

# Music Player MAF 의 확장 포맷 연구 및 XMT 를 이용한 저작 툴 개발

양찬석<sup>1</sup> 임정연<sup>2</sup>, 김문철<sup>3</sup>  
한국정보통신대학교<sup>1 2 3</sup>  
{hewu<sup>1</sup>, jylim<sup>2</sup>, mkim<sup>3</sup>}@icu.ackr

## An Extension to Music Player MAF and Implementation of its Player and Authoring tool

Chansuk Yang<sup>1</sup>, Jeongyeon Lim<sup>2</sup>, Munchurl Kim<sup>3</sup>  
Information Communication University<sup>1 2 3</sup>  
{hewu<sup>1</sup>, jylim<sup>2</sup>, mkim<sup>3</sup>}@icu.ackr

### 요약

개인용 미디어 단말로서 MP3 플레이어는 이제 음악 파일을 감상하기 위한 일상 생활에서 중요한 휴대 필수품이 되었으며 단순히 음악을 재생하는데 그치지 않고, 각종 정보들을 표시하기 위한 작은 화면이 부착되고 있으며 더 나아가 이미지 정보나 동영상 표현할 수 있는 기능들이 추가 되고 있다. 이처럼 변화하는 멀티미디어 서비스에 발맞추어 MPEG 에서는 Multimedia Application Format (MAF) (ISO/IEC 23000) 라는 새로운 표준안을 제안하였다. MAF 표준안의 기본 방식은 산업 현장 및 사용자의 요구에 빠르게 부응하기 위해, 기존에 존재하는 표준안들을 결합시켜 새로운 멀티미디어 파일 포맷을 정립하였다. 그 첫 번째 결과물로서, 이미 널리 쓰이고 있는 MP3 파일 포맷에 새로운 기능을 추가하기 위한 Music Player MAF 포맷의 FDIS 가 제안되었다. Music Player MAF 는 MPEG-1 Audio Layer III(MP3) 와 MPEG-7 MDS 메타데이터 정보를 결합한 파일 포맷으로, 기존 ID3 태그에서 표현되는 정보 보다 훨씬 풍부한 메타데이터 정보와 더불어 선택적으로 하나의 JPEG 이미지를 포함한 형태로 이루어져 있다. 그러나, 현재의 파일 포맷은 시간이 고려되지 않은 하나의 JPEG 이미지만을 포함할 수 있기 때문에, 오늘날 사용자가 요구하는 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하기에는 많은 한계점을 갖고 있다. 본 논문에서는 Music Player MAF FDIS 에 제안된 세가지 형태의 Music Player MAF 파일 포맷에 관해 기술 한다. 복수의 JPEG 이미지 및 텍스트를 저장하기 위하여 각각의 파일 포맷이 갖는 문제점을 언급하고 하나 이상의 JPEG 이미지와 자막 정보를 MP3 음악 정보와 동기화 시켜 추가 할 수 있는 기능을 추가를 제안한다. 또한 제안된 파일 포맷을 쉽게 생성할 수 있도록 기존의 XMT-O 스키마를 기반으로 MAF 를 위하여 새롭게 MAF XMT 스키마를 정의하고 정의된 스키마를 기반으로 구현된 Music Player MAF 의 저작툴과 제안된 확장 뮤직 플레이어 MAF 을 위한 재생툴을 구현한다.

Keyword : MPEG-A, Music Player MAF, XMT

### 1. 서론

개인용 미디어 단말로서 MP3 플레이어는 음악 파일을 감상하기 위한 중요한 휴대 가전이

되었으며, 이미지 정보나 텍스트 정보를 표현할 수 있는 기능들이 추가 되고 있다. 이처럼 변화하는 멀티미디어 서비스에 발맞추어 MPEG 에서는 Multimedia Application Format (MAF) (ISO/IEC 23000)에 대한 표준화 활동을 진행하고 있다. 그 첫 번째 결과물로, 2005 년 10 월

---

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 디지털 미디어 연구소 지원사업의 연구결과로 수행되었음

