필요성을 유발하였다. 이에 따라 유연하고 동적인 멀티미디어 서비스에 대한 접근이 멀티미디어 전송 기술 표준에 대한 새로운 주요 요구 사항이 되었다.

MPEG-2 TS는 여러 개의 오디오 및 비디오 개별 스트림을 콘텐츠의 소비 순서에 따라 하나의 전송 스트림으로 효율적으로 다중화하는 기술을 제공한다. 오디오 및 비디오 개별 스트림은 작은 크기의 고정된 크기를 가지는 패킷들로 변환되며, 이들 패킷은 단말에서 매우 작은 크기의 버퍼로도 동기화된 재생이 가능하도록 상호배치된다. 아울러 다중화 이후, 전송시 손실된 패킷을 파악할 수 있도록 각 패킷에 일련번호가 부여되며, 다중화된 스트림전체가 순차적으로 전송되고 소비될 것이라는 가정하에 다중화에 사용된 기준 클럭의 정보를 보존할 수 있도록 시간 정보가 패킷별로 할당된다. 이러한 설계 원리는 MPEG-2 TS를 다수의 사용자에게 멀티미디어 콘텐츠를 전송하는데 최적의 솔루션으로 만들었다.

그러나, 개인형 광고 삽입이나 오디오 요소의 선택과 같은 기능은 각 패킷에 부여된 일련번호나 시간 정보의 연속성을 손상시키기 때문에 MPEG-2 TS는 이러한 기능을 효율적으로 지원하지 못한다. 따라서, 일반적으로 가장 문제가 없는 방법은 완전하게 역다중화한 후 재다중화하는 방법이다. 역다중화와 재다중화를 필요로하지 않는 대안으로 스플라이싱(splicing) 기법이 알려져 있으나, 이는 다중화와 역다중화 모두 매우 복잡한 처리를 요하므로 거의 활용되지 않는다.

## 2. 저장용 포맷과 패킷화 전송 포맷간의 쉬운 변환

멀티미디어 서비스를 송신자로부터 수신자까지 직접 전송하는 디지털 방송 네트워크와 달리 인터넷은 멀티미디어 데이터를 여러 홉(hop)을 거쳐 전송하게 된다. 이러한 특징은 전송자로부터 수신자까지 그물과 같은 구조를 낳게 되었다. 복잡한 그물 구조의 멀티미디어 전송을 최적화하고 다수의 유니캐스트 전송에 따른 중복된 트래픽을 줄이기 위해 캐쉬가 널리 보급되었다. 캐쉬는 통상적으로 전송로 상의 전송자와 수신자 사이에 위치하게 되며, 이를 통과하는 멀티미디어 데이터를 저장한 뒤, 동일한 데이터를 요청하는 다른 수신자가 데이터를 요청할 경우 송신자 역할을 하게 된다.

이러한 캐쉬 기능을 효율적으로 수행하기 위해서 일련의 패킷들은 쉽게 저장할 수 있는 파일 형태로 변경될 필요가 있으며,

또한 저장된 파일은 전송이 필요한 경우에 다시 패킷들로 변경될 수 있어야 한다. 따라서, 이러한 캐싱 기능을 효율적으로 지원하기 위한 멀티미디어 전송 기술은 복잡한 처리과정 없이 저장 포맷과 패킷화 전송 포맷 사이의 변환이 가능하여야 한다. 아울러 이렇게 저장된 데이터는 최초 전송자로부터 전송될 때와 다른 전송 특성을 갖는 네트워크를 통해 데이터를 전송하기 위해서 최초 전송자로부터 전송될 때와는 다른 형태의 패킷으로 변경되어야 할 필요도 있다.

MPEG-2 TS는 저장과 패킷화 전송에 모두 널리 사용될 수 있는 포맷으로 잘 알려져 있다. 비록 MPEG-2 TS 패킷은 전송을 위한 포맷으로 설계되었으나 추가적인 처리 없이 저장이 가능한 구조를 가지고 있다. 그러나, MPEG-2 TS는 송신자로부터 수신자까지 고정된 전송율을 가정하여 생성되므로 추후에 MPEG-2 TS 데이터는 전송 특성을 변경하는 것이 불가능하다. 또한, 일련번호와 시간 정보의 연속성을 보전하기 위해서 MPEG-2 TS는 다중화 이후 어떠한 변경도 불가능한 구조를 가지고 있다.

