

웹 콘텐츠 저작권 보호를 제공하는 통합 메타데이터 기반의 다중 CMS 시스템

정회원 조영복*, 이영진**, 손녕*, 이상호***

Integrity Metadata Based of Multi CMSs System Providing Protection Copyright of Web Contents

Young-bok Cho*, Yong-zhen Li**, SunNing*, Sang-ho Lee*** *Regular Members*

요약

현재 웹 콘텐츠의 다양화로 인해 콘텐츠의 관리를 위한 CMS(Content Management System)가 다양하게 운영되고 있다. 그러나 각 업체의 CMS는 서로 다양한 형태의 메타데이터로 관리되고 있어, 웹 콘텐츠의 중복이 심각한 실정이다. 또한 일부 CMS에서 부분 지원하는 콘텐츠 보호만으로 풍부한 웹 콘텐츠의 저작권 기술을 보호하기는 매우 어렵다. 따라서 본 논문에서는 메타데이터를 기반으로 상호 이질적인 CMS의 연동을 통한 웹 콘텐츠의 중복을 해결 하였다. 또한 각 CMS를 기반으로 공유된 콘텐츠는 콘텐츠의 보호를 위해 웹 콘텐츠 인증코드를 이용한 DRM(Digital Rights Management) 기술을 기반으로 콘텐츠 사용 제한 및 저작권 보호를 지원함으로써 다량의 콘텐츠 사용에 매우 안전함으로 유용하게 사용될 수 있다.

Key Words : CMS, DRM, Metadata, Webcontents, Authentication

ABSTRACT

At present Content Management Systems (CMS) with various and diverse web contents have been in wide applications. But, for CMS of each enterprise has its own metadata which is very different from others, it causes the serious problem of web contents repetition. Also, it's a difficult technology to support protecting copyright of web contents which are in separated CMSs. Therefore, in this paper, we solved the problem of contents repetition through metadata integration between mutually heterogeneous CMSs. We also propose the technology of web contents authentication code for avoiding contents repetition and applying digital rights protection by supporting safe ship in vast quantity of contents.

I. 서론

웹 디지털 콘텐츠는 인터넷 망을 통해 유통되는 그래픽, 텍스트, 사운드, 동영상 등의 정보의 내용을 의미한다. 현재 웹 디지털 콘텐츠 활용기술이 사회 각 분야에서 각광을 받고 있다. 현재 인터넷을 통해 서비스 되

고 있는 웹 디지털 콘텐츠를 보면 콘텐츠 양의 급속한 증가로 콘텐츠 관리업무 및 비용이 증가하고 있어 효과적인 콘텐츠 관리의 필요성에 따라 콘텐츠 관리 시스템(CMS:Content Management System)을 도입하여 사용하고 있다^[1]. 대부분의 CMS는 데이터베이스와 같은 콘텐츠 저장소(repository)에 저장된 동적 콘텐츠

* 충북대학교 네트워크 보안연구실 (bogicho@netsec.cbnu.ac.kr), (sunn2001@hotmail.com)

** 중국연변대학교 공학대학 컴퓨터과학 및 기술학과(lyz2003@chungbuk.ac.kr)

*** 충북대학교 전기전자컴퓨터공학부(shlee@chungbuk.ac.kr)

논문번호 : KICS2007-12-533, 접수일자 : 2007년 12월 1일, 최종논문접수일자 : 2008년 5월 30일

를 템플릿(template)을 이용하여 출판한다²⁾. 그러나 기존 CMS들은 독립적인 도메인을 기반으로 개발되어 콘텐츠 활용이 해당 CMS로 제한되고 이기종간 CMS 정보의 교류와 공유를 효율적으로 지원하지 못하는 단점을 가지고 있다. 이는 한번 생성된 유일한 콘텐츠의 재사용성에 문제점을 가지게 된다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 통합 메타데이터를 설정하여 이기종 CMS간 디지털 콘텐츠를 이용한 시스템을 기반으로 한다. 본 논문의 핵심은 메타데이터 변환으로 각각의 CMS 메타데이터를 공유하여 상호 CMS간 원활한 정보 교류가 가능하게 하는 메타데이터 기반의 CMS 콘텐츠 상호운용을 위한 기술 방안을 설계 및 제안 하였다.

본 논문의 II장에서는 메타데이터와 DRM에 대한 관련연구와 III장에서는 제안하는 통합메타데이터 기반의 다중 CMS 시스템 설계, IV장에서는 설계된 시스템의 구현 및 평가와 V장을 통해 결론 및 향후 연구를 기술에 대해 기술 하였다.

II. 관련연구

2.1 메타데이터의 개념

메타데이터(Metadata)란 ‘데이터에 관한 데이터(data about data)’로 대상이 되는 자원의 속성과 특성 및 다른 자원과의 관계를 기술하여 이용자의 검색을 돕고 관련 기관의 관점에서 자원의 제어와 관리를 돕는 역할을 하는 ‘데이터에 관한 구조화된 데이터’이다²⁾. 메타데이터의 표준은 정보를 교환하는 기계의 상호운용성과 웹의 사용자인 인간의 목표 자원의 검색 둘 다를 지원하기 위해 개발되었다. 웹 디지털 콘텐츠의 메타데이터 특성은 첫째, 메타데이터간의 상호운용성(interoperability) 문제가 매우 중요하게 다루어 져야 한다. 각 개발된 콘텐츠를 다른 기종의 시스템에도 추가 작업 없이 활용할 수 있어야 한다. 둘째, 재사용성(reusability)이다. 다양한 개발 틀을 이용하여 콘텐츠가 제작된다. 그러나 서로 다른 CMS에서는 사용할 수 없는 문제가 발생된다. 셋째, 접근성(accessability)이다. 다양한 콘텐츠의 접근과 검색을 용이하게 해주는 인덱스 기능을 통해 콘텐츠의 적시에 적합한 정보를 획득할 수 있도록 한다.

2.2 DRM 기술

DRM 시스템의 핵심은 멀티미디어 콘텐츠의 복

제 및 배포는 얼마든지 허용하지만, 그 사용 및 열람에 있어서는 인증 받은 사용자에게만 허가하도록 하여 불법적인 사용을 제한하는 것이다. 이를 위해서는 디지털 콘텐츠 보호, 안전한 디지털 배포, DRM 모듈 보호 기술 등이 필수적으로 요구되어진다. 즉, DRM 시스템의 목적을 이루기 위해서는 다양한 정보보호 기술 적용이 필수적이며, 이를 해결하기 위한 방법으로 데이터암호화, 인증 및 서명 기술 등을 사용한다³⁾. DRM이 적용된 멀티미디어 콘텐츠는 일정 금액의 사용료를 지불하여 정당한 사용 권한을 획득한 사용자에게만 콘텐츠 사용을 허가하도록 함으로써 디지털 콘텐츠의 무제한 사용을 차단하는 것이다. 실제적으로는 디지털 콘텐츠에 대한 무제한의 복제가 가능하지만 그 사용 권한에는 특정한 제약을 두어 원작자의 권리를 보장하기 위한 방법이다.