국제표준(ISO: International Standard) 규격이 완성되었다 [1]. Music Player MAF는 MPEG-1 Audio Layer III(MP3)을 중심으로 MPEG-7 MDS 메타데이터 정보를 결합한 파일 포맷으로, 풍부한 메타데이터 정보와 더불어 선택적으로 하나의 JPEG 이미지를 포함한 형태로 이루어져 있다. 그러나, 현재의 Music Player MAF 파일 포맷은 단지 한 장의 영상 데이터와 ID3에 대한 메타데이터만을 포함시킴으로써 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하기에는 많은 한계점을 갖고 있다. 그래서 본 논문에서는 Music Player Music Player MAF 기능을 확장 하여 복수의 JPEG 이미지와 자막 정보를 추가하여 MP3 오디오 데이터를 보다 확장된 형태로 활용 할 수 있는 Music Player MAF의 확장 포맷에 대한 연구 결과를 제시한다. 또한 제안된 파일 포맷을 쉽게 생성할 수 있도록 기존의 XMT-O 스키마를 기반으로 MAF를 위하여 새롭게 MAF XMT 스키마를 정의하고 정의된 스키마를 기반으로 구현된 Music Player MAF의 저작 툴과 제안된 확장된 Music Player MAF을 위한 재생 툴의 구현 결과를 보인다.

## 2. Music Player MAF 파일 포맷

Music Player MAF 파일 포맷은 ISO/IEC 2003 MPEG-A의 서브 파트의 하나로, MP3 오디오 파일과 더불어, MP3에 포함된 노래 제목이나, 연주자에 관한 ID3 정보를 MPEG-7 메타데이터로 변환 하고 필요할 경우 추가적인 메타데이터 정보를 포함 할 수 있도록 구성된 파일 포맷이다.



그림 1 Music Player MAF의 기본 내용

Music Player MAF 파일 포맷은 MPEG-4 파일 포맷을 기반으로 정의 되어있다. MPEG-4 파일 포맷은 손쉽게 여러 종류의 미디어를 포함하고

관리할 수 있도록 객체 지향적인 BOX 요소들의 집합으로 구성되어 있다. 각각의 BOX 들은 여러 필드 값들로 이루어져있으며, 각기 독립적으로 해석되어 고유한 기능을 수행할 수 있다.

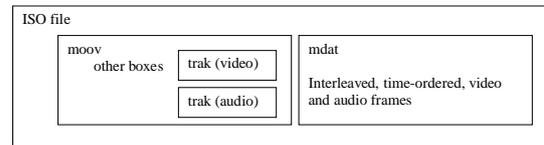


그림 2 MPEG-4 파일 타입의 기본 구조

현재의 Music Player MAF 파일 포맷은 세가지 형태로 정의 되어 있다. 첫째, MPEG-4 파일 타입을 기반으로, 하나의 MP3 오디오 트랙과 MPEG-7 메타데이터 포함하는 포맷이 정의 되어 있다 (Type 1 Music Player MAF). 둘째, MPEG-21 파일 타입을 기반으로 하나의 MP3 오디오 트랙과 MPEG-21 메타데이터를 포함하는 파일 포맷이 정의 되어 있다 (Type 2 Music Player MAF). 마지막으로 MPEG-21 파일 타입을 기반으로 복수의 트랙을 포함하는 형태의 파일 구조가 정의되어 있다 (Type 3 Music Player MAF) [1].

## 3. Music Player MAF 파일 포맷의 확장

현재 MP3 플레이어는 단순히 음악 파일을 재생하는데 그치지 않고, 조그만 액정 화면을 통해 이미지 뷰어나 텍스트 브라우징 기능들을 기본으로 제공하고 있다. 이에 따라, MP3 음악 파일과 이미지 혹은 텍스트 정보를 결합하여 표현 할 수 있는 파일 포맷에 대한 사용자들의 요구가 증대되고 있다. 예를 들어, 영어 학습 교재로서 MP3 파일을 사용하고 있으나, 실제 재생되는 문장이나 단어의 철자나 회화 내용의 배경이 되는 그림 등은 표현 되지 않아, 항상 별도의 책자를 소지해야 하는 단점이 있었다.

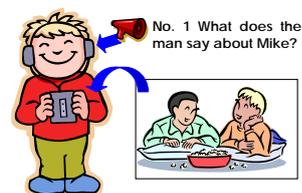


그림 3 Music Player MAF를 이용한 영어 교재



각각의 개별적인 미디어들을 일일이 가리키는 대신, 각각의 숨겨진 moov 박스들을 가리킨다. 숨은 moov 박스는 앞서 제안된 Type1 Music Player MAF 확장 구조를 사용하며, 해당 moov 박스를 이용하여, 포함된 미디어의 위치 정보를 표현한다. 이것은 iloc 박스 내에는 아이템간의 계층적인 관계를 표현할 수 없기 때문에, 하나의 JPEG 이미지가 하나의 아이템으로 표현 될 경우, 어떤 오디오트랙에 종속되어 있는 미디어 인지 표현 할 수 없기 때문이다.