MPEG-2 TS와 달리 일련의 RTP 패킷들은 추후 저장된 데이터를 식별하고 처리하기에 필요한 데이터를 가지고 있지 않아 저장하여 사용할 수 없다. 또한, RTP는 각 데이터별로 서로 다른 페이로드 형식을 사용하므로 이를 저장하여 사용하기 위해서는 전송되는 데이터별로 서로 다른 페이로드 형식으로 모두 처리할 수 있어야 한다. 따라서, RTP 패킷들은 저장 포맷으로 효율적으로 변경될 수 없다.

## 3. 캐쉬와 단말 저장 공간을 포함한 다양한 공급자로부터의 다양한 멀티미디어 요소의 복합적 활용

MPEG-2 TS와 RTP를 사용하던 통상적인 멀티미디어 스트리밍 서비스와 인터넷 기반의 미래 멀티미디어 서비스의 가장 큰 차이 중 하나는 하나의 서비스를 위해 다수의 전송자로부터 전송된 다수의 구성 요소를 사용한다는 점이다. 즉, 일반적인 인터넷에서의 웹 서비스와 마찬가지로 인터넷에서의 멀티미디어 서비스는 다양한 송신자로부터 전송되는 다양한 구성 요소로 이뤄진다. 여기서 송신자는 단말에서의 저장 공간이나 캐쉬도 포함된다.

단말 저장 공간이나 캐쉬를 포함하는 다양한 전송자로부터 다수의 구성 요소를 효율적으로 활용하기 위해서는 동일한 데이터가 다수의 서버로부터 제공되는 경우나 타 서비스를 위해서 전송된 요소를 사용하는 경우를 효율적으로 지원하기 위해서 공급자와 무관한 유일한 식별자를 사용할 필요가 있다. 이러한 요구 사항은 Information Centric Network (ICN) [8]으로 진

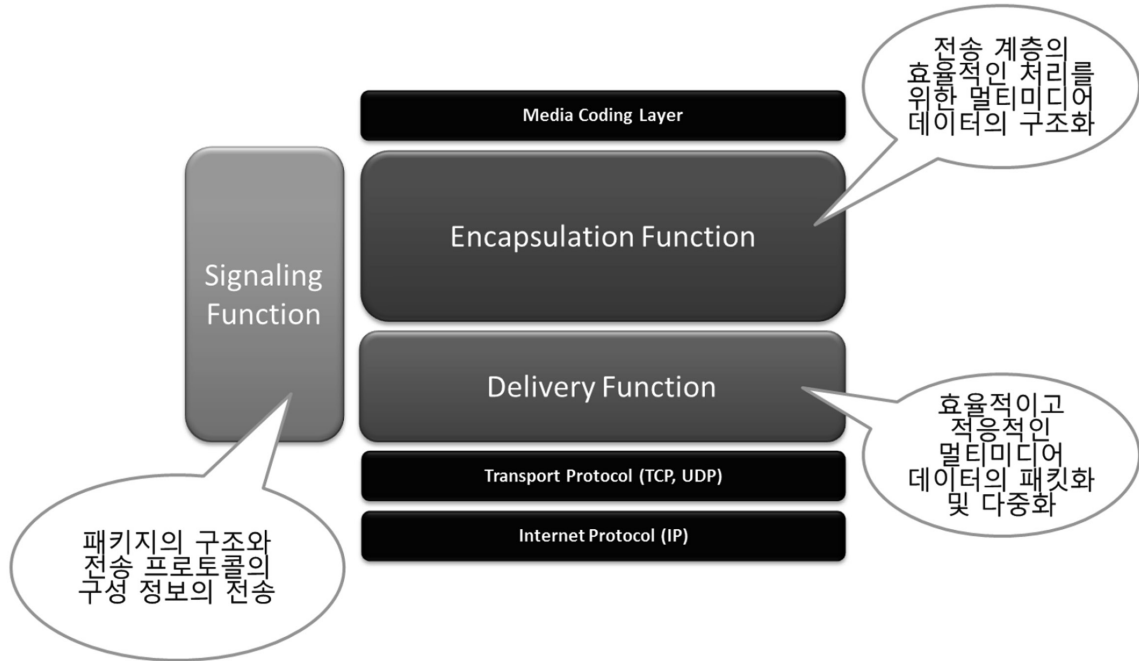


그림 1. MMT의 기능 영역별 주요 표준화 대상 기술

화하고 있는 인터넷의 발전 방향과도 일치한다.

