

MPEG-21과 OpenIPMP

김기섭, 김태훈, 유준식, 김형중, 한형석*, 김종흠**, 송정석**, 문익주**
 강원대학교 제어계측공학과
 *경원대학교 전자공학과
 **한화S&C 기술연구소

MPEG-21 and OpenIPMP

Kim KS, Kim TH, R JS, Kim Hj, Han HS*, Kim JH**, Song JS**, Moon IJ**
 Kangwon National University Dept. Control and Instrumentation Engineering
 *Kyungwon University Dept. Electronic Engineering
 **HANWHA S&C CO., LTD R&D Institute

Abstract - 본 논문에서는 음악이나 동영상과 같은 디지털 미디어 콘텐츠의 유통과 보안을 위하여 개인 사용자의 접속 권한을 부여하고 제한을 가할 수 있는 OpenIPMP에 대하여 살펴본다. 그리고 본 논문은 디지털 미디어 콘텐츠의 저작권보호와 복제 방제를 위해 워터마킹 기술을 OpenIPMP에 연동시켰다. 아울러 디지털 미디어 권한에 대하여 표현하고 처리하고자 하는 목적으로 MPEG-21 REL을 역시 OpenIPMP에 연동시켰다.

1. 서 론

최근 정보통신기술의 발전과 다양한 디지털 콘텐츠의 개발이 진행되고 있다. 이렇게 진행되는 과정에서 디지털 콘텐츠의 지적재산권 보호와 유통이 중요한 문제로 생각되고 있으며 이에 관련된 다양한 연구와 개발이 진행되고 있다. 본 논문에서 설명하고자 하는 OpenIPMP는 디지털 미디어 공급자가 개발한 디지털 미디어 콘텐츠를 사용자에게 공급하고 사용자는 제공 받은 미디어를 사용하는데 있어서 미디어를 어떠한 방식으로 제공하고 또한 공급자의 지적재산권 관리 보호를 어떻게 처리하는 것에 대하여 작성된 프로그램이다. 그런데 아직 OpenIPMP는 이런 요구에 충분히 부응하기 어려워 그 기능을 보강할 필요가 있다. 그래서 디지털 콘텐츠에 워터마킹(3) 기술을 접목하였으며 MPEG-21 REL(1, 2)을 사용하여 디지털 미디어의 권한을 설정하는 부분도 첨가하였다. 이로 인해 권한이 부여되지 않은 콘텐츠는 스트리밍이나 플레이가 되지 않도록 OpenIPMP의 기능을 보강했다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 OpenIPMP에 대하여 설명을 하고 3장에서는 저작권 보호를 위하여 OpenIPMP에 추가된 워터마킹의 기술과 MPEG-21 REL에 대하여 설명한다. 그리고 4장에서는 작성된 프로그램에 대하여 설명하고 5장에서는 결론을 맺는다.

2. OpenIPMP

OpenIPMP는 디지털 콘텐츠를 제작하여 사용자에게 제공하는 제공자와 제공된 콘텐츠를 사용하고자 하는 사용자 그리고 제공자와 사용자 의 관리 및 콘텐츠의 IPMP에 관한 정보 및 암호화와 사용자가 미

디어를 사용한 이력과 같은 정보를 관리하는 서버부분으로 나누어 구성되어 있다.

2.1 초기화 과정

OpenIPMP에서 대상으로 하고 있는 디지털 콘텐츠는 MP4파일을 기본으로 하고 있으며 크게 오디오만으로 구성된 파일과 동영상을 대상으로 하고 있다. MP4 파일을 생성하기 위해서는 사용자의 기본정보와 보안에 관련된 여러 파라미터를 설정하여 미디어 파일을 생성한다. 또한 디지털 객체 식별자(DOI)를 설정하고자 할 때는 TempInitialDOI.xml도 같이 처리하여 DOI를 설정한다.