#### 4. MAF XMT 스키마

확장된 Music Player MAF 는 다수의 오디오, 이미지, 자막 데이터, 메타데이터 등을 함께 포함하는 복합 구조의 파일 포맷이다. 복잡한 멀티미디어 콘텐츠를 쉽게 작하고 편집, 관리 할 수 있도록, 사용자 친화적이고 잘 정리된 콘텐츠 표현 언어를 제공할 필요가 있다. 본 장에서는 XML 스키마를 기반으로 확장된 Music Player MAF 를 표현할 수 있도록 정의된 MAF XMT 스키마에 관해 서술한다.

##### 4-1 MAF XMT 개요

XMT (Extensible MPEG-4 Textual format) 는 MPEG-4 형식의 복합 콘텐츠를 XML 형태로 표현하기 위해 정의된 XML 스키마 MPEG 표준이다. MPEG-4 와 MAF 모두 ISO 파일 규격을 따르기 때문에, 기존의 XMT 를 이용하여 MAF 콘텐츠를 표현하는 것이 가능하다. 그러나 MPEG-4 파일 포맷은 2D 는 물론 3D 그래픽 데이터와 같은 다양한 형태의 미디어를 포함하고, 사용자 인터렉션이나 애니메이션, 이벤트 발생등과 같이 많은 기능을 포함하고 있다. 이에 따라 XMT 스키마 내에도 실제 MAF 규격에서는 사용되지 않는 다양한 요소들을 내포하고 있다. 사용 목적에 맞추어 가장 단순한 형태의 규격을 제공한다는 MPEG-A 표준화 활동 취지에 부합하고 실제 사용상의 복잡성을 제거 하기 위하여 기존의 XMT 스키마를 기반으로 하여, 제안된 Music Player MAF 확장 구조에 정확히 부합하는 XML 스키마를 제공할 필요가 있

다. MAF MXT 는 상대적으로 단순화된 XMT 스키마이다.

##### 4-2 MAF XMT 노드

MAF XMT 스키마는 XML 스키마 형식을 기반으로 확장된 Music Player MAF 콘텐츠를 표현하는데 필요한 노드 들을 정의한다. 실제 MAF XMT 에서 사용되는 노드 는 아래와 같다.

| 이름     | 설명   |
|--------|--|
| head   | XML 네임스페이스에 관한 내용을 기술                                      |
| layout | head노드의 자식 노드. 미디어 해상도와 단위 시간에 관한 정보를 기술                   |
| body   | 실제 콘텐츠의 내용을 담는 body 노드                                     |
| par    | 자식 노드로서 다수의 미디어 표현 노드를 포함. ISO 파일 포맷의 moov 박스와 동일한 역할을 수행. |
| seq    | 연속적으로 소비되는 미디어들을 포함. ISO 파일 포맷의 stbl 박스와 동일한 역할을 수행.       |
| sound  | 하나의 오디오 트랙 정보를 표현  |
| img    | 하나의 이미지 정보를 표현   |
| text   | 하나의 연속적인 문자열 집합을 표현  |
| string | 한 줄의 문자열을 표현   |

표 1 MAF XMT 노드

표 1 에 서술된 노드 중 “head”, “body”, “par” “seq” 노드 는 MAF 콘텐츠 의 화면 크기나 계층 정보와 같은 표현 정보를 기술하는데 사용된다. 이와는 달리 “sound”, “img”, “text”, “string” 노드 들 은 실제 MAF 콘텐츠 내에 포함되는 이미지, 오디오, 자막, 메타데이터등과 같은 각각의 미디어들을 표현하는데 사용된다.

