

<http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2016.16.1.7>

JIIBC 2016-1-2

Readium SDK 기반 전자책 DRM의 호환을 위한 콘텐츠 보호 프레임워크에 관한 연구

A Study on Content Protection Framework for E-Book DRM-Agnostic based on Readium SDK

김태현*, 윤희돈*, 강호갑*, 조성환**

Tae-Hyun Kim, Ho-Gab Kang, Seong-Hwan Cho

요 약 EPUB 3 기반의 전자책 뷰어 호환성을 보장하기 위해 IDPF에서는 2015년 1월 Readium SDK v1.0을 발표하였고, 사용자 친화적인 DRM 기능을 위해 Readium LCP 명세서를 개발하여 이에 대한 구현을 진행하고 있다. 그러나 Readium SDK 자체의 복잡성으로 인해 Readium SDK와 LCP 모듈과의 연동은 간단히 이루어지지 않고 있다. 더욱이 특정 DRM 기술과 무관하게 아키텍처를 유지하고자 하는 Readium SDK 입장에서는 하나의 DRM에 불과한 LCP와의 강한 연동은 결코 바라는 방향이 아니다. 본 논문에서는 Readium SDK의 복잡성을 숨기고 복수 DRM이 Readium SDK와 쉽게 연동될 수 있도록 하는 Readium SDK 기반의 전자책 DRM 호환을 위한 Content Protection Framework 모델을 제시한다.

Abstract In order to guarantee the compatibility of e-Book viewers based on EPUB 3, IDPF launched Readium SDK v1.0 in January, 2015, which was followed by research on the implementation of Readium LCP specifications for user-friendly DRM functions. The complexity of the Readium SDK, however, makes difficulties in interlocking Readium SDK with LCP modules. Moreover, from the perspective of the Readium SDK, which tries to maintain the architecture, independently of any specific DRM technologies, the strong interlock with LCP, as a one DRM, is not desirable. This study represents a Content Protection Framework Model for compatibility of Readium-SDK-based e-Book DRM in order to hide the complexity of Readium SDK and implement an easy interlock between plural DRM and Readium SDK.

Key Words : Readium, EPUB, DRM, Copy protection, Interoperability, Content Protection Framework

1. 서 론

전자책 포맷 표준화단체인 IDPF에서는 산하 표준화 기관인 Readium Foundation을 통해 2015년 1월 다양한 OS에서 구동될 수 있는 전자책 뷰어 표준 플랫폼 및 관련 SDK인 Readium SDK v1.0을 발표하였다^[1]. 이 개발

물은 통상의 개발자들이 윈도우즈, iOS, 안드로이드, 리눅스 기반의 OS에서 EPUB 2 또는 3 뷰어 응용프로그램을 쉽게 개발할 수 있도록 C++기반의 라이브러리를 제공하고 있다. 또한 Readium Foundation은 EPUB 전자책에 대한 불법복제 방지를 목적으로 한 DRM 기능을 제공하기 위해 Readium LCP^[2](Lightweight Content

*정회원, (주)디알엠인사이드

**정회원, 금강대학교 정보과학부 (교신저자)

접수일자: 2015년 12월 14일, 수정완료: 2016년 1월 14일

게재확정일자: 2016년 2월 5일

Received: 14 December, 2015 / Revised: 14 January, 2016 /

Accepted: 5 February, 2016

**Corresponding Author: shcho@ggu.ac.kr

School of Liberal Arts & Sciences, Geumgang University, Korea

Protection) 명세서를 개발하였고, 이 명세서는 현재 Radium 구성 멤버들을 통해 구현이 완료 단계에 있다.

그러나 Radium LCP 명세서의 간결성에도 불구하고 Radium SDK 자체의 복잡성으로 인해 Radium SDK와 DRM 기능을 제공하는 LCP 모듈과의 연동은 그리 간단해 보이지 않는다. 더욱이 연동되는 DRM의 종류와 무관한 아키텍처를 유지하고자 하는 Radium SDK 입장에서는 하나의 DRM에 불과한 LCP와의 강한 연동은 결코 원하는 모습이 아니다.

