

---

# DMP 기반의 상호운용 가능한 DRM 시스템 설계 및 구현

조태범\* · 이상조\* · 정희경\*

## A Design and Implementation of Interoperable DRM System Based on DMP

Tae-Beom Cho\* · Sang-Jo Lee\* · Hoe-Kyung Jung\*

### 요 약

디지털 콘텐츠는 개인 사용자에게 의한 콘텐츠 변형이 쉽게 이루어지고 있으며, 변형되거나 복제된 콘텐츠들은 초고속 인터넷 보급의 확산으로 콘텐츠 시장에 부정적인 파급 효과를 증가시키고 있다. 다양한 표준화 단체들과 콘텐츠 제공업체들은 불법적으로 유통되는 콘텐츠 및 저작자들의 저작권을 보호하기 위한 솔루션을 개발하고 있으며, 부분적인 상용화를 이루고 있는 상황이다.

MPEG(Moving Picture Experts Group)은 디지털 콘텐츠를 보호하기 위한 방법으로 기존 MPEG 표준들에 적용되는 IPMP(Intellectual Property Management and Protection) 기술들을 개발하였다. 그러나 이러한 IPMP 기술들이 디지털 콘텐츠 보호에 대한 만족할 정도의 기능을 제시하지 못하면서 이에 대한 대안으로 DMP(Digital Media Project) 표준이 제안되었다.

이에 본 논문에서는 DRM(Digital Rights Management) 시스템의 상호운용성을 제공하기 위하여 DMP의 툴팩(ToolPack) 개념을 적용한 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 논문을 통하여 DMP 표준이 DRM 시장에서 갖는 활용성 및 가능성이 검증되고, 보다 체계적인 표준화 작업의 참고 모델로 제시될 것으로 사료된다.

### ABSTRACT

Digital Contents are increasing the modification of the contents by individual user and the modified or copied contents are simply distributed through the ultrahigh speed internet and the negative pervasive effect on the contents market is increasing. The solutions for copyright protection from illegally distributing contents are developing by various standardization groups and contents manufacturers and its commercial use is partly practiced. The MPEG was developing the IPMP technique to apply existed MPEG standards as a way of digital contents protection. However, as these IPMP techniques did not provide a satisfactory function for contents protection, the DMP standard was suggested as an alternative plan.

In this paper, the system is designed and materialized to apply the ToolPack concept of DMP which ensure the interoperability of DRM system. With this paper, it is expected that the practical use and the possibility of the DMP standard in the DRM market would be verified and DMP standard may presents as a reference model for more systematic standardization operations.

### 키워드

MPEG, IPMP, DMP, Digital Contents, DRM

## I. 서 론

산업적인 변화는 아날로그 데이터의 디지털화 현상을 가속화 시키는 원인으로 작용하고, 이미 멀티미디어 콘텐츠는 디지털화 및 온라인화가 이루어진 상태로 대중들에게 급속하게 유통되어 대규모의 디지털 콘텐츠 시장을 형성하고 있다.

DMB(Digital Multimedia Broadcasting), WiBro(Wireless Broadband Internet) 등의 신규 서비스들은 기존 서비스 영역에서 확장되어 새로운 시장을 형성함에 따라서 디지털 콘텐츠 시장의 전체적인 경쟁력 강화 및 지속적인 성장 가능성이 전망되고 있다[1,2,3].

그러나, 디지털화는 개인 사용자에게 의한 콘텐츠의 변형이 용이하기 때문에 디지털 콘텐츠에 대한 보호 문제를 야기하며 산업 성장의 저해 요소로 작용한다. 이러한 디지털 콘텐츠의 불법 복제와 신뢰성 있는 유통 체계의 비 확립은 디지털 콘텐츠 시장의 성장을 저해하는 것과 동시에 가치사슬을 이루는 구성원들에게 부정적인 파급 효과를 증가시킨다. 그러므로 콘텐츠 제공 업체들은 콘텐츠를 보호하기 위한 수단으로 DRM(Digital Rights Management)과 같은 보호 기술을 콘텐츠에 적용하여 유통시키고 있다.