##### 4-3 MAF XMT 의 기능

MAF XMT 는 MAF 콘텐츠를 표현하기 위하여, 외부 미디어 참조, 내부 미디어 참조, 시간 동기화 정보 참조의 기능을 수행한다.

```
<sound id="music1" src="test.mp3">
```

표 2 MAF XMT 를 이용한 외부 미디어 참조

표 2 는 MAF XMT 를 이용한 외부 미디어 참조의 예이다. “sound”, “img”, “text”, “string” 와 같은 미디어 참조 노드 들을 활용하여 “src” 속성값을 통해 해당 미디어의 실제 물리적 위치를 표현하고, “id” 속성값을 통해 미디어의 논리적 대표 값을 할당한다.

```

```

표 3 MAF XMT 를 이용한 시간 정보 표현

표 3 은 MAF XMT 를 이용한 시간 정보 표현의 예이다. “begin” 속성값을 이용하여 해당 미디어의 시작 시간을, 재생 기간은 “dur” 속성값을 이용하여 초, 분, 시 단위로 표현한다.

```
<img idref="img2 begin="50s" dur="20s"/>
```

표 4 MAF XMT 를 이용한 내부 미디어 참조

표 4 는 MAF XMT 를 이용한 내부 미디어의 참조의 예이다. MAF XMT 상에서 한번 사용된 미디어가 다시 한번 사용될 경우 해당 미디어의 외부 경로를 반복하여 기술하는 대신, 이미 표현된 미디어의 논리적 대표 값을 “idref” 속성값을 이용하여 참조 하여 표현한다. 이는 MAF XMT 를 이용하여 실제 MAF 콘텐츠를 제작하는 과정에서 한번 사용된 외부 미디어를 반복하여 읽어 들이는 과정을 방지하기 위함이다.

## 5. 구현

### 5-1 확장된 Music Player MAF 재생기 구현

확장된 Music Player MAF 재생기는 MAF 파일 내의 재생 정보를 기반으로 MP3 오디오와 JPEG 이미지, 자막정보를 동기화 시켜 표현하는 미디어 재생기로 파일 디코더, 미디어 디코더, 사용자 인터페이스 세가지 부분으로 구성되어 있다.

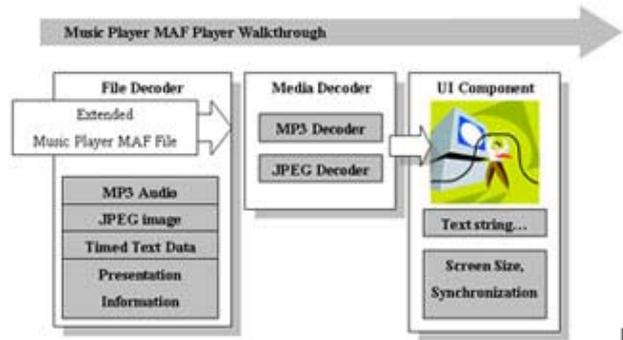


그림 7 확장된 Music Player MAF 재생기의 구조

그림 7은 확장된 Music Player MAF 재생기의 전체적인 구조를 나타낸다. 파일 디코더는 실제 MAF 파일을 읽어 들이고 해당 파일을 분석하여 파일 내에 포함된 미디어와 관련 정보를 분리한다. 미디어 디코더는 파일 디코더가 분리한 개별 미디어들을 이용하여 이미지 데이터는 JPEG 디코더를 통해, 오디오 데이터는 MP3 디코더를 통해 재생한다. 사용자 인터페이스는 사용자의 재생, 일시 정지등의 명령을 처리하고, 실제 미디어들을 시간정보를 이용하여 동기화 시켜 재생한다.

### 5.2 확장된 Music Player MAF 저작 툴 구현

확장된 Music Player MAF의 저작툴은 사용자 요청에 따라 MAF XMT 파일을 생성하고, 생성된 MAF XMT 파일을 기반으로 실제 MAF 파일을 생성하는 두가지 역할을 수행한다.