MPEG-2 TS는 다중화된 스트림에서 구성 요소를 식별할 수 있는 기능을 제공한다. 그러나, 이러한 식별자는 단일 MPEG-2 TS 세션 내에서만 의미를 가진다. MPEG-2 TS의 식별자는 유일한 식별자로서 구성 요소를 구별하기 위해서 개발된 것이 아니므로 다양한 공급자로부터 제공되는 MPEG-2 TS의 식별자는 단말 내 저장된 MPEG-2 TS의 식별자와 동일한 값을 가질 수 있다. RTP는 전송 세션 자체에 대해 세션 내의 데이터와 특별한 관계가 없는 IP 주소와 포트 번호를 식별자로 사용할 뿐, 구성 요소를 식별할 수 있는 방법을 제공하지 않는다.

### III. MPEG Media Transport (MMT)

이 장에서는 다양한 MMT의 기능에 대해서 소개한다. 아직까지 표준 제정이 완료된 상황이 아니므로, 이 장에서 소개하는 MMT의 내용은 가장 최근의 규격 문서를 기반으로 하며 향후 변경될 수도 있다.

#### 1. 기능별 표준화 영역

〈그림 1〉에 나타난 것처럼 MMT의 표준화 영역은 부호화된 데이터를 전송하는데 필요한 기술들을 표준화하는 것이다. MMT는 기본적으로 IP를 이용한 멀티미디어 데이터 전송을 주

목적으로 하지만, DVB Generic Stream Encapsulation (GSE) [8]와 같은 패킷 전송 기능을 가지는 디지털 방송 전용망을 통한 전송도 지원한다. 새로운 인터넷 멀티미디어 전송환경에서의 멀티미디어 전송을 효율적으로, 그리고 효과적으로 지원하기 위해서, MMT는 다음과 같은 기능 영역에 대한 기술을 표준화 하며, 각 기능 영역의 기술들은 타 기능 영역의 기술과 독립적으로 활용될 수 있다.

- 캡슐화 (encapsulation) 기능 영역
- 전송 (delivery) 기능 영역
- 시그널링 (signaling) 기능 영역

캡슐화 기능 영역은 콘텐츠를 구성하기 위한 논리적 구조와 이를 ISO 파일 포맷을 이용하여 물리적으로 구성하는데 필요한 기술들을 정의한다. 물리적 캡슐화 포맷은 저장용 포맷과 패킷화 전송 포맷 간의 효율적인 변환이 가능하도록 설계되었다. 이 포맷은 패킷화 전송을 고려하여 캐쉬나 단말 내 저장 장치 등에 저장하기 위한 포맷으로 사용될 수 있으며, 아울러 패킷화 전송을 위해 패킷 페이로드에 직접 사용될 수도 있다.

전송 기능 영역은 복잡한 네트워크 환경에서 패킷화된 멀티미디어 데이터 전송을 지원하기 위한 응용 계층 프로토콜을 정의한다. 아울러 전송 기능 영역은 페이로드 포맷 규격을 정의한다. 이 포맷은 캡슐화 기능 영역에서 정의한 구조에 따라 의미 있는 데이터 경계를 고려한 패킷 구성을 지원하는 페이로드 구성 기능과 데이터의 의미 있는 경계들을 고려하지 않는 일반적

인 패킷 구성 기능을 모두 지원한다.

시그널링 기능 영역은 데이터의 전송 및 처리와 관련되어 송신자와 수신자 사이에 교환되어야 하는 메시지 형식을 정의한다.