이렇게 DRM 기술을 탑재한 콘텐츠 처리 시스템은 디지털 콘텐츠가 유통되는 과정에 있어서 DRM을 제공하는 업체의 기술에 종속되어 독립적인 성향을 지닌다. 또한 서로 상이한 DRM 기술이 시스템에 적용되기 때문에 시스템 간 상호운용성이 결여되고, 사용자의 콘텐츠 이용을 제한하는 문제가 야기되고 있는 상황이다[4,5].

이에 본 논문에서는 상호운용 가능한 DRM 표준을 제정하고 있는 DMP의 IDP-2 표준 기술 규격을 기반으로 디지털 콘텐츠를 보호하는 시스템을 설계 및 구현하였다.

## II. DMP

DMP는 디지털 미디어에 대한 전체적인 표준화 과정 관리 및 정책 수립과 상호운용 가능한 DRM 기술 개발을 목표로 한다. 이러한 DMP를 표준화하기 위해 보다 다양한 관점에서 기존 DRM 기술들에 대한 문제 분석과 목표를 체계화한 내용들은 디지털 미디어 선언(DMM:

Digital Media Manifesto)에 정의되어 있다[6]. 사용자 터미널에서 DRM 툴을 처리하는 DMP 시스템의 아키텍처를 그림 1에 나타내었다.

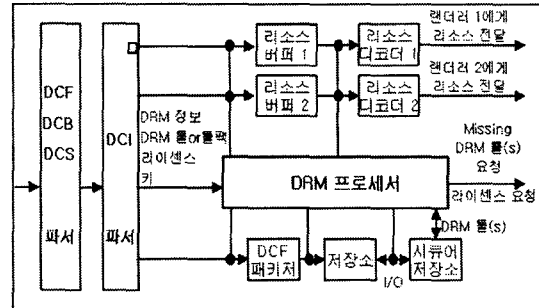


그림 1. DMP 시스템의 아키텍처  
Fig. 1. The architecture of DMP System

그림 1에서 콘텐츠 포맷은 DMP 콘텐츠 포맷(DCF)과 전송 형태에 따라서 광대역 방식의 DMP 콘텐츠(DCB: DMP Content Broadcast) 및 스트리밍 방식의 DMP 콘텐츠(DCS: DMP Content Stream)로 구분된다. 광대역 방식의 DMP 콘텐츠는 MPEG-2 TS(Transport Stream)를 이용하며, 스트리밍 방식의 DMP 콘텐츠는 RTP(Real-Time Protocol)를 규격으로 정의한다.

그러므로 터미널에서는 전송된 포맷에 적합한 파서를 이용하여 콘텐츠를 분석하는 작업이 선행되고, 이 작업을 통하여 DMP 콘텐츠 정보(DCI)를 분리한다. 분리된 정보에서 리소스는 해당되는 복호화기를 거친 후 렌더링 모듈을 사용하여 소비하거나 패킷을 이용하여 사용자의 저장 매체로 저장한다. 이 때 툴 정보 및 라이선스, 키 정보 등은 DRM 프로세서 모듈을 통하여 처리한 후 다양한 컨트롤 포인트에 매핑된다. DRM 프로세서의 내부 구조를 그림 2에 나타내었다.

그림 2에서 DMP는 MPEG의 IPMP들이나 기존 DRM 기술들과 같은 개념인 단일 툴을 보완하는 툴팩 개념을 지원한다. 기존 DRM 기술 및 MPEG의 IPMP들과 비교했을 때 툴팩의 가장 큰 차이는 툴의 그룹화 및 터미널과 툴 간의 메시지 통합을 통하여 툴의 정보를 은닉화하고 새로운 툴에 대한 확장성을 지원하는 것이다. 툴팩은 기본 DRM 툴들을 개별적으로 제공하는 것보다 그룹화하는 것이 보다 현실적이라는 개념을 기반으로, 터미널과 툴 그룹 간에 툴 에이전트(Tool Agent)를 위치시키고 이를 이용하여 툴 그룹의 동작과 관련된 작업을 수행한다.

