

중·소규모 미디어 스트리밍 서비스의 저작권 보호를 위한 DRM 스토어의 설계 및 구현

조득연*, 황석찬*, 정근호*

*젠솔소프트

e-mail:dycho@gnsolsoft.co.kr

Design and Implementation of DRM Store for Copyright Protection of Small and Medium-sized Media Streaming Service

Duekyoun Cho*, Seogchan Hwang*, Gunho Jung*
*GensolSoft

요 약

최근에는 디지털 미디어 기술의 발달로 다양한 형태의 미디어 서비스가 개발되고 있으며 미디어 콘텐츠의 불법 복제를 방지하고 콘텐츠 제작자의 권리를 보호하기 위해 많은 DRM 기술이 개발되고 있다. 여러 개의 DRM을 사용하려면 DRM 서비스 제공 업체와 콘텐츠 제공 업체가 별도의 계약을 통해 상호 의존적인 방식으로 서비스를 제공해야 한다는 제약이 있다. 본 논문에서는 클라우드 기반의 DRM 스토어를 제안한다. 이 시스템은 DRM 서비스 제공 업체가 여러 DRM을 쉽게 등록하고 콘텐츠 제공 업체는 자신의 서비스 특성에 따라 DRM을 필요한 만큼 사용할 수 있는 오픈 마켓 형식의 DRM 중계 서비스이다.

1. 서론

최근 디지털 콘텐츠 형태의 다양화와 기술 발전으로 다양한 분야에서 미디어 스트리밍 서비스를 제공하는 업체와 콘텐츠를 제작하여 보급하려는 소규모 업체 또는 개인 창작자들이 새롭게 생겨나고 있다. 그리고 디지털 콘텐츠의 안전한 전송과 사용이 중요한 이슈로 떠오르고 있다. DRM 기술은 디지털 콘텐츠의 저작권을 보호하는 대표적인 기술이며 다양한 형태의 DRM 기술이 개발되고 있다 [1][2].

DRM은 일반적으로 디지털 콘텐츠가 실행되는 플랫폼 환경에 의존적이며 여러 종류의 DRM이 단일 또는 다수의 플랫폼에서 통합되어 사용할 수 없는 제약점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로 공통 암호화 방식을 적용하여 멀티 DRM을 시용할 수 있는 기술이 개발되고 있다[3].

그러나 이러한 장점에도 불구하고 현재의 DRM 서비스 이용현황은 서비스 사업자와 일정 기간 사용 계약을 맺은 형태로 DRM 선택 및 사용이 제한되고 있으며, 자본력이 부족한 중, 소규모 사업자 및 개인 콘텐츠 개발자는 기존의 미디어 스트리밍 서비스 환경에서 제공하는 DRM을

그대로 사용해야만 하는 어려움이 존재한다.

본 논문에서는 멀티 DRM 기술을 지원하는 오픈 마켓형 DRM 스토어를 제안한다. 이 시스템은 DRM 서비스 사업자(DSP, DRM Service Provider)와 콘텐츠 사업자(CP, Content Provider) 사이에서 필요한 기술을 필요한 만큼 원하는 시기에 사용하고 그에 대한 사용료만 지불하는 형태의 클라우드 방식 DRM 오픈 마켓이다.

2. 관련연구

최근의 DRM에는 단순한 암호화 및 인증을 통한 콘텐츠의 접근 제어 방법 외에도 다양한 서비스 시나리오 적용을 위한 콘텐츠 공유 및 이동과 같은 디바이스 및 도메인을 관리하는 기술이 있다. DRMaas[4]는 기존의 DRM이 미디어 스트리밍 서비스와 독립적으로 운영되는 모델이다. CP는 시스템에 등록 된 미디어 클라우드 서비스 중 하나를 선택하여 등록 할 수 있으며, 미디어 클라우드 서비스는 서비스가 제공하는 DRM에 따라 암호화 및 패키징을 통해 콘텐츠를 서비스 할 수 있다. 사용자는 콘텐츠 및 디바이스에 적합한 에이전트를 사용하여 콘텐츠를 사용하고, 디바이스 간의 콘텐츠 이동 및 재생을 위한 콘텐츠의 재암호화 및 재분배를 제공한다.

