

멀티미디어 미들웨어를 위한 IPMP 인터페이스

IPMP Interfaces for Multimedia Middleware

추현곤*, 방건, 남제호
(Hyon-Gon Choo, Gun Bang and Jeho Nam)

Abstract : In this paper, we present interfaces for IPMP services on MPEG Multimedia Middleware (M3W). For supporting normative IPMP framework based on MPEG-2/4 IPMPX, M3W IPMP tool interfaces are defined and for supporting MPEG-21 IPMP, REL and other related protective functions, M3W trust management interfaces are. Through the proposed interfaces, IPMP can be easily implemented under various environments and experimental results show some implementation examples.

Keywords: IPMP, Middleware, M3W

I. 서론

멀티미디어 데이터에 대한 처리기술 및 통신 기술이 발달함에 따라, 멀티미디어 데이터에 대한 보호 및 관리 기술에 대한 요구도 증가하고 있다.

IPMP는 ISO/IEC 표준인 MPEG에서 정의된 DRM 구조를 의미한다. IPMP는 서로 다른 콘텐츠 공급자와 서로 다른 사용자 단말 사이에서의 안전하면서도 쉬운 콘텐츠의 분배를 위해, 표준화된 메시지를 주고 받을 수 있는 메시징 프레임워크를 제공한다 [1-3]. 표준화된 메시징 프레임워크를 통해 MPEG IPMP는 멀티미디어 데이터의 보호를 위한 상호호환성과 유연성을 제공한다.

그러나, MPEG IPMP에서는 상호호환성 및 시스템 구현에 있어 유연성을 강조하여, DRM 시스템에서 가장 핵심이 되는 틀에 대한 정의를 제외하고 있으며, 특히 MPEG-21의 추상화된 접근의 경우 시스템 구조를 제공하지 못하는 단점을 보여주고 있다. 이런 이유로 MPEG에서는 MPEG 기술의 쉬운 보급을 위해 만들어진 MPEG 멀티미디어 미들웨어 표준기술의 인터페이스를 통해 IPMP 기능을 지원하도록 했다 [6][7].

본 논문에서는 MPEG 멀티미디어 미들웨어를 기반으로 한 IPMP 지원 인터페이스를 제안한다. MPEG-2/4의 IPMP 메시지 프레임 워크를 기반으로 하여, IPMP 툴 인터페이스를 설계하였으며, 이를 바탕으로 MPEG-21 IPMP 및 REL과 같은 다른 보호 및 관리 인터페이스를 지원하기 위해 Trust management 인터페이스를 설계하였다. 제안하는 인터페이스를 이용하여 MPEG 표준에서 정의하는 IPMP의 기능을 다양한 단말 형태로 지원이 가능하며, 본 논문에서 이에 대한 간단한 구현 예를 보여준다.

본 논문의 2장에서 MPEG 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.

II. MPEG 멀티미디어 미들웨어

MPEG 멀티미디어 미들웨어(MPEG Multimedia Middleware: M3W)는 멀티미디어와 관련된 일련의 API를 정의함으로써 MPEG 표준 기술에 대한 상호호환성과 어플리케이션 이식성을 향상시키기 위해 정의된 미들웨어이다 [6-9]. 이 M3W 미들웨어는 다음과 같이 여러 가지 이점을 제공한다.

- 어플리케이션 개발자: 멀티미디어 응용 프로그램의 빠른 개발과 관리의 용이성 제공
- 서비스 제공업자: 저가의 응용 서비스 제공 가능
- 제조업체: 응용 프로그램 개발 환경의 상호호환성 제공

그림 1은 MPEG 멀티미디어 미들웨어에 대한 구조를 보여준다. 그림 1에서 보인 바와 같이 M3W API는 플랫폼과 어플리케이션 또는 플랫폼과 다른 미들웨어의 중간에 위치하여, 플랫폼과 미들웨어의 기능을 지원할 수 있다.

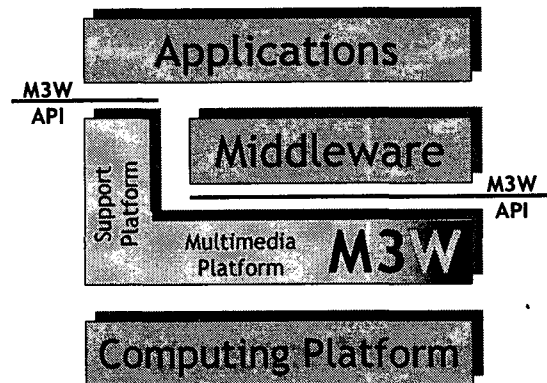


그림 1. M3W 구조
Fig. 1. M3W Architecture.