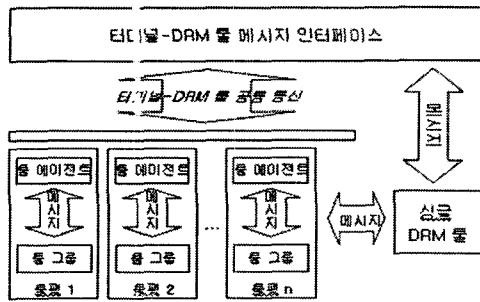


그림 2. DRM 프로세서의 툴팩과 싱글 툴  
Fig. 2. ToolPack and Single Tool of DRM processor

### III. 시스템 설계

본 시스템은 서비스 시나리오에 따라 콘텐츠 전송 시스템(이하 전송 시스템)과 콘텐츠 소비 시스템(이하 소비 시스템)으로 구성한다. 전송 시스템은 사용자가 요구하는 디지털 콘텐츠에 실시간 암호화 처리하여 RTP로 암호화된 콘텐츠 스트림을 전송한다. 그리고 소비 시스템은 RTP로 수신되는 암호화된 콘텐츠 스트림을 실시간으로 복호화하며 재생하고, 사용자 요구에 따라 복호화된 스트림을 로컬 시스템으로 암호화하여 저장한다.

#### 3.1 서비스 시나리오

본 서비스 시나리오는 소비 시스템의 작업 과정에 중점을 두고, 디지털 콘텐츠를 소비하는 과정에서 DMP의 툴팩 개념을 표현한 DRM 프로세서와 툴 에이전트가 적용되는 것을 설명한다.

단계 1. 사용자는 소비를 원하는 디지털 콘텐츠가 로컬에 위치한 데이터인지 전송 시스템의 데이터인지를 선택한 후 스트림 데이터(오디오/비디오)타입에 따른 복호화 모드 등을 설정한다.

단계 2. 전송 시스템의 데이터일 경우 전송 시스템으로부터 디지털 콘텐츠를 요구한다.

단계 3. 수신받은 암호화된 데이터를 복호화하기 위하여 시스템 제어 모듈인 SAV Manager는 압/복호화 처리를 담당하는 DRM 프로세서로 SAV Manager의 인스턴스 정보와 컨트롤 포인트 리스트 및 툴 리스트 정보를 전달한다.

단계 4. DRM 프로세서는 툴 에이전트를 동적 생성하여 툴 에이전트와 컨트롤 포인트 리스트 및 툴 리스트 분석을 통한 초기화, 인증, 상호 인증 등의 사전 작업을 수행한다.

단계 5. 툴 에이전트의 사전 작업이 완료되면 툴 에이전트에 복호화 키 정보를 전달한 후, 툴을 호출하여 컨트롤 포인트의 위치에 매핑시킨다.

단계 6. 매핑된 툴에 의해 데이터는 실시간으로 처리되어 사용자에게 제공되며, 사용자는 재생 중인 데이터를 암호화하여 로컬로 저장할 수 있다.

이와 같은 시나리오에 대한 처리 과정을 그림 3의 활동(activity) 다이어그램으로 나타내었다.

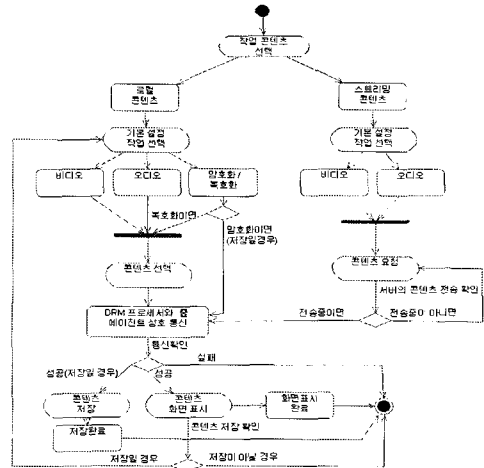


그림 3. 서비스 시나리오의 활동 다이어그램  
Fig. 3. Activity diagram of service scenario

#### 3.2 공통 모듈

공통 모듈은 전송 시스템과 소비 시스템에서 같은 동작을 하는 모듈을 의미하는 것으로 표 1에 공통 모듈의 내용을 정리하였다. 또한 표 1의 요구 사항에 따른 모듈 간 작업 처리를 그림 4의 시퀀스 다이어그램으로 나타내었다.

