

저작권 보호를 위한 멀티미디어 콘텐츠 서비스 설계 및 구현

박미영⁰, 승현우, 이용훈
서울여자대학교, 서울여자대학교, (주)호디
ollive@swu.ac.kr, hwseung@swu.ac.kr, yong@hodi.co.kr

Design and Implementation of Multi-Media Contents Services for Rights Protection

Mi-Young Park⁰, Hyon-Woo Seung, Yong-Hoon Lee
Seoul Women's University, Seoul Women's University, HoDi

요 약

멀티미디어 콘텐츠는 개인 사용자에 의해서 콘텐츠 변형이 쉽게 이루어지고 있으며, 변형되거나 복제된 콘텐츠들은 초고속 인터넷 보급의 확산으로 콘텐츠 시장에 부정적인 파급 효과를 증가시키고 있다. 이에 본 논문은 다양한 멀티미디어 콘텐츠의 서비스 구현 시 발생할 수 있는 저작권 및 암호화 기술에 대한 방안을 제시한다. 특히 CD/DVD 기반의 다양한 소프트웨어 및 솔루션에 대한 웹 서비스를 저작권 문제나 불법적인 해킹에 대비할 수 있도록 하는 방안을 제시하고 디지털 콘텐츠 이용 시 자료 유출에 대해 시스템 적으로 대응하기 위해 제안하였다.

1. 서 론

산업적인 변화는 아날로그 데이터의 디지털화 현상을 가속화 시키는 원인으로 작용하고, 이미 멀티미디어 콘텐츠는 디지털화 및 온라인화가 이루어진 상태로 대중들에게 급속하게 유통되어 대규모의 디지털 콘텐츠 시장을 형성하고 있다.

그러나 디지털화는 개인 사용자에 의한 콘텐츠의 변형이 용이하기 때문에 디지털 콘텐츠에 대한 보호 문제를 야기하며 산업 성장의 저해 요소로 작용한다. 이러한 디지털 콘텐츠의 불법 복제와 신뢰성 있는 유통 체계의 비확립은 디지털 콘텐츠 시장의 성장을 저해하므로 부정적인 파급 효과를 증가시킨다. 그러므로 콘텐츠 제공업체들은 콘텐츠 보호를 위한 수단으로 DRM(Digital Rights Management)과 같은 보호 기술을 콘텐츠에 적용하여 유통시키고 있다.

하지만 국내외 멀티미디어 콘텐츠, 특히 CD/DVD를 인터넷에서 이용할 수 있는 시스템은 몇 가지가 있으나 콘텐츠의 저작권 보호 및 관리를 위한 솔루션에 대한 DRM 기능은 거의 무방비한 상황이다.

저장장치와 네트워크의 발달로 기존 CD/DVD 및 멀티미디어에 대한 서비스를 웹으로 확대 적용할 수 있는 근

간을 마련해야 하나, 기업체 및 관공서에서 라이선스 관리 및 운용을 효율적으로 대체 하는데 많은 취약점을 가지고 있다.

본 논문은 멀티미디어의 효율적인 서비스 방법, 웹 디스크 개념을 이용한 실제 로컬디스크에 있는 것처럼 운용할 수 있는 기술, 멀티미디어 이용에 따른 이용경로 및 이용현황 파악, 멀티미디어 서비스에 대한 스트리밍 기술, 디바이스 드라이버단의 파일에 대한 권한 및 인증 체크로 저작권유무체크 등에 대한 기본 기능에 초점을 맞추어 연구한다.

2. 관련연구

디지털 환경에서 멀티미디어 콘텐츠의 효율적인 이용 및 관리를 위한 기술에 대해 살펴보고 멀티미디어 콘텐츠를 안정적이고 지속적으로 제공하기 위해 진행되고 있는 연구들에 대해 알아본다.

2.1 DRM 관련 디지털콘텐츠 암호화 기술

콘텐츠 암호화는 주로 대칭키 방식을 사용한다. 암호화키는 패키징 단계에서 콘텐츠를 암호화하는데 사용하

고, 복호화키는 라이선스 발급 서버(클리어링하우스)에 등록하여 허가받은 사용자에게 라이선스를 발급할 때 라이선스에 포함하여 전송한다.

대칭키 방식은 암호화 및 복호화키가 동일하기 때문에 불특정 다수를 상대로 미리 콘텐츠를 암호화할 수 있다는 장점이 있지만, 암호화키의 저장 및 전달 등 키 관리가 복잡하다는 단점이 있다.

