

IPTV기반 DRM 구현 및 이종 DRM간 상호 연동 방안에 관한 연구

정종진*, 임태범** 이석필***

*전자부품 연구원 디지털미디어연구센터

**전자부품 연구원 디지털미디어연구센터

e-mail:mozzalt@keti.re.kr,{tblim,lsbio}@keti.re.kr

A Study of DRMs in IPTV and Contents Sharing between different DRMs

Jong-Jin Jung*, Tae-Beom Lim** Seok-Pil Lee***

*Digital Media Research Center, Korea Electronic Technology Institute

**Digital Media Research Center, Korea Electronic Technology Institute

요 약

미디어 서비스 및 디스커버리 관련 기술 개발은 주로 DTV, 인터넷, 개인 모바일 멀티 미디어 기기 중심의 미디어 서비스가 주를 이루고, 이러한 미디어 서비스들은 홈 네트워크 환경과 융합하여 홈 미디어 서비스의 새로운 서비스를 창출하고 있다. 개인들은 이미 많은 이동형 멀티미디어 기기를 소유하기 시작했고, 각 기기마다 플레이 가능한 콘텐츠 포맷, 라이선스 구조, 상세정보를 기술하는 정보들이 서로 상이하게 제공되기도 한다. 이런 멀티미디어 환경의 발달과 함께, 개인간 또는 개인이 소유한 기기간 콘텐츠를 공유하고자 하는 요구가 생겨나고, 개인 맞춤을 위한 서비스를 받고자 소유한 개인 콘텐츠 포맷 및 라이선스 파일들 개인정보와 콘텐츠를 기술하는 메타 데이터들은 DRM 정보, 개인의 습성 및 취향 등에 대한 개인 정보를 포함하고 있어 보안 및 보호가 필요하다. 따라서 IPTV 환경에서 이종 DRM이 설치된 기기사이에 콘텐츠 상호 연동 방에 대한 연구를 하였다.

Keywords: PPI, SVC, DRM 상호연동

1. 서론

디지털 방송 및 IPTV의 등장과 함께 다매체 다채널 방송 시청환경으로의 변화는 폭발적인 방송 콘텐츠의 증가를 가져오고 있다. 이러한 다매체를 통한 방송 콘텐츠의 폭발적인 증가는 시청자에게 다양한 방송 프로그램의 선택의 문제와 함께 시청자 중심의 개인 맞춤형 방송 서비스의 기회를 제공함으로써, 새로운 패러다임의 방송 서비스 환경의 시대가 열릴 것이다. 셋탑 박스의 출현으로 기존의 TV의 개념이 모든 미디어를 망라하는 통합 엔터테인먼트 게이트웨이의 역할로 변경되는 새로운 세상이 출현하게 될 것이며, 따라서 시청자는 단순히 집안 또는 방송 단말이 설치된 공공장소 등에서 제한적인 서비스를 수신하는 대신에 다양한 휴대형 미디어 단말기들을 통하여 사용자의 취향(preference) 및 요구(needs)에 맞는 개인 맞춤형 방송 서비스를 즐길 수 있을 것이다.

가정내에서 디지털 멀티미디어 콘텐츠를 재생 할수있는 휴대용 플러리아가 증가하고 있고, 네트워크망을 통해 손쉽게 디지털 콘텐츠를 기기간 이동 및 전송할 수 있다. 최근 방통 융합이 IT 이슈가 되고 있는 시점에서 가정내에서 홈네트워크를 통해 모든 디지털 기기들이 서로 통신하며 콘텐츠를 주고 받을 수 있는 환경이 다가올 것이다. 하지만 디지털 콘텐츠의 특성은 누구나 손쉽게, 빠르게 복사할 수 있고, 원본과 질적인 면에서 동일하게 복사본을

생성 할 수 있으며, 확산 속도가 빠른 속성을 가지고 있어 무한 불법복제, 저작권 침해, 기밀 누출이 상대적으로 용이한 실정이다. 이런 측면에서 최근 디지털 기기를 생산하는 업체들은 자회사의 고유한 DRM을 적용하여 디지털 콘텐츠의 저작권을 보호 하고 있는 실정이며, 이는 곧 서로 다른 회사 즉 이종 기기간에 서로 다른 DRM이 적용된 기기간 콘텐츠를 공유 할 수 없는 문제점을 야기 시켰다.