표 1. 공통 모듈의 요구 기능  
Table 1. Required function of common module

모듈	설명
DRM 프로세서 모듈	시스템 제어 모듈(SAV Manager)과 툴 에이전트 사이에 위치하여 툴 에이전트의 동적 생성의 동적 생성 및 툴 에이전트와 툴 정보에 관련된 초기화, 인증, 상호 인증 등의 작업 처리 기능
툴 에이전트 모듈	툴 에이전트 모듈이 관리하는 툴 그룹에서 DRM 프로세서가 요청하는 툴들의 통신을 통한 호출 작업처리 기능
DRM 툴 모듈	디지털 콘텐츠 스트림의 종류에 따라서 적용하기 위한 특화된 암호화 알고리즘 제공

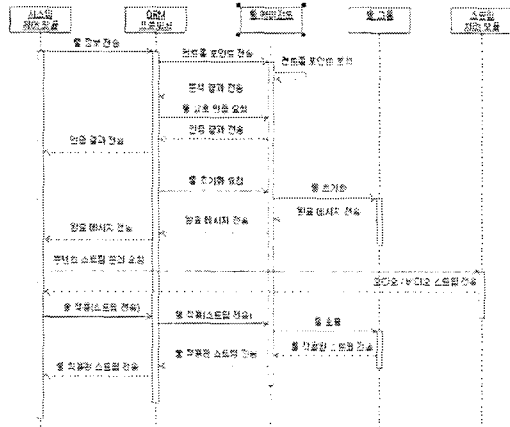


그림 4. 공통 모듈의 시퀀스 다이어그램  
Fig. 4. Sequence diagram of common module

시스템 제어 모듈에서 시스템 제어 모듈의 인스턴스 정보 이외에 툴의 고유 아이디 리스트와 컨트롤 포인트 리스트 정보를 DRM 프로세서로 전달함으로써 상호 통신을 시작한다.

DRM 프로세서는 툴의 고유 아이디 리스트 각각에 대한 툴 에이전트를 동적으로 생성한 후 컨트롤 포인트 리스트와 자신의 인스턴스 정보를 전달하여 초기화 작업을 수행한다. 일반적으로 컨트롤 포인트는 시스템에 따라서 다양하게 정의될 수 있기 때문에 툴 에이전트는 자신이 지원 가능한 컨트롤 포인트 리스트 정보를 내포하고 있다. 그러므로 외부 시스템에서 전달되는 컨트롤 포인트(즉, 콘텐츠에 포함된 컨트롤 포인트)는 툴 에이전트가 보유하는 컨트롤 포인트와 비교하여 컨트롤 포인트의 지원 가능성을 확인 작업을 선행한다.

툴 에이전트에서 컨트롤 포인트에 대한 유효성 처리 작업이 완료되면 작업 결과에 따라서 DRM 프로세서와 툴에 대한 상호 인증 작업을 생략하거나 처리한다. 상호 인증 작업까지 정상적으로 완료되었을 경우 DRM 프로세서는 완료 메시지를 시스템 제어 모듈로 전달한다. 이 완료 메시지는 콘텐츠 스트림에 컨트롤 포인트에 따른 툴 적용이 가능함을 의미한다.

3.3 전송 시스템

전송 시스템은 사용자가 요구한 디지털 콘텐츠를 RTP를 통하여 실시간 암호화 처리 및 전송하기 위하여 표 2와 같은 기능을 요구한다.

표 2. 전송 시스템의 요구 기능  
Table 2. Required function of Sender System

모듈	설명
사용자 인터페이스	사용자가 요구하는 콘텐츠 항목을 선택하여 전송할 수 있는 구조를 기반으로, 시스템 내부에 존재하는 콘텐츠 항목과 콘텐츠가 전송되는 진행 사항이 확인 가능
스트림 전송 모듈	RTP를 기반으로 사전에 암호화된 로컬 내부에 위치한 데이터와 암호화되지 않은 데이터를 구분하여 암호화처리 및 전송 기능
시스템 제어 모듈	로컬과 RTP 데이터에 따른 처리 과정과 시스템의 전반적인 모듈 관리 기능

전송 시스템의 요구 사항에 따른 시스템 아키텍처는 그림 5에 나타내었다. 전송 시스템으로 입력되는 스트림 데이터는 원본 콘텐츠 스트림과 암호화된 콘텐츠 스트림으로 구분하였다. 원본 콘텐츠 스트림은 스트림을 스트리밍 전송할 때 스트림에 실시간으로 DRM 툴과 컨트롤 포인트를 적용하는 콘텐츠이다. 그리고 암호화된 콘텐츠 스트림은 원본 콘텐츠에 DRM 툴과 컨트롤 포인트를 미리 적용하여 전송 시스템의 로컬 저장소에 저장한 콘텐츠를 의미한다.