이 시스템에서 DSP는 DRM을 서비스하기 위해 각 미

본 연구는 2016년도 한국저작권위원회 재원으로 저작권 개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임

디어 클라우드 서비스와 직접 계약해야 한다. 미디어 클라우드 서비스는 한 번에 하나의 DRM을 사용해야 하므로 전체 시스템에 사용되는 DRM이 제한적이며 CP는 서비스 정책에 따라 DRM 서비스를 선택할 수 없으며 미디어 클라우드 서비스만을 선택할 수 있는 제약이 발생한다.

3. DRM 스토어

본 논문에서 제안한 DRM 스토어는 미디어 스트리밍 서비스에서 개별 제품 형태로 사용되는 DRM을 등록하고 판매하는 인터페이스를 제공한다. 하나 이상의 미디어 스트리밍 서비스는 DRM 스토어를 사용하여 DSP와 직접적인 계약없이 DRM을 CP에 제공할 수 있으며 DRM을 직접 관리하거나 관련된 정보를 유지할 필요가 없다. CP는 콘텐츠 서비스 정책 및 콘텐츠 특성을 기반으로 자유롭게 DRM을 선택할 수 있으며 클라우드 기반이기 때문에 이용한 만큼의 사용료를 지불할 수 있다. DSP는 DRM 스토어를 통해 쉽고 편리하게 DRM을 등록 및 판매할 수 있으며 사용 상태를 모니터링할 수 있다.

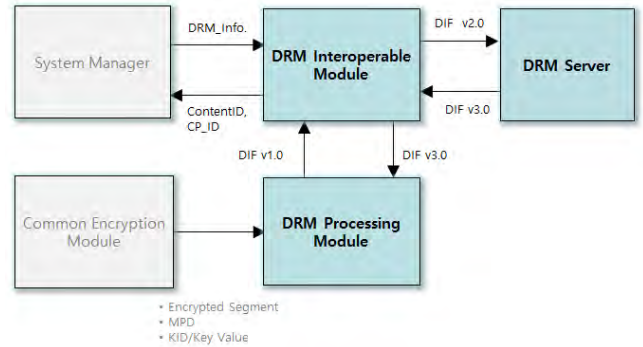
DRM 스토어는 미디어 스트리밍 서비스와 독립적으로 운영되며 DRM 등록을 내부적으로 처리하는 레지스터, 여러 DRM 간의 정합성을 테스트하기 위한 테스트 모듈, DRM 호환성을 위한 메타 데이터를 처리하는 상호 운용 모듈, DRM 관련 정보를 공유하는 정보 공유 모듈로 구성된다. DSP가 제공하는 DRM 서버는 DRM의 고유한 정보를 제공하는 메타데이터 생성기와 사용자 인증 및 암호해독 키 전송 기능을 수행하는 라이선스 서버로 구성된다.

3.1 상호 운영 모듈(DRM Interoperable Module)

상호 운용 모듈은 DRM 서버로부터 메타 데이터 정보를 수신하여 그것을 필요로 하는 다른 미디어 스트리밍 서비스의 DRM 처리 모듈에 전송한다. 기존의 미디어 스트리밍 서비스에서는 시스템 관리자가 미리 지정해둔 DRM을 제공하기 때문에 DRM 메타 데이터가 시스템에서 관리되지만 DRM 스토어는 내부 또는 미디어 스트리밍 서비스에서 DRM 메타 데이터를 자유롭게 등록 또는 해제할 수 있기 때문에 이를 관리하지 않는다.

DSP는 서비스 요청에 따라 DRM 메타 데이터를 생성하여 제공하는 메타 데이터 생성기와 클라이언트 프로그램에서 사용자 인증을 수행하는 라이선스 서버를 운영하기 위한 DRM 서버 정보를 제공한다. DRM 스토어는 미디어 스트리밍 서비스와 독립적으로 동작하고, DRM과 관련된 정보를 유지하며, 필요한 경우 정보를 사용하여 미디어 스트리밍 서비스에 정보를 제공한다. 미디어 스트리밍 서비스에서 요구되는 DRM 관련 정보는 CP가 DRM 기술을 구매하기 위한 기본 정보이며, 미디어 스트리밍 서비스에서 관리되는 CP의 DRM 구매 및 사용 정보는 DRM 스토어에 제공된다.