Radium SDK에 복수의 DRM 연동문제를 해결하기 위해 Radium SDK와 Radium SDK에서 지원하는 ContentModule 규격^[3]을 기반으로 복수의 다양한 DRM 기술이 하나의 전자책 뷰어에서 구동될 수 있는 호환성 모델^{[4][6][7]}이 이미 제시되어 있기는 하지만, 이 모델은 연동되는 DRM 솔루션이 모든 필요한 DRM 기능들을 각자 구현해야하기 때문에 공통적인 DRM 기능에 대한 중복 구현 문제가 존재한다.

본 논문에서는 Radium SDK의 복잡성을 숨기고 공통된 기능에 대해서는 라이브러리를 통해 복수의 전자책 DRM 솔루션이 Radium SDK와 쉽게 연동될 수 있도록 하는 전자책 DRM의 콘텐츠 보호 프레임워크(CPF, Content Protection Framework) 모델을 제시하고 이에 대한 구현 결과를 보여준다.

II. Radium SDK 구조 분석

Radium SDK는 암호화된 EPUB 콘텐츠 처리를 위해 ContentModule과 ContentFilter 구조를 제공한다. 본 장에서는 일반적인 전자책 DRM 클라이언트를 위한 요구 사항과 Radium SDK에서 제공하는 기능을 기술하고, Radium SDK가 ContentModule과 ContentFilter를 통해 DRM의 종류와 무관하게 복수의 DRM 솔루션을 처리하는 구조를 분석한다. 또한 DRM 솔루션들이 공통적으로 사용하는 기능을 추출하여 현재의 Radium SDK에 DRM 모듈을 효율적으로 연동할 수 있는 방안을 함께 모색한다.

1. 일반적인 전자책 DRM 요구사항

전자책 DRM 클라이언트는 암호화된 EPUB 콘텐츠를 처리하기 위해 일반적으로 [DRM 식별-암호화 리소스

식별-사용자 인증-라이선스 검증-이용허락 검증-콘텐츠 키 도출-리소스 복호화 과정]과 같은 7단계의 처리 과정을 필요로 한다. 이에 대한 내용과 처리 흐름도는 각각 표1과 그림1에서와 같다.

표 1 전자책 DRM 클라이언트 일반 요구사항

Table 1. General requirements for e-book DRM

번호	DRM 기능	내용
1	DRM 식별	암호화된 EPUB 파일이 어떤 DRM 기술을 사용하였는지를 식별할 수 있어야 함
2	암호화 리소스 식별	EPUB내 특정 리소스가 암호화되어 있는지를 식별할 수 있어야 함
3	사용자 인증	사용자 인증 정보를 요청하고 인증할 수 있어야 함
4	라이선스 검증	EPUB 내부에 있는 라이선스에 대한 유효성을 검증할 수 있어야 함
5	이용허락 검증	이용허락이 사용자에게 허용되는지 검증할 수 있어야 함
6	콘텐츠 키 추출	암호화된 리소스의 복호화용 키를 추출할 수 있어야 함
7	리소스 복호화	암호화된 리소스를 복호화 할 수 있어야 함

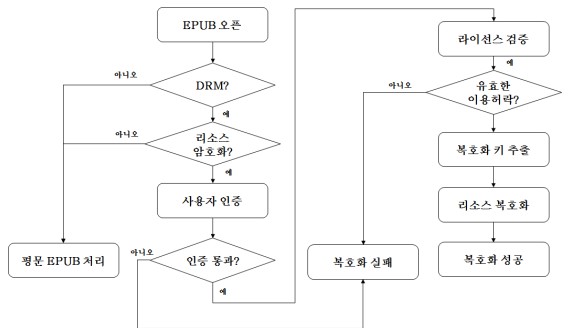


그림 1. 전자책 DRM 클라이언트의 일반적인 처리 과정

Fig. 1. General workflow of e-book DRM client

2. Radium SDK 워크플로우

Radium SDK는 상이한 DRM(또는 특정 DRM에 대한 다른 버전)으로 보호된 전자책 콘텐츠를 독립적으로 처리할 수 있는 ContentModule 구조를 지원하며, 특정 DRM에서 한 리소스를 단계별로 처리(예, 복호화-압축 해제-콘텐츠 변환 등)하기 위해 ContentFilter 개념을 제공하고 있다.