DRM은 다음과 같은 요구 사항을 만족해야만 한다. 첫째, DRM 시스템은 우연한 사고뿐만 아니라 악의적인 변조에 대해서도 멀티미디어 콘텐츠를 보호할 수 있어야 한다⁸⁾. 만약 변조가 가능하다면 공격자는 사용 회수, 지불 방식 등을 수정하여 콘텐츠를 자유롭게 배포할 수 있는 취약성이 존재한다. 둘째, 불법적인 읽기에 대하여 보호되어야 한다⁸⁾. 공격자는 콘텐츠 복호화 키나 DRM 액세스 코드와 같은 비밀 정보를 보고 DRM 시스템에 적용하여 공격할 수 있으므로 불법적인 읽기 공격에 대해서도 보호되어야 한다. 무엇보다도 공격자 입장에서는 오프라인에서 하드웨어 장치를 이용한 변조 및 읽기 공격도 수행할 수 있으므로 이러한 공격에도 견딜 수 있도록 강건하게 설계되어야 한다.

III. 통합메타데이터 기반의 다중 CMS 시스템

본 절에서는 웹 콘텐츠의 중복 사용문제를 해결하기 위해 통합메타데이터 기반의 다중 CMS 시스템을 설계하고 저작권 보호를 위해 DRM 기술을 이용하여 콘텐츠 인증코드를 설계하였다.

3.1 통합 메타데이터 설계

기존 이기종간의 상호 CMS를 통합하기 위해 통합 메타데이터를 설정하기 위한 메커니즘으로 각 시스템에서 사용되는 각각의 메타데이터를 통합하여 사용 가능하도록 통합 메타데이터를 정의 하였다. 메타데이터는 콘텐츠들의 속성 정보로서 콘텐츠의 등록 및

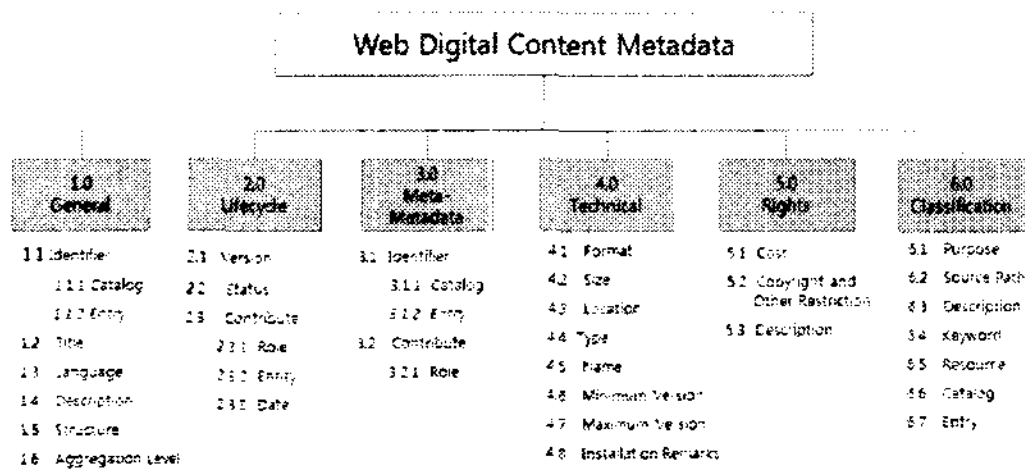


그림 1. 통합메타데이터

관리에 있어서 핵심적 역할을 수행 한다. 즉 콘텐츠의 명세와 의미로 정의되는 메타데이터는 콘텐츠의 고유와 통합 활용을 목적으로 하며 통합메타데이터는 웹 콘텐츠의 특성인 상호운용성, 재사용성, 접근성을 고려하여 6개의 주항목인 General, Lifecycle, Metadata, Technical, Right, Classification을 구성하였다. [그림 1]은 다중 CMS 시스템 설계를 위해 정의한 통합메타데이터 항목을 계층적으로 나열한 것이다.

다중 CMS의 상호연동을 위한 통합메타데이터 정의를 주요 6개 항목을 기반으로 계층적으로 정의하면 첫 번째의 General은 전체적인 웹 디지털 콘텐츠에 대한 Identifier와 Catalog, Entry를 소 항목으로 가지며 Title, Language, Description, Structure, Aggregation Level을 통해 콘텐츠의 일반적인 정보를 그룹화 하였다. 두 번째 항목인 Lifecycle은 웹 디지털 콘텐츠의 Version, Status, Contribute 등의 소 항목으로 그룹화하여 콘텐츠의 현재 상태나 개체의 발전 상황 등을 설명하여 그룹화 하였다. 세 번째의 Metametadata는 Identifier와 Catalog, Entry의 항목으로 구성되며 이들은 웹 디지털 콘텐츠를 의미하는 것보다는 메타데이터 레코드 자체를 나타내는 항목으로 그룹화 한다. 네 번째로는 Technical 항목은 Format, Size, Location, type, Name, Minimum Version, Maximum Version, Installation Remarks의 항목으로 구성되며 콘텐츠의 기술적 요구사항과 특징을 기술을 그룹화한 항목이다. 다섯 번째 Rights 항목은 Cost, Copyright and OtherRestriction, Description 으로 구성되며 각 콘텐츠의 사용 환경에 대한 설명으로 저작권이나 다른 제약사항들을 그룹화한 항목이다. 마지막 여섯 번째로 Classification은 Purpose, Source Path, Description, Keyword, Resource, Catalog, Entry 항목으로 구성되며 웹 디지털 콘텐츠의 특정 분류 시스템 안의 위치 정보에 대한 설명으로 분류 시스템의 이름이나 키워드 등의 문장, 소스 요소 등으로 그룹화 하였다.

3.2 통합메타데이터 시스템 설계

본 논문에서 제안하는 시스템은 통합메타데이터를 기반으로 PKI기반의 이기종간의 CMS 콘텐츠를 재사용 가능하도록 [그림2]와 같이 전체 시스템을 설계 하였다. [그림2]는 크게 메타데이터 등록 및 관리모듈, 분리모듈, 변환모듈, 결합모듈의 4개 모듈을 포함한다.