## 2. 데이터 모델

MPEG에 의해 현재까지 개발되었던 멀티미디어 전송 기술들은 MPEG-2 Program Specific Information (PSI)와 같은 개별 스트림의 구조적 관계를 나타내거나 ISO 파일 포맷의 time to sample 박스와 같은 멀티미디어의 동기화된 재생을 나타내는 정보를 효율적으로 표현하는 것을 주 목적으로 했다. 이와 달리 MMT의 데이터 모델은 <그림 2>와 같이 전송 계층의 처리에 필요한 정보를 특정한 미디어의 종류나 특정한 전송 프로토콜에 무관한 형태로 표현하는 것을 주 목적으로 한다. 아울러, 기존 기술들이 전송 시점에 각 개별 유닛 (access unit)의 재생 시간 (presentation time) 이 확정되는 시간형 미디어 (timed media)를 주로 고려하였던 점에 반해 MMT는 전송 시점에 데이터들의 재생 시간이 확정되지 않는 파일이나 정지 영상 이미지와 같은 비시간형 미디어 (non-timed media)를 효율적으로 캡슐화할 수 있는 기술을 제공하는 것을 주요한 목적으로 한다.

MMT는 멀티미디어 콘텐츠를 구성하기 위해 다양한 형태의 데이터를 전송에 적합하도록 조합하는 두 가지의 논리적 데이터 구조를 정의한다. MMT 패키지 (Package)는 부호화된 미디어 데이터들을 전송 계층의 처리에 필요한 정보와 함께 조

합하여 하나의 논리적인 데이터로 구성하기 위한 데이터 구조를 제공한다. 전송 계층의 처리를 위한 정보로는 컴포지션 정보 (Composition Information, CI)와 전송 특성 정보 (transport characteristics information)을 들 수 있으며, 전자는 하나의 MMT 패키지에 하나만 존재하며 후자의 경우는 하나의 MMT 패키지에 다수가 존재할 수 있다.

MMT 에셋 (Asset)은 특정한 역다중화 과정 없이 MMT 수신자에 연결되어 있는 하나의 종단 (sink)로 전달되는 부호화된 미디어 데이터들을 하나의 단위로 모으기 위한 논리적인 구조를 제공한다. 이는 하나의 코덱에 의해서 처리되는 개별 스트림 데이터나 다른 기술에 의해 사전에 다중화되어 MMT 계층에 의해 역다중화되지 않는 다중화된 데이터들을 포함한다. 예를 들어, MPEG-2 TS 나 MP4 파일, MPEG-U 위젯 패키지, 그리고 JPEG 파일 등이 고려될 수 있다.

MMT 에셋의 논리적 구조를 정의하는 주 목적은 멀티미디어 데이터를 데이터의 원 소스나, 전송 경로, 또는 현재 위치에 무관하게 인식할 수 있도록 하기 위함이다. MMT에서는 에셋의 논리적 구조만을 정의하므로 어떤 데이터들이 하나의 독립적인 에셋으로 정의될 수 있는지에 대한 제한을 두지 않으며 세부적인 규정을 정하지 않는다. 단지, 콘텐츠 제공자에 의해 하나의 에셋 식별자 (identifier)가 할당되는 데이터들은 데이터의 종류나 내용에 무관하게 하나의 에셋으로 구별되어 처리된다. 물리적으로 에셋 식별자는 미디어 처리 유닛 (Media Processing Unit, MPU)에 의해 전송되므로 동일한 에셋 식별자를 가지는 모든

