

# MPEG 멀티미디어 미들웨어에 기반한 보호관리 서비스 인터페이스

추현곤<sup>†</sup>, 방 건<sup>\*\*</sup>, 남제호<sup>\*\*\*</sup>

## 요 약

MPEG 표준에서는 MPEG 멀티미디어 처리의 효율적인 보급을 위해, MPEG Multimedia Middleware (M3W) 라는 표준 그룹을 만들어, 미들웨어 기반의 멀티미디어 기술 API를 지원할 수 있도록 진행하고 있다. 본 논문에서는 MPEG 멀티미디어 미들웨어에서 정의한 멀티미디어 보호관리 서비스 인터페이스를 소개한다. 제안하는 서비스 인터페이스는 M3W의 컴포넌트 모델을 기반으로 MPEG 시스템 보호관리 표준 메시지를 지원한다. M3W 보호관리 인터페이스는 툴 인터페이스와 신뢰성 관리 인터페이스로 구성되며, 툴 인터페이스는 보호관리 기능이 지원되는 디코더에서의 보호관리 기능 터미널과 툴을 지원하기 위한 기능 함수를 제공하고, 신뢰성 관리 인터페이스는 이 터미널과 툴에서 요구하는 라이선스 및 인증과 같은 기능을 지원하기 위한 기능 함수를 제공한다. 제안하는 인터페이스에 대한 활용에 대한 예로서 JAVA를 바탕으로, 보호관리 인터페이스가 포함된 플레이어 시뮬레이터의 구현 예를 보여준다. 제안하는 인터페이스는 ISO/IEC 23004-2 표준 미들웨어 플랫폼으로서 다양한 형태의 단말 구성 또는 응용 프로그램에서 보호관리 기능 제공에 활용될 수 있다.

## IPMP(Intellectual Property Management and Protection) Service Interfaces based on MPEG Multimedia

Hyon-Gon Choo<sup>†</sup>, Gun Bang<sup>\*\*</sup>, Jeho Nam<sup>\*\*\*</sup>

## ABSTRACT

In order to increase the promotion of multimedia processing techniques in MPEG standard, MPEG Multimedia Middleware (M3W) which supports middleware interface for multimedia processing is set up. In this paper, multimedia protection and management service interfaces based on MPEG Multimedia Middleware (M3W) are introduced. The service interfaces are based on component models of M3W and support normative IPMP messages. The proposed interfaces are composed of Tool interfaces and Trust management interfaces: Tool interfaces provide the functionality supporting terminal and tool based on the governed decoder model and Trust management interfaces provide the supporting functionality such as license managing and authentication required in DRM devices. As an application of the proposed interfaces, a JAVA based player simulator is shown. The proposed interfaces can be easily implemented under various device and application environments as an ISO/IEC 23004-2 standard middleware platform.

**Key words:** DRM(DRM), Content Protection(콘텐츠 보호), Middleware(미들웨어)

※ 교신저자(Corresponding Author) : 추현곤, 주소 : 대전시 유성구 가정동 161(305-700), 전화 : 042)860-1856, FAX : 042)860-5479, E-mail : hyongonchoo@etri.re.kr

접수일 : 2006년 9월 29일, 완료일 : 2007년 1월 4일  
<sup>†</sup> 정회원, 한국전자통신연구원 방송미디어연구그룹 선임연구원

<sup>\*\*</sup> 한국전자통신연구원 방송미디어연구그룹 선임연구원

(E-mail : gbang@etri.re.kr)

<sup>\*\*\*</sup> 정회원, 한국전자통신연구원 방송미디어연구그룹 선임연구원, 방통융합콘텐츠보호연구팀장  
(E-mail : jehonam@etri.re.kr)

※ 본 연구는 정통부 IT신성장동력핵심기술개발사업(지상파DTV보호과제)의 지원으로 수행되었음

## 1. 서 론

멀티미디어 데이터에 대한 처리 및 통신 기술이 발달함에 따라, 멀티미디어 데이터에 대한 보호 및 관리 기술에 대한 요구도 증가하고 있다. 이러한 요구와 함께 멀티미디어 데이터에 대한 보호 관리 기술에 대한 표준화가 활발히 진행되고 있다.

MPEG IPMP 표준[1-4]에서는 서로 다른 콘텐츠 공급자와 서로 다른 사용자 단말 사이에서의 안전하면서도 쉬운 콘텐츠의 분배를 위해, 표준화된 메시지를 주고 받을 수 있는 메시징 프레임워크를 정의하여, 표준화된 메시징 프레임워크를 통해 멀티미디어 데이터의 보호를 위한 상호호환성과 유연성을 제공한다. Open Mobile Alliance(OMA)[5]에서는 휴대단말을 위한 DRM 아키텍처 표준을 제정하고 있으며, DVB-CPCM [6]에서는 방송콘텐츠를 대상으로 한 보호관리 표준에 대해 활동을 하고 있다. 그러나, 여러 단계별로 진행되는 표준 기술 간의 차이로 인해 단말에서의 기술간 상호호환성이 지원되지 않는 문제점이 있으며, 또 MPEG과 같이 상호호환성을 지나치게 강조하는 경우, 이를 이용한 단말에서의 시스템 적용에 많은 어려움이 존재한다.