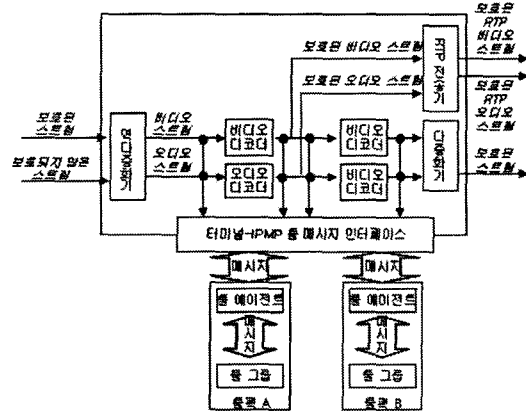


그림 5. 전송 시스템의 아키텍처  
Fig. 5. The architecture of Sender System

그림 5에서 스트림 종류에 구분 없이 입력되는 스트림은 역다중화기 모듈을 통과하여 비디오 스트림과 오디오 스트림으로 분리하는 작업을 선행한다. 이후 과정에서 스트림은 입력된 스트림 종류에 따라 스트림에 툴

과 컨트롤 포인트 나 연결 처리 및 인코더 모듈과 다중화기 모듈을 이용한 스트림 암호화 처리를 요구한다. 암호화된 콘텐츠 스트림은 콘텐츠에 틀을 적용한 상태이기 때문에 이와 같은 프로세싱이 필요하지 않다. 그러나 원본 콘텐츠는 분리된 스트림을 각각 해당 디코더 모듈과 RTP 전송 모듈을 통과하는 단계에서 틀과 컨트롤 포인트를 연결하여 처리한다.

### 3.4 소비 시스템

소비 시스템은 전송 시스템에서 암호화되어 스트리밍되는 오디오와 비디오 스트림을 실시간으로 복호화 및 복호화된 스트림을 저장하기 위하여 표 3과 같은 기능을 요구하고, 이에 따른 시스템 아키텍처를 그림 6에 나타내었다. 소비 시스템에서 틀과 컨트롤 포인트를 콘텐츠 스트림에 매핑하는 작업은 전송 시스템의 처리 과정과 대부분 동일하다. 전송 시스템과 구별되는 차이는 RTP 수신기로 입력되는 스트림의 경우 전송 시스템에서 이미 오디오와 비디오로 분리한 상태이므로 역다중화를 통한 스트림 분리 처리가 이루어지지 않는 것이다. 역다중화기를 이용하는 암호화된 스트림은 사용자가 로컬에 암호화하여 저장한 콘텐츠를 의미한다. 또 다른 차이는 소비 시스템은 사용자에게 콘텐츠 스트림을 처리하여 화면을 통하여 제공해야 하므로 렌더러 모듈을 사용하는 것이다.

표 3. 소비 시스템의 요구 기능  
Table 3. Required function of Consumption System

모듈	설명
사용자 인터페이스	수신되는 스트림 데이터를 화면에 표시하고, 데이터에 대한 다양한 설정 및 제어 기능을 처리 가능
스트림 수신 모듈	RTP를 기반으로 암호화된 스트림 데이터의 수신 기능
재생 모듈	스트림 데이터의 재생 작업을 처리하는 기능
저장 모듈	스트림 데이터의 저장 작업을 처리하는 기능
시스템 제어 모듈	스트림 데이터에 대한 암/복호화 설정, 로컬/RTP 파일 설정, 재생 과정의 제어 설정 처리 및 시스템 전반적인 모듈 관리 기능