[그림2]의 ①은 CMS 콘텐츠 생성기로 CMS별 메타데이터 스키마 관리 모듈과 콘텐츠 등록모듈, 콘텐츠 관리 모듈을 CMS 메타데이터를 이용해 통합데이터 사이의 대응관계 설정을 역할을 담당한다. 이를 기반으로 CMS가 공유할 콘텐츠에 대해 메타데이터와 콘텐츠 데이터로 분리하기 위한 분리 모듈이 동작된다. ②는 통합메타데이터 변환기이다. 이것은 CMS 콘텐츠 등록 모듈, 통합 메타데이터 스키마 관리, 메타데이터 변환 모듈로 구성되며 콘텐츠의 순수데이터와 메타데이터로 분리된 콘텐츠의 메타데이터에 대한 CMS 메타데이터와 DB의 검색 과정을 통해 검색된 메타데이터들에 대한 CMS와 통합메타데이터 대응 관계를 기반으로 통합메타데이터로 변환된다. 변환된 콘텐츠의 통합메타데이터와 콘텐츠 데이터를 하나의 완성된 콘텐츠로 출력하기 위한 결합 모듈을 포함하고 있다. ③은 공유서버 시스템이다. 콘텐츠 등록 관리 모듈과 콘텐츠 서비스 모듈로 각 CMS의 메타데이터와 통합메타데이터 사이의 대응 관계를 이용하여 원본 CMS 메타데이터를 통합메타데이터로 변환하기 위해 통합메타데이터 변환기에 의해 변환된 통합메타데이터를 등록하기 위한 공유 서버 및 공유되는 통합메타데이터에 대한 사용자 이용을 지원하기 위한 클라이언트 모듈을 포함한다. ④는 DRM 시스템으로 DRM 메타데이터 관리 모듈, 키 관리 모듈, 라이선스 관리모듈, 패키지 모듈, 사용자 사용내역 관리모듈을 포함하고 있다. ⑤는 클라이언트 모듈로 로컬 콘텐츠 관리모

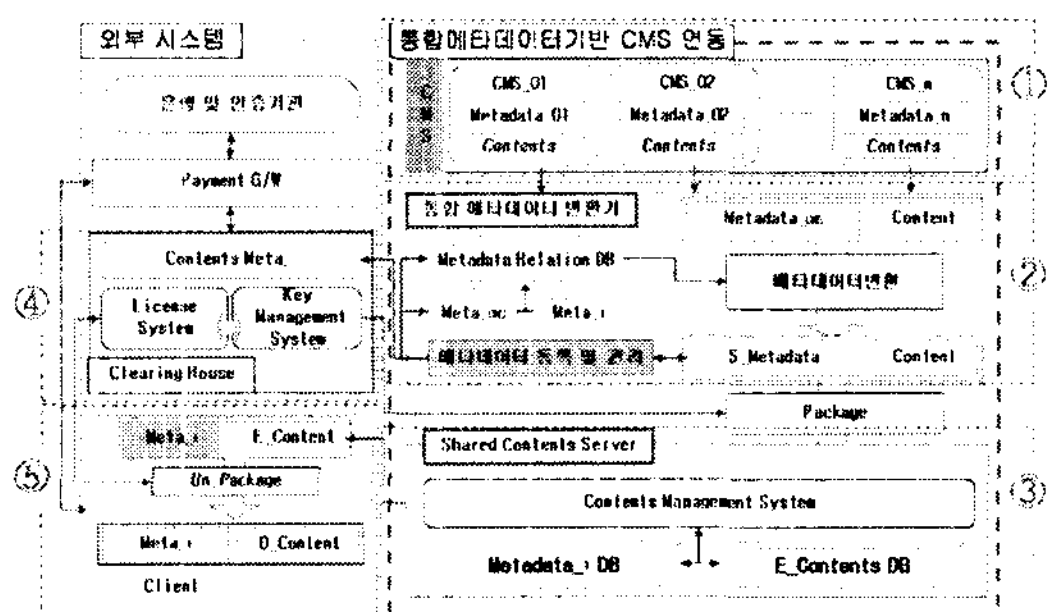


그림 2. 전체 시스템 구성도

들, 콘텐츠 서버 연결 모듈, 콘텐츠 서버 연결 모듈, 라이선스 요청 모듈을 포함한다.

3.3 통합메타데이터 변환 시스템 설계

[그림3]은 콘텐츠 메타데이터 변환시스템으로 크게 메타데이터 등록관리 모듈, 변환 콘텐츠 선택 모듈 및 메타데이터 변환기 모듈로 구성된다. 메타데이터 등록 및 관리 모듈은 각 CMS별 메타데이터 스키마 등록관리 모듈과 통합메타데이터 스키마 등록관리 모듈 그리고 CMS 메타데이터와 통합메타데이터 상관관계 설정 모듈로 구성 된다. 또한 각 CMS의 원본 메타데이터를 등록하여 그 CMS의 콘텐츠 메타데이터를 추출하는데 사용하며 통합메타데이터 등록관리 모듈은 통합메타데이터를 등록 및 관리하는데 사용한다.

메타데이터 DB 변환 스키마는 다음과 같은 릴레이션으로 DB를 구성한다. CMS_i 에서 사용되는 웹 콘텐츠 i 의 메타데이터와 CMS_j 에서 사용되는 웹 콘텐츠 j 의 메타데이터를 (식1)과 같이 표현한다. (식 1)은 [그림3]에서와 메타데이터 DB 스키마처럼 각 콘텐츠는 메타데이터의 식별자와 CMS 아이디로 구성된다.

$$Meta_{cms_i} = contents_i [Meta_i, No, CMS_i, Id]$$

$$Meta_{cms_j} = contents_j [Meta_j, No, CMS_j, Id] \quad - \quad (식1)$$

메타데이터 릴레이션 DB에서는 통합메타데이터를 지원하기 위해 CMS의 메타데이터를 콘텐츠에 붙여 백트래킹이 가능하며 또한 오리지널 콘텐츠의 손상 없이도 다중 CMS 지원이 가능하도록 지원한다.

