

---

## 디지털 홈에서 도메인을 이용한 콘텐츠 공유에 대한 연구

### A Study on Contents Sharing using Domain in Digital Home

이정수, JungSoo Lee\*, 김정현, JeongHyun Kim\*\*, 박지현, JiHyun Park\*\*,  
윤기승, KiSong Yoon\*\*, 서영호, YoungHo Suh\*\*\*

---

**요약** 콘텐츠의 불법적인 이용을 막기 위해 CAS(conditional access system) 혹은 DRM(digital rights management)을 사용해 왔다. 하지만 이들 방법은 콘텐츠의 이동 및 재생을 제약함으로써 정당한 콘텐츠 사용자에게조차도 콘텐츠 이용에 큰 불편을 초래해 왔다. 최근 디지털 홈 환경이 도래하고 디지털 홈 환경에서의 자유로운 콘텐츠 이용에 대한 요구사항이 증대됨에 따라 본 논문에서는 디지털 홈에 도메인 개념을 도입하여 DRM이 적용된 콘텐츠에 대해 보다 더 쉽게 콘텐츠를 공유하고 이용할 수 있는 방법을 제안한다. 기존의 DRM이 제공하던 라이선스 범위 안에서 도메인 라이선스를 설정함으로써 콘텐츠의 유통 및 불법적인 이용을 막을 수 있다.

**Abstract** DRM(Digital Rights Management) and CAS(Conditional Access System) have been used for preventing the illegal use of contents. These schemes had caused inconvenience to even legal users about contents, however, as restricting movement and playing. As going increment of requirement about the flexible usage of the content in digital home recently, we propose a new method that can easily share and use the DRM applied contents using domain concept. As setting the domain license in the extent of license that the existing DRM has been provided, the proposed system can cut off the illegal use and distribution of the content.

**핵심어:** DRM, CAS, Digital Home, Domain

---

이 논문은 지식경제부/IITA의 IT R&D 프로그램 (2007-S-017-01, 사용자 중심의 콘텐츠 보호 유통 기술 개발)에 의해 지원되었음.

\* 한국전자통신연구원 DRM 연구팀 e-mail: [jslee2365@etri.re.kr](mailto:jslee2365@etri.re.kr)

\*\* 한국전자통신연구원 DRM 연구팀 e-mail: [bonobono@etri.re.kr](mailto:bonobono@etri.re.kr), [juhyun@etri.re.kr](mailto:juhyun@etri.re.kr), [ksyoon@etri.re.kr](mailto:ksyoon@etri.re.kr)

\*\*\* 한국전자통신연구원 DRM 연구팀 e-mail: [syh@etri.re.kr](mailto:syh@etri.re.kr)

## 1. 서론

네트워크의 발달은 디지털화된 멀티미디어 콘텐츠의 배포를 더 용이하게 만들었다. 또한 디지털화된 콘텐츠는 복사가 용이하고 원본과 똑같은 품질을 유지할 수 있어 많은 편의성을 제공하고 있다. 하지만 이러한 편의성 뒤에는 불법 복제 및 저작권 침해라는 불법적인 요소가 포함되어 있다. 최근 콘텐츠 소유자의 허락없이 불법으로 복사되고 유포되는 것을 방지하기 위해 DRM (Digital rights management)이 사용되고 있다. 콘텐츠에 대한 적법한 사용권한 및 라이선스를 가지고 있는 사용자가 콘텐츠의 재생을 할 수 있도록 되어 있고 콘텐츠에 직접적으로 암호화가 적용되어 있기 때문에 콘텐츠를 불법적으로 획득하였다 할지라도 콘텐츠에 대한 적법한 라이선스가 없으면 재생할 수 없다. 그러나 DRM 기술이 적용된 콘텐츠는 정당한 사용자라 할지라도 기기간에 이동이 어렵고, 공유하기가 쉽지 않았다. 이것은 일반적인 네트워크 환경에는 맞을지 모르나 가족구성원 간 혹은 가정 내 단말기 간에서는 콘텐츠를 공유하는 것이 적합하기 때문에 디지털 홈 환경에서는 적합하지 않다.

본 논문에서는 DRM 시스템에 Domain 개념을 접목하여 디지털 홈 환경에서의 이러한 불합리성을 해소하고자 한다. 콘텐츠의 정당한 사용자에게 대하여 콘텐츠를 도메인에 등록할 수 있도록 하고 도메인에 등록된 사용자 및 기기간에서는 등록된 콘텐츠를 자유롭게 재생시킬 수 있도록 한다.