서로 다른 시스템에서 동작하는 DRM 처리 모듈과 DRM 상호 운용 모듈은 DRM 메타 데이터 정보를 교환하기 위해 CPIX (Content Protection Information eXchange format)[5] 기술을 확장한 DIF(DRM Interoperable Format)을 생성하여 이용한다.



(그림 1) DIF 문서의 생성과정

그림 1은 DIF문서를 통해 처리 모듈 및 상호 운용 모듈의 메타 데이터를 요청하여 제공하는 과정을 나타낸다. 공통 암호화 모듈에서 생성된 암호화 키와 KID를 처리 모듈에서 콘텐츠 정보, 암호화 키 및 KID 값을 이용하여 DIF v1.0 문서를 생성하여 상호 운영 모듈로 전송한다.

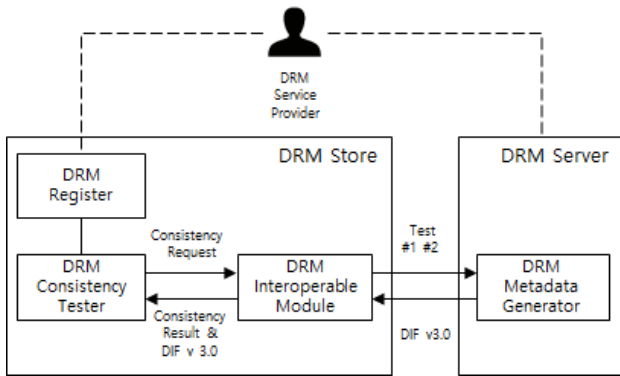
상호 운영 모듈은 CP 관련정보를 추가하여 DIF v2.0으로 업데이트하고 각 DRM 서버로부터의 메타데이터를 업데이트한 DIF v3.0 문서를 최종적으로 처리 모듈로 전달한다. 처리 모듈은 수신된 DIF v3.0 문서에 저장된 모든 DRM 메타 데이터 정보를 암호화 된 콘텐츠로 결합하여 서비스 가능한 상태로 만들고 이를 미디어 스트리밍 서비스의 저장소에 저장하여 서비스를 준비한다.

3.2 정합성 테스트 모듈(DRM Testing Module)

정합성 테스트 모듈은 등록된 DRM의 정확성과 DSP가 제공한 DRM 서버 정보를 사용하여 미디어 스트리밍 서비스의 가용성을 검증하는 기능이다. 이 모듈은 미리 생성된 DIF v2.0 기준 문서를 상호 운영 모듈을 통해 DRM 서버에 보내고 올바른 DIF v3.0 문서를 수신했음을 확인한 후 DIF v3.0 문서에 저장된 메타 데이터가 올바른 형식인지 검증한다. 메타 데이터는 해당 DRM 사용을 위한 인증 및 복호화에 대한 정보를 포함해야 하며 미디어 서비스 시스템의 콘텐츠 사용 정책에 따라 달라질 수 있기 때문에 각 시스템마다 통일된 정책을 사용하여 확인해야 한다.

그림 2는 DRM 정합성 테스트 모듈의 구성도이다. DSP가 DRM을 등록하면 정합성 테스트 모듈이 상호 운영모듈과 연계하여 DSP가 등록한 DRM 서버와의 통신을 통하여 관련된 정보의 정확성 및 유효한 내용인지를 검증하는 단계를 수행한다. 테스트가 실패하면 원인을 DSP에 통

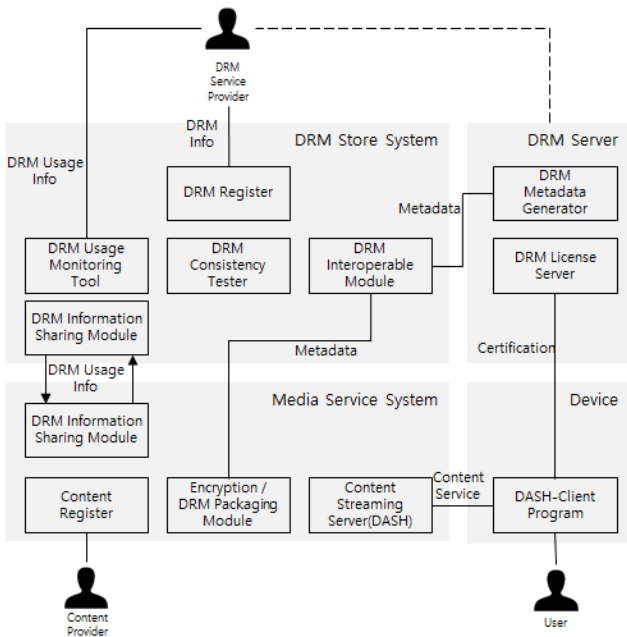
보하고, 성공하면 DRM 기술의 상세 정보와 추가 정보 입력을 요청한다.