본 논문에서는 IPTV내 콘텐츠 공유 환경을 구성하는 디지털 기기간에 쉽게 이동및 복사가 가능하게 하는 DRM 상호 연동에 관련된 모델과, 이로 인한 모든 기기간 콘텐츠를 공유 할수 있는 장점과, 보안성이 뛰어난 망을 통해 인증된 기기에서만 콘텐츠를 사용할 수 있는 권한 관리를 강화하여 사용자 및 저작권자의 편의와 권리를 보장해줄 수 있는 모델에 관한 연구이다.

2. IPTV 기반 콘텐츠 공유 모델 및 양방향 맞춤형 메타데이터 보호

● IPTV기반 콘텐츠 공유 모델

IPTV기반 방송 미디어, 이동통신 미디어, 인터넷 미디어 그리고 교육 미디어 등과 같은 다양한 산업 분야에서 사용되고 있는 이종 규격의 미디어 콘텐츠들을 스케일러블한 기능을 갖는 단일 규격으로 통일하여 서비스 환경 변

화에 최적으로 대응할 수 있는 지능적인 4A(any-time, any-where, any-network, and any-device) 서비스를 실현하는 미디어를 의미한다. IPTV기반 콘텐츠 공유 서비스 산업은 방송·통신 산업을 융합하는 비즈니스 모델 창출이 가능하고, 또한 서비스에서 코덱 칩셋에 이르기까지 미디어 산업 전반에 걸쳐 Value Chain을 구성할 수 있는 요소를 갖추고 있기 때문에 지금까지 우리 경제가 전자·정보·통신 산업에 주력하여 이룩한 고도성장을 유지하는 새로운 성장 동력산업으로 부상할 것이다. IPTV기반 콘텐츠 공유 시스템은 이중 규격을 갖는 상용 및 자작 미디어 콘텐츠들을 유니버설 미디어로 생성, 저장, 검색, 공유, 편집 그리고 미디어기기 간의 서비스 호환성을 유지하면서 네트워크에 적응적인 미디어 분배가 가능하다.

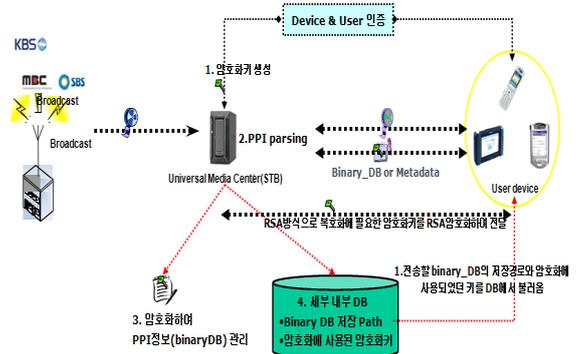
현재 디지털 TV 및 셋탑박스는 방송과 통신이 융합되는 추세에서 방송 콘텐츠, 상용 콘텐츠 및 자작 콘텐츠를 저장, 재생, 분배 및 공유할 수 있는 홈 미디어 서버로서의 기능이 점점 강조되고 있다. 향후 홈 미디어 서버는 다양한 채널, 망 등을 통해 오디오, 비디오, 사진 등 각종 멀티미디어를 시청하고 쉽게 저장하고 꺼내볼 수 있는 미디어 기기이어야 하고, 다양한 형태의 방송 및 동영상 신호를 수신하여 녹화, 재생할 수 있는 기능이 있어야 하며, 또한 이기종 미디어 기기와의 통신 및 연결, 미디어 스트리밍을 위한 인터넷 접속 및 홈 네트워크 기능이 포함되어야 한다. 기존 홈 미디어 서버는 MPEG-1/2/4, WMV(Windows Media Video) 그리고 MPEG-4의 변형인 DivX/Xvid 등 다양한 비디오 포맷 사이의 트랜스코딩이 가능한 제품과 MPEG-2 TS와 PS간의 트랜스코딩이 가능한 제품이 시장에 선보이고 있다. 그러나 이기종 단말기(휴대폰, PDA, PMP, PC 등)와의 미디어 전송 및 공유를 위해서는 실시간 비디오 트랜스코딩이 필요하지만 이 기술은 시스템 과부하 및 서비스 품질의 저하 등으로 인해 제한적인 서비스만 가능해 비효율적이다. 따라서 다양한 콘텐츠를 이기종 단말기로 스트리밍할 때 단말기의 성능 및 특성에 따라 일일이 미디어 트랜스코딩할 필요 없이 스케일러블 기능을 갖는 미디어 코딩 규격을 사용하여 다수의 이기종 단말기에 서비스할 수 있는 Seamless 미디어 서비스 시스템의 개발이 요구된다.

