

# MPEG-4 IPMP에 따른 디지털 콘텐츠 저작권 보호 및 관리 시스템

박철민\* · 임산송\* · 김창수\* · 김광용\*\* · 정희경\*

\*배재대학교 · \*\*한국전자통신연구원

## Digital contents copyright protection and management system by MPEG-4 IPMP

Cheol-Min Park\* · San-Song Im\* · Chang-Su Kim\* · Kwang-Yong Kim\*\* · Hoe-Kyung Jung\*

\*Dept. of Computer Engineering Paichai University · \*\*ETRI

E-mail : besdev@markup.paichai.ac.kr · ssim@joongbu.ac.kr · sungu@markup.paichai.ac.kr ·

kwangyuk@etri.re.kr · hkjung@markup.paichai.ac.kr

### 요 약

MPEG-4는 인터넷과 컴퓨터상에서의 음성과 영상 등을 포함한 멀티미디어 데이터를 처리하기 위한 범용 부호화 표준의 성격을 갖고 있으며 통신, 컴퓨터, 방송, 모바일 등의 어느 한 분야에 국한되지 않고 광범위하게 이용할 수 있다. 이렇게 MPEG-4 기반의 디지털 콘텐츠가 유통되면서 저작권에 대한 문제가 대두됨에 따라 저작권을 보호하고 관리하는 데에 많은 관심을 갖게 되었다. 이에 부흥하여 ISO/IEC의 MPEG에서 IPMP(Intellectual Property Management and Protection)의 표준을 제정하게 되었고 계속적으로 수정 보완하고 있다. 따라서 기존 MPEG-4 기반 시스템에 IPMP 정보를 처리하는 시스템이 필요하게 되었다. 이에 본 논문에서는 현재 진행 중인 IPMP 확장 표준에 따라 처리되는 시스템 모듈을 설계하였고 MPEG-4 디지털 콘텐츠의 전체나 특정 부분에 사용자가 효율적으로 IPMP 정보를 삽입하고 수정할 수 있는 저작권 보호 및 관리 시스템을 구현하였다.

### ABSTRACT

MPEG-4 has mediocrity Standing encoding personality to process multimedia data including audio and video etc in the Internet and computer. It can use extensively without being limited to one territory of communication, computer, broadcasting, Mobile etc. Like this, according as digital contents do fetters to MPEG-4 is circulated, copyright problem was risen. So, people had a lot of interests to protect and manage copyright. Hereupon, MPEG of the ISO/IEC established IPMP(Intellectual Property Management and Protection) standard, and supplements and corrects continuously standard. Therefore, existing system does fetters to MPEG-4 need system that process IPMP information. Hereupon, in this paper, designed system module that is processed by IPMP extension standard that progress now, and embodied copyright protection and management system that user can insert and update IPMP information efficiently within whole or specification part of MPEG-4 digital contents.

### 키워드

MPEG-4, IPMP, 저작권보호, 디지털콘텐츠, 멀티미디어

### 1. 서 론

MPEG-4 응용 범위는 모바일, 컴퓨터, 인터넷 스트리밍, 통신, 방송 등 다양한 분야에서 이용가능하다[1]. 그리고 국제 표준인 MPEG-4는 장치 간에

상호운용성도 보장하기 때문에 MPEG-4 콘텐츠의 유통시장이 급속하게 성장하고 있다[2]. 이런 환경 속에 MPEG-4 응용들은 사용자들이 일상적인 정보를 교환할 때에도 프라이버시에 대한 개인의 권리를

를 유지하도록 보호되어야 한다. 그리고 제작자나 제공자가 처리한 정보들은 지적 재산을 갖기 때문에 사용권한에 따라 사용 및 유통되도록 관리하고 권한이 제한되면 접근이나 사용할 수 없도록 보호하는 시스템이 필요하게 되었다[3]. 이에 부응하여 ISO/IEC의 MPEG에서는 이런 관리 및 보호 시스템에 대한 요구사항들을 수립하기 위한 IPMP (Intellectual Property Management and Protection) 규격을 MPEG-4 표준화 부분에 추가하였다[4][5].