(그림 2) 정합성 테스트 모듈

4. 미디어 스트리밍 서비스와 연동

DRM 스토어는 클라우드 서비스 방식으로 미디어 스트리밍 서비스를 제공하는 시스템과 독립적으로 구성되고 운영될 수 있다.



(그림 3) 미디어 스트리밍 서비스와 DRM 스토어

그림 3은 기존의 미디어 스트리밍 서비스와 DRM 스토어를 연동하여 콘텐츠를 서비스하는 과정을 나타낸다. DRM 스토어는 DSP에 의해 등록된 DRM에 대한 정합성 테스트를 수행하고 테스트를 통과하면 DRM 기술 목록에 추가하여 미디어 스트리밍 서비스에 전달한다. 정보 공유 모듈(DRM Information Sharing Module)은 DRM 스토어 및 각 미디어 스트리밍 서비스에 존재하며 DRM 사용에 관한 정보를 공유한다.

CP는 콘텐츠를 등록 할 때 DRM 스토어에서 제공되는

리스트를 확인하여 콘텐츠 특성 또는 판매 정책에 따라 DRM을 선택한다. 업로드 된 콘텐츠는 공통 암호화 과정을 거치고 선택한 DRM 메타 데이터 정보를 상호 운용 모듈을 통하여 전달받아 최종 서비스 형태로 패키징되어 특정 저장소에 저장된다.

사용자는 단말 장치의 DRM 클라이언트 프로그램을 통해 인증 및 복호화가 가능한 콘텐츠 목록을 확인하여 미디어 스트리밍 서비스에 콘텐츠 사용 요청을 보낸다. 미디어 스트리밍 서비스는 콘텐츠를 전송하고 사용자 에이전트는 DRM 라이선스 서버를 통한 인증 과정을 통해 복호화 키를 수신하여 콘텐츠를 복호화하고 이용한다.

5. 결론

본 논문에서 제안한 DRM 스토어는 클라우드 기반의 소규모 미디어 스트리밍 서비스에서 요구되는 다중 DRM을 활용할 수 있는 새로운 유형의 서비스를 제공한다. 그리고 DRM을 점점으로 하는 DSP와 CP와의 다양한 요구사항을 충분히 만족시킬 수 있는 인터페이스를 제공하며 클라우드 서비스의 특징인 온디맨드 형태로 DRM 사용 및 결제 기능을 제공한다. 이러한 기능은 중·소규모의 콘텐츠 사업자 및 개인 창작자가 필요로 하는 콘텐츠 보호 기능과 더불어 비용 등의 이유로 전용의 서비스를 구축할 수 없는 환경에서도 미디어 스트리밍 서비스를 필요한 만큼 부분적인 사용 할 수 있어서 관련 산업 발전에도 및 서비스 제공방법에도 효과적으로 대응할 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] S. Lee, H. Kwon, and D. Seo, Content Protection Technology Trends of Smart Media Age, Technology Trends Weeks, 2012.
 [2] S. Oh, Cloud Security and Copyright Protection Technology Trends, Copyright Trend, 17th Korea Copyright Commission, 2012.
 [3] Information Technology-MPEG System Technologies - Part 7: Common encryption in ISO base media file format files, at <https://www.iso.org/standard/68042.html>
 [4] H. Lee, C. Seo, and S.U. Shin, "Cloud-Based DRM Service Model for Secure Contents Service", Journal of The Study of Digital Policy, Vol. 10, No. 10, pp. 465-473. 2012
 [5] DASH Industry Forum, "DASH-IF Implementation Guidelines: Content Protection Information Exchange Format (CPIX)". 2015. 7. 17