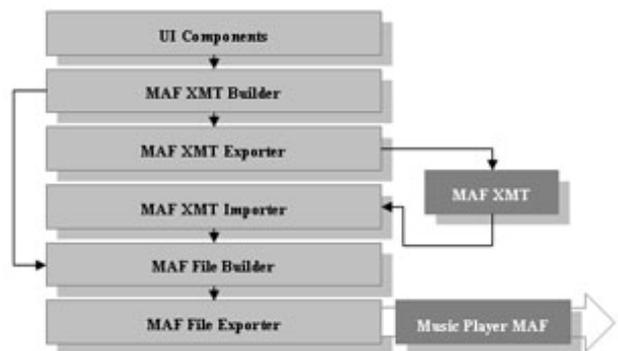


그림 8 확장된 Music Player MAF 저작 툴의 구조

그림 8과 같이 MAF 저작물은 크게 6개의 구성 요소로 나누어져 있다. 사용자 인터페이스 부분은 사용자가 이미지나 오디오 데이터를 추가하고 각 미디어의 시간정보 등을 기록할 수 있는 기능을 제공한다. MAF XMT 빌더는 사용자 입력을 기반으로 하여 해당 MAF 콘텐츠를 표현하는 MAF XMT를 생성한다. MAF XMT 익스포터는 생성된 MAF XMT를 실제 파일 형태로 저장한다. MAF XMT 임포터는 파일형태의 MAF XMT를 읽어 들이고 이를 해독하여 어떠한 형태의 미디어가 포함되어 있으며 어떠한 식으로 배치되어 있는가를 판별한다. 판독된 결과를 바탕으로 MAF 파일 빌더가 메모리상에 MAF 파일 구조를 따르는 형태의 데이터 집합을 생성하며, 마지막으로 MAF 파일 익스포터는 해당 메모리 내용을 실제 파일로 쓴다. 이러한 6 단계의 과정을 거치면 그 결과물로서 하나의 MAF XMT 파일과 실제 MAF 파일이 생성되며, 생성된 MAF 파일은 구현된 확장된 Music Player MAF 재생기를 통해 재생할 수 있다.

## VI. 실험결과

본 논문에서 제안된 파일 구조의 실제 동작을 보이기 위해, Type 1 Music Player MAF 확장 파일을 재생하기 위한 Music Player MAF 재생기를 구현하였다. 그림 9는 실제 구현된 재생기를 통해 재생되는 각각의 콘텐츠를 보여 준다.



그림 11 Music Player MAF 확장 포맷을 이용한 영어 학습 콘텐츠의 재생

그림 11은 영어 Music Player MAF 확장 포맷에 기반한 영어 학습 교재 콘텐츠의 재생 예를 나타낸다. 그림 11의 왼쪽 그림은 설정된 장면에서의 대화 모습을 JPEG 이미지로 표현하고 있으며, 대화 내용은 동기화된 형태의 텍스트

데이터로 화면에 디스플레이 되고 있다. 한편, 그림 10의 오른쪽 그림은 왼쪽의 대화 내용에 대한 문제를 JPEG 이미지 데이터 형태로 표현하고 있다.

## VII. 결론

ISO/IEC 23000-2 Music Player MAF는 MP3 오디오 데이터와, ID-3 그리고 한 장의 JPEG 이미지를 메타데이터로 한 파일 포맷을 정의한다. 이러한 현재의 규격은 제한된 미디어 수용으로 인해 개인형 미디어 단말에서 보다 풍부한 멀티미디어 응용을 많은 제약 점을 가지고 있다. 따라서 본 논문에서는 현재의 Music Player MAF 규격을 기반으로 다수의 JPEG 이미지 데이터와 텍스트를 MP3에 동기화 할 수 있도록 확장하는 구조를 제안하였고, 이러한 확장된 콘텐츠를 XML 형태로 표현할 수 있도록 MAF XMT 규격을 제안하고, 이를 기반으로 확장된 Music Player MAF의 저작 툴을 제작하여 개인형 미디어 단말에서 보다 풍부한 멀티미디어 응용을 가능하게 하였다.

## 참고문헌

- [1] FDIS, MPEG Music Player Application Format, ISO/IEC JTC1/SC 29/WG 11/N7156, Busan, Korea, April, 2005.
- [2] ISO Base Media file format incorporating amendment 1, ISO/IEC JTC2/SC29/WG11/N6596-B, Redmond, USA, June, 2004.
- [3] Fernando Pereira and Touradj Ebrahimi, "The MPEG-4 book," IMSC press, 2002.
- [4] Jeongyeon Lim and Munchurl Kim, "Synchronization of Multiple JPEG data to MP3 tracks in Music Player MAF Player Format," ISO/IEC JTC2/SC29/WG11/ MPEG2005/M12396, Poznan, Poland, 2005.
- [5] Chansuk Yang, Jeongyeon Lim and Munchurl Kim, "Extensions to Music Player MAF Player Format for Multiple JPEG images and Text data with Synchronizations to MP3 data," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/MPEG05/M12589, Nice, France, 2005.