이를 위해 최근 여러 단말 및 시스템에서의 보호 관리 기술 적용의 이식성 및 상호호환성을 높이기 위해 미들웨어 방식의 보호관리 기술의 지원에 대한 연구가 진행되고 있다. Serrão .et. al[7] 등은 콘텐츠 랜더링 프로그램과 권한 제공자 사이에서의 미들웨어 방식의 DRM 기술 제공을 통한 DRM 간 상호호환성 지원 방식에 대해 제시하였으며, Kumar .et. al[8] 등은 P2P 네트워크 환경에서의 서로 다른 장치 사이에서의 디바이스에 대한 DRM 기능을 위한 DRM 미들웨어를 주장하였다. 또, 핸드폰과 같은 휴대용 기기에서의 보호관리 기능을 지원하기 위한 미들웨어 기반의 연구도 진행 중이다. 그러나, 이와 같은 연구들의 경우 특정 DRM 시스템을 기반으로 하거나, 보호관리 기능 지원을 위한 미들웨어 설계를 제시함으로써, 표준화된 미들웨어 인터페이스를 상호호환성의 제공에는 어려움이 많다. 따라서 보호관리 기능에 대한 미들웨어 인터페이스에 대한 표준화 요구가 높아지고 있다.

이와 관련하여 MPEG 표준에서는 MPEG 멀티미디어 처리의 효율적인 보급을 위해, MPEG Multi-

media Middleware(M3W)라는 표준 그룹을 만들어, 미들웨어 기반의 멀티미디어 기술 API를 지원할 수 있도록 진행하고 있다[9]. M3W는 MPEG의 시스템에서 지원하는 여러 기반 기술을 지원하는 미들웨어 구조를 설계하고, 이 미들웨어와 하드웨어 플랫폼, 미들웨어와 어플리케이션 간의 표준화된 인터페이스를 통해 MPEG 기술의 보급 및 구현을 돕고자하는 목적을 가지고 있다. 이를 위해 MPEG IPMP 표준의 보호관리 기술도 MPEG 멀티미디어 미들웨어 표준 기술의 인터페이스를 통해 지원되도록 진행하고 있다[10].

본 논문에서는 MPEG 멀티미디어 미들웨어를 기반으로 한 보호관리 서비스 인터페이스를 제안한다. 제안하는 서비스 인터페이스는 M3W의 컴포넌트 모델을 기반으로 설계되며, 각각의 함수는 MPEG 시스템의 IPMP 표준 메시지를 지원한다. 제안하는 인터페이스는 툴 인터페이스와 신뢰성 관리 인터페이스로 구성되며, 툴 인터페이스는 IPMP 디코더의 터미널과 툴을 지원하기 위한 구조를 지원하기 위한 기능 함수를 제공하고, 신뢰성 관리 인터페이스는 터미널과 툴에서 요구하는 라이센스 및 인증과 같은 기능을 지원하기 위한 기능 함수를 제공한다. 제안하는 인터페이스에 대한 활용에 대한 예로서 JAVA를 바탕으로 한 IPMP 보호관리 인터페이스가 포함된 플레이 어 시뮬레이터의 구현 예를 보여준다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 MPEG IPMP 및 멀티미디어 미들웨어에 대해 간략히 설명한 후, 3장에서 제안하는 IPMP 미들웨어 인터페이스에 대해 설명한다. 4장에서 제안하는 미들웨어 인터페이스에 대한 구현 예를 보인 후, 5장에서 결론을 맺는다.

## 2. 배경 기술

본 장에서는 논문의 배경이 되는 MPEG IPMP 기술 및 MPEG 멀티미디어 미들웨어에 대해 간략히 설명한다.

### 2.1 IPMP (Intellectual Property Management and Protection)

IPMP는 ISO/IEC 국제 표준 단체인 MPEG에서 정의되는 보호관리 기술을 의미한다[1- 4]. MPEG에

는 MPEG-2 IPMP[11], MPEG-4 IPMP-X[12], MPEG-21 IPMP Components[13]의 세 종류의 IPMP 표준이 정의되어 있으며, 넓은 범위의 보호관리 개념으로 저작권 표현 기술(Right Expression Technologies) 및 디지털 콘텐츠에 대한 구분 및 개체 표현 기술(Identification Technologies) 등을 포함할 수 있다. MPEG-2/4의 IPMP 표준에서는 MPEG-2/4 디코더 시스템에서의 암호화 및 워터마킹과 같은 보호관리를 지원하기 위한 메시지 및 시스템 구조를 정의한다. 그림 1은 MPEG-2 IPMP에 대한 구성도를 보여준다.

그림 1에서 나타내는 것과 같이 MPEG-2 IPMP에서는 MPEG-2 디코더 시스템에서 보호 기능을 수행하는 IPMP 툴과 이를 지원하는 IPMP 터미널 사이의 표준화된 메시지 인터페이스를 기본으로 한다. MPEG-4 IPMP-X는 이러한 메시지 인터페이스에 대한 객체 단위 접근을 포함한 MPEG-4 시스템 기반의 확장 개념이다.

MPEG-21 IPMP Components[13]에서는 디지털 아이템(Digital Item)의 유통과 사용에 대한 제어를 지원하기 위한 표현 서술구조 및 정보를 제공한다. MPEG-21 IPMP는 크게 디지털 아이템의 보호 및 캡슐화에 대한 서술구조를 나타내는 IPMP 디지털 아이템 표현 언어(DIDL:Digital Item Declaration Language)와 툴에 대한 정보를 기술하기 위한 IPMP 정보 표현 스키마로 구성되어 있다. 그림 2는 IPMP DIDL을 이용한 처리에 대한 예를 나타낸다.