이에 본 논문에서는 디지털 콘텐츠의 관리 및 보호를 위하여 현재 진행 중인 MPEG-4 IPMP 표준을 따르고 사용자가 IPMP 시스템을 쉽게 이용할 수 있는 폼 기반의 사용자 인터페이스와 IPMP 정보를 효과적으로 처리하는 MPEG-4 IPMP 시스템을 설계 및 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서 본 시스템을 이해하는데 필요한 기본 개념을 설명한다. III장에서는 본 시스템의 설계부분으로 전체 시스템의 구성을 살펴보고 사용자 인터페이스부, IPMP 정보 처리부, 미디어 IPMP 처리부, XMT-A to/from MP4 컨버터 IPMP 확장부로 나누어 기본 구조를 설명한다. IV장에서는 본 시스템의 구현부분을 설명하고 V장에서 결론과 향후 과제를 제시한다.

## II. 기본 개념

MPEG-4 IPMP 규격은 IPMP 시스템 인터페이스를 표준화하여 여러 MPEG-4 저작 도구나 플레이어에 플러그인과 같이 IPMP 시스템이 결합하여 사용가능하도록 하였다. 그렇지만 IPMP 시스템에 관한 표준은 제외하여 산업계의 참여와 경쟁을 위해 남겨놓았다. 따라서 IPMP 시스템은 인터페이스 표준에 따라 MPEG-4 콘텐츠를 보호 및 관리하는 시스템을 말한다. MPEG-4 IPMP 시스템에서 콘텐츠를 직접적으로 보호 및 관리하는 역할은 IPMP Tool이 담당한다. IPMP Tool은 인증, 암호화 복호화, 워터마킹 같은 IPMP 기능들을 실행하는 모듈이다. 이것을 응용하여 콘텐츠를 워터마킹으로 식별하여 관리하고 암호화 기능으로 보호하는 등의 기능을 IPMP 시스템에서 활용한다. 그리고 IPMP Tool List는 MPEG 콘텐츠 보호 및 관리하는데 필요한 IPMP Tool들을 선택하거나 목록을 확인할 수 있도록 한다. 시스템 지시자인 IPMP Descriptor는 MPEG-4 콘텐츠를 어떻게 관리 및 보호할 것인가에 관하여 필요한 IPMP Tool이나 정보를 기술한다.

MPEG-4 디지털 콘텐츠를 표현하는데 사용하는 XMT(eXtensible MPEG-4 Textual) 포맷은 텍스트 기반에 문법을 이용하여 멀티미디어 스트림 콘텐츠를 나타내는 프레임워크이다. XMT는 XMT-Q와 XMT-A로 이루어져 있다. 이 중 본 시스템에서 사용하는 XMT-A는 MPEG-4 이진 포맷의 직접적인

XML 표현이다[6].

## III. IPMP 시스템의 설계

본 시스템은 MPEG-4 IPMP 표준에 기반을 두고 MPEG-4 콘텐츠를 보호 및 관리하는 시스템으로 기존 MPEG-4 저작 도구의 확장 시스템 형태로 설계하였다. 이 시스템은 그림 1의 전체 구성도와 같이 세 개의 부분과 하나의 확장 모듈로 구성되어 있다.

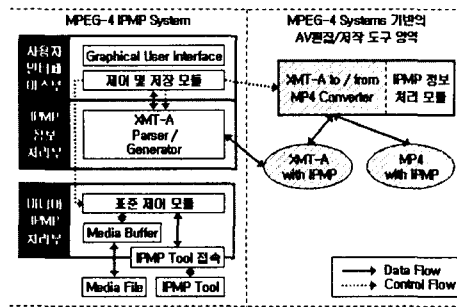


그림 4. MPEG-4 IPMP System 구성도

첫 번째로, 사용자 인터페이스부 모듈은 사용자가 IPMP 정보를 편집하도록 폼 기반의 인터페이스를 제공하고 각 모듈에 대한 제어를 담당한다. 두 번째 모듈은 XMT-A에서 IPMP 정보를 생성, 수정, 삭제하는 IPMP 정보 처리부이다. 세 번째 모듈인 미디어 IPMP 처리부는 각 IPMP Tool의 기능에 따라 미디어 데이터를 처리한다. 마지막으로 기존의 XMT-A to/from MP4 컨버터에 IPMP 정보를 처리할 수 있는 추가 확장 모듈을 설계하였다.