3. 콘텐츠 공유를 위한 Right Management

● IPTV 기반 디지털 콘텐츠 권한관리

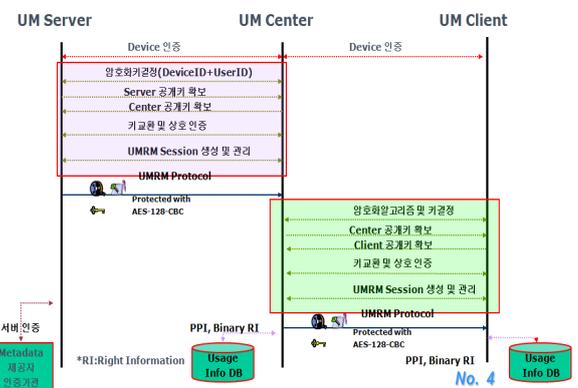
IPTV 기반 디지털 콘텐츠의 불법 복제 및 불법 사용을 근본적으로 차단하는 DRM 기술이 적용되어 제작자의 저작권을 보호함은 물론 사용자도 적절한 댓가가 지불된 양질의 콘텐츠 서비스가 가능하다. 또한 개인 맞춤형 서비스가 가능해짐 따라 서버로부터 단방향으로 일방적 전송이 아닌 클라이언트 사용자 개인 정보 즉 사용자의 개인 신상, 개인 취미, 개인 선호도등의 정보가 서버로 전송되어진다. 이러한 목적으로 양방향으로 전송중인 메타데이터를 외부로부터의 해킹, 조작, 개인 정보 보호 등이 필요

하게 되었다. 즉 메타데이터를 이용한 양방향 맞춤형 서비스에서는 단방향 서비스와는 달리 개인의 습성 및 취향 등에 대한 정보를 바탕으로 각 개인에게 적합한 콘텐츠를 제공하는 맞춤형 서비스가 가능하다. 따라서 인증된 서비스 서버로부터 인증된 사용자에게 맞춤형 데이터들이 전송될 때 데이터의 무결성을 보장하고, 개인의 프라이버시가 보장되고, 외부로부터 해킹의 위험성이 없는 안전한 전송망을 필요로 하게 되었다. 또한 양방향 콘텐츠의 외부로부터의 해킹, 조작, 개인 정보 보호 등을 위한 프로토콜 설계 하여 양방향 콘텐츠 서비스 환경을 위한 UMRM(Universal Media Right Management) 프로토콜 설계도 작성하였다.