그림2는 Radium SDK와 연동된 전자책 뷰어에서 암호화된 EPUB 콘텐츠가 열람되어 복호화 되기까지의 과정을 ContentModule API와 ContentFilter API를 중심으

로 내부 클래스와 멤버함수들을 이용하여 도식화된 모습을 보여준다.

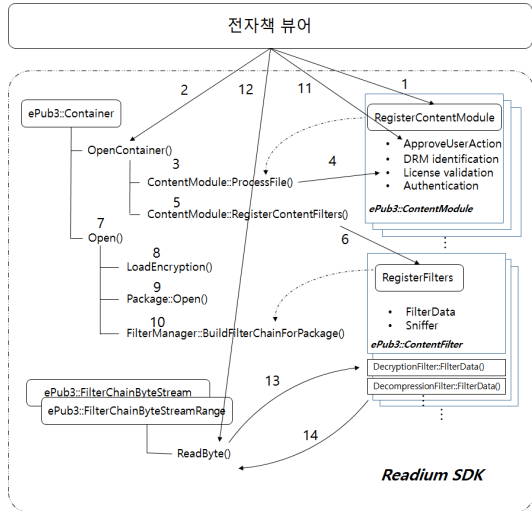


그림 2. Radium SDK 워크플로우
 Fig. 2. Workflow of the Radium SDK

표2는 그림2에서 도식화된 암호화된 EPUB 처리를 위한 Radium SDK의 흐름을 단계별로 설명한다.

표 2. 단계별 Radium SDK 워크플로우 설명
 Table 2. Details of each Workflow of the Radium SDK

번호	처리과정	내용
1	ContentModule 등록	이기종 DRM을 처리할 수 있는 복수의 ContentModule 등록 API 제공
2,3	ContentModule의 식별처리기능 호출	등록된 ContentModule들의 ProcessFile 함수를 호출하여 해당 DRM 식별
4	사용자 인증 및 라이선스 검증	DRM이 식별되면 해당 DRM의 사용자 인증 API 및 라이선스 검증 API 호출
5,6	ContentFilter 등록	콘텐츠 처리 단계별 복수 ContentFilter 등록 API 호출
7,8,9, 10	EPUB 패키지 처리를 위한 FilterChain 등록	EPUB 패키지 처리를 위한 FilterChain 구성
11	리소스 읽기	응용프로그램은 리소스의 암호화 여부와 관계없이 리소스로부터 특정 길이만큼 읽은 기능 실행
12, 13	FilterChain 작동	리소스에 관련된 FilterChain에 따라 차례로 복호화-압축풀기-콘텐츠 변환 기능이 수행되면서 암호화된 콘텐츠 복호화 처리

3. 시사점 분석

그림 2의 Radium SDK Workflow에서 표시된 인터

페이스에서 표1의 전자책 DRM 클라이언트 요구사항을 만족하는 항목을 도출하면 표3과 같다.

표 3. 전자책 DRM 공통 기능
 Table 3. Common functions for e-book DRM

번호	DRM 기능	Radium SDK 인터페이스
1	DRM 식별	ContentModule::ProcessFile (WF #4)
2	암호화리소스 식별	ContentFilter::Sniffer (WF #13, #14)
3	사용자인증	ContentModule::ProcessFile (WF #4)
4	라이선스 검증	ContentModule::ApproveUserAction (WF #11)
5	이용허락 검증	ContentModule::ProcessFile (WF #4)
6	콘텐츠 키 도출	ContentFilter::FilterData (WF #13, #14)
7	리소스 복호화	ContentFilter::FilterData (WF #13, #14)