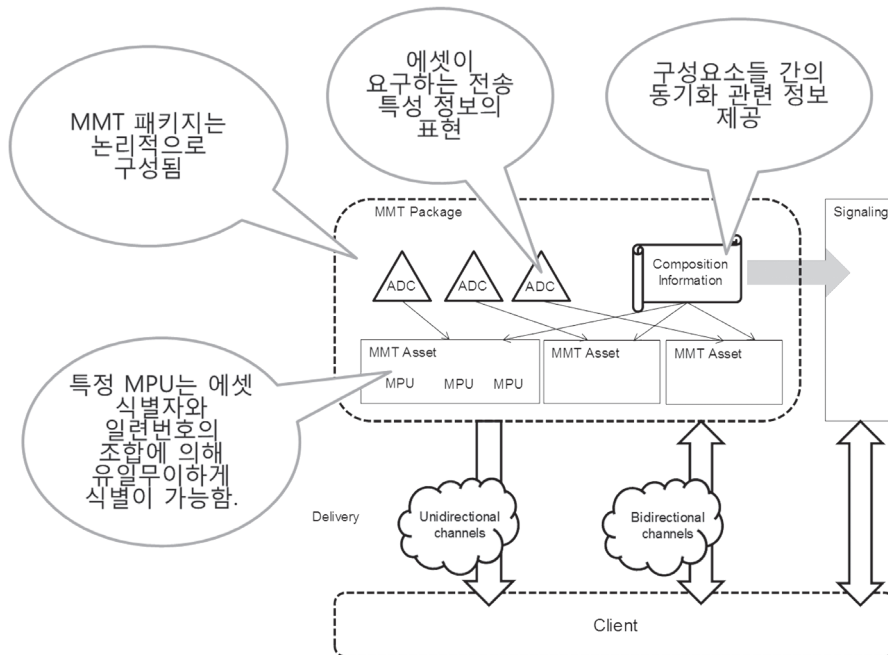


그림 2. MMT 데이터 모델과 각 요소별 특징



MPU는 하나의 에셋으로 구별되어 처리된다고 할 수 있다.

유일한 에셋 식별자는 MMT 패키지가 MMT 에셋을 물리적으로 하나의 파일에 포함하거나, 물리적인 저장 장소를 지정하지 않고 MMT 에셋 식별자를 이용하여 단순히 논리적으로 참조하는 것만으로 구성될 수 있도록 한다. ICN은 콘텐츠를 이름을 통해 접근할 수 있도록 하는 것으로 목적으로 하므로, 이러한 형태의 MMT 에셋 구조는 미래의 인터넷 환경에서 좀 더 효율적이고 빠른 콘텐츠 접근을 가능하게할 것이다.

MPU는 시간형 미디어 데이터와 비시간형 미디어 데이터를 구별하지 않고 하나의 일관된 구조로 표현할 수 있도록 한다. MPU는 자족적인 (self-contained) 데이터 유닛으로 MMT 계층에 의해 완벽하고 독립적으로 캡슐화되거나 패키징될 수 있는 데이터를 말한다. 이는 부호화된 미디어 데이터와 디코딩에 필요한 메타데이터를 포함한다. 아울러, 해당 MPU가 속한 MMT 에셋의 식별자와 일련번호를 포함하여 특정한 MPU가 유일하게 식별될 수 있도록 한다. MPU는 시간형 미디어 데이터 에셋의 하나 이상의 개별 유닛을 포함하거나 비시간형 에셋의 일부를 포함하게 된다.

MPU는 전송되는 데이터 내의 의미 있는 조각 (fragment) 의 크기나 경계와 같은 정보들을 포함하여 하위 전송 계층에서 전송 계층 패킷 크기와 같은 제약 사항에 따라 적응적인 패키징이 가능하도록 한다. 이러한 의미 있는 조각의 단위는 미디어 파편 유닛 (Media Fragment Unit, MFU)으로 정의된다. 이는 하위 전송 계층이 해당 계층에서 전송할 수 있는 단일 패킷의 최대

크기에 따라 동적으로 MPU를 패키징할 수 있도록 한다. MFU는 부호화된 미디어 데이터의 작은 파편을 포함하여, 해당 데이터는 독립적으로 디코딩되거나 전송 과정에서 삭제될 수 있는 단위로 예를 들어, NAL 유닛 데이터가 이에 해당된다고 할 수 있다.

MMT의 데이터 모델은 <그림 3>에 나타난 것처럼 MMT 패키지의 패키징 전송을 위해서 MPU와 MFU가 저장과 패키징에 공통적으로 사용될 수 있는 데이터 구조로 사용될 수 있도록 설계되었다. MMT 계층은 MPU 헤더에 저장된 정보와 MFU가 나타내는 파편의 경계 정보를 이용하여 저장 장치에 저장된 MPU를 일련의 패킷으로 효율적으로 변환할 수 있다. 아울러 패키지의 페이로드를 조합하여 효율적으로 MPU를 재구성할 수 있다. 아울러 MPU 내의 MFU 정보들은 전송 과정에서 일부 MFU가 손실되더라도 나머지 데이터만으로 MPU를 성공적으로 구성될 수 있도록 한다.