M3W 표준은 표 1에서 보는 바와 같이 7개 문서로 구성되어 있다. ISO/IEC 23004-1로 명시된 파트 1에서는 M3W 전체 구조 및 일반 구성에 대해서 설명되어 있으며, 파트 2 23004-2에서는 멀티미디어 리소스에 대한 접근과 같은 멀티미디어 API가 소개된다. 파트 3에서는 API의 구현을 위한 수단을 제공하기 위해, 서비스 관리 및 라이프사이클 관리를 지원하는 컴포넌트 모델이 정의되어 있다. 파트 4에서는 M3W를 이용하여 리소스와 품질을 관리하는 방법이 설명되

추현곤, 방건, 남제호 : 한국전자통신연구원
(hyongonchoo@etri.re.kr, gbang@etri.re.kr, jehonam@etri.re.kr)

* 본 연구는 정통부 지능형 통합정보방송기술 개발 과제에의 지원을 받아 연구되었음.

어 있으며, 콤포넨트 다운로드와 에러 처리가 파트 5와 6에 정의되어 있다. 마지막 파트인 23004-7에서는 시스템 구현 및 관리 방법이 정의 되어 있다.

표 1. M3W의 주요 파트.

Table 1. Main Parts of M3W

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

제안하는 IPMP 인터페이스는 파트 2, 멀티미디어 API에 포함되어 있다. 제안하는 인터페이스는 어플리케이션 내에 멀티미디어 데이터에 대한 보호 및 관리를 지원한다. 자세한 내용은 다음 장에서 설명한다.

III. IPMP 미들웨어 인터페이스

IPMP 미들웨어 인터페이스는 MPEG 멀티미디어 미들웨어 (M3W)를 기반으로 IPMP 서비스를 지원하기 위한 논리 함수 집합이다. 그림 2는 하나의 IPMP 터미널과 IPMP 툴 컴포넨트를 포함한 IPMP 서비스의 형태에 대한 예를 보여준다. 예제에서 나타난 바와 같이, 보호된 멀티미디어 데이터는 IPMP 터미널 클라이언트와 IPMP 툴 클라이언트 인스턴스에 의해 처리된다.

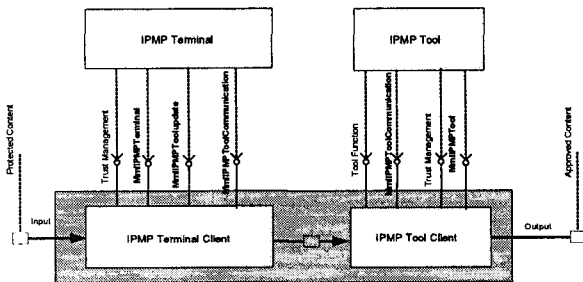


그림 2. IPMP 인터페이스 구조.
Fig. 2. IPMP Interface Architecture.

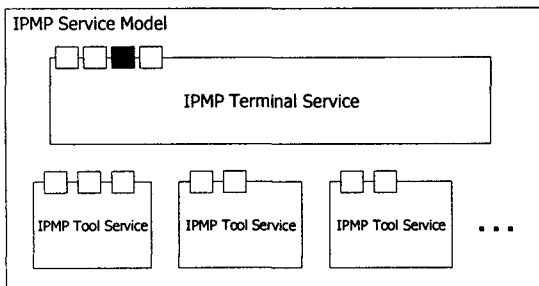


그림 3. IPMP 서비스 모델.

Fig. 3. IPMP Service Model.

제안하는 IPMP 인터페이스는 크게 Trust Management 인터페이스와 툴 인터페이스 두 그룹으로 나뉜다.

1. Trust management 인터페이스

Trust management 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 Trust management 인터페이스의 역할이다.

Trust management 인터페이스는 다음과 같은 5종류의 함수로 구성된다.

- Key management interface
이 인터페이스는 암호화, 워터마킹과 같은 IPMP 함수에서 요구되는 키 관리 인터페이스를 제공한다. M3W 키 관리 인터페이스에서는 DRM 시스템에서 요구되는 최소한의 키 관련 함수를 제공한다. 예를 들어 getKey, exchangeKey, getKeyInfo와 같은 함수가 있다.
- Signature management interface:
이 인터페이스는 전자 서명을 지원하기 위한 API이다. 전자서명을 이용하여 안전한 키의 전달 및 인증에 관한 기능을 제공받을 수 있다.
- License management interface
이 인터페이스는 DRM 시스템에서 사용되는 라이선스에 관한 접근 및 관리를 위한 API이다. 라이선스 관리와 관련하여 세 가지의 인터페이스가 정의되어 있다. : Access, Update, and Revoke. 이는 단말에서 라이선스와 관련한 대부분의 행위를 지원 가능하다.
- 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 이러한 도메인을 지원하기 위한 API를 제공한다. 이 인터페이스에는 크게 다섯 가지의 인터페이스가 정의되어 있다. : Add, Revoke, Update, Subscribe, Unsubscribe. 제공하는 API 함수를 통해 도메인을 관리하고 도메인을 통한 인증 관련 정보 등을 처리할 수 있는 기능을 제공받을 수 있다.