표3에서 나타난 전자책 DRM 기능들은 모든 DRM 모듈에서 필수적으로 구현해야 하는 항목들이다. 따라서 Radium SDK에 자신들의 DRM 솔루션을 연동하고자 하는 제공자들은 복잡한 Radium SDK의 구조와 연동 포인트를 완벽하게 분석할 필요가 있다. 그러나 Radium SDK와 DRM 솔루션과의 연동 부분에서 DRM 공통적인 부분을 별도로 분리하여 라이브러리 형태로 제공하게 될 경우 DRM 솔루션 제공자들은 Radium SDK의 구조를 이해할 필요도 없을 뿐만 아니라 공통적인 DRM 기능들에 대한 중복개발도 피할 수 있다.

Radium SDK로부터 DRM 공통 기능을 구현하여 별도의 라이브러리로 제공하는 방식의 장점은 다음과 같다.

- Radium SDK와 DRM 솔루션 연동간의 가교역할을 제공함으로써 Radium SDK의 복잡도를 감소시키고 DRM에 특화된 기능 구현을 쉽게 추가할 수 있는 구조 제공
- 상이한 DRM 솔루션들이 연동이 가능하도록 각각의 DRM 솔루션들을 라이브러리 형태로 공급 가능한 개발 프레임워크 제공
- 각 DRM 라이브러리의 수정 및 업그레이드에 따른 Radium SDK 수정 최소화
- 신규 DRM 솔루션의 추가에 따른 EPUB 뷰어 수정 최소화

III. CPF(Content Protection Framework) 제안 모델

1. CPF 개요

CPF는 Radium SDK와 DRM 모듈간의 공통적인 처리 부분을 도출하고 미리 DRM 기능을 구현해 놓은 완충 클래스 집합이다.

그림3은 전자책 뷰어와 Radium SDK, 그리고 복수 DRM 모듈간의 관계를 설명한 블록다이어그램이다. 'Radium DRM' 으로 표시된 부분은 현재의 Radium SDK와 전자책 뷰어 사이에서 복수의 DRM 기능을 제공하는 역할을 수행한다. Radium DRM은 다음과 같이 CPF, 제3자 라이브러리, 그리고 복수의 DRM 모듈들로 구성된다.

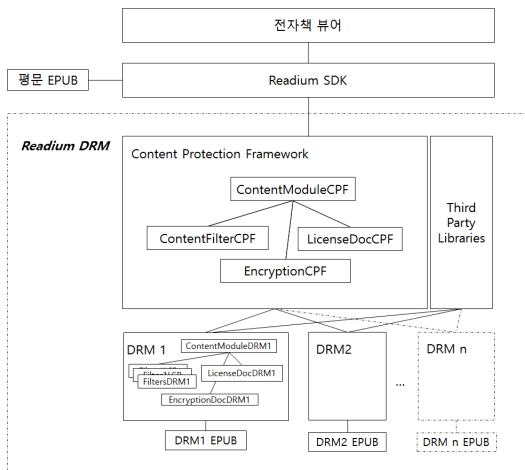


그림 3. 콘텐츠 보호 프레임워크 개념도
Fig. 3. Conceptual diagram of the CPF

가. CPF

CPF는 Radium SDK의 ContentModule과 ContentFilter에 연동되기 위한 필수 기능들을 제공하는 ContentModuleCPF, ContentFilterCPF, LicenseDocCPF 그리고 EncryptionCPF로 구성되어 있지만 개발자들에게 굳이 노출될 필요가 없는 추상 클래스로 구성된다. 모든 DRM 모듈 클래스들을 이들 4개의 CPF 클래스로부터 상속된 자신들만의 클래스를 생성해서 사용한다.

나. 제3자 라이브러리

제3자 라이브러리는 DRM 모듈이 Radium SDK와

DRM 모듈을 연동할 때 공유할 수 있는 공통의 라이브러리로 구성되며 JSON 파서, XML 파서, OpenSSL 라이브러리 등이 이에 속한다.