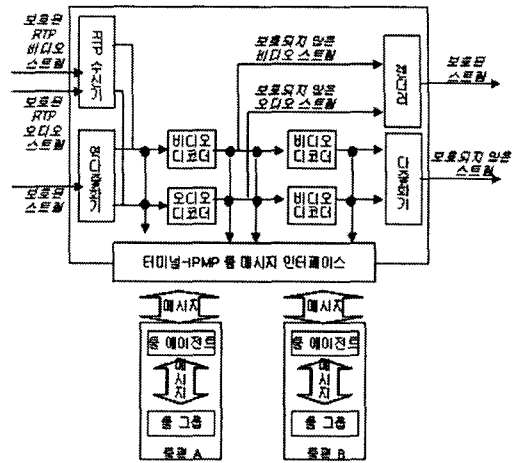


그림 6. 소비 시스템의 아키텍처  
Fig. 6. The architecture of Consumption System

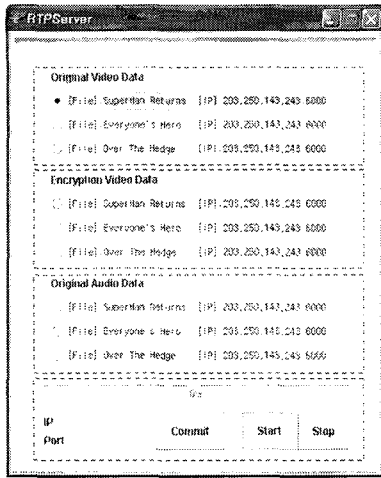
## IV. 시스템 구현

본 시스템은 IBM-PC 호환 컴퓨터에서 Windows XP Service Pack2 운영체제 하에 개발하였고 JDK(Java Development Kit) 5.0 환경에서 Java 언어를 기반으로 멀티미디어 처리를 위한 개발 도구인 JMF 2.0을 사용하여 구현하였다.

### 4.1 전송 시스템

전송 시스템은 JMF의 RTP 지원 문제에 따라 사전에 콘텐츠 저장소에 암호화된 오디오와 비디오 스트림으로 분리한 콘텐츠를 동시에 전송하는 방법과 시스템 내부에서 각각의 스트림으로 분리해서 동시에 암호화하여 전송하는 방법으로 구현하였다. 이의 인터페이스는 그림 7과 같다.

콘텐츠 전송 시스템은 시스템의 동작 환경을 고려했을 때 방송 서버와 같은 역할을 수행하기 때문에 최종적으로 멀티캐스트(Multicast) 또는 브로드캐스트(Broadcast) 방식으로 콘텐츠를 전송해야 한다. 그러나 오디오 스트림과 비디오 스트림을 안정적으로 제어하며 소비 시스템으로 전송하는 작업을 우선시하므로 전송 시스템과 소비 시스템을 유니캐스트(Unicast) 방식의 개념을 적용하여 시스템을 구현하였다.



원본 비디오 콘텐츠 표시부  
 암호화되지 않은 비디오 콘텐츠 목록  
 암호화된 비디오 콘텐츠 표시부  
 암호화된 비디오 콘텐츠 목록  
 원본 오디오 콘텐츠 표시부  
 암호화되지 않은 오디오 콘텐츠 목록  
 시스템 제어부  
 시스템의 전체적인 제어 및 관리

그림 7. 전송 시스템의 사용자 인터페이스  
 Fig. 7. User interface of Sender System

그러므로 전송 시스템은 소비 시스템의 IP와 포트 정보를 입력하여 세션을 맺은 후, 전송할 콘텐츠 선택과 전송 버튼 실행으로 콘텐츠를 전송한다. 또한 전송되는 진행 과정의 모니터링을 위하여 진행바로 구현하였다.

4.2 소비 시스템

소비 시스템의 인터페이스는 크게 시스템 제어부, 스트리밍 콘텐츠 설정부, 로컬 콘텐츠 설정부, 재생 목록 관리부 등의 네 개 구조로 이루어지며, 이는 그림 8에 나타내었다.



시스템 제어부  
 콘텐츠 재생 정보 표시 및 관리적인 제어 관리  
 스트리밍 콘텐츠 설정부  
 암호화된 스트리밍 데이터의 비디오와 오디오 복호화 제어  
 로컬 콘텐츠 설정부  
 로컬에 암호화된 데이터의 비디오와 오디오 복호화 제어  
 재생 목록 관리부  
 로컬에 저장된 콘텐츠의 목록 표시 및 관리