2.2 MediaContext 생성

IPMP Media Context를 생성하는 과정을 위하여 CreateMediaTracks함수를 사용하여 MP4파일에서 사용되는 IPMP meta데이터를 MP4파일 내부에 저장한다. 이것은 기존에 IPMP meta 데이터를 디지털 미디어가 포함하고 있다면 이를 갱신하고, 포함하지 않는다면 새로이 생성하여 저장을 한다. meta데이터를 생성하기 위하여 필요한 것은 서버에 로그인을 수행하고 개인키에 해당하는 p12파일을 생성하는 것이다. 로그인을 수행하기 위해서는 초기화과정에서 사용된 파라미터중 사용자이름, 암호, host, port, ip등의 정보를 이용하여 사용자 로그인 과정을 진행하며 로그인을 수행한 후 p12파일을 생성한다. p12파일은 사용자의 정보와 라이선스등을 포함하여 사용자가 미디어를 재생하고자 할 경우 사용자 인증을 하는 부분으로 사용되어 진다.

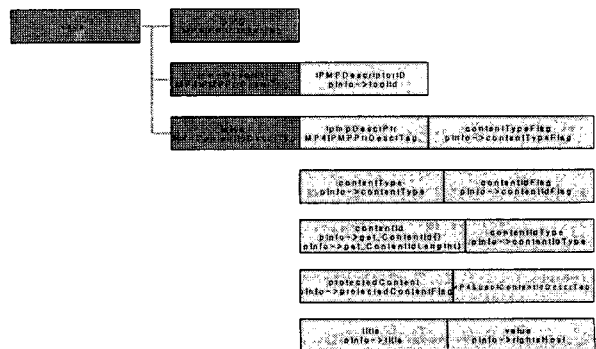


그림 1 OD stream내의 IPMP meta 데이터 정보

IPMP meta 데이터는 프로그램에서 받은 입력 파라미터를 이용하여 데이터를 Object Descriptor에 삽입하여 설정한다.

2.3 Video 및 Audio Track 생성

비디오 및 오디오 데이터를 encryption 시킨 후 MP4 파일을 생성할 때 비디오 데이터의 MP4 Track ID는 2번으로 오디오의 MP4 Track ID는 3번으로 설정된다. 앞의 단계에서 생성된 IPMP Meta context를 비디오 및 오디오 파일에 encryption하기 위해서 비디오 및 오디오를 각각의 sample 단위로 나누어 호출한다. 이때 사용되는 encryption 알고리즘은 "block cipher mode"를 사용하였으며 아래의 그림과 같은 과정을 수행한다.

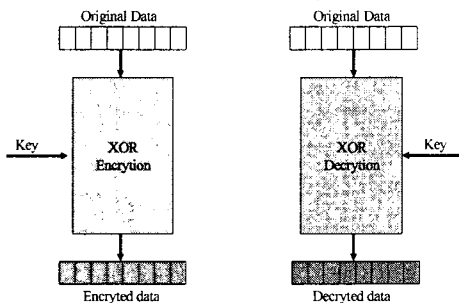


그림 2 Block cipher mode

2.4 Hint Track 생성

Hint Track은 스트림이 어떻게 TransMuxes로 전송되는지의 정보를 알려주는 역할을 한다. 즉 MP4 파일내의 sample description에 대한 정보를 제공하여 준다. 그 결과 서버는 제일 먼저 모든 hint tracks를 탐색하여 sample description format 즉 protocol을 결정한다. 만약 protocol에 관한 정보가 hint track에 없다면 헤더 정보를 이용하여 적절한 protocol을 선택한다. Hint track에 대한 ID도 비디오와 오디오가 각각 trackID 4번과 trackID 5번을 사용하고 있다.

2.5 암호화 방법

OpenIPMP내에서는 다양한 암호화 알고리즘이 사용되고 있다. 먼저 네트워크 환경에서 콘텐츠와 저작권을 보호하기 위한 암호화와 디지털 서명을 하는 방법으로 Public Key Infrastructure(PKI)알고리즘을 사용하여 처리하고 있다. 또한 사용자가 미디어를 재생하기 위해서는 사인된 인증서가 필요한데 이 인증서를 사용하기 위하여 사용된 알고리즘은 국제표준인 X.509 Certificates를 사용하여 인증서로 사용하였다. 그리고 전송중 키를 보호하기 위해 Secure Sockets Layer(SSL)을 사용하여 통신선로의 보안을 담당하게 하였다.