### 3.1. 사용자 인터페이스부

사용자 인터페이스부는 그림 2와 같이 폼 기반의 GUI를 제공하여 IPMP 시스템 기능을 쉽게 사용하도록 구성하고 IPMP 정보를 효과적으로 처리하기 위해 제어 및 저장 모듈을 설계하였다.

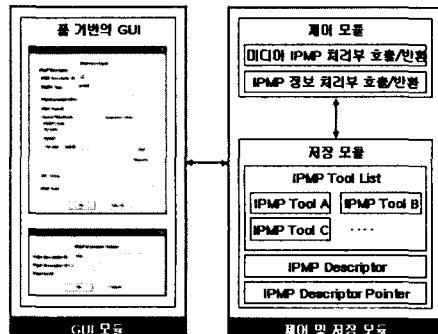


그림 5. 사용자 인터페이스부

GUI 모듈은 MPEG-4 IPMP 구성 클래스에 따라 폼을 제공하여 사용자가 IPMP Tool List, IPMP Descriptor, IPMP Descriptor Pointer 등의 IPMP 정보를 선택 입력하거나 편집하도록 제공하고 콘텐츠 또는 객체(Video, Audio, Image)를 선택하여 IPMP 정보를 입력하도록 사용자 인터페이스를 구성하였다.

제어 및 저장 모듈은 입력된 정보를 IPMP 구성 클래스 구조에 따라 저장한 후 관련된 IPMP 정보들은 리스트를 제공하여 선택 입력하도록 설계하였다. 그리고 저장된 데이터를 IPMP 정보 처리부로 전송하도록 제어하였고 XMT-A 정보를 반환 받아서 IPMP 데이터구조에 저장한 다음 폼을 통해 편집하도록 하였다. 또한 IPMP Tool을 선택하면 자동으로 미디어 IPMP 처리부에서 IPMP 기능을 적용시키고 그 결과를 반환하도록 설계하였다.

3.2. IPMP 정보 처리부

IPMP 정보 처리부는 XML 기반인 XMT-A 문서의 구문 분석을 위해 XML 파서 모듈과 XMT-A 구조에 따라 IPMP 정보 엘리먼트를 구성하기 위한 XMT-A 생성기 모듈로 그림 3과 같이 구성된다.

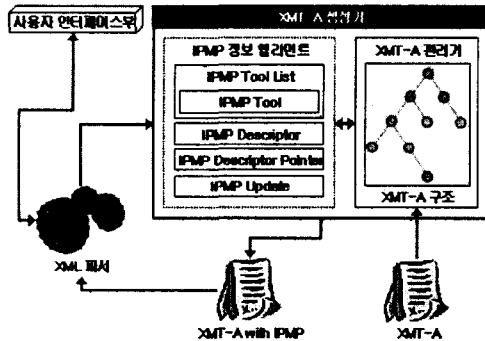


그림 6. IPMP 정보 처리부

XML 파서를 통해 사용자 인터페이스부의 IPMP 정보를 XMT-A 생성기에서 사용하도록 XML DOM 구조를 생성한 후 추가될 위치를 분석하고, XMT-A 문서에서 IPMP 정보를 탐색하여 추출한 후 사용자 인터페이스부에 전송하는 역할을 한다.

XMT-A 생성기 모듈은 사용자의 IPMP 정보에 따라 IPMP\_ToolListDescriptor, IPMP\_Descriptor, IPMP\_DescriptorPointer 등의 엘리먼트와 하위 구조를 XMT-A 구조에 맞도록 DOM을 통해 구성하였다. 그리고 XMT-A 관리자에서는 저장된 문서의 IPMP 정보를 분석하여 존재하지 않으면 toolList-Descr, ipmpDesc, ipmpDescPtr 등의 상위구조를 생성하고 존재하면 구조에 맞게 구성된 엘리먼트를 추가하여 XMT-A문서를 수정한다.

3.3. 미디어 IPMP 처리부

미디어 IPMP 처리부는 IPMP Tool의 기능과 특

성에 따라 표준 입출력이 가능하도록 IPMP Tool 접속 인터페이스를 제공하고 해당 미디어들을 처리하기 위한 미디어 버퍼와 인터페이스를 제어하기 위한 표준 제어 모듈을 포함한다. 그림 4는 미디어 IPMP 처리부 구성도이다.