한편 대칭키 방식은 콘텐츠에 대한 복호화키가 동일하기 때문에 콘텐츠의 재분배(superdistribution)를 가능하게 한다. 허가된 사용자의 공개키로 콘텐츠를 암호화하던 초기의 보호방식은 비대칭(공개키) 암호화 방식을 사용하고 있기 때문에 근본적으로 재분배 모델을 지원할 수 없다.

라이선스는 일반적으로 사용자의 공개키를 이용하여 암호화되어 전송되기 때문에 다른 사용자가 라이선스를 입수하여 이용하는 것을 막을 수 있다.

2.2 후킹 기술

컴퓨터 내부파일이 다양한 형태의 저장장치에 저장되거나 인쇄되는 것을 모니터링하기 위해서는 프로세스, 파일시스템, 디바이스 드라이버 작업내용을 후킹하거나 필터링하여 유출 로그(Log)를 생성하고 이를 서버에 전달함으로써 파일이 유출되는 사항을 모니터링 한다. 후킹은 특정 프로그램 또는 운영체제 내 실행코드 영역을 가로채어 이 실행코드 영역에서 발생하는 행동 또는 이벤트를 감시하거나 변경하는 것을 말한다.

본 논문은 멀티미디어 콘텐츠의 저작권 관리를 위한 디지털 콘텐츠 암호화 기술 및 멀티미디어 타입에 따른 파일 이용을 위한 후킹 기술을 본 연구의 시스템에 맞게 변형하여 적용한다.

3. 멀티미디어 통합 운영 소프트웨어의 구조

본 논문의 기술은 음성·영상에 관련된 모든 자료를 사용자 및 관리자가 쉽게 이용할 수 있도록 모든 데이터를 디바이스드라이버를 이용한 프로그램으로, 가상드라이브를 구현하여 저작권 및 사용자의 이용에 편의성을 제공한다.

[그림1]은 전체 시스템 기술 내용을 나타낸 것으로, 3-Tire형식의 프로그램을 기반으로 개발 하였으며, 저장공간 및 미들웨어단에서 효과적인 클라이언트 작업과 웹 디스크 클라이언트 화면에서의 처리 등으로 효율적인 서비

스를 할 수 있도록 하였다.

3.1 서버 구성요소

다양한 멀티미디어 데이터를 서버에서 관리 할 수 있



그림 1 기술의 내용

도록 제공하며 고유의 웹 디스크 방식의 이미지 파일을 생성함으로써 생성된 데이터에 대하여 안정화된 웹 서비스를 제공한다.

이용 가능한 멀티미디어 데이터로는 하드디스크 데이터, DVD/CD 타이틀, E-Book, 동영상, 원문데이터 등을 제공하며 Windows9X, NT, 2000, 2003 호환 가능하게 설계되어 MS-Windows 계열의 운영체제에서 제한 없는 검색을 제공한다.

서버관리의 성능을 위해 MFC(Microsoft Foundation Class)와 MSDE엔진을 이용해 관리툴은 개발을 하였다.

3.2 미들웨어 구성요소

미들웨어는 3-Tire에 해당하는 핵심 소프트웨어로 하드디스크 데이터 · DVD/CD-ROM데이터 · VOD 데이터 · 데이터베이스 처리 · 사용자 인증 제어를 담당한다. 또한 서버에 구성된 하드디스크 타입의 이미지 데이터를 클라이언트 요청 시 Load 분배와 파일 시스템 이용 처리한다.

3.3 클라이언트 구성요소

클라이언트는 서버의 생성이미지 파일을 사용자 PC에 웹 하드 방식으로 멀티미디어 타입에 따라 다양하게 제공하며 사용자들이 공유하고자 하는 서버의 파일을 웹 방식으로 손쉽게 이용할 수 있도록 제공한다.

[그림2]는 본 구성요소를 바탕으로 한 전체 시스템의 구성도이다.