본 논문의 나머지는 다음과 같이 구성된다. 2 장에서는 서로 다른 DRM 이 설치된 기기간에 콘텐츠의 이동을 보장하는 상호호환 기술과 콘텐츠의 공유를 위한 도메인 기술에 대한 이전 기술을 살펴본다. 3 장에서는 본 논문에서 제안한 디지털 홈내에서의 콘텐츠 공유에 대해 설명한다. 마지막으로 4 장에서는 결론을 맺는다.

## 2. 관련연구

이번 장에서는 기기간 상호호환 기술과 도메인 개념으로 콘텐츠를 공유하는 기술에 대해 살펴본다.

MPEG-21[3]에서는 IPMP tools 간의 구조와 인터페이스를 제안함으로써 멀티미디어 콘텐츠에 대한 보호 관리를 위한 표준을 제시하고 있다. IPMP 기술 자체는 표준화하지 않고 Tool 간의 인터페이스와 구조를 제안함으로써 IPMP 내부 기술에 대한 유연성을 허용한다. 즉 MPEG IPMP 는 공유하고자 하는 콘텐츠에 적용된 DRM 이 서로 다른 경우 필요한 DRM tool 을 찾아서 설치함으로써 콘텐츠에 대한 기기종 간 상호호환성을 제시하고 있다. 그러나 DRM 으로 보호된 콘텐츠를 이용하고자 할 때 적절한 DRM tool 을 찾아서 이를 설치한 후 콘텐츠를 재생하는 방식은 현실적으로 적용하기 어렵다.

DRM 을 운용할 수 있는 플랫폼이 한정적이고 보호된 콘텐츠를 이용하고자 할 때마다 필요한 DRM tool 을 모두 설치하는 것도 무리가 따른다. 기기마다 설치 환경이 다르고, DRM 을 설치하기 위한 저장장치 혹은 컴퓨팅 파워 같은 리소스에도 한계가 있기 때문에 현실적으로는 적용하기 어려운 기술이라 할 수 있다.

Digital Media Project(DMP)[4]는 DRM 기술에 대한 포괄적인 상호호환 방안을 제시했다. DRM 기능을 작은 단위의 기능으로 나누고 이들을 interoperable DRM platform(IDP) toolkit 으로 구현하였다. MPEG 에서 단순히 구조와 인터페이스만을 정의하였던 것과는 다르게 DRM/Authentication Messages, Domain/Access protocols 등과 같은 자체 DRM formats 을 정의하고 있다. 이 방법은 상호호환성을 제시하는 완벽한 방법처럼 보이지만 하나의 DRM 이 DMP 에서 제시한 포괄적인 구조를 가지기 어렵고, DRM 의 전체 구조가 공개되어야 한다.

Export/Import(EXIM)[8]의 경우 하나의 중간적 DRM 포맷을 설정하고 서로 다른 DRM 간에 이 중간적 포맷을 통해 상호호환을 달성하였다. 즉, 임의의 DRM A 가 Export 모듈을 통해 정의된 중간 포맷으로 변경하고 이것을 임의의 DRM B 가 import 모듈을 통해서 자신의 DRM 으로 변경하여 콘텐츠를 이용하는 방법이다. EXIM 의 경우 상호호환에 참여한 두 DRM 이 서로의 DRM 구조나 내용을 공개하지 않고도 콘텐츠를 공유할 수 있다는 장점을 가진다. 하지만 중간 포맷이 이 두 DRM 의 라이선스 구조를 대신할 만한 포괄적인 내용을 가져야 하고 두 DRM 간의 라이선스 내용을 맞추기 어렵다.

Coral Consortium[5]는 trusted third party(TTP)를 두고 서로 다른 DRM 콘텐츠를 공유하고자 할 때는 이 TTP 에 의뢰하도록 하고 있다. 하지만 각 기기별로 네트워크 장비가 있어야 하고 TTP 에 하나의 DRM 이 추가될 때마다 기존에 설치되어 있던 DRM 과의 호환을 맞추어 주어야 한다.

Open mobile alliance(OMA)[2]는 타 DRM 에서 OMA 시스템으로 들어오는 import 모듈과 타 DRM 으로 내보내는 export 모듈을 가지고 있지만 상세히 정의되어 있지 않다. OMA DRM 이 탑재된 기기간에 콘텐츠 공유를 위해 Domain 이라는 것을 정의하여 사용하고 있다. 도메인에 가입한 기기끼리는 콘텐츠를 공유하여 사용할 수 있도록 하고 있다. 그러나 도메인을 관리하는 서버가 DRM 에 관련한 권한 정보, 콘텐츠 정보등을 모두 관리 하기 때문에 서버의 부하가 높고, 일반적인 가정 환경에서 사용하기 어렵다. 또한 OMA DRM 을 적용하지 않는 한 OMA 에서 정의한 도메인 기능을 사용하기 어렵다.