그림 8. 소비 시스템의 사용자 인터페이스  
 Fig. 8. User interface of Consumption System

4.3 공통 모듈

공통 모듈의 시스템 제어 모듈과 DRM 프로세서, 툴 에이전트 모듈 간의 통신은 XML 기반의 메시지로 이루어지며, XML 데이터 처리를 위하여 JAXB(Java Architecture for XML Binding) 기술을 사용하였다. JAXB는 XML 문서와 객체를 서로 변환해주고, 매핑 시켜주는 기술로써, 스키마를 클래스로 변환해 주기 때문에 XML 데이터 처리에 유연한 구조를 갖는 특징이 있다. 이러한 공통 모듈에 대한 클래스 간의 연관 관계를 그림 9의 클래스 다이어그램으로 나타내었다. 그림 9에서 DRMMessageEngine 클래스는 SAVManager와 DRM 프로세서 및 툴 에이전트 클래스 간에 XML 통신을 위한 JAXB 기반의 XML 데이터 생성 및 파싱 기능을 담당한다. 컨트롤 포인트도 메시지 기반으로 이루어지는데 본 시스템에서 적용 가능한 컨트롤 포인트를 표 4에 정리하였다.

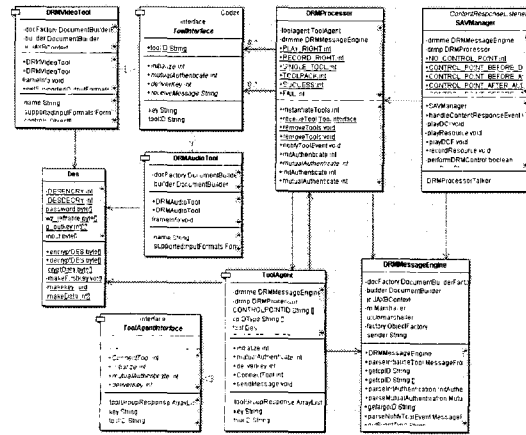


그림 9. 공통 모듈의 클래스 다이어그램  
 Fig. 9. Class diagram of common module

표 4. 컨트롤 포인트 리스트  
 Table 4. Control point list

컨트롤 포인트	위치
0	No Control Point
1	Control Point Before Audio Decoding
2	Control Point After Audio Decoding
3	Control Point Before Video Decoding
4	Control Point After Video Decoding
5	Control Point Before Audio Encoding
6	Control Point After Audio Encoding
7	Control Point Before Video Encoding
8	Control Point After Video Encoding

V. 고찰

본 논문은 디지털 콘텐츠를 보호하기 위해 구성되는 DRM 시스템들 간에 DRM 툴을 적용할 때 상호운용성을 제공하기 위하여 툴을 그룹화하여 지원하는 개념인 DMP의 툴팩 표준을 적용하였다. DMP의 툴팩이 DRM 툴에 대한 상호운용성 지원을 설명하기 위하여 기존 DRM 시스템과 MPEG의 DRM 기술인 MPEG-2, MPEG-4, MPEG-21의 IPMP에서 공통적인 개념을 비교하여 그림 10에 표현하였다[6,7,8,9].

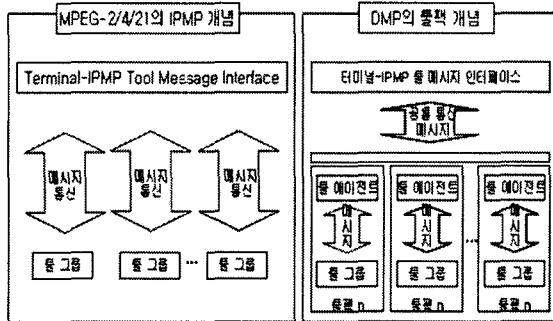


그림 10. MPEG의 IPMP와 DMP의 툴팩 비교  
Fig. 10. Compare with Between MPEG IPMP and DMP ToolPack

그림 10에서 MPEG의 IPMP 기술은 디지털 콘텐츠를 보호하는 단위 기능을 툴이라는 개념으로 객체화하고, 이러한 툴과 터미널 간의 인터페이스를 정의함으로써 다양한 툴 사이의 상호운용성을 보장한다. 이 기술은 툴 제공 측에서 터미널 구조를 고려하며 툴을 구현해야 하는데, 이는 단일 터미널에 종속됨으로 인하여 활용성을 저하시킨다. 이는 터미널이 개별적인 툴에 대한 인터페이스 메시지를 정적으로 제공하지 않기 때문에 새로운 툴에 대한 확장성이 어려운 것을 의미한다. 또한 툴 정보가 메시지를 통하여 외부로 노출될 수 있기 때문에 콘텐츠에 대한 보안성이 취약하다.