4. 멀티미디어 통합 운영 소프트웨어의 세부구성 기술

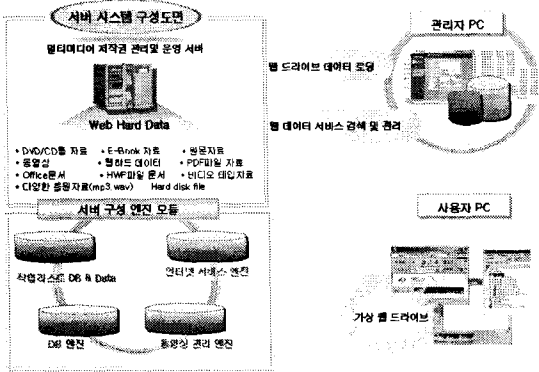


그림 2 시스템 구성도

4.1 디지털 콘텐츠 암호화가 적용된 복제 방지 기능

128 Bit 암호화 체계 기술 적용하여 시스템 자체의 암호화 키 적용으로 다른 시스템에 적용 시 서버의 인증을 거친다. 서버의 암호화 고유키 내장으로 해당 서버에 접속하여 고유키에 해당하는 인증키에 해당하는 암호화 키 (저작권 코드 및 규정키)를 부여받아 콘텐츠의 저작권에 대한 실행 및 복제 방지 기술 디바이스 드라이버 단에서의 암호화 처리 및 복호화 처리 기술적용으로 파일의 복제 및 불법유출을 방지한다.

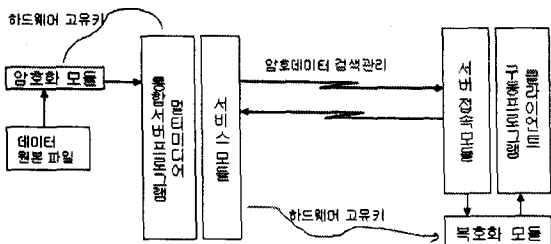


그림 3 복제 방지 시스템

4.2 디바이스 드라이버 기술을 이용한 파일 시스템 처리

디바이스 드라이버의 스택상의 후킹기법을 통한 WDM 필터 드라이버의 파일 액세스 기술이다. 파일 액세스 기술에 암호화 복호화 모듈을 적용하여 미디어의 형태에 따른 파일을 이용할 수 있다. 또한 시스템 서버에 저장된 암호화 데이터의 형태에 따라 서비스 이용이 가능하도록 클라이언트 프로그램에서 구동한다.

5. 멀티미디어 통합 운영 소프트웨어 주요 개발 내용

멀티미디어 콘텐츠 환경에서 다양한 콘텐츠의 저작권 보호 및 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 유동적인 디지털 환경을 고려한 멀티미디어 콘텐츠 통합 운영 시스템을 구현한다. DRM 기술을 적용한 디지털 콘텐츠 암호화 기술과 멀티미디어 타입에 따라 제공하는 디바이스 드라이버 기술을 이용하여 구현된 통합 운영 시스템은

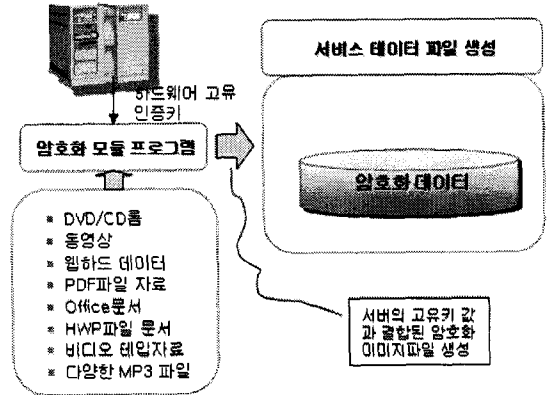


그림 4 파일 시스템 처리

사용자에게 쉽고 편리한 GUI 환경을 통해 다양한 콘텐츠의 효율적인 관리 및 저작권 보호할 수 있다.

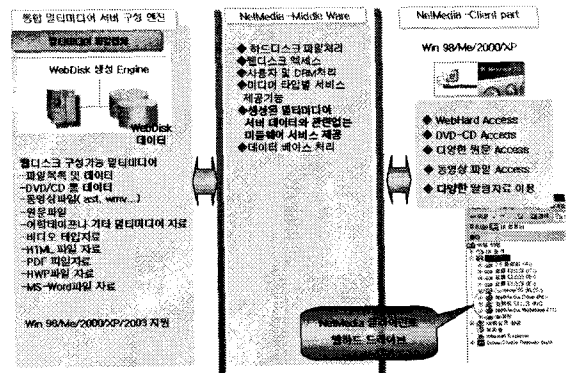


그림 5 주요 개발 내용

5.1 서버파트

서버부분에서는 콘텐츠의 암호화 적용으로 실제 사용자가 본 서버를 통해서 콘텐츠를 이용하여야 실행되도록 구성하였으며, 불법적인 복사로 인한 사용 시에도 이용자가 이용이 불가능하도록 하는데 목적이 있다.