### 3. 패키징

MMT는 MMT 패키지의 효율적인 패키징 전송을 위해서 페이로드 규격 (MMT Payload Format)과 응용 계층 프로토콜인 MMT 프로토콜 (MMT Protocol, MMTP)를 정의한다. MMTP는 기존의 응용 계층 프로토콜과 달리 양방향 프로토콜의 지원 없이도 전송 지터 (jitter) 를 계산할 수 있는 기능을 제공한다. 아울러, MMTP는 MPEG-2 TS와 유사한 멀티미디어 구성 요

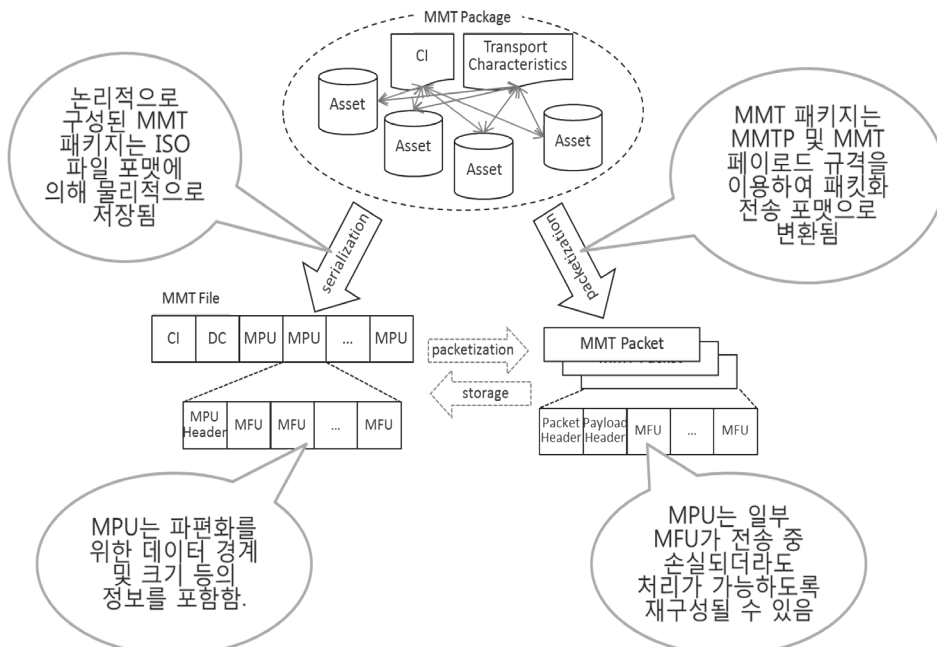


그림 3. MMT 패키지의 저장 및 패키징 전송 포맷 상관 관계

소의 다중화된 전송을 지원한다. 이러한 MMTP의 기능은 일반적인 방송 서비스나 다중 스크린 재생을 위한 하이브리드 전송 서비스에 유용하게 활용될 수 있다.

MMT 페이로드 규격은 MMT 패키지의 전송을 위해서 MMTP는 물론 RTP를 위해서도 사용될 수 있는 일반적인 페이로드 포맷을 정의한다. 기존의 일반적인 RTP 페이로드 규격들과 달리 MMT 페이로드 규격은 특정한 미디어 형식에 국한되지 않는다. 따라서, 어떤 형식의 미디어라도 MPU로 캡슐화된다면 MMT 페이로드 규격을 이용하여 효율적으로 전송될 수 있다. MMT 페이로드 규격은 MPU 구조에 기반한 일반화된 분할과 조합 기능을 제공한다. MMT 페이로드 규격은 여러 개의 MPU를 하나의 페이로드로 조합할 수 있으며, 하위 전송 계층의 최대 전송 패킷 크기에 따라 하나의 MPU를 여러 개의 페이로드로 분할할 수 있다. 아울러, MMT 페이로드 규격은 MPU 형태로 캡슐화되지 않은 일반적인 객체의 전송을 지원한다. 이러한 경우에 MPU로 캡슐화되지 않은 일반적인 객체는 해당 객체의 데이터 구조가 고려되지 않고 파편화(fragmentation)된다.

아울러, MMT 페이로드 규격은 MMT 시그널링 메시지의 전송에 사용될 수 있다. 이는 MMTP가 여러 미디어 요소를 다중화하여 전송하는 경우 다중화 구조에 대한 정보를 데이터와 함께 다중화하여 하나의 플로우(flow)로 전송할 수 있도록 하여 MMTP 플로우를 패킷단위로 단순 저장하였다가 별도의 추가 정보 없이 추후 재생하는 것이 가능하도록 한다.