그림 4는 라이선스 획득 및 파싱과 관련된 처리 흐름의 예를 보여준다. IPMP 터미널과 라이선스 처리 모듈을 통해 관련 함수를 접근하고 라이선스에 대한 정보를 얻을 수 있다.

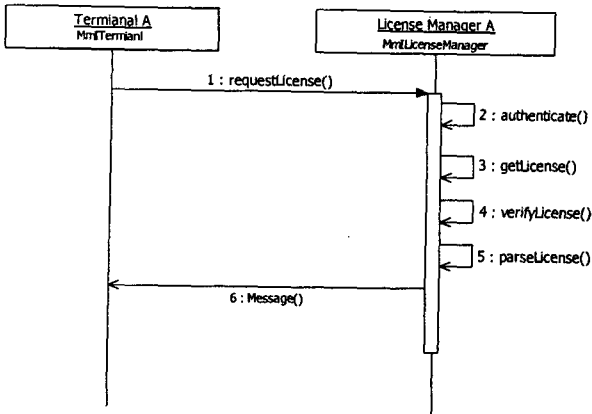


그림 4. IPMP 인터페이스 구조
Fig. 4. IPMP Interface Architecture.

2. Tool interfaces

툴 인터페이스를 IPMP 터미널 하에서 IPMP 툴을 관리하고 실행시키는 기능을 지원하기 위한 인터페이스를 말한다. 툴 인터페이스의 경우, 크게 IPMP 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 5는 이 툴 터미널과 툴 모듈을 이용하여 IPMP 기능을 수행하는 과정을 보여준다.

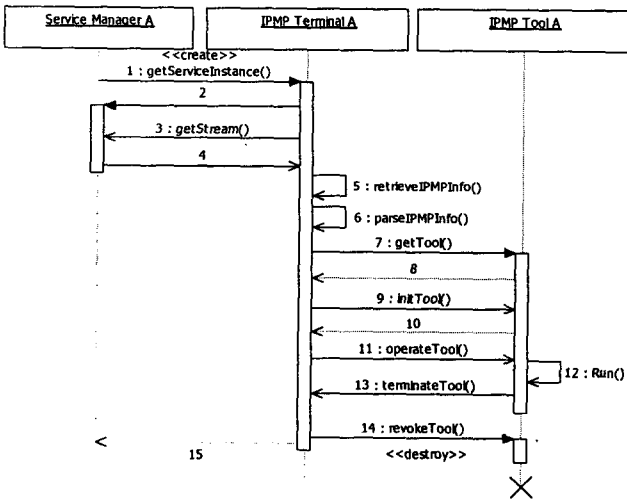


그림 5. IPMP 인터페이스 구조
Fig. 5. IPMP Interface Architecture.

그림에서 보호된 멀티미디어 스트림을 위해서 RclService-Manager 서비스 관리자는 IPMP 터미널 인스턴스를 생성시키고, 생성된 터미널 모듈은 스트림으로부터 필요한 툴 정보를

추출한다. 추출된 툴 정보에 따라 필요한 IPMP 툴 인스턴스를 생성한 후, IPMP 정보에 따라 보호된 스트림을 처리한다.

현재 M3W의 Tool Interface는 크게 4가지 종류의 함수로 구성된다: General Tool Processing, Tool Function, Tool Update, and Tool Communication.

■ General Tool processing interface

이 인터페이스는 IPMP 터미널에 기반한 일반적인 IPMP 툴 관리를 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 기본적인 면서고 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 검증을 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 프레임 속에서 정의한 기본 메시지를 주고 받기 위한 함수를 지원한다.