본 논문의 툴팩 개념은 툴들을 개별적으로 제공하지 않고 그룹화하여 제공하고, 툴 그룹의 제어와 외부와의 통신은 툴 에이전트를 내부에 위치하여 메시지 교환 및 처리한다. 이러한 구조는 터미널에서 요구하는 툴 정보에 따라 다양한 툴 에이전트들을 비교하여 시스템에 적합한 툴 에이전트를 접근시킨다. 그러므로 기존 기술에

비하여 하나의 패키지된 형태의 툴 그룹 적용은 상호운용성과 확장성 및 보안성을 지원할 수 있다.

본 시스템과 기존[8,9] DRM 기술을 적용한 시스템 간의 비교를 표 5에 나타내었다.

표 5. 기존 시스템과의 비교  
Table 5. The compare with existing system

비교 항목	기존 시스템	본 시스템
상호 운용성	폐쇄형/부분 개방형	전체 개방형
구성시스템 간의 관계	단일 모델의 종속화	다양한 모델의 독립화
메타데이터 표현	구성 시스템간 상이	구성 시스템간 동일
시스템/툴 확장성	낮음	높음
툴의 보안성	일부 낮음	높음

VI. 결론

본 논문에서는 DMP 표준의 툴팩 개념 기반의 디지털 콘텐츠 보호 시스템을 개발하였다. 이 시스템을 통하여 DMP 표준이 DRM 시장에서 갖는 활용성이 검증 가능하며, 표준화가 진행 중인 DMP 표준의 기술 적용에 따른 다양한 문제를 도출할 수 있다. 이러한 문제는 표준화 작업에 고려되어 보다 체계적인 참고 모델로 제시될 것으로 사료된다.

향후 연구 과제는 시스템 구현 과정에서 DES 알고리즘을 기반으로 하는 DRM 툴이 콘텐츠 스트림에 실시간 연결될 때 연산량이 과도하게 이루어져서 화면의 끊김 현상이 발생하였다. 이와 같은 현상은 DRM 툴을 최적화하여 문제를 해결하였는데, 보다 다양한 알고리즘을 기반으로 하는 DRM 툴에 대한 최적화 작업이 필요하다.

참고문헌

- [1] "2005년도 국내 디지털콘텐츠산업 시장조사 보고서", 한국소프트웨어진흥원, 2005.
- [2] "WiBro 서비스의 시장위상과 수요분석", 안형택, 정보통신정책연구, Vol. 12 No.1, 2005
- [3] "DMB 사업의 경제적 편익측정에 관한 연구", 신철오, 산업경제연구, Vol.18 No.2, 2005
- [4] "The digital rights management challenge: effective DRM", Chapman, S. Caunt, D. COPYRIHT WORLD, Vol-No.158, 2006
- [5] "DRM", Gesellschaft, fr. INFORMATIK SPEKTRUM, Vol.29 No.1, 2006
- [6] "The Digital Media Manifesto", [http:// www.dmpf.org/manifesto](http://www.dmpf.org/manifesto)
- [7] "Study of Text of CD ISO/IEC 21000-4:2001", ISO/IEC JTC1/SC29/ WG11/N4717, Jeju, Mar. 2002
- [8] "White Paper on MPEG-2 IPMP", ISO/IECJTC1/SC29/WG11/N7503, July, 2005
- [9] "White Paper on MPEG-4 IPMPX", ISO/IECJTC1/SC29/WG11/N7505, July, 2005

저자소개

**조 태 범(Tae-Beom Cho)**



1999년 배재대학교 정조통신공학과 (공학사)  
2003년 배재대학교 정보통신공학과 (공학석사)

2005년~현재 배재대학교 컴퓨터공학과 박사과정  
2003년~현재 배재대학교 IT교육센터 전임강사  
※관심분야 : XML, 웹서비스, 멀티미디어, 데이터베이스

**이 상 조(Sang-Jo Lee)**



2006년 배재대학교 컴퓨터공학과 (공학사)  
2006년 배재대학교 컴퓨터공학과 (석사과정)

※관심분야 : XML, MPEG-21

**정 희 경(Hoe-Kyung Jung)**



1985년 광운대학교 컴퓨터공학과 (공학사)  
1987년 광운대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)

1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)  
1994년~현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수  
※관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, Web Services, SVG, Semantic Web, MPEG-21, Ubiquitous Computing, USN