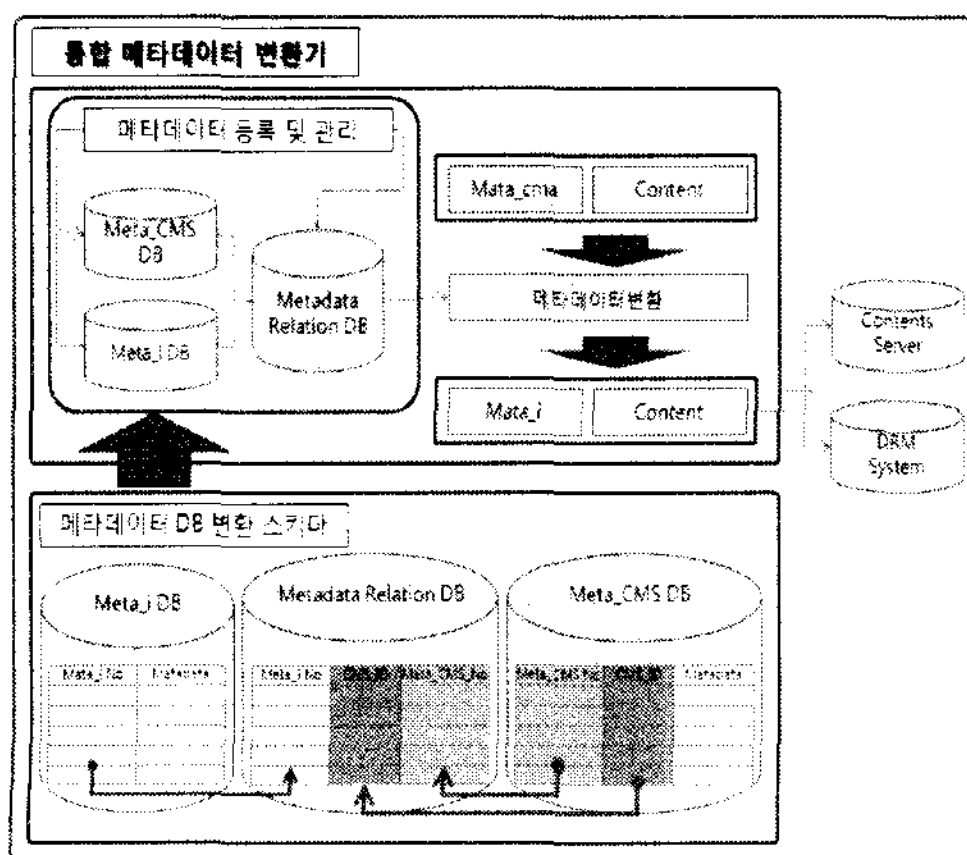


그림 3. 통합 메타데이터 변환기 구성도

$$Meta = contents_i [Meta, No, CMS, Id] \quad --- \quad (a)$$

$$Meta = contents_i [Meta, No, CMS, Id, metaCMS, Id] \quad --(b)$$

- (식2)

위 (식2)의 (a)는 콘텐츠를 보면 CMS가 어디에서 왔는지 알 수 있다. 또한 (b)는 콘텐츠가 원래 CMS가 아닌 다른 도메인에서 활용되고 있음을 $[Meta, No, CMS, Id, metaCMS, Id]$ 로 재사용되고 있는 CMS의 주소 $metaCMS, Id$ 을 알 수 있다. 다중 도메인을 메타데이터를 꼬리표 형식으로 추가해 가며 릴레이션을 생성해 스키마를 추가 수정 및 삭제가 가능하게 설계되었다. 위의 (식1)을 가지고 두 CMS 메타데이터 간의 릴레이션을 $R-MD$ (Relation MetaData)로 나타내고, 두 CMS 콘텐츠의 메타데이터 간의 트랜잭션 릴레이션을 생성하여 $TR-MD$ (TRansition MetaData)로 나타내어 (식3)와 같이 메타데이터 변환작업을 더욱 용이하게 수행한다.

$$R-MD = Meta_{cms_i} \cap Meta_{cms_j}$$

$$TR-MD = \{Meta_{cms_i, content_i} \cap Meta_{cms_j, content_j}\}$$

- (식3)

CMS_i 와 CMS_j 의 메타데이터의 교집합을 $R-MD$, CMS_i 콘텐츠의 메타데이터와 CMS_j 의 콘텐츠의 메타데이터 교집합의 여집합을 $TR-MD$ 으로 정의하고 (식1)과 (식3)에서 생성된 릴레이션을 기반으로 통합메타데이터 변환기에서 메타데이터가 트랜잭션 되어 생성된다. 이것은 확장성을 고려하여 이 모듈에서는 1차 레벨은 메타데이터를 기반으로 2차 레벨은 메타데이터 스키마의 추가, 수정 및 삭제가 가능하게 설계되었다.

[그림4]는 웹 콘텐츠의 분리 알고리즘으로 다중 CMS를 생성하기 위해 웹 콘텐츠를 분리하여 multi CMS로 갱신하게 된다. 웹 콘텐츠 divide를 콘텐츠와 메타데이터로 구분하여 메타데이터 부분에 CMS 주소를 기억시키기 위한 $source_url$ 과 다중 CMS가 위치할 주소 정보 $dest_url$ 을 생성한다. 이를 새로운 다중 CMS를 지원하도록 하는 메타데이터로 new_dest_url 를 웹 콘텐츠에 붙여 다중 CMS 지원이 가능하도록 통합 메타데이터 부분으로 변환시키고 다시 메타데이터 부분과 순수 콘텐츠 부분을 결합하여 multi CMS 콘텐츠를 생성한다.

[그림5]는 [그림4]의 알고리즘을 그림으로 설명한 것으로 순수 웹 콘텐츠를 다중 CMS 지원을 위해 콘텐츠와 메타데이터 부분으로 분할하고 메타데이터 부분을 CMS와 다중 CMS 부분으로 분할하는 과정

을 그림으로 나타낸 것이다. 이와 같이 통합메타데이터 변환기를 통해 변환된 콘텐츠는 DRM 시스템에서 암호화키를 받아 패키지를 암호화 하고 콘텐츠 공유 서버에 저장하게 된다. User 서버에서는 등록된 콘텐츠들을 통합메타데이터 기반으로 콘텐츠의 유통관리를 제공하고, 사용자는 원하는 콘텐츠를 클라이언트 모듈을 통해 DRM 서버에 전송하여 라이선스를 요청하게 된다.

클라이언트는 라이선스를 전송받아 암호화된 콘

텐츠를 복호화하고 사용권한을 부여한다. 클라이언트에서 다운받은 콘텐츠에 대해 라이선스 기반의 콘텐츠 재생, 폐기, 및 저작권 보호가 가능하다. 이는 콘텐츠 인증 코드를 이용한 동일한 콘텐츠의 통합 관리로 콘텐츠 중복을 해소하여 사용자와 서버 간의 사용 공평성을 충분히 반영한 것이다. 또한 다중 CMS 지원으로 인한 사용자들의 동일한 콘텐츠에 중복 구매에 따른 불이익을 해결할 수 있어 기존 CMS의 문제점을 해결할 수 있게 되었다.

```

package multi cms;
public class divide {
/* divide 객체 처리 클래스
 * source_url: divide할 콘텐츠의 주소 정보
 * dest_url: 다중 CMS가 위치할 주소 정보*/
public static void main(String[] args) {
//divide가 로컬이면 uploade
if(source_url.isLocalFile()){
if(source_url.isDir()){
int cmsReqMag;
Object source_url;
Object dest_url;
CMSView:cmsReqMag ->_
cmsview_propfind(source_url,dest_url);
CMSView::cmsReqMag ->_
cmsview_propfind(dest_url,1);
}
else{
// divide 콘텐츠의 위치
new_dest_url=dest_url+source_url
CMSView::cmsReqMag->cmsview_divise(source_url,
new_dest_url)
// divide한뒤에 다중 CMS의 구조를 가져옴
CMSView::cmsReqMag->cmsview_propfind(new_dest_url)
}
}
// CMSView(MultiCMS)의 클라이언트로 갱신
loadItems()
}
}
    
```