다. DRM 모듈

DRM 모듈은 DRM 솔루션 개발자들이 Radium SDK와 DRM 기능간의 연동을 위해 마련해야 하는 유일한 부분으로 기본적으로 CPF에서 제공하는 4개의 추상 클래스들(ContentModuleCPF, ContentFilterCPF, LicenseDocCPF, EncryptionCPF)로부터 상속받은 4개의 클래스로 구성된다.

2. CPF 클래스 구성

CPF의 4개 추상 클래스들은 각각 표4, 표5, 표6, 표7과 같이 DRM 모듈들이 사용할 수 있는 멤버 함수들을 제공한다.

표 4. ContentModuleCPF 클래스의 핵심 멤버함수
Table 4. Core member functions of the ContentModuleCPF

멤버함수 명	기능
ApproveUserAction	특정 암호화된 리소스에 대한 이용허락 정보 제공
GetCredential	사용자 인증 처리
Initialize	ContentModule 등록 처리
LoadEncryptionDocument	암호화 정보 처리
LoadLicenseDocument	라이선스 정보 처리
ProcessFile	DRM 식별, 암호화정보 문서 처리, 라이선스 정보 처리, 사용자 인증 처리
RegisterContentFilters	특정 DRM 리소스를 처리하기 위한 ContentFilter 등록
SetAuthenticationHandler	특정 ContentModule을 위한 인증 처리기 지정

표 5. ContentFilterCPF 클래스의 핵심 멤버함수
Table 5. Core member functions of the ContentFilterCPF

멤버함수 명	기능
FilterData	각 필터의 데이터 처리기능(복호화, 압축 해제 등) 기능 제공 API
FilterSniffer	필터가 처리할 수 있는 리소스 종류인지를 확인하기 위한 API
GetOperationMode	리소스의 종류가 동영상이나 음성파일과 같이 랜덤접근이 가능해야 하는지 여부를 확인을 위한 API
InitFilter	필터 초기화
InnerMakeFilterContext	필터 컨텍스트 생성

표 6. LicenseDocCPF 클래스의 핵심 멤버함수
 Table 6. Core member functions of the LicenseDocCPF

멤버함수 명	기능
GetCredential	사용자 인증정보 제공기능
GetRights	이용허락 정보 제공기능
Parse	라이선스 파싱 API
SetSource	라이선스 소스파일 지정 기능
ValidateCredential	사용자 인증 검증 API
ValidateDate	기간검증 API
ValidateSignature	전자서명 검증 API

표 7. EncryptionDocCPF 클래스의 핵심 멤버함수
 Table 7. Core member functions of the EncryptionDocCPF

멤버함수 명	기능
IdentifyDRM	DRM 종류 식별 API
Parse	암호화정보 파싱 API
SetSource	암호화 정보 검증 API

2. DRM 모듈 연동 방법

CPF의 4개 추상 클래스들을 기반으로 상이한 DRM 모듈들을 Radium SDK에 연동하는 방법은 각 DRM별로 CPF의 기본 클래스로부터 상속받은 ContentModuleDRM, ContentFilterDRM, LicenseDocDRM, EncryptionDocDRM 클래스를 구현하고, 각각의 멤버 함수에 대하여 표8의 DRM 고유 기능을 추가함으로써 이루어진다. DRM 모듈 구현은 CPF 상속 클래스들에 대한 템플릿을 미리 제공함으로써 개발 및 연동을 더욱 용이하게 할 수 있다.