2.2 멀티미디어 미들웨어(Multimedia Middleware)

MPEG 멀티미디어 미들웨어(MPEG Multimedia Middleware: M3W)는 멀티미디어와 관련된

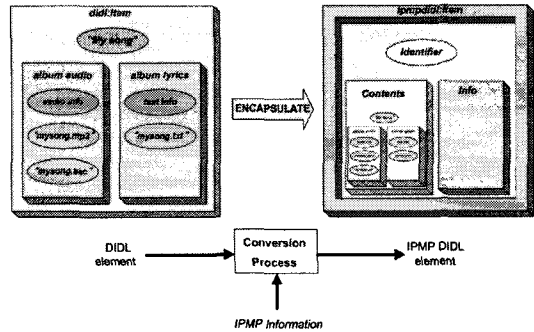


그림 2. MPEG-21 IPMP DIDL 처리 예

일련의 API를 정의함으로써 MPEG 표준 기술에 대한 상호운용성(interoperability)과 어플리케이션 이식성을 향상시키기 위해 정의된 미들웨어이다[9,10]. M3W 미들웨어를 통해 응용 어플리케이션 개발자는 멀티미디어 프로그램의 빠른 개발과 관리에 대한 이점을 가질 수 있으며, 단말기 제조업체는 단말기 내용용 프로그램 개발 환경에 대한 상호운용성을 제공할 수 있다.

그림 3은 시스템 상에서의 MPEG 멀티미디어 미들웨어의 역할을 보여준다. 그림 3에서 보인 바와 같이 M3W API는 플랫폼과 어플리케이션 또는 플랫폼과 다른 미들웨어의 중간에 위치하여, 플랫폼과 미들웨어의 기능을 지원할 수 있다.

현재 M3W 표준은 표 1에서 보는 바와 같이 7개 문서로 구성되어 있다. ISO/IEC 23004-1에서는 M3W 전체 구조 및 일반 구성에 대해서 설명되어 있으며, 23004-2에서는 멀티미디어 리소스에 대한 접근과 같은 멀티미디어 API가 소개된다. 23004-3에서는 API의 구현을 위한 수단을 제공하기 위해, 서비

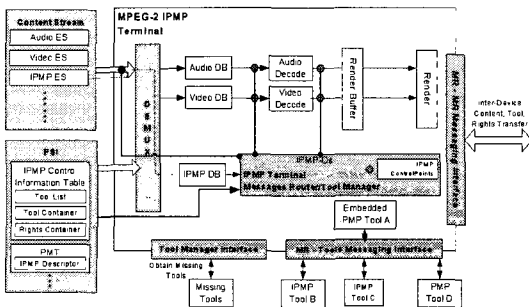


그림 1. MPEG-2 IPMP 구성도

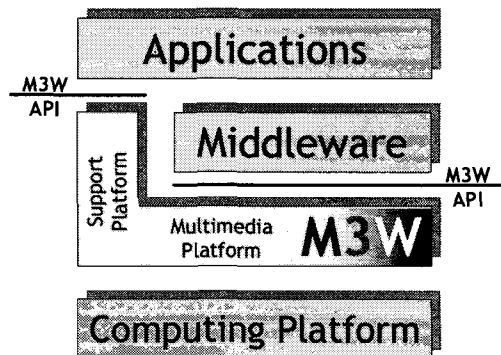


그림 3. M3W의 역할

표 1. M3W의 주요 파트

Part	Title
1	Architecture
2	Multimedia API
3	Component Model
4	Resource and Quality Management
5	Component Download
6	Fault Management
7	System Integrity Management

스 관리 및 라이프사이클 관리를 지원하는 컴포넌트 모델이 정의되어 있다. 23004-4에서는 M3W를 이용하여 리소스와 품질을 관리하는 방법이 설명되어 있으며, 콤포넌트 다운로드와 에러 처리가 23004-5와 23004-6에 정의되어 있다. 마지막 파트인 23004-7에서는 시스템 구현 및 관리 방법이 정의되어 있다.

제안하는 보호관리 서비스 인터페이스는 파트 2, 멀티미디어 API에 포함되어 있다. 제안하는 인터페이스에 대한 자세한 내용은 다음 장에서 설명한다.

### 3. IPMP 보호관리 서비스 인터페이스

IPMP 보호관리 서비스 인터페이스는 MPEG 멀티미디어 미들웨어(M3W)를 기반으로 IPMP 서비스를 지원하기 위한 논리 함수 집합이다. 본 장에서는 제안하는 보호관리 서비스 인터페이스에 대해 설명한다. 먼저 MPEG 미들웨어에서의 보호관리 서비스 요구사항에 대해 살펴본 후, 제안하는 서비스 인터페이스 구성 및 미들웨어에서의 모델 구성에 대해 살펴본다.

#### 3.1 MPEG 미들웨어에서의 IPMP 보호관리 서비스 요구사항

제안하는 서비스 인터페이스를 위해 MPEG 회의에서 요구하는 요구사항은 다음과 같이 정의되어 있다 [10].

표 2에서 요구사항에 따르면, 보호관리를 지원하기 위한 서비스 인터페이스는 인증서비스를 위한 접근 방법을 포함하는 신뢰성 관리 서비스를 지원해야 하며, 암호화 또는 스크램블링 되어 있는 콘텐츠를 처리하기 위한 키 관리 서비스를 지원해야 하며, 암호화 또는 스크램블링 콘텐츠에 대한 암호화를 지

표 2. 보호관리 서비스 인터페이스에 대한 MPEG M3W 요구사항 정의

	요 구 사 항
5.1	Access to IPMP Services
5.1.1	M3W shall provide means to access Trust management Services
5.1.1.1	M3W shall provide means to access Authentication Services
5.1.2	M3W shall provide means to access Key management Services
5.1.3	M3W shall provide means to access Encryption Services
5.1.4	M3W shall provide means to access Decryption Services

원하는 수단을 표준화된 방법으로 지원해야 한다. 또한 IPMP 보호관리 인터페이스는 MPEG IPMP에서 정의하는 메시지 프레임워크 및 MPEG-21 IPMP Components와 호환성을 가져야 한다.