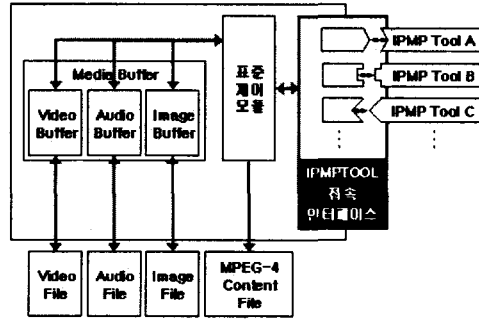


그림 7. 미디어 IPMP 처리부

IPMP Tool 접속 인터페이스는 다양한 입력 개 변수나 출력의 반환 값들을 표준화된 입출력 형태로 연결시키는 접속 장치를 포함한다. 그리고 추가 IPMP Tool을 위한 접속 장치는 각각의 입출력을 처리하기 위한 확장 모듈을 통해 처리 가능하도록 설계하였다.

미디어 버퍼는 비디오, 오디오, 이미지 등의 미디어 객체를 IPMP Tool에 따라 처리하기 위해 메모리에 로드하는 역할을 한다. 그리고 표준 제어 모듈은 접속 인터페이스의 표준 입출력을 통해 워터마킹, 암호화와 같은 IPMP Tool의 기능을 미디어 버퍼에 적용하여 미디어 객체를 생성하도록 하였으며, 인증 기능과 같은 IPMP Tool은 콘텐츠를 초기화할 때에 처리되도록 설계하였다.

3.4. XMT-A to/from MP4 컨버터 IPMP 확장부

기존의 XMT-A와 MP4 상호 컨버터 모듈에서는 IPMP 정보만을 분석하지 못하기 때문에 기존 구조에서 처리할 수 있게 확장하였다. IPMP 정보를 분석하는 엔코더에서 XMT-A와 관련된 미디어를 처리하면 스트림 형식으로 변환되고 먹싱과정을 거치면 IPMP 정보가 기술된 MP4 이진 파일을 생성하도록 하였다. MPEG-4 콘텐츠를 재편집하기 위해MP4를 XMT-A로 변환할 때는 엔코더 대신 IPMP 정보를 처리하는 파서를 사용하였다.

IV. IPMP 시스템 구현

본 시스템은 기존에 구현된 MPEG-4 Systems 기반의 AV편집/저작 도구에서 저작한 콘텐츠를 관리 및 보호하기 위하여 MPEG-4 IPMP 표준에 따른 시스템을 구현하였다. 시스템 구현 환경은 Windows XP Professional 운영체제에서 Visual C++ 6.0 SP5로 개발하였다. XML 파서로는 Apache의 Xerces C++ Parser 1.6.0을 사용하였다.

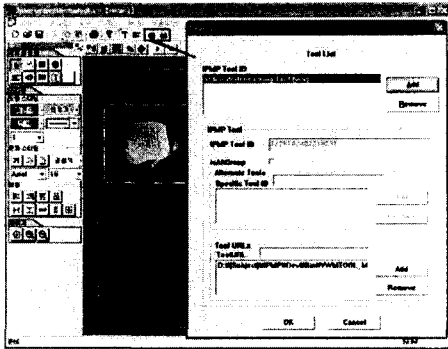


그림 8. 사용자 인터페이스부

그림 5는 MPEG-4 Systems 기반의 AV편집/저작 도구와 IPMP Tool을 선택하고 내용을 편집하는 폼 기반의 사용자 인터페이스 구현화면이다. 그림의 상단에 있는 IPMP 정보 삽입 사용자 인터페이스를 통해 IPMP Tool List 편집기 폼을 호출하면 사용자가 워터마킹 기능을 이용하기 위하여 IPMP Tool을 추가한다. 그런 후 미디어 파일에 추가한 워터마킹 기능을 적용할 수 있게 되고 원하는 미디어 파일과 워터마킹 기능을 선택하면 IPMP 처리부를 거쳐 해당 미디어 파일에 적용되어 AV 편집/저작 도구에 추가된다. 그러면 그림에서 처럼 워터마킹된 비디오 객체를 확인할 수 있다. 나머지 사용자 인터페이스는 IPMP Descriptor와 IPMP Descriptor Pointer 폼으로 구현되어 있고 사용자는 그 폼들에 각각의 데이터를 입력함으로써 전문적인 내부 구조를 알지 못하더라도 손쉽게 IPMP 정보를 편집할 수 있도록 구현하였다. 이렇게 사용자가 입력한 정보는 IPMP 정보 처리부로 전송되어 그림 6과 같이 해당 정보가 추가된 XMT-A 문서를 확인할 수 있다.