IV. 구현 예제

이 장에서는 제안하는 인터페이스에 대한 구현에 대한 예제를 보여준다. 그림 6과 그림 7은 제안하는 인터페이스 중 라이선스 매니저에 대한 IDL 표현과 이를 셋탑을 대상으로 구현한 응용 시뮬레이터 내에서, 클래스 간의 구동 방식의 예를 나타낸 것이다.

```

/*****
Interface for License management operation.
*****/
typedef ByteArray LicenseInstance ;
typedef struct LicenseInfo
{
    sequence <ByteArray> licenseData ;
    URI licenseRef ;
};
Interface MmLicenseManager extends RcIService
{xx-x-x-xxx} {
boolean checkLicense(in URI sourceURI) ;
boolean getLicense(in URI sourceURI) ;
void requestLicense(in URI targetURI) ;
boolean verifyLicense(in LicenseInstance li-
cense) ;
void requestLicenseUpdating( in URI targetURI, in
LicenseInfoDescriptor licenseUpdateInfo) ;
boolean updateLicense(in LicenseInfoDescriptor li-
censeUpdateInfo) ;
void requestLicenseRevocation( in URI targetURI, in
LicenseInfoDescriptor licenseUpdateInfo) ;
boolean revokeLicense(in LicenseInstance li-
cense) ;
boolean queryLicenseAuthorization(in ByteArray li-
cense, in Stream resource, in ByteArray licen-
seInfo) ;
}

```

그림 6. 라이선스 매니저 IDL 표현.
 Fig. 6. IDL Expression for License manager

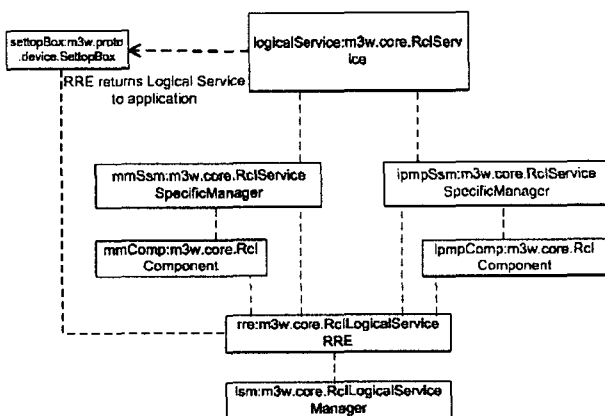


그림 7. 클래스 연동 흐름의 예.
 Fig. 7. Example of class diagram

V. 결론

본 논문에서는 MPEG 멀티미디어 미들웨어를 위한 IPMP 서비스 인터페이스에 대해 설명하였다. 제안한 IPMP 서비스 인터페이스는 MPEG IPMP의 프레임 워크를 기반으로 Tool 인터페이스와 Trust management 인터페이스로 구성되어 있다. 제안하는 인터페이스를 통해 IPMP의 메시징 프레임 워크와 라이선스 지원, MPEG-21 IPMP 등의 기술 요소에 대한 지원이 가능하다. 제안하는 IPMP 기술요소는 현재 ISO/IEC 23004-2 FCD에 채택되어 있으며, 2007년 1월 최종안을 앞두고 있다. 제안하는 인터페이스는 다양한 형태의 단말 구성 또는 응용 프로그램에 활용될 수 있으리라 예상된다.

참고문헌

[1] Information technology-Coding of audio-visual objects-Part 13: Intellectual Property Management and Protection (IPMP) extensions, ISO/IEC 14496-13:2004(E), 2004.
 [2] 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.
 [3] Information technology – Multimedia framework (MPEG-21) – Part 4: IPMP Components, ISO/IEC 21000-4.
 [4] “IPMP Interfaces for Multimedia API on M3W,” ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m12345, Poznan, Poland, July 2005.
 [5] I. Burnett, F. Pereira, R. Walle, and R. Koenen, *The MPEG-21 Book*, John Wiley & Sons, May, 2006
 [6] “Text of ISO/IEC 23004-1/FCD Architecture,” ISO/IEC JTC1 SC29 WG11 N8406, Klagenfurt, Austria, July 2006.
 [7] “Text of ISO/IEC 23004-2/FCD Multimedia API,” ISO/IEC JTC1 SC29 WG11 N8408, Klagenfurt, Austria, July 2006.
 [8] “Text of ISO/IEC 23004-3/FCD Component Model,” ISO/IEC JTC1 SC29 WG11 N8410, Klagenfurt, Austria, July 2006.
 [9] “Text of ISO/IEC 23004-4/FCD Resource and Quality Management,” ISO/IEC JTC1 SC29 WG11 N8412, Klagenfurt, Austria, July 2006.
 [10] “Text of ISO/IEC 23004-5/CD Component Download,” ISO/IEC JTC1 SC29 WG11 N8414, Klagenfurt, Austria, July 2006.
 [11] “Text of ISO/IEC 23004-6/CD Fault Management,” ISO/IEC JTC1 SC29 WG11 N8416, Klagenfurt, Austria, July 2006.
 [12] “Text of ISO/IEC 23004-7/CD System Integrity Management,” ISO/IEC JTC1 SC29 WG11 N8418, Klagenfurt, Austria, July 2006.