Marlin[9]에서도 도메인 개념을 도입하여 디지털 홈 내에서 콘텐츠를 공유할 수 있도록 간편한 DRM 을 만들어 냈다. 도메인에 가입된 멤버는 도메인 서버에 접속하지

않고도 콘텐츠를 이용할 수 있도록 설계되어 있고, Link 와 Node 의 개념을 이용하여 도메인 내에서 콘텐츠 공유가 자유롭게 이루어 질 수 있도록 하였다. 그러나 Marlin 역시 자신의 DRM 을 채용하여야만 Domain 을 사용할 수 있고, 다른 DRM 에 접목하기 어렵다.

본 논문에서는 디지털 홈내에서 DRM 으로 보호된 콘텐츠를 가족 구성간(기기, 사용자)에 공유하기 위해서 도메인 개념을 도입하고 이를 여타 DRM 에도 쉽게 적용할 수 있도록 하였다.

↓

### 3. 전체시스템

아래 그림은 전체 시스템을 보여준다.

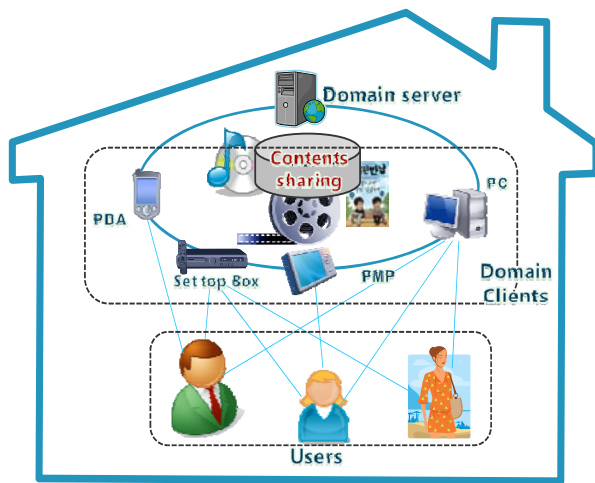


그림 1. The overall system

그림 1 에서와 같이 시스템은 디지털 홈 내에서 DRM 으로 보호된 콘텐츠의 공유를 목적으로 구성된다. 콘텐츠 공유를 위해 크게 도메인서버, 도메인 클라이언트, Users 그리고 Devices 로 구성된다. 디지털 홈 내의 기기들은 UPnP 네트워크를 통해 연결되어 있고, UPnP 의 기본 위에 도메인 기능을 추가적으로 구현하였다. UPnP 와 UPnP AV 스펙을 활용하면 디지털 홈 내에서 콘텐츠 공유가 가능하지만 DRM 으로 보호된 콘텐츠에 대해서는 공유가 가능하지 않다. 제안된 시스템을 이용하면 물론 DRM 업체와의 협의가 필요하겠지만 도메인을 개념을 가지지 않은 DRM 에 대해 도메인 기능을 쉽게 추가시켜줌으로써 디지털 홈 내에 콘텐츠를 쉽게 공유할 수 있도록 해 준다.

### 4. 상세시스템

#### 4.1 도메인 서버

도메인 서버는 도메인 관리 기능과 도메인에 기기나 사용자를 등록하는 기능을 담당한다.

- 도메인 관리기능
  - 도메인 생성/삭제
  - 도메인 가입/탈퇴
  - 도메인 수정
  - 도메인 키 업데이트
- 사용자 및 기기 등록 기능
  - 사용자 및 기기 등록

위의 그림 1 에서 사용자는 여러 개의 Devices 를 공유하고 있다. 도메인서버에서 Device 에 대해 도메인 관리를 하게하고 각각의 기기에서 사용자를 인식하도록 한다. 기기를 사용하는 사용자에게 맞게 기기는 도메인의 내용을 표시하도록 한다.

그림 1. 디지털 홈의 도메인 개념도

사용자나 기기를 도메인 서버에 등록하는 것은 외부로부터 도메인에 공유된 콘텐츠로의 접근을 차단하기 위함이다. 또한, 내부의 사용자라 할지라도 도메인의 접근 권한을 사용자마다 제한하도록 하고 있다.

#### 4.2 도메인 클라이언트

도메인 클라이언트는 도메인서버에서 하던 도메인 관리 기능 중에 일부와 콘텐츠 또는 디렉토리를 도메인에 등록하는 기능을 담당한다.