이 요구사항을 만족하기 위해, 제안하는 인터페이스는 각각의 서비스를 지원하기 위한 함수를 정의하고 있으며, 각 함수의 인자 및 반환값은 MPEG IPMP 터미널 표준에서 정의한 메시지를 기반으로 하여 구성되며, 표준에서 정의한 데이터 구조와 호환성을 지원한다. 자세한 인터페이스의 구성은 3.2에서 기술한다.

#### 3.2 IPMP 보호관리 서비스 인터페이스 함수 구성

제안하는 IPMP 보호관리 서비스 인터페이스는 그림 4와 같이 크게 신뢰성 관리(Trust Management) 인터페이스와 툴(Tool) 인터페이스 두 함수 그룹으로 나뉜다. 신뢰성 관리 인터페이스는 IPMP 기능을 처리하기 위해 필요한 키, 라이선스, 인증서, 도메인 등을 관리하는 기능을 제공하며, 툴

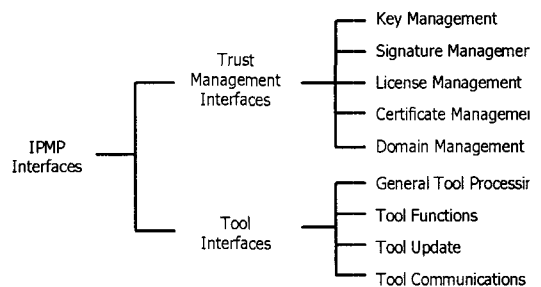


그림 4. 보호관리 서비스 인터페이스의 함수 구성

인터페이스에서는 IPMP 터미널을 통해 관련 툴의 기능을 지원하는 관리 기능 및 IPMP 툴 기능, 메시지 처리 기능에 대한 인터페이스에 대해 제공한다.

### 3.3.1 신뢰성 관리(Trust Management) 인터페이스

신뢰성 관리 인터페이스는 IPMP 툴을 실행시키거나 멀티미디어 데이터를 처리하기 위해 필요한 보호된 정보 또는 비밀 정보를 처리하기 위해 필요한 수단을 제공하기 위한 API이다. DRM 시스템에 있어서, 키, 인증정보, 라이선스 등과 같은 정보는 보안이 유지된 환경에서 처리되어야 하며, 이 기능을 제공하는 것이 신뢰성 관리 인터페이스의 역할이다. 신뢰성 관리 인터페이스는 표 3과 같이 구성된다.

그림 5는 라이선스 획득 및 파싱과 관련된 처리 흐름의 예를 보여준다. IPMP 터미널과 라이선스 처리 모듈을 통해 관련 함수를 접근하고 라이선스에 대한 정보를 얻을 수 있다.

### 3.3.2 툴 인터페이스(Tool Interfaces)

툴 인터페이스를 IPMP 터미널 내에서 IPMP 툴을 관리하고 실행시키는 기능을 지원하기 위한 인터페이스를 말한다. 툴 인터페이스의 경우, 크게 IPMP

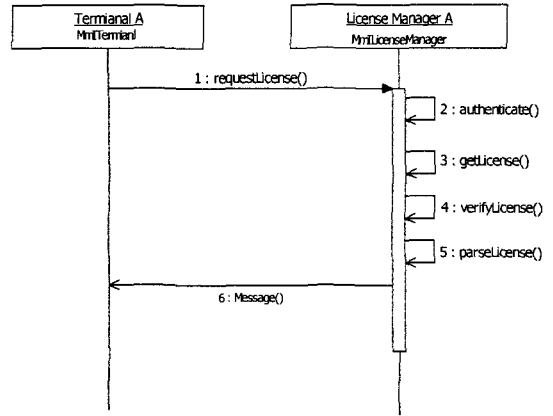


그림 5. 라이선스 처리 흐름의 예

기능을 직접적으로 수행하는 툴 모듈 인터페이스와 이러한 툴 모듈을 관리하는 툴 터미널 모듈 인터페이스로 구성된다. 이러한 툴 모듈과 툴 터미널에 대한 구성은 MPEG-2/4 IPMP-X 처리를 위한 디코더 구성과 호환성을 유지하도록 구성되어 있다. 그림 6은 이 툴 터미널과 툴 모듈을 이용하여 IPMP 기능을 수행하는 과정을 보여준다.