표 8. ContentModuleCPF 클래스의 핵심 멤버함수
 Table 8. Core member functions of the ContentModuleCPF

DRM 기능	연동방법	구현필요 여부
DRM 등록	ContentModuleDRM 구현	필요
DRM 식별	EncryptionDocDRM:IdentifyDRM 함수에 특정 DRM을 식별할 수 있는 방법 구현	필요
암호화리소스 식별	ContentFilter::FilterSniffer 함수를 통해 라이브러리 형태로 제공	불필요
사용자인증	LicenseDocDRM:GetCredential 함수에 특정 DRM용 사용자 인증을 할 수 있는 방법 구현	필요
라이선스 검증	LicenseDocDRM:Parse 함수에 특정 DRM용 라이선스 검증을 할 수 있는 방법 구현	필요
이용허락 검증	ContentModule:ApproveUserAction을 통해 라이브러리 형태로 제공.	불필요
콘텐츠 키 도출	ContentFilterDRM:InitFilter 함수에 특정 DRM용 리소스 키 복호화 방법 구현	필요
리소스 복호화	ContentFilterDRM:FilterData 함수에 특정 DRM용 리소스 복호화 방법 구현	필요

표8은 표1과 표3에서 설명한 DRM 기본요구사항과 Radium SDK에서 처리하고 있는 DRM 기능들을 기반으로 상이한 DRM 모듈들이 Radium SDK와의 연동을 위해 실질적으로 구현해야 하는 기능들을 기술한다.

3. DRM 뷰어 연동 방법

하나의 DRM 뷰어에서 복수의 DRM을 지원하기 위해 CPF를 기반으로 한 Radium DRM 라이브러리를 사용할 경우 DRM 뷰어와의 연동은 매우 간단하다. DRM 뷰어는 다음과 같이 'DRM 모듈 초기화', '리소스 이용허락 검증', '리소스 스트림 입력 처리'와 같은 DRM 연동을 위한 관련 코드를 추가하고, Radium DRM 라이브러리를 포함하여 재빌드 함으로써 연동이 이루어진다. 향후 새로운 DRM 모듈이 추가되더라도 추가되는 DRM 모듈 라이브러리를 포함시키고 이에 대한 초기화 처리만으로 추가 연동이 완료될 수 있다.

가. DRM 모듈 초기화

DRM 모듈 초기화는 DRM 처리모듈을 위한 ContentModule의 등록으로 구성된다. ContentModule에 대한 초기화는 각 DRM 모듈의 ContentModuleCPF::Initialize() 함수를 호출함으로써 완료된다.

나. 리소스 이용허락 검증

리소스 이용허락 검증은 리소스의 사용용도(열람, 인쇄, 복사 등)에 따라 Radium SDK에서 제공하는 ContentModule::ApproveUserAction()의 호출을 통해 이루어진다. 이 함수는 복수의 DRM이 존재한다 하더라도 Radium SDK에 의해 현재 처리되고 있는 ContentModuleDRM의 ApproveUserAction함수를 자동으로 호출하도록 구현되어 있기 때문에 한번 구현만으로 향후 신규 DRM이 추가된다 하더라도 해당 DRM에 종속된 별도의 처리가 불필요하다.

다. 리소스 스트림 입력 처리

리소스 스트림 입력 처리는 기존의 전자책 뷰어에서 EPUB 파일로부터 리소스를 읽어 들이는 부분을 Radium SDK에서 제공하는 ContentStreamByteStream::ReadByte() 함수를 호출하는 것으로 변경하는 것으로 이루어진다. 이 함수도 '나. 리소스 이용허락 검증'에서와 마찬가지로 한번 구현만으로 향후 새로운 DRM 모듈이

추가된다 하더라도 해당 DRM 모듈에 종속된 별도의 처리가 불필요하다.

IV. 구현 및 테스트

IDPF의 Radium SDK 기반에서 CPF를 이용한 전자책 DRM 호환성 모델의 구현은 표9의 개발 환경을 통해 구현되었다. 구현에 적용된 복수 DRM은 2개로서, 현재 KS 표준으로 제정된 EPUB DRM 상호운용기술⁵⁾을 준용하여 개발된 DRM-A와 IDPF Radium에서 개발된 LCP DRM (DRM-B)이다.