(그림 1) UMRM 관리 모듈 설계도

개인 맞춤형 서비스가 가능해짐 따라 서버로부터 단방향으로 일방적 전송이 아닌 클라이언트 사용자 개인 정보 즉 사용자의 개인 신상, 개인 취미, 개인 선호도등의 정보가 서버로 전송되어진다. 또한 양방향 콘텐츠의 외부로부터의 해킹, 조작, 개인 정보 보호 등을 위한 프로토콜 분석하여 양방향 콘텐츠 서비스 환경을 위한 TVA(TV-Anytime) 표준문서 분석 및 TLS(Transport Layer Security) 적용 UMRM 프로토콜을 설계하였다.



(그림 2) UMRM 프로토콜 설계도

● UMS에서의 콘텐츠 보호를 위한 권리 표현(PPI)

PPI (Protected Porgram Information)은 콘텐츠의 저작권을 보호하고, 이를 수신하는 단말로 하여금 녹화 및 재전

송 시 수신된 보호 정보에 따라 기술적 보호조치를 가함으로써, 인터넷 등을 통해 무단 재배포 또는 재전송을 방지하는 일련의 권리 정보를 의미한다. 그 정보에 따라 UM Center 및 Client는 콘텐츠의 재배포 정책을 따른다.

IPTV기반 콘텐츠 공유 환경에서는 다매체, 다채널, 다재생기를 통해 콘텐츠의 공유가 쉬워 언제 누구라도 콘텐츠를 자신의 멀티미디어 재생기에서 즐길 수 있다. 하지만 이러한 콘텐츠 공유가 쉬워진 만큼 디지털 콘텐츠의 저작권을 보호해 주지 못한다면 인해 디지털 콘텐츠는 원본과 동일하게 무제한 불법복제, 전송이 가능하여 통해 디지털 콘텐츠에 대한 저작권침해로 인해 오히려 디지털 콘텐츠 산업이 성장하는데 위해요소가 되고 있다. 따라서 본 논문에서는 DTV를 기반 한 지상파 디지털 방송을 수신 / 녹화 / 재생 이 가능한 UM서버, UM 클라이언트에서 디지털 콘텐츠 보호를 위한 Copy Control 매니저를 구현하였다. 보호를 위한 기능은 크게 사용자별 콘텐츠 재생 제한 기능, 외부기기로 불법 복제 방지 기능, 재생 및 복사 제한기능을 가짐으로써 콘텐츠 제작자 및 배포자의 저작권을 보호하기 위한 기본기능을 갖추었다. UM 재생기 디코더에서 BF를 검사하여 BF가 참인 경우 DVI 출력인 경우 HDCP, 외부 출력인 경우 DTCP를 통한 승인된 기술로 외부 출력 및 전송이 이루어지도록 하였다. 또한 BF 이외의 PPI 정보를 두어 디지털 콘텐츠의 Right 정보를 표현 이를 컨트롤 하였다

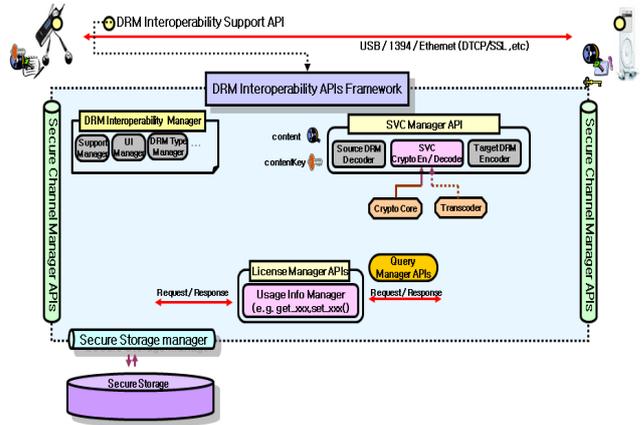
표 1 디지털 콘텐츠 보호를 위한 PPI 정보 규격

Syntax	Bits	Meaning
Version	8	PPI 버전
RCC	2	00: 불허, 01: 제한적 허용, 11: 항상 허용
ECC	1	0: 불허, 1: 허용
Reserved	5	
If (RCC==01){		
AllowedCount	4	0: 무한대, 1-15은 값만큼 허용
AllowedMethod	2	01: Copy, 10: Streaming, 11: Both
AllowedSize	2	00: QCIF, 01: CIF, 10: SD, 11: HD00:
AllowedArea	2	지역, 01: 국내, 10: 아시아, 11: 세계
Reserved	7	
}		