그림 6에서 보호된 멀티미디어 스트림을 위해서

표 3. 신뢰성 관리(Trust Management) 인터페이스의 함수 구성

이름	기능 및 목적
Key management interface	이 인터페이스는 암호화, 워터마킹과 같은 IPMP 함수에서 요구되는 키 관리 인터페이스를 제공한다. M3W 키 관리 인터페이스에서는 DRM 시스템 및 IPMP 기능 처리를 위해 요구되는 최소한의 키 관련 함수를 제공한다. getKey, exchangeKey, getKeyInfo와 같은 함수가 있다.
Signature management interface	이 인터페이스는 전자서명을 지원하기 위한 API이다. 전자서명을 이용하여 안전한 키의 전달 및 인증에 관한 기능을 제공받을 수 있으며, 사용자 및 단말의 인증 기능을 지원할 수 있다.
License management interface	이 인터페이스는 DRM 시스템에서 사용되는 라이선스에 대한 접근 및 관리를 위한 API이다. 사용자의 단말에서 라이선스의 처리에 필요한 기능에 대해 라이선스의 접근 및 처리를 나타내는 Access, 라이선스의 갱신 처리인 Update, 그리고, 라이선스 폐기와 관련된 Revoke를 지원하는 세 종류의 인터페이스 함수들로 구성된다.
Certificate management interface	인증서 관리 인터페이스는 보안된 메시지를 전송 또는 인증하기 위해, 인증 정보를 관리하는 API를 제공한다. 이 인터페이스에는 인증서에 대한 발급 및 단말에서 관리, 폐기와 같은 함수를 포함한다.
Domain management interface	DRM 시스템에서의 도메인은 멀티미디어 리소스 또는 관련한 지적 재산물에 대한 공유를 지원 또는 허용하는 그룹을 의미한다. 이 인터페이스는 도메인을 지원하기 위한 API를 제공한다. 이 인터페이스에는 Add, Revoke, Update, Subscribe, Unsubscribe 다섯 종류의 인터페이스가 정의되어 있다. 이 API 함수를 통해 도메인을 관리하고 도메인을 통한 인증 관련 정보 등을 처리할 수 있는 기능을 제공받을 수 있다.

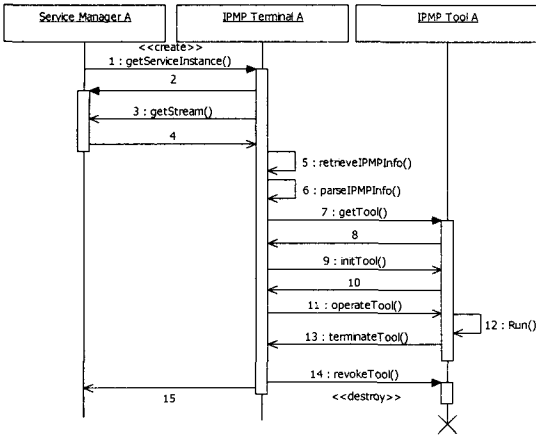


그림 6. IPMP 터미널과 IPMP 툴의 연동 처리의 예

서비스 관리자는 IPMP 터미널 인스턴스를 생성시키고, 생성된 터미널 인스턴스는 멀티미디어 스트림으로부터 필요한 IPMP 툴 정보를 추출한다. 추출된 툴 정보에 따라 필요한 IPMP 툴 인스턴스를 생성한 후, IPMP 정보에 따라 보호된 스트림을 처리한 후, 시스템의 디코더 모듈에 처리된 결과를 넘겨준다. 스트림에 대한 소비가 끝나면, 터미널 인스턴스는 사용한 툴 인스턴스를 해제하고, 서비스 관리자에게 권한을 넘겨주면서 자기 객체를 제거한다.

IPMP 터미널과 IPMP 툴 인스턴스를 위한 인터페이스는 표 4와 같이 4 종류의 함수로 구성된다.

표 4. 툴 (Tool) 인터페이스의 함수 구성

이름	기능 및 목적
General Tool processing interface	이 인터페이스는 IPMP 터미널에서의 일반적인 IPMP 툴 관리 기능을 지원하기 위한 API이다. 그림 5의 예에서 보인 바와 같이 IPMP 터미널과 IPMP 툴 사이에서 툴 모듈에 대한 생성 및 관리와 같은 기능을 제공하며, 전반적인 IPMP 프로세스를 전담하는 기능을 제공한다.
Tool Function interface	이 인터페이스는 암호화, 워터마킹과 같은 IPMP 툴의 기본적인면서도 공통적인 보호 및 관리 함수를 지원하는 API이다. MPEG IPMP에서는 IPMP 툴에 대해 제한이나 제약을 두고 있지 않다. 따라서 제안하는 인터페이스에서의 툴 함수도 일반적인 DRM에서 사용하는 암호화 툴이나 워터마킹 툴을 위한 일반적인 함수에 대해 정의하고 있다.
Tool Update interface	이 인터페이스는 IPMP 터미널 모듈 및 툴 모듈의 기능 향상을 지원하기 위한 API이다. IPMP 호환 디바이스는 IPMP 및 보호기능에 대한 기능적 향상을 지원하기 위한 IPMP 툴 업데이트 기능을 제공해야 한다. 이 인터페이스에는 툴에 대한 상태 점검을 위한 함수 및 업데이트 요구와 관련된 함수로 구성된다.
Tool Communication	이 인터페이스는 서로 다른 툴 또는 서로 다른 장치 사이의 메시지 통신을 지원하기 위한 API이다. 이 API는 MPEG-2/4 IPMP-X의 메시지 프레임워크에서 정의한 기본 메시지를 주고, 받기 위한 함수를 지원한다.

### 3.2 IPMP 보호관리 서비스 인터페이스의 서비스 모델

제안하는 보호관리 서비스 인터페이스는 MPEG M3W에서 정의하고 있는 컴퍼넌트 모델을 기반으로 정의된다. 그림 7은 IPMP 미들웨어 인터페이스를 이용한 서비스 모델에 대한 개념도이다.