표 9. 구현 시스템의 개발 환경

Table 9. Development environment of the implemented system

항목	사용 기술/환경
구동 시스템	OSX Yosemite v10.10.3
개발툴	Xcode v6.3.2 Radium SDK v0.14
적용 DRM	상이한 기술을 가지는 두 개의 DRM 기술 (DRM-A, DRM-B)
복수 DRM 연동 방식	CPF 기반 2개의 DRM 모듈 구성
OS	OS X Mavericks 10.9

표 10은 테스트에 사용된 두 DRM의 특징에 대한 요약 정보를 보여준다. 그림 4와 그림5는 상이한 기술을 갖는 두 개의 서로 다른 DRM 기술이 하나의 전자책 DRM 뷰어를 통해 동시에 열람이 가능한 구현 결과를 보여주고 있다. 테스트 결과는 두 개의 상이한 DRM 모듈들이 본 연구에서 제시하는 모델로 구현하여 동일한 뷰어에서 열람이 가능함을 보여주고 있다.

표 10. 테스트에 사용된 이기종 DRM 기술 비교

Table 10. Comparison between 2 different DRMs used testing

항목	DRM-A	DRM-B
인증방식	인증서 기반 인증	패스워드 기반 인증
권리정보	KS 전자책 라이선스	LCP 전자책 라이선스
키 암호화방식	RSA OAEP	AES 256 CBC
콘텐츠 암호화 방식	AES 256 CBC	AES 256 CBC
EPUB 포맷	IDPF EPUB 3.0	IDPF EPUB 3.0

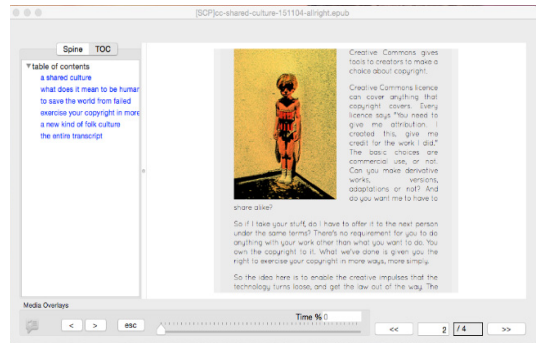


그림 4. DRM-A 구현 결과 화면
Fig. 4. Implementation result of DRM-A

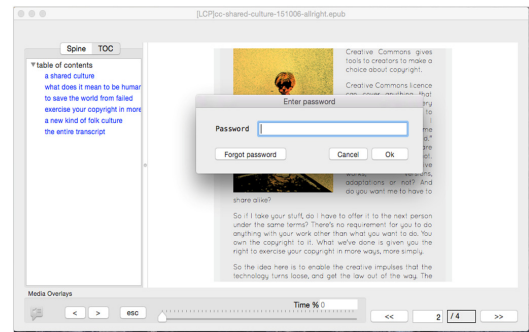


그림 5. LCP DRM 구현 결과 화면
Fig. 5. Implementation result of LCP DRM

V. 결론 및 향후 과제

본 논문은 한국저작권위원회의 저작권기술 개발 사업으로 수행중인 “EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화” 연구 과제의 2차년도 개발결과와 하나로, Radium SDK 기반의 DRM 호환 콘텐츠 보호 프레임 워크 구현 모델을 제시하였다. 연구결과는 두 개의 상이한 DRM 모듈들을 본 연구에서 제시하는 모델로 구현하여 동일한 뷰어에서 열람이 가능함을 보여주었다.

“EPUB SCP 기술 개발 및 국제표준화” 연구는 2014년 6월부터 2017년 2월까지 3년간에 걸쳐 진행되고 있으며, 1차년도에서는 KS 표준으로 등록예정인 5개의 EPUB DRM 기술을 기반으로 IDPF의 Radium 프로젝트를 통해 EPUB SCP라는 코드명으로 표준화 작업 및 관련된 기술개발을 완료하였다. 2차년도는 1차년도의 연구 결과를 기반으로 DRM 호환성 지원을 위한 표준 프레임워크 개발 및 Radium SDK 연동, 그리고 국제표준화

를 진행하고 있다. 2016년 진행 예정인 3차년도 과제에서는 제안된 기술 명세서들을 기반으로 구현된 EPUB SCP 전자책 콘텐츠 및 모듈들에 대한 데이터 및 기능 호환성 검증 시나리오 및 검증 데이터 기술개발이 예정되어 있다.