3. 저작권 보호기술

3.1 Watermark

디지털 워터마크는 영상이나 음성 또는 비디오와 같은 디지털 미디어에 복사방지나 개인의 저작권보호를 위한 방법으로 미디어 내부에 임의의 정보가 삽입되는 기술이다. OpenIPMP에서는 개인의 권리를 인정하는 방법으로 인증키와 개인 정보를 서버의 데이

터베이스에 저장하고 개인사용자는 서버에서 인증키를 다운로드받아 자신이 보고자하는 영상이나 음악을 로컬 또는 스트리밍 방식으로 즐길수 있도록 하였다. 이에 추가적으로 서버에 의존하지 않는 워터마크를 콘텐츠 자체에 내장함으로써 기존의 IPMP가 가지는 역할을 보완하는 기능을 가지게 된 것이다. 이 논문에서는 Echo Hiding Algorithm[3]을 오디오 트랙에 첨가하여 워터마크를 삽입하였다.

3.2 REL

REL(Rights Expression Language)은 디지털 아이템 및 그 구성 요소들에 대한 사용자의 사용권한을 기계판독 가능한 언어로 정의, 기술한 '권리표현언어'이다. MPEG-21 REL스키마의 syntax와 semantics 정의는 ContentGuard사의 XrML2.0의 core, standard extension 기반으로 정의된다. 논문에서는 디지털 미디어의 사용권한을 설정하는 부분에서 미디어의 사용 가능한 기간의 설정과 사용 가능한 횟수를 제한하는 부분을 추가하였고 이 부분을 데이터베이스와 연동하는 과정에서 XML을 이용하여 표현함으로써 REL을 표현하고 있다.

4. 실험

4.1 미디어의 생성

미디어를 생성하기 위하여 먼저 자신이 가지고 있는 개인키와 암호 그리고 주소등을 입력하는 로그인 과정의 과정을 거친다.

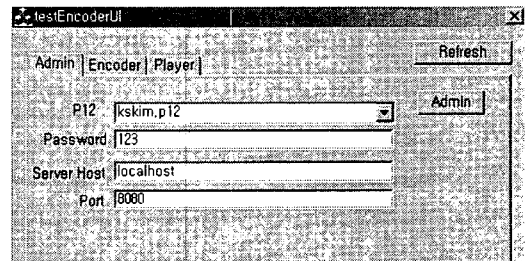


그림 3 미디어 생성을 위한 로그인 과정

디지털 콘텐츠를 생성하기 위하여 오디오 파일과 비디오파일을 연결하여 새로이 생성될 파일을 설정한다. 이 과정에서 Hint track등의 설정을 할 수 있으며, DOI를 설정하는 부분도 같이 설정하여 생성된 디지털 미디어 콘텐츠에 포함시킬 수 있다.

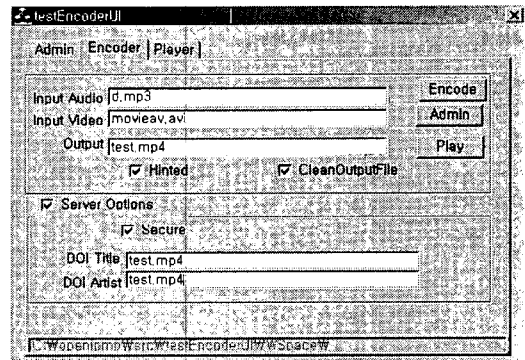


그림 4 새로운 미디어의 생성

위의 과정을 통하여 생성된 디지털 콘텐츠를 서버에 등록함으로써 디지털 콘텐츠의 소유권을 설정할 수 있다. 여기서 생성된 디지털 미디어의 소유권은 미디어 생성을 위해 로그인한 사람의 소유로 설정된다.



그림 5 login을 위한 부분

4.2 사용권한의 부여

새로이 생성된 디지털 미디어는 사용자에게 사용할 수 있는 기간과 재생 가능한 횟수를 제한하여 개인 사용자들에게 사용권한을 부여한다.