그림 4. 웹 콘텐츠의 분리 알고리즘

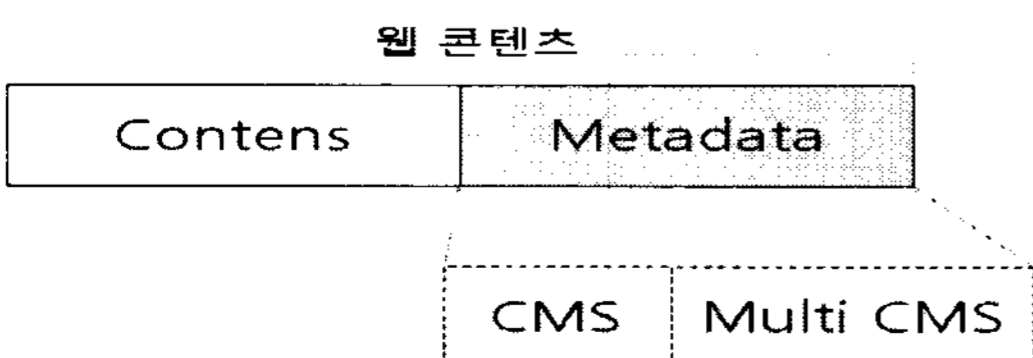


그림 5. 웹 콘텐츠 분할

3.4 콘텐츠 보호를 위한 Security DRM

사용자는 이미 읽혀진 콘텐츠는 패키지 모듈로 등록되고 등록된 콘텐츠는 서버의 암호 모듈에서 콘텐츠 관리자의 ID를 만들어 데이터베이스에 등록하는 역할을 담당한다. 이때 암호화 모듈에서 콘텐츠의 암호화키를 콘텐츠 아이디(CID)와 난수(None)를 해쉬해서 (식3)을 생성한다.

$$Key = h(CID \oplus None) \quad \text{-(식3)}$$

(식3)의 Key 값을 가진 콘텐츠는 패키지 모듈에서 각 콘텐츠 헤더(CH)에 $CH = (CLAUID)$ 값을 저장하여 콘텐츠의 무결성을 보장해준다. CLAU(Content License Acquisition URL)와 ID(Content ID)로 CH를 생성하여, 콘텐츠는 암호화되어 등록되고 콘텐츠를 사용하기 위해 사용자는 암호화 모듈을 통해 복호화 과정을 사용한다. [그림 6]은 사용자가 CMS에서 초기 접근하여 패키징 된 콘텐츠를 다운받기 위해 개인키, 라이선스, 암호화 키 발급과정을 나타낸 것이다. CMS에서 콘텐츠를 다운받기 위해 개인키 링에서는 암호화된 개인키 KR_0 를 선택하고 라이선스 발급을 위해 세션키(K_s)를 생성한다.

제안 방식에서 지불 결제 과정은 위 실험 모델구현에서 기존 방법을 그대로 사용한다고 가정한다. 라이선스 관리 서버는 사용자에게 공개키 기반 전자서명으로 사용자 인증을 한다. 인증된 사용자의

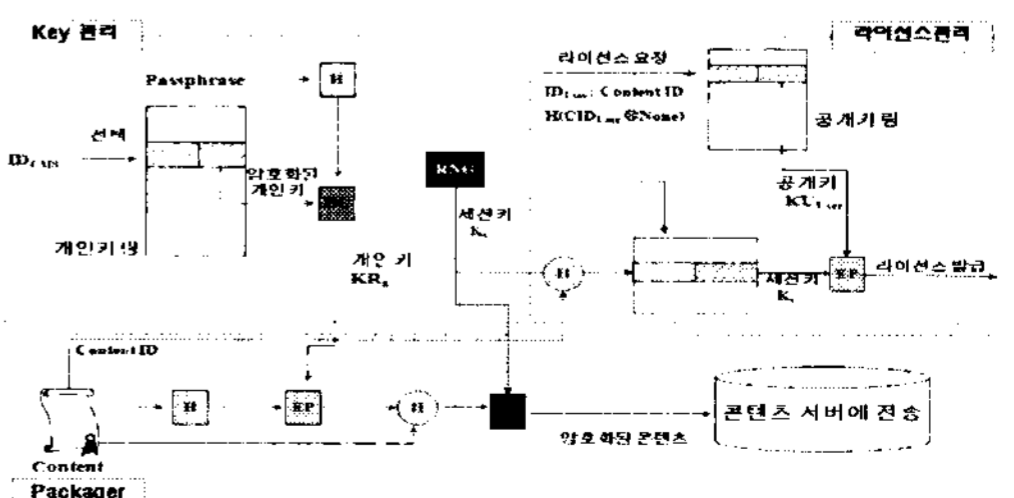


그림 6. 키 관리 과정과 패키징 및 라이선스 관리 과정

콘텐츠 결제내역을 확인한 다음 라이선스관리 서버는 112 비트의 난수 (라이선스)를 생성한다. 난수는 3중 DES키로 콘텐츠를 암호화 하며 난수 112비트 키는 사용자의 공개키로 암호화 하여 사용자에게 전달한다. 이 과정이 바로 라이선스 발급과정이다.

클라이언트 모듈은 콘텐츠 공유서버에서 콘텐츠를 다운 받고 콘텐츠 식별자를 라이선스 관리서버에 보내어 라이선스를 요청한다. 라이선스 모듈은 라이선스를 요청한 사용자를 인증하고 콘텐츠 요금 지불여부를 확인한 다음 사용자의 공개키로 라이선스를 암호화하여 발급한다. 사용자는 발급받은 라이선스를 클라이언트에 저장한다.

IV. 시스템 구현 및 평가

제안 기술의 효율성과 안전성을 검증하고 기술개발의 타당성을 검증하기 위하여 제안기술은 다음과 같이 실험모델로 개발 구현 하였다.

4.1 시스템 구현

실험모델은 Apache Tomcat 5.08 웹 서버 환경을 구축하고 프로그램언어는 자바, XML, 자바 및 JSP 등 언어를 활용하여 구현하였다. 전체 시스템은 다음과 같이 크게 서버와 클라이언트 두 부분으로 나누어 구현하였다.

4.1.1 개발환경

표 1. 시스템 환경

O·S	Windows XP Professional
CPU	Pentium 4 CPU 3GHz
RAM	1 RAM
JAVA & JSP Version	J2SDK 1.4.2
XML Version	1.0
Web Server	Apache Tomcat 5.08

4.1.2 메타데이터 스키마 관리

[그림7]은 사용하고자 하는 CMS의 메타데이터 스키마를 CMS별로 등록 관리한다. 또한 통합메타데이터를 등록 관리한다. 3개의 각 CMS를 등록하고 각각의 CMS의 메타데이터 스키마를 등록한다. 통합메타데이터는 1차 레벨의 스키마는 고정되었으며, 2차 레벨의 스키마는 추가, 수정 및 삭제가 가능하다.