3개년간의 개발 및 표준화 작업이 마무리되면 IDPF의 Radium 프로젝트를 통해 전 세계 전자책 산업관련 기업에 전파되면서 향후 전자책 DRM 시장의 표준화 기여는 물론이고 국내 전자책 보호 기술에 대한 국제적인 위상강화가 기대된다.

References

- [1] <https://github.com/readium/readium-sdk>, 2015
- [2] Radium, LCP(Ligithweight Content Protection), 2014
- [3] Jim Dovey, "Radium SDK Content Module Interface", Radium Foundation, 2013
- [4] Tae-Hyun Kim et al., "A Study on eBook DRM interoperability based on IDPF Radium SDK", Vol 15, No. 2, The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Telecommunication, pp.15-21, 2014
- [5] Korean Agency for Technology and Standards, EPUB DRM interoperability technical specification, KS X 0000:2014, 2014
- [6] Yeong-Hun Yi et. al., "A Study on Copyright Protection Method of Web Image Contents", Vol 15, No. 1, The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Telecommunication, pp.37-43, 2015
- [7] Bo-Hyun Wang et. Al., "A Study of License Method for User-oriented Use of Contents in DRM system", Proceedings of the The Korea Academia-Industrial cooperation Society Spring Conference, pp.81-84, 2007

저자 소개

김 태 현(정회원)



- 1993년 : 중앙대학교 전자계산학과 (학사)
- 2011년 : 성균관대학교 대학원 전기 전자 및 컴퓨터공학과(공학석사)
- 1992년 ~ 2000년 : (주)삼성SDS 정보기술연구소
- 2000년 ~ 2004년 : (주)파수닷컴 개발실장

• 2005 ~ 현재 : (주)디알엠인사이드 CTO

<주관심분야 : 저작권보호기술, 정보보안기술, 전자책보안>

윤 희 돈(정회원)



- 1996년 : 성균관대학교 전자공학과 (학사)
- 2001년 : 성균관대학교 대학원 전자 공학과(공학석사)
- 2008년 : 성균관대학교 대학원 전자 공학과(공학박사)
- 2009년 ~ 현재 : (주)디알엠인사이드 상무

<주관심분야 : 전자책, 이미지 식별기술, 저작권보호기술>

강 호 갑(정회원)



- 1986년 : 성균관대학교 전자공학과(학사)
- 1984년 : 성균관대학교 대학원 전자공학과(공학석사)
- 2010년 : 성균관대학교 대학원 전자전 기공학과(공학박사)
- 1991년 ~ 2000년 : (주)삼성SDS 정보 기술연구소 책임연구원

• 2000년 ~ 2003년 : (주)파수닷컴 연구소장

• 2005년 ~ 현재 : (주)디알엠인사이드 CEO

<주관심분야 : 저작권보호기술, 정보보안기술, 전자책보안>

조 성 환(정회원)



- 1980년 : 성균관대학교 전자공학과(학사)
 - 1982년 : 성균관대학교 대학원 전자공학과(공학석사)
 - 1991년 : 성균관대학교 대학원 전자공학과(공학박사)
 - 1982년 ~ 1985년 : 해군사관학교 전기 및 전자공학과 전임강사
 - 1997년 : 미국 Columbia 대학 CATT Visiting Scholar
 - 1985년 ~ 2002년 : 동서울대학 컴퓨터공학과 부교수
 - 2002년 ~ 현재 : 금강대학교 정보과학부 교수
- <주관심분야 : 영상통신, 무선네트워크, 저작권보호기술>

※ 위 논문은 문화체육관광부의 저작권기술개발사업에 의거 한국저작권위원회의 정부지원금을 받아 연구되었습니다.(This research project was supported by Government Fund from Korea Copyright Commission.)