MPEG IPMP 디코더 시스템의 기능을 지원하기 위해, IPMP 정보를 분석하고 IPMP 툴을 연동시키는 IPMP 프로세서 기능을 제공하는 IPMP 터미널(Terminal) 서비스 모델과 이 서비스를 통해 실제 IPMP의 함수 기능을 제공하는 IPMP 툴(Tool) 서비스 모델을 통해 제안하는 보호관리 인터페이스 클래스가 구성된다. 그림 7에서 표현된 터미널과 툴 서비스 클래스는 제안하는 IPMP 보호관리 서비스 인터페이스에서 정의한 함수를 이용하여 접근이 가능하다.

그림 8은 하나의 IPMP 터미널과 IPMP 툴 컴포넌트를 포함한 IPMP 서비스에 대한 구현 예를 보여준다. 멀티미디어 데이터는 IPMP 터미널 클라이언트와 IPMP 툴 클라이언트 인스턴스를 통해 사용자 단말의 Decoder 모듈에서 필요한 콘텐츠 형태로 변환된다. 터미널과 툴 클라이언트 인스턴스는 객체에 대한 멤버함수와 같은 형식으로 3.2의 여러 함수에 대해 호출이 가능하다.

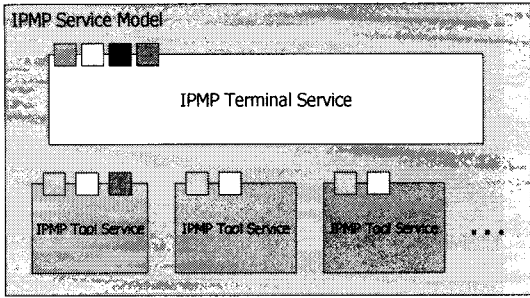


그림 7. M3W에서의 IPMP 서비스 모델

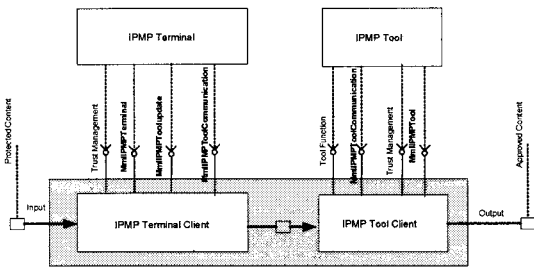


그림 8. IPMP 서비스 인터페이스의 구조

#### 4. 구현 및 실험

본 장에서는 제안하는 인터페이스에 대한 구현 예를 보여준다. 본 논문에서 제안하는 클래스에 대한 인터페이스는 ISO/IEC 23004-2 문서에 IDL을 이용하여 정의되어 있다. 그림 9는 라이선스의 관리를 맡

고 있는 라이선스 매니저에 대한 IDL 표현 및 인터페이스 함수를 보여준다.

본 논문에서 제안한 인터페이스에 대한 효율성 여부를 확인하기 위해, IDL로 정의되어 있는 IPMP 인터페이스에 대해서 JAVA 미들웨어를 이용하여 구현하였다. 그림 10은 JAVA를 이용하여 구현한 각각의 클래스 및 각 클래스 간의 상호 작용에 대한 기능 구성을 보여준다. M3W의 Component Model에서 정의한 서비스 관리자 `m3w.core.RcIServiceManager`와 서비스 인터페이스 `m3w.core.RcIService`를 기본 인터페이스 클래스로 구현하였으며, 이를 바탕으로 IPMP 툴 인터페이스 클래스인 `m3w.ipmp.MmIPMPTool`과 IPMP 터미널 클래스인 `m3w.ipmp.MmIPMPTerminal`를 통해 IPMP 기능을 제공할 수 있도록 하였다. 그림에서 각 화살표 및 주석은 클래스 간의 연관관계 및 기능에 대해서 설명한다. 또 클래스 다이어그램에서 각 클래스에 구현되어 있는 인터페이스 함수의 예를 보여준다.

그림 11은 위의 JAVA 클래스를 이용하여 방송용 셋탑을 대상으로 IPMP 기능의 제어 및 연동에 대한 시뮬레이터 구현 예를 보여준다. 시뮬레이터에서 플레이어들을 통해 보호된 콘텐츠에 대해서 IPMP 각 기능 모듈이 STB Prototype에서 어떻게 호출되는 지, 그리고 각 기능 모듈이 연동되는 지 확인할 수 있다.

그림 11에서 시뮬레이터의 전원을 인가하여, 실제 플레이어를 동작시키에 따라, 미들웨어의 각 클래스

```

/*****
Interface for License management operation.
*****/

Interface MmILicenseManager extends RcIService {769072c1-4b1c-4fed-8a5d-07a1114c900b}
{
    boolean checkLicense(in URI sourceURI)
    boolean getLicense(in URI sourceURI)
    void requestLicense(in URI targetURI)
    boolean verifyLicense(in LicenseInstance license)
    void requestLicenseUpdating( in URI targetURI,
        in LicenseInfoDescriptor licenseUpdateInfo);
    boolean updateLicense(in LicenseInfoDescriptor licenseUpdateInfo)
    void requestLicenseRevocation (in URI targetURI,
        in LicenseInfoDescriptor licenseUpdateInfo)
    boolean revokeLicense(in LicenseInstance license)
    boolean queryLicenseAuthorization(in ByteArray license, in Stream resource,
        in ByteArray licenseInfo);
}
    
```