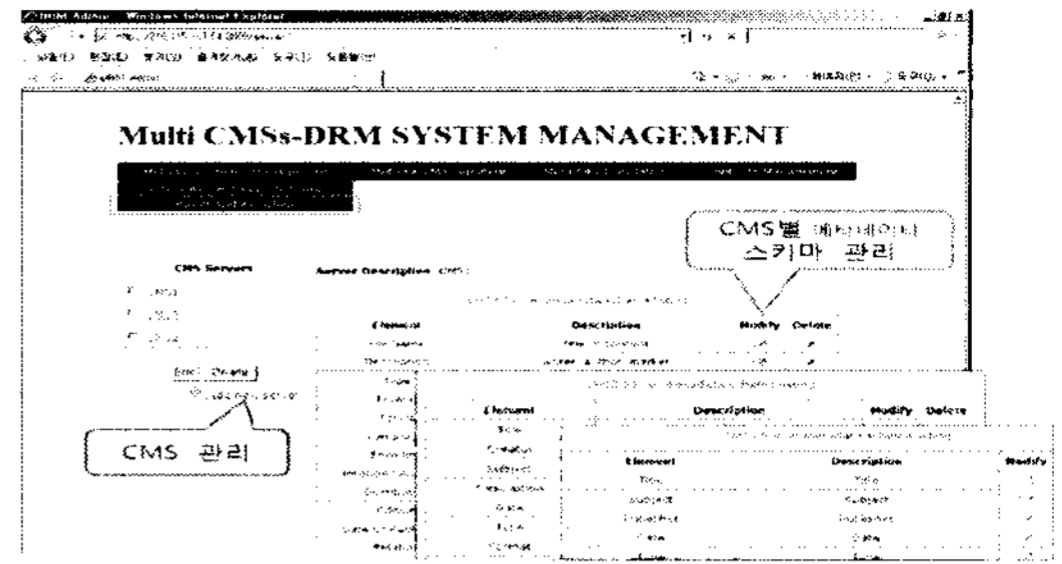


그림 7. CMS별 메타데이터 등록관리

4.1.3 메타데이터 변환기

메타데이터 변환기는 메타데이터 대응관계 설정과 메타데이터변환 두 부분으로 구성된다. 콘텐츠들의 메타데이터는 파일이름을 식별자로 CMS별로 XML을 사용하여 텍스트 파일로 공유서버에 저장되어 있다. [그림8]의 메타데이터 변환은 위의 CMS 메타데이터와 통합메타데이터 대응관계를 기반으로 메타데이터를 통합메타데이터로 변환시키는 작업을 수행하는 XML 표기이다. 변환 대상이 되는 콘텐츠를 선택하여 getRealPath("/")을 기준으로 순수 콘텐츠 부분과 메타데이터 부분으로 분리하여 통합메타데이터가 담길 수 있도록 newID, setValue 값을 주어 기존의 CMS에 새로운 CMS 값을 추가하는 방식으로 다중 CMS를 지원하도록 하였다.

```
<%
String itnum=(String)request.getParameter("itnum").trim();
String svname=(String)request.getParameter("svname").trim();
String origSchema=(String)request.getParameter("origschema");
String itegSchema=(String)request.getParameter("itegschema");

String apath = application.getRealPath("/");
Document doc;

xmlBean.connXML(apath+"data/"+svname+".xml");
doc = xmlBean.getXMLDoc();

NodeList fields = doc.getElementsByTagName("field");

Element field =(Element)fields.item(Integer.parseInt(origSchema));

Attr newId = doc.createAttribute("corresid");
newId.setValue(itegSchema);
field.setAttributeNode(newId);

writeXmlBean.writeXml(doc,apath+"data/"+svname+".xml");
%>
```

그림 8. 메타데이터 변환을 위한 XML

4.1.4 통합 콘텐츠 관리

통합메타데이터로 변환된 콘텐츠들을 패키지 모듈을 이용하여 암호화하고 또한 콘텐츠 사용규칙이 추가되어 서비스 할 콘텐츠들을 저장하는 공간으로 이동한다. 즉, 서비스 공간에 들어간 콘텐츠들은 사용자가 클라이언트를 통하여 콘텐츠 공유서버에 접속하면 바로 다운받을 수 있다. [그림9]에서처럼 서비스 공간에 들어있는 콘텐츠들은 시스템에 의하여 통합메타데이터를 기반으로 자동관리 되며 콘텐츠 서버관리자에 의해 수동으로 콘텐츠에 대한 공개여부를 설정할 수 있다. 그러나 수정이 가능한 정보에 대해 콘텐츠의 2차 권한인 확장된CMS 정보에 대해 수정 및 삭제가 가능할 뿐 콘텐츠의 원본 메타데이터 수정 및 삭제는 불가능하다.

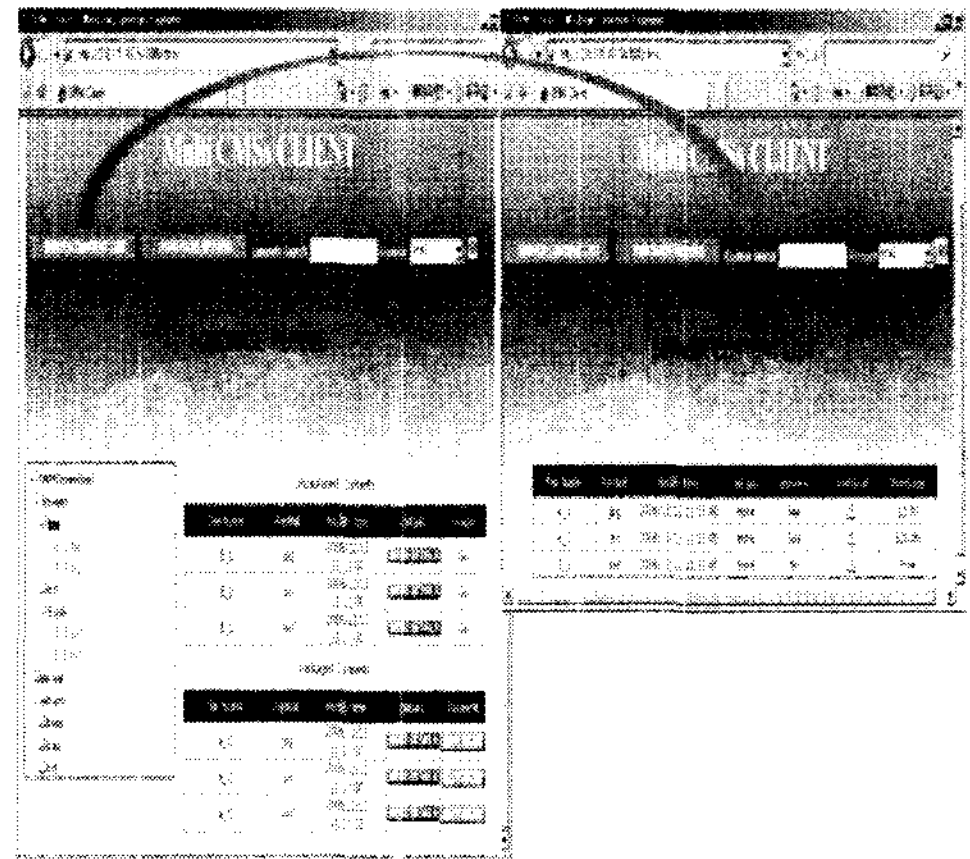


그림 10. 클라이언트와 콘텐츠 서버

Original Metadata Schema	Integrated Metadata Schema
File Name	1 General
Description	1.1 Identifier
Type	1.1.1 Catalog
Format	1.1.2 Entry
Topics	1.2 Title
Language	1.3 Language
Encoding	1.4 Description
Intended Audience	1.5 Structure
Distribution	1.6 Aggregation Level
Edition	2 Lifecycle
	2.1 Version
	2.2 Status
	2.3 Contribute