- 도메인 관리기능
  - 도메인 생성/삭제 요청
  - 도메인 정보 관리(Domain key, domain ID and etc)
  - 도메인 가입/탈퇴 요청
- 콘텐츠 및 디렉토리를 도메인에 등록/해제 기능
  - 디렉토리의 도메인 등록/해제
  - 도메인 변환 콘텐츠 관리

특정 도메인에 가입된 기기는 도메인 서버와 독립적으로 그 도메인에 콘텐츠나 디렉토리를 등록할 수 있다. 콘텐츠를 도메인에 등록하게 되면 도메인에 기기를 가입시킬 때 내려받은 도메인 key 를 이용하여 도메인 라이선스를 생성한다.

#### 4.3 키 전달

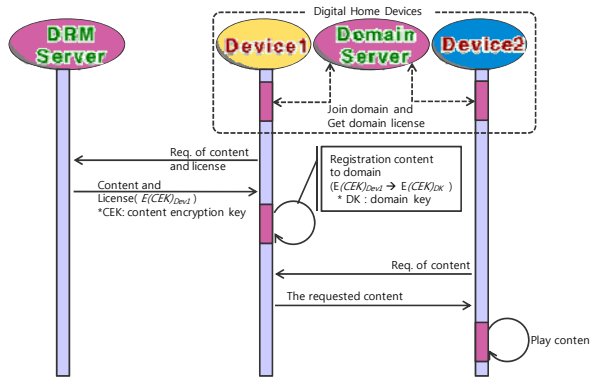


그림 2. Key delivery process

그림 2 는 키 전달 과정을 보여주고 있다. 각각의 DRM server(content and license server)로부터 콘텐츠와 라이선스( $E(CEK)_{Dev}$ )를 다운받으면 다운받은 콘텐츠는 해당 기기에서만 재생이 가능하다. 이 기기가 디지털 홈에 등록되고 특정 도메인에 가입되어 있다면 다운 받은 콘텐츠를 이 도메인에 등록( $E(CEK)_{Dev} \rightarrow E(CEK)_{DK}$ )시킬 수 있다. 도메인에 등록된 콘텐츠의 암호화 키는 도메인 키로 암호화 되어 도메인 내에 배포되게 된다. 즉, 같은 도메인에 가입된 다른 기기가 도메인에 가입된 콘텐츠를 다운 받았을 때 도메인 키를 이용하여 콘텐츠 암호화 키를 얻어낼 수 있기 때문에 콘텐츠의 재생이 가능하다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 DRM 이 적용되어 디지털 홈에 들어온 멀티미디어 콘텐츠를 디지털 홈에 등록된 다양한 기기에서 재생될 수 있도록 하였다. 도메인 개념을 적용하여 성향이 같은 사용자를 도메인으로 묶고 같은 도메인에 속한 사용자끼리 기기에 상관없이 콘텐츠를 공유할 수 있도록 하였다. 제안된 디지털 홈 도메인 개념을 도입하기

위해서는 기존의 사용하던 DRM 모듈이 변경은 불가피하다. 하지만 도메인의 도입으로 사용자간의 콘텐츠 이용에 대한 편리성을 제공한다면 DRM 이 적용된 콘텐츠의 합법적 이용이 확대되고 불법적인 이용을 막을 수 있을 것으로 생각된다. 나아가 콘텐츠 산업의 확대와 저작권자의 의욕고취를 기대할 수 있을 것이다.

#### 참고문헌

- [1] INDICARE, "Consumer Survey on Digital Music and DRM," <http://www.indicare.org>, May 2005.
- [2] OMA (Open Mobile Alliance) 2.0, <http://www.openmobilealliance.org>, September 2007.
- [3] MPEG-21, <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-21/mpeg-21.htm>.
- [4] DMP (Digital Media Project), <http://www.dmpf.org>.
- [5] Coral, "Coral Consortium Core Architecture 3.0," <http://www.coral-interop.org>, June 2006.
- [6] B. Choi, Y. Byun, J. Nam, and J. Hong, "A Tool Pack Mechanism for DRM Interoperability," *ETRI Journal*, vol. 29, no.4, 2007, pp. 539-541.
- [7] Seong Oun Hwang, Ki Song Yoon, "Interoperable DRM Framework for Multiple Devices Environment," *ETRI Journal*, vol. 40, no.4, pp. 565-575, Aug. 2008.
- [8] Yeonjeong Jeong Junghyun Kim Kisong Yoon, "Audio DRM Conversion between Different DRM Content Formats," *ICCE 2008*, pp. 1-2, Jan. 2008.
- [9] MARLIN, <http://www.marlincommunity.com/index.html>.