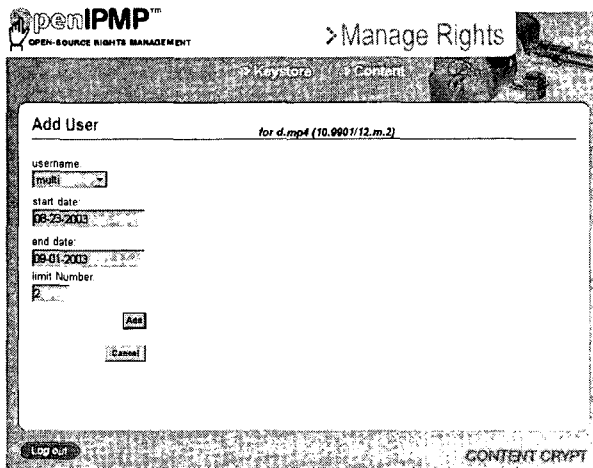


그림 6 사용권한을 부여하기 위한 방법

AGREEMENT_ID	CONTENT_ID	START_DATE	END_DATE	USER_LICENSE_LIMIT
1	1	2003-08-21	2004-08-21	0
2	2	2003-08-23	2003-09-01	2

그림 7 데이터 베이스에 설정된 모습

4.3 미디어의 재생

위와 같은 방법으로 개인에게 사용할 수 있는 기간과 횟수를 부여하였고 OpenIPMP의 기능 외에 워터마크를 미디어의 내부에 직접 적용한 파일을 실행할 경우 콘텐츠를 재생하고자 할 때 시간과 횟수에 따른 재생의 결과를 확인할 수 있었다. 또한 워터마크의 유무를 판단하여 콘텐츠 내에 워터마크가 존재할 경우 재생을 지속하며 만일 워터마크가 존재하지 않을 경우에는 재생중이라도 재생을 중지하도록 하여 불법적인 사용을 금지하였다. 아래의 그림은 워터마크의 유무에 따라 어떠한 결과가 나타나는지를 보여주고 있다. 워터마크 "0010"이 발견된 경우에는 미디어의 재생을 계속하여 실행 미디어가 완료될 때까지 재생을 진행한다. 반면에 워터마크가 발견되지 않을 경우나 또는 다른 형태의 워터마크가 발견된 경우에는 미디어는 공격을 받았거나, 저작권이 회손된 미디어로 간주되어 재생이나 또는 스트리밍 서비스를 중단하도

록 되어 있다.

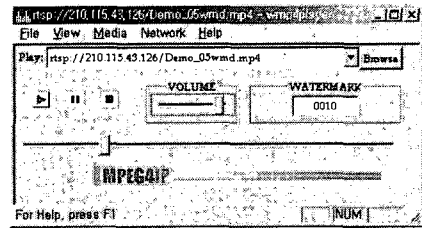


그림 8 워터마크 "0010"이 발견된 모습

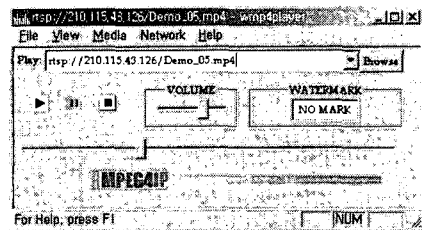


그림 9 워터마크가 검출되지 않은 경우

5. 결 론

본 논문에서는 OpenIPMP를 사용하여 디지털 미디어의 공급과 저작권 보호에 관련된 작업을 어떻게 진행하는지에 대하여 살펴보았으며, 이와 함께 디지털 미디어의 보안을 위한 워터마크기술과 미디어의 저작권 기술을 위한 언어인 REL에 대하여 살펴보았다. 그리고 OpenIPMP에 REL과 워터마킹을 연동시켜 OpenIPMP가 보다 강화된 저작권보호 기능을 수행할 수 있게 했다. 앞으로 보다 많은 기술의 발전과 미디어의 개발은 IPMP라고 하는 기술의 발전을 요구할 것이다.

(참 고 문 헌)

- [1] "Text of ISO/IEC FCD 21000-5 - Rights Expression Language(REL)," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N5349, December 2002.
- [2] 남제호, 김형중, 홍진우, 김진용, "MPEG-21: 유비쿼터스 환경에서의 멀티미디어 프레임워크 표준기술 개요 및 동향," 대한전자공학회 하계종합학술대회, 보광 피닉스파크, pp. 1455-1458, 2003.
- [3] 최용희, *A Novel Echo-Hiding Algorithm*, 강원대학교 대학원, 석사학위논문, 2002.