그림 9. 콘텐츠의 Original 메타데이터 스키마와 Integrated 메타데이터 스키마

4.1.5 콘텐츠 서비스 서버 및 클라이언트

[그림10]은 콘텐츠 관리자(CP)가 고객(User)에게 서비스 하는 콘텐츠를 콘텐츠 서비스 서버를 통해 서비스되면 사용자는 클라이언트 화면의 서버접속 버튼을 이용하여 쉽게 서비스서버에 접속가능하며 콘텐츠들을 다운받을 수 있음을 보여준다. 이때 사용자는 콘텐츠의 라이선스 유무에 따라 콘텐츠 사용이 제한되며 라이선스 유무는 뷰를 통해 확인이 가능하다. 라이선스가 없는 콘텐츠 사용을 원할 경우 사용자는 서버에 라이선스 요청이 가능하다. [그림11]은 다중 CMS 지원을 위한 메타데이터 변경 과정을 나타내는 화면이다. 이때 콘텐츠의 무결성을 위해 이미 콘텐츠가 가지고 있는 콘텐츠의 1차 메타데이터는 변경할 수 없으며 이를 논문에서 제시하고 있는 통합메타데이터를 기반으로 분류한다. 이를 기반으로 다중 CMS가 지원가능하다.

Multi CMSs-DRM SYSTEM MANAGEMENT

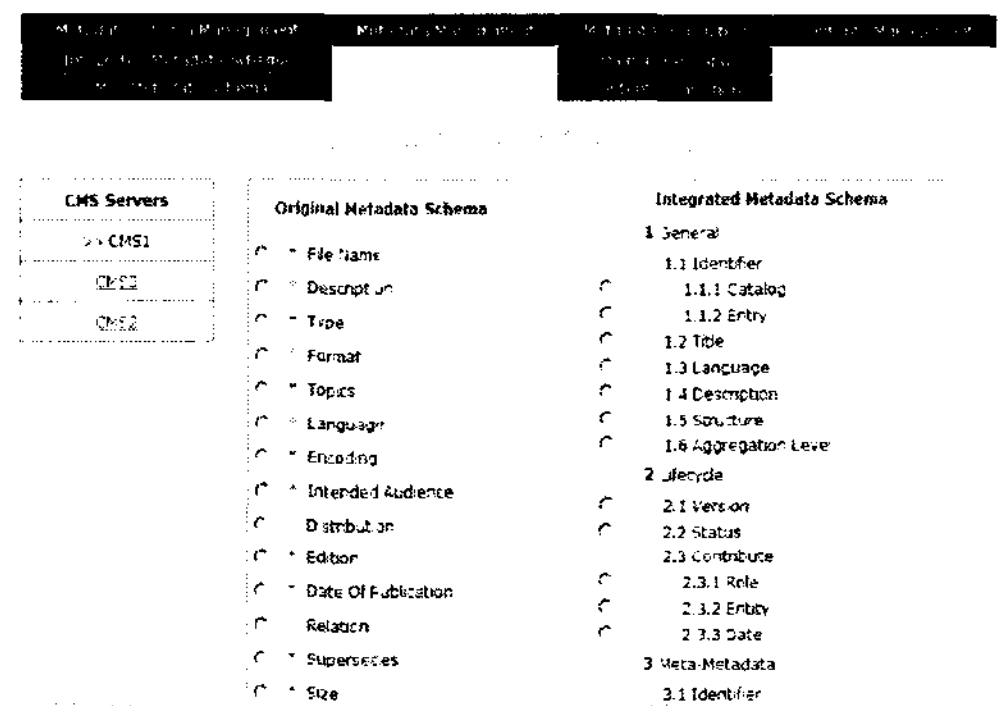


그림 11. 다중 CMS 시스템 변환과정

4.2 시스템 평가

제안된 시스템은 동종과 이기종의 다중 CMS의 웹 콘텐츠를 상호 손쉽게 유통 및 DRM 지원을 통한 저작권 보호가 가능하며 메타데이터 스키마를 수정 가능한 방식으로 웹 콘텐츠의 중복 사용 문제를 해결해 주었다. 기존 CMS 방식과 제안 방식을 비교해 보면 <표2>와 같다.

표 2. 다중 CMS의 비교

	기존 방법	다중 CMS
콘텐츠 통합	불가능	가능
콘텐츠 상호전환	불가능	가능
다중 도메인	지원 불가	지원
해쉬	사용안함	1회 사용
인증키	사용안함	적용
DRM 적용	부분 적용	적용

위 <표2>는 다중 CMS의 요구사항을 기반으로 기존 개발되어진 CMS 방식과 비교한 것으로 다음과 같이 설명될 수 있다.

가) 다양한 웹 콘텐츠에 대한 통합이 가능하다.

현재 CMS에서는 동일한 콘텐츠들에 대하여 활용분야가 다름에 따라 완전히 다른 콘텐츠로 분류되고 상호운영이 불가능하다.

나) CMS 메타데이터와 통합메타데이터의 상호 전환이 가능하다.

제안 기술의 핵심은 CMS메타데이터와 통합메타데이터를 상호 전환방법이다. 사용자는 통합메타데이터 변환기 및 통합콘텐츠 클라이언트를 통하여 다양한 CMS에서 제공하는 콘텐츠를 손쉽게 활용이 가능하다.

다) 사용자의 공평성과 불이익을 막을 수 있다.

현재 CMS들은 보통 독립적으로 운영된다. 그래서 사용자는 가입된 CMS내의 콘텐츠만 사용할 수 있으나 제안된 CMS에서는 통합된 CMS 환경 제공이 가능하다.

라) 콘텐츠에 대한 글로벌 활용에 따른 저작권 보호가 가능하다.

통합메타데이터 기반으로 CMS간의 콘텐츠 상호 운용이 가능함에 따라 콘텐츠에 대한 저작권 보호 문제가 발생하게 된다. 따라서 제안 논문에서는 해쉬와 인증키를 기반으로 인증하고 콘텐츠의 저작권 보호를 위해 DRM 기술을 적용하였다.

다음 <표3>은 기존 방법과 다중 CMS의 차별성을 구분한 표이다. 차별성 측면에서는 비즈니스모델 지원범위와 콘텐츠 보호, 사용규칙, 뷰어 및 플레이어,

콘텐츠 패키징, 메타데이터 부분으로 나누어 살펴볼 수 있다. 표에서 살펴 볼 수 있듯이 다중 CMS는 뷰어에 독립적이며 복합 패키징 처리를 한다.