#### 4. 시그널링

MMT 시그널링 메시지는 MMTP 플로우를 통해서 전송되는 멀티미디어 데이터의 구조와 MMTP 및 MMT 페이로드 규격의 구성 정보를 전송하는 기능을 제공한다. MMT 시그널링 메시지는 아래와 같은 공통 구조를 가진다.

- 메시지 식별자 (message ID) : 메시지의 종류를 구별함.
- 버전 (version) : 메시지의 내용이 동일한 메시지 식별자를 갖는 기 전송된 메시지의 내용으로부터 변경되었는지를 나타내어 수신자가 반복전송되는 메시지를 안전하게 무시할 수 있도록 함.
- 길이 (length) : 전체 메시지의 길이를 나타냄.
- 확장 필드 (extension field) : 메시지 한정적인 추가 정보를 포함함.
- 페이로드 (payload) : 메시지 정보를 포함함. 메시지는 메시지 테이블 (table)과 기술자 (descriptor)의 조합으로 구성될 수 있음.

MMT 규격은 현재 MMTP 플로우의 구조를 표현하기 위해

다섯 종류의 메시지와 MMTP 및 MMT 페이로드 구성을 표현하기 위한 네 종류의 메시지를 정의한다. 패키지 접근 메시지 (package access message)는 MMT 패키지의 빠른 접근을 위해서 필요한 기본 정보를 포함하는 테이블을 전송하는 특수한 목적의 메시지이다. 이 메시지는 방송 환경과 같은 단방향 전송 환경에서 서비스 접근을 위해서 시그널링 메시지를 반복 전송하여야 하는 경우에 유용하게 활용될 수 있다. 아울러, 일부 MMT 메시지는 점진적인 전송을 위해 계층 구조를 가지도록 구성될 수 있다.

## IV. 결론

본 고에서는 새로운 인터넷 기반 멀티미디어 서비스 환경의 등장에 따른 MPEG-2 TS 및 RTP와 같이 널리 활용되고 있는 멀티미디어 전송 기술의 한계를 살펴보고 MMT가 이러한 새로운 요구 사항을 어떻게 충족하고 있는 지에 대해 소개하였다. 현재 MMT의 표준화가 진행 중인 단계로 실제 서비스를 구성하기 위해서 MMT를 기존의 다른 IETF 표준이나 디지털 방송 표준화 함께 구성할 수 있는지에 대해서는 지속적인 연구가 필요하다.

## 참고 문헌

- [1] ISO/IEC 13818-1, Information Technology - Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information: Part 1 Systems, Int'l Organization for Standardization, 2007.
- [2] ISO/IEC 14496-12, Information Technology - Coding of Audio-Visual Objects - Part 12 ISO Base Media File Format, Int'l Organization for Standardization, 2012.
- [3] I. Sodagar, "The MPEG-DASH Standard," IEEE Multimedia, vol. 18, no. 4, 2011, pp. 62-67.
- [4] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 MPEG, Text of ISO/IEC DIS 23008-1 MPEG Media Transport, ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N13516, MPEG, 2013
- [5] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 MPEG, Presentations of MMT Workshop in London 2009, ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N10853, MPEG, 2009

- [6] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 MPEG, 2nd MMT Workshop in Kyoto: Presentations, ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N11200, MPEG, 2010
- [7] IETF RFC 3550, RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications, Internet Engineering Task Force, July 2003
- [8] V. Jacobson and et. al., "Networking Named Content," Comm. ACM, vol. 55, no. 1, 2012, pp. 117-124.
- [9] ETSI TS 102 606: "Digital Video Broadcasting (DVB); Generic Stream Encapsulation (GSE) Protocol"

## 약 력



임 영 권

1994년 한국항공대학교 항공전자공학 학사  
 1996년 한국항공대학교 항공전자공학과 석사  
 2011년 한양대학교 전자통신컴퓨터공학과 박사  
 1996년~1999년 한국전자통신연구원  
 2000년~2010년 주식회사 넷앤티비  
 2011년 텍사스 주립 대학 박사 후 연구원  
 2012년~현재 삼성전자  
 관심분야: 디지털 방송 시스템,  
 멀티미디어 압축 전송 시스템, MPEG