4. 이종 DRM간 상호연동(DRM Interoperability)

● DRM 상호연동
IPTV 기반 콘텐츠 공유를 위해 모든 A/V format 으로는 기본적으로 SVC로 되어있다. 하지만 이미 개인 또는 시장에서 유포되는 많은 멀티미디어 기기들은 각자 나름대로의 A/V format을 가지고 있기 때문에 이 모든기기들을 UMS 환경으로 끌어 들일 수가 없다. 따라서 많은 멀티미

디어 기기들을 IPTV 기반 콘텐츠 공유 환경에서 사용 가능하도록 이종 DRM을 각 대상 기기에 맞는 DRM으로 변환을 해주든, 아니면 통일된 DRM 규격으로 변환을 해주어야 한다. 본 개발에서는 이종 DRM을 해석하여 콘텐츠의 권리를 유지한채로 SVC로 변환하여 다른기기에서도 콘텐츠를 사용가능하게 하였다.



(그림 3) 이종 DRM간 상호연동을 위한 Framework

5. 결 론

본 논문에서는 IPTV 기반 콘텐츠 공유 서비스 환경에서 제공되는 양방향 콘텐츠 및 메타데이터 전송과 관련 개인 정보 유출 방지 및 콘텐츠 저작권 보호를 위하여 TVA에서 규정한 TLS 프로토콜의 암호화 모듈을 구현 소개하였다. 본 모듈 실험 결과 A/V 콘텐츠, 이를 기술하는 모든 메타데이터 및 개인의 정보를 암호화 하여 불법복제 및 외부로부터의 해킹을 방지됨을 확인할 수 있었다. 또한 IPTV기반 UM 미디어 콘텐츠 권한 관리 모듈인 UMRM에서는 BF 및 CCI를 이용한 UM 멀티미디어 재생기에서의 UM 디지털 콘텐츠 보호 Manager 모듈은 HD급 고화질 A/V를 시청, 녹화 할뿐만 아니라 BF를 이용해 디지털 콘텐츠의 재전송을 제한했을 뿐만 아니라 인증된 사용자 / UM 기기만이 재생이 가능하여 외부 기기로 불법 복제를 제한 하였다. 디지털 콘텐츠 보호 솔루션은 전적으로 소비자를 배제한, 권리 소유자만을 위한 기술이라고 말할 수 없다. 불법적 콘텐츠 복제는 업계 수익 저하에 따른 소비자가 콘텐츠 획득을 위해 지불해야 될 비용을 증가시키는 결과를 가져다주며, 궁극적으로 보았을 때 디지털 콘텐츠 보호는 저작권 소유자, 업계, 소비자 모두를 위한 솔루션이라고 할 수 있다. 암호/복호화에 따른 컴퓨팅 부하만 크지 않다면 앞으로 다가올 UM 환경에서 제공 되어질 모든 콘텐츠 및 메타데이터의 저작권 보호를 통해 디지털 콘텐츠 산업 발전의 선순환에 기여되는 하나의 예를 확인 할 수 있었다.

참고문헌

[1] TVA - TV-Anytime Part 7: Bi-Directional Metadata Delivery Protection.

[2] FCC ADOPTS ANTI-PIRACY PROTECTION FOR DIGITAL TV - FCC Release 2004

[3] ATSC Standard: Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable

[4] 김용호, 이한규, 최진수, “TV-Anytime 메타데이터를 이용한 맞춤형 데이터 방송 서비스에 관한 연구”, 한국정보처리학회 논문지B, 2005. 10.