V. 결론 및 향후 연구

기존 CMS들은 독립적 도메인을 기반으로 개발되어 콘텐츠 활용이 해당 CMS로 제한되어 정보의 교류와 공유를 효율적으로 지원하지 못하는 단점을 가지고 있다. 또한 현재 메타데이터의 표준화는 주로 콘텐츠의 응용분야에 따라 다양하게 이루어지고 분야별 표준화 방법과 표현이 많은 차이가 있으며 서로 다른 분야의 콘텐츠의 상호활용이 불가능하다. 제안 기술에서는 콘텐츠 활용분야의 제한을 받지 않고 콘텐츠 내용기반의 통합메타데이터 개념으로 진정한 표준화 메타데이터 방안으로 이용할 수 있도록 통합메타데이터 스키마를 제안하여 이기종의 CMS에서 생성된 콘텐츠들의 중복 사용문제를 해결하였다. 또한 현재 CMS들은 단지 소속회원을 기반으로 DRM 기술을 적용하여 콘텐츠 저작권을 보호하고 있으나 콘텐츠의 글로벌 사용이 제한되고 또한 CMS별 콘텐츠의 제어관리 방법 및 DRM 적용 방법의 차이로 콘텐츠의 상호운영이 불가능하여 콘텐츠의 원천적 저작권보호가 불가능하다. 제안 논문에서는 모든 콘텐츠에 DRM과 인증키를 사용하여 저작권 보호가 가능하도록 설계되어 모든 콘텐츠의 안전한 저작권 보호가 제공되고 있다.

향후에는 제안 논문의 안전성 측면에서 보안공격에 대한 대처방안과 안전성 측면에 대한 연구가 지속 되어야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 이명섭, 김병기, “무선 인터넷 환경에서 콘텐츠 분류체계의 개선에 대한 연구”, 정보처리 학회 논문지 A 제10-A권 제4호, 2003.10
- [2] 조재호, 구홍서, “URL 패턴을 이용한 동적 웹 콘텐츠 출판 시스템의 설계”, 제 18회, 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제 9권 제2호, 2002.11
- [3] 강호갑, DRM 최신 국제표준 기술사양 분석 및 세계 유명제품 동향과 전망에 관한 연구, 한국소프트웨어진흥원, 2004.
- [4] 김민경, “웹 게시판 활용 학습에서 자기규제 학습유형, 학습스타일과 학습결과의 제 측면에

표 3. 기존 방법과 다중 CMS의 차별성

	기존 방법	다중 CMS
비즈니스 모델지원 범위	신규CMS, DRM 구축시 적용	기존 CMS 도입기관 및 신규도입
콘텐츠 보호	CMS 및 DRM 종속적	CMS 독립형 DRM
사용 규칙	DRM 마다 다른 표준 사용	XrML, MPEG-21 REL 단일표준
뷰어 및 플레이어	임의방식	MPEG-21 DID
콘텐츠 패키징	단일 패키징	통합 패키징
메타 데이터	특정뷰어에 종속적	뷰어독립

관한 연구”, 1999, *교육공학연구*, Vol15(3), pp.177~198.

[5] 정영란, 장은정. “이러닝 코스의 수월성 확보를 위한 질 관리평가 준거 연구”. *교육정보미디어연구*, Vol.10(2), pp.160-192, 2003

[6] 류완영, “웹 기반교육에서의 평가, 나일주 (편)”, 1999, 웹 기반교육. 서울: 교육과학사.

[7] 박성익, “교수-학습방법의 이론과 실제”, 1999, 서울:교육과학사.

[8] 신원, 이경현, “g이동 에이전트 기반의 콘텐츠 보호 기술”, *한국멀티미디어학회지*, Vol.5, No.1, Page.68-75, 2001.

[9] 산업자원부, 한국 사이버 교육학회, 한국교육학술정보원, “e-Learning 표준화 로드 맵”, 한국교육학술정보원 연구보고서, 2003-3.

[10] 송상호, “동기적으로 적응적인 컴퓨터매개수업 설계를 위한 학습 동기의 정의 : ARCS모델의 재 고찰”, 1998, *교육공학연구*, Vol.14(1), 119-141.

[11] Bonk, C. J., & Dennen, V. “Learner issues with WWW-based systems”. *International Journal of Educational Telecommunications*, Vol.5(4), pp.410-417, 1999

[12] Chen, S. Y. & Ford, N., “Individual differences, hypermedia navigation and learning an empirical study”, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol.32(1), pp.5-22, 2000

[13] Chen, S. Y., & Macredie, R. D. , “Cognitive styles and hypermedia navigation development of a learning model”. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol.53(1), pp.3-15, 2000.

[14] <http://www.interwoven.com>

[15] Grant, S., Jones, P., R., & Ward, R., “Locating PDP within a shared MLE”, [On-line available] <http://www.imsglobal.org/usecases/ePortfolio/UseCasemaps1.pdf>. 2003.

[16] Harasim, L. “On-line education; A new domain. In R. Mason & A. Kaye (Eds.)”, *Mindweave: Communication, computers and distance education*, pp.50-62, 1986

[17] Hazari, S. , “Online testing methods in web-based training courses”, In B. H. Khan(Ed.), *Web based training. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications*, 2001

조 영 복 (Young-bok Cho)

정회원



2003년 2월 한밭대학교 컴퓨터공학과 공학사
2005년 8월 충북대학교 전자계산학과 이학석사
2006년 3월~현재 충북대학교 전자계산학과 박사과정

<관심분야> Ad-hoc Wireless Networks, Routing Protocol, Wireless Mesh Network

이 영 진 (Yong-zhen Li)

정회원



1994년 6월 중국 연변대학교 물리학과 이학사
1997년 6월 중국 연변대학교 물리학과 이학석사
2007년 2월 충북대학교 전자계산학과 이학박사
2007년 3월~2008년 2월 충북대

학교전기전자컴퓨터공학부 초빙교수
2008년 3월~현재 중국연변대학교 공학대학 컴퓨터과학 및 기술학과 교수
<관심분야> DRM, 인증, 네트워크 보안

손 녕 (SunNung)

정회원



1996년 9월 중국 산둥성 경공업대학 기계공학과 공학사
2008년 3월 충북대학교 전자계산학과 공학석사
2008년 3월~현재 충북대학교 전자계산학과 박사과정
<관심분야> 네트워크 보안, 인증, 프로토콜

이 상 호 (Sang-ho Lee)

정회원



1972년 3월~1976년 2월 숭실대학교 전자계산 공학사
1979년 3월~1981년 2월 숭실대학교 시뮬레이션공학석사
1985년 3월~1989년 2월 숭실대학교 컴퓨터네트워크 공학박사

<관심분야> Protocol Engineering, Network Security, Network Management, Network Architecture