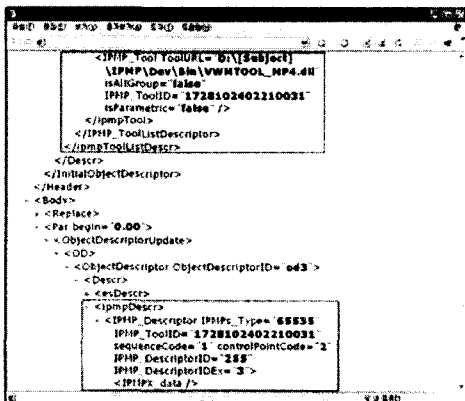


그림 9. XMT-A with IPMP

마지막으로 IPMP 정보가 기술된 XMT-A를 XMT-A to/from MP4 컨버터와 IPMP 정보를 처리하는 확장 모듈을 이용하여 처리하면 IPMP 정

보가 기술된 MPEG-4 디지털 콘텐츠를 저작할 수 있다.

## V. 결론

MPEG-4 표준은 이동 통신의 멀티미디어 압축 방식으로까지 이용되는 초고능률 압축 부호화 방식의 표준으로 성공적이었지만 많은 문제점들로 인해 만족할 수 없었다. 쉬운 예로 MP3는 저용량으로 CD 수준 음질을 갖지만 쉬운 복사 및 유포가 저작권 보호에 대해 큰 문제점 갖는다. 따라서 저작권의 보호 및 관리 기능을 갖춘 IPMP 시스템은 MPEG-4 디지털 콘텐츠의 저작, 유통, 소비 과정에 필수 불가결한 과제로 등장하였다.

이에 본 논문에서는 MPEG-4 Systems 기반의 AV편집/저작 도구에서 저작된 MPEG-4 콘텐츠를 보호 및 관리하기 위하여 ISO/IEC의 MPEG에서 표준으로 진행 중인 MPEG-4 IPMP 따른 시스템을 제안하였다. 그리고 기존 AV편집/저작 도구에서 플러그인하여 사용할 수 있도록 표준화된 인터페이스에 맞춰 독립적으로 IPMP 시스템을 설계 및 구현하였고, 사용자가 IPMP 정보를 직관적으로 편집할 수 있도록 폼 기반의 인터페이스를 제공하였다. 마지막으로 IPMP 정보가 기술된 MP4 이진 파일을 저작함으로써 디지털 콘텐츠를 보호 및 관리할 수 있도록 하였다.

향후 연구 과제는 IPMP 정보가 기술된 MP4 파일을 렌더링하여 정보를 검증하고 그 정보에 따라서 작동되는 IPMP 시스템을 탑재한 MPEG-4 기반의 플레이어 구현이 필요하며, 인증이나 암호화 복호화와 같은 다양한 IPMP 기능을 제공하는 IPMP Tool들의 연구 개발이 필요하다.

## 참고 문헌

- [1] 김진태, 비디오 압축 표준, 나남출판, 2000
- [2] 최봉현, 디지털 콘텐츠산업의 현황과 정책적 시사점, 월간 KIET 산업경제, December 2002
- [3] ISO/IEC, MPEG-4 IPMP Overview & Applications Document, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N2614, December 1998
- [4] ISO/IEC, Study of FPDAM ISO/IEC 14496-1:2001 / AMD3, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4849, May 2002
- [5] ISO/IEC, ISO/IEC 14496-1:2001/FDAM3, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N5282, October 2002
- [6] Fernando Pereira and Touradj Ebrahimi, THE MPEG-4 BOOK, Prentice Hall, 2002