그림 9. 라이선스 매니저 IDL 표현

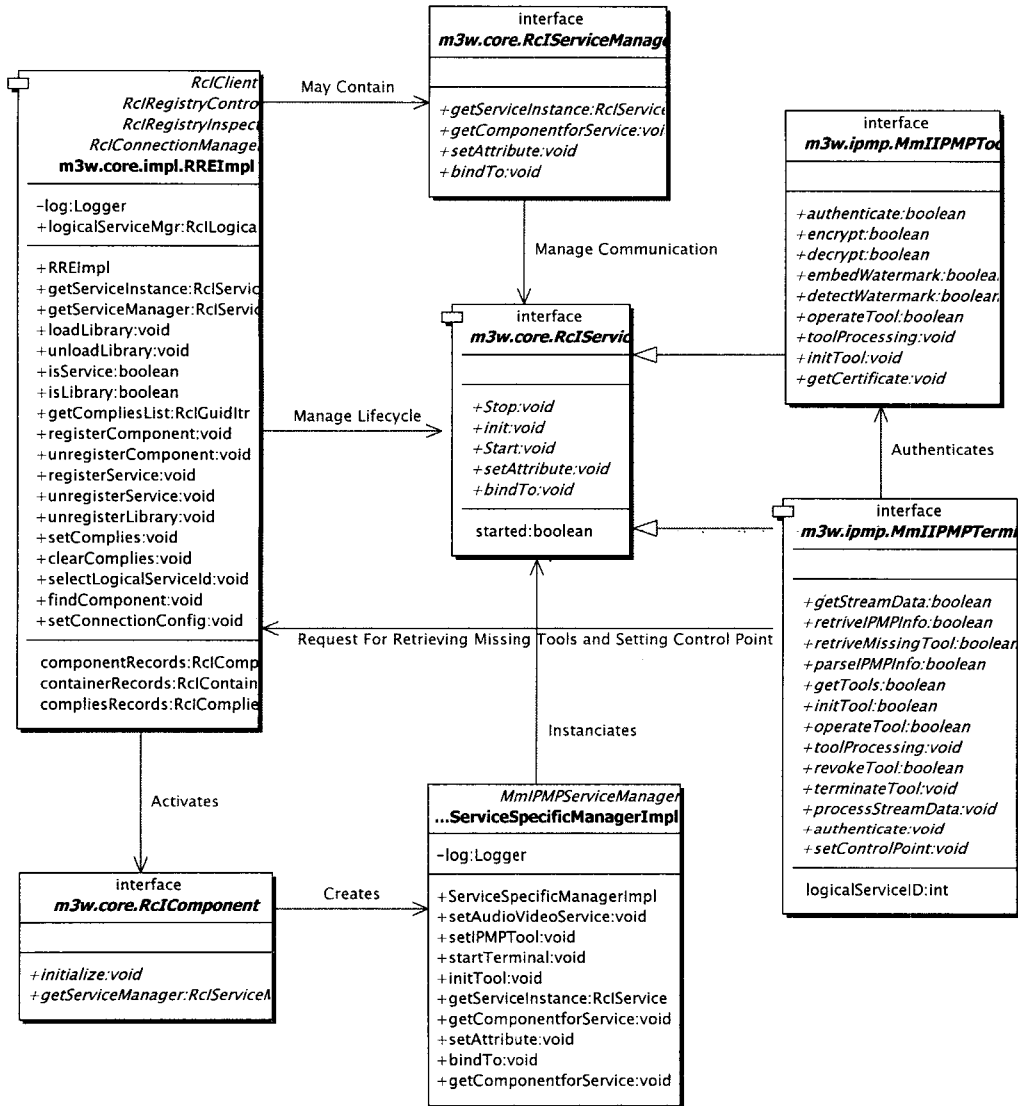


그림 10. 제안하는 인터페이스에 대한 Java 구현 예

가 호출이 되는 지를 좌측 화면을 통해 나타내었으며, 주석창을 통해, 각 클래스의 동작모습을 확인할 수 있도록 구현하였다.

### 5. 결 론

본 논문에서는 MPEG M3W 멀티미디어 미들웨어에 기반한 보호관리 서비스 인터페이스에 대해 제안하였다. 제안한 서비스 인터페이스는 MPEG 미들웨어의 컴포넌트 모델을 기반으로, MPEG 시스템에

서 정의한 IPMP 표준 메시지를 지원한다. 제안하는 보호관리 인터페이스는 툴 인터페이스와 신뢰성 관리 인터페이스로 구성되며, 툴 인터페이스는 보호관리 기능이 지원되는 디코더에서의 보호관리 기능 터미널과 툴을 지원하기 위한 기능 함수를 제공하고, 신뢰성 관리 인터페이스는 이 터미널과 툴에서 요구하는 라이센스 및 인증과 같은 기능을 지원하기 위한 기능 함수를 제공한다. 실험에서 IPMP 보호관리 인터페이스가 포함된 플레이어 시뮬레이터의 구현을 통해 각각의 기능 클래스에 대한 동작 예를 보여주었다.



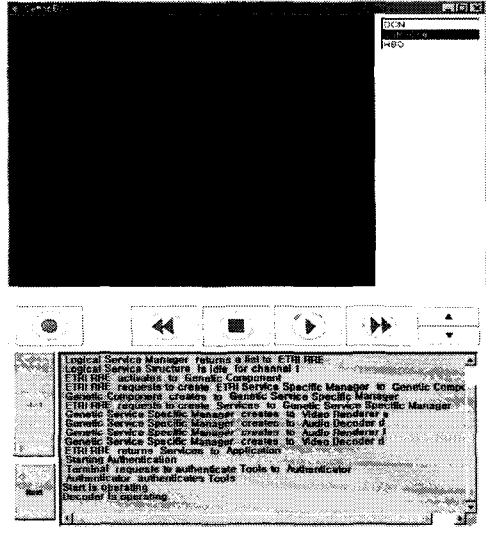
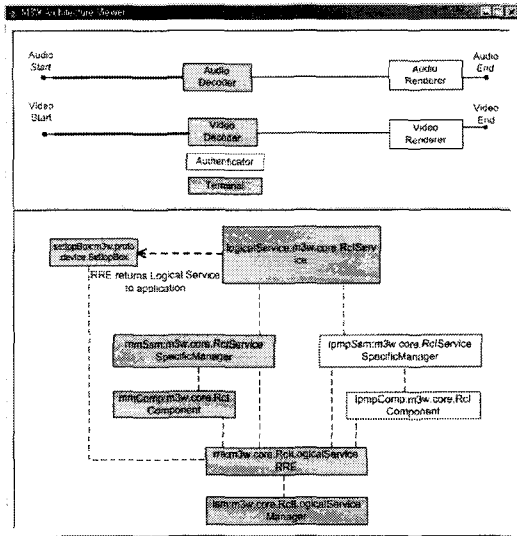


그림 11. IPMP 클래스 연동 시뮬레이션  
(좌: 클래스 동작 흐름, 우: 시뮬레이션 인터페이스)

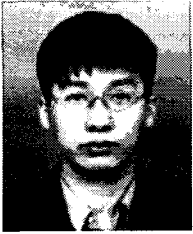
제안하는 IPMP 서비스 인터페이스는 현재 ISO/IEC 23004-2 FDIS에 채택되어 있다. 표준 미들웨어 형태로 보호관리 기능이 제공됨에 따라, 기존의 IPMP 메시지에 대한 디코더 모델에 적용의 한계를 벗어날 수 있으며, 휴대용 단말이나, 셋탑과 같은 다양한 형태의 단말 구성 또는 응용 프로그램에 활용될 수 있다.

참 고 문 헌

[ 1 ] I. Burnett, F. Pereira, R. Walle, and R. Koenen, *The MPEG-21 Book*, John Wiley & Sons, May 2006.  
 [ 2 ] S. Lauf and I. Burnett, "A protected Digital Item Declaration Language for MPEG-21," *First International Conference on AXMEDIS 2005*, pp. 4-7, Nov. 2005.  
 [ 3 ] "Overview of MPEG IPMP," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N6338, 2004.  
 [ 4 ] J. Seok, H. Lee, J. Hong, and U. Yoon, "IPMP technology for digital broadcasting contents," *Proc. IEEE TENCON 2004*, vol. B, pp. 53-56, Nov. 2004.  
 [ 5 ] OMA, <http://www.oma.org>  
 [ 6 ] DVB-CPCM, <http://www.dvb.org>

[ 7 ] C. Serrão, M. Dias, and J. Delgado, "Bringing DRM interoperability to digital content rendering applications," *CISSE05 - The International Joint Conferences on Computer, Information, and System Sciences, and Engineering*, Dec. 2005.  
 [ 8 ] P. Kumar, G. Sridhar, V. Sridhar, and R. Gadh, "DMW-A Middleware for Digital Rights Management in Peer-to-Peer Networks," *Proc. Database and Expert Systems Applications (DEXA'05)*, Dec. 2005.  
 [ 9 ] MPEG M3W Tutorials, <http://www.chiaiglione.org/mpeg/technologies/mpeg-m3w/MPEG M3W Tutorial.zip>.  
 [ 10 ] "MPEG Multimedia Middleware Requirements," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N6835, Jan. 2005.  
 [ 11 ] "Information technology-Generic coding of moving pictures and associated audio information-Part 11: IPMP on MPEG-2 systems," ISO/IEC 13818-11:2003(E), 2003.  
 [ 12 ] "Information technology-Coding of audio-visual objects-Part 13: Intellectual Property Management and Protection (IPMP) extensions," ISO/IEC 14496-13:2004(E), 2004.

- [13] "Information technology - Multimedia framework (MPEG-21) - Part 4: IPMP Components," ISO/IEC 21000-4, 2005.
- [14] 방건, 추현곤, 남제호, "M3W 미들웨어 기반의 IPMP 인터페이스 설계," 2005년 한국멀티미디어학회 추계학술대회, 2005년 11월.



**추 현 곤**

- 1998년 한양대학교 전자공학과 (공학사)
- 2000년 한양대학교 전자공학과 (공학석사)
- 2005년 한양대학교 전자통신전파공학과 (공학박사)
- 2005년~현재 한국전자통신연구원

원 선임연구원

관심분야 : 콘텐츠 보호관리, Contents-base Image/Video Retrieval, 화, Watermarking, Biometrics



**방 건**

- 1995년 한림대학교 컴퓨터공학과(학사)
- 1997년 한림대학교 컴퓨터공학과 대학원(석사)
- 1997년~현재 고려대학교 컴퓨터학과 박사과정
- 2000년~현재 한국전자통신연구원

원 전파방송연구단 선임연구원

2004년~2006년 TTA 데이터방송프로젝트그룹(PG312) 간사

관심분야 : 데이터방송 기술, 방송콘텐츠 보호관리 기술, 멀티미디어 통신, 영상처리



**남 제 호**

- 1992년 홍익대학교 전기제어공학과 (학사)
- 1996년 University of Minnesota, Dept. of Electrical Eng. (석사)
- 2000년 University of Minnesota, Dept. of Electrical Eng.

(박사)

2001년~현재 한국전자통신연구원 방송미디어연구그룹 선임연구원, 방통융합콘텐츠보호연구팀장  
관심 분야 : 멀티미디어신호처리, 디지털방송, MPEG-7/21, 콘텐츠보호관리