또한 암호화 생성 알고리즘(제한된 암호화 기법 적용)을 적용하여 콘텐츠 이용 시 이용자의 저작권을 체크하여 불법복사에 대해 방지하도록 하였다.

5.2 미들웨어 엔진

미들웨어 부분에서는 미들웨어 엔진에 대한 파일의 분산 처리가 가능하도록 구성하였으며 본 분산처리로 인해 다수의 사용자 접속을 효율적으로 대응하도록 하였다.

각 콘텐츠별 파일분산처리 서비스 제공 모듈이 있어 각 매체별 파일 스트리밍으로 다수의 접속자 접속 시 대용량 파일에 대해 대응할 수 있는 서버 데이터 스트리밍 데몬 서비스를 제공한다. 그리고 가상 CD 데이터 처리 모듈 및 가상 CD/DVD 데이터 파일 서버 분배 시스템이 있어 가상의 데이터를 처리하도록 하였다.

5.3 클라이언트 파트

클라이언트 부분에서는 Decryption(복호화) 생성 모듈, 클라이언트의 디바이스 드라이버 보안시스템, 각 콘텐츠별 서비스 프로그램, TCP/IP 서버 통신 프로그램, 가상 CD, 가상CD/DVD, 가상 원문데이터 접속 시스템을 통해 사용자의 효율적인 이용을 가능하도록 하였다.

6. 프로그램 실행화면 및 개발부분 적용

본 기술을 바탕으로 실제 도서관 서비스 프로그램에 적용한 실행화면 및 개발부분 적용을 제시한다.

6.1 도서관 환경에서 관리하는 CD/DVD의 인터넷 서비스

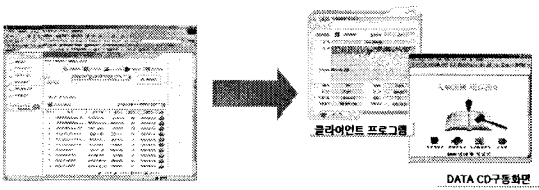


그림 6 데이터 CD 구동화면

도서관에 보유하고 있는 다양한 CD/DVD 자료를 인터넷으로 확대하여 도서관 내에서 서비스 가능한 제품으로 확대 이용할 수 있다.

또한 DVD 자료 및 CD 자료의 파손 방지하며, 별도의 CD나 DVD 그리고 기타 다른 디스켓과 같은 시스템이 필요 없이 손쉽게 사용자가 이용할 수 있다. 그리고 공공기관에서는 CD/DVD 자료를 디지털화 된 자료로 활용할 수 있다. 저작권이 적용된 파일이므로 사용자는 손쉽게 이용이 가

능하고 관리자는 이용 상황을 손쉽게 확인 가능하도록 구성되어 있다.

6.1.1 동영상 웹 서비스

유료 동영상 콘텐츠에 대한 저작권을 가진 서비스 판매 회사들에 적용된 동영상 서비스가 가능하다.

또한 대학도서관, 공공도서관 등 동영상 웹 서비스 부분의 저작권 및 서비스가 민감한 장소에 활용가능하다.

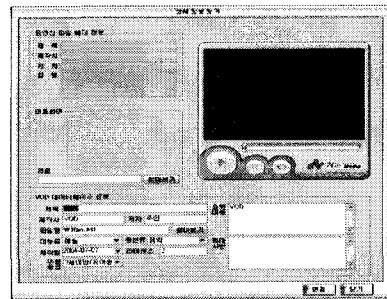


그림 7 동영상 파일에 대한 Encryption 작업 툴

6.1.2 원문 및 E-Book Service

E-Book 과 특허나 논문 자료에 해당하는 중요한 문서 및 웹에 개시할 경우, 다양한 보안 작업으로 E-Book 콘텐츠에 대한 보안 부분이 강화된다. 또한 기존의 파일에 대한 Encryption 작업이 이뤄진 파일이기 때문에 유출 시 이용 불가능하다. 그리고 E-Book 콘텐츠에 자체 암호화 모듈이 포함되어 있는 경우도 가능하다.



그림 8 원문 처리 시스템

6.2 하드디스크 공유 시스템

하드디스크에 저장된 파일을 이미지로 저장하여 여러 사용자가 공유할 수 있도록 구축하였다. 그래서 디바이스 드라이버 기술을 이용한 원격 하드 디스크를 로컬 하드 디스크와 같이 구현 가능하고, 기업내부의 온라인 자원 관리로 하드디스크 자원 관리가 가능하다.

또한 DRM기능의 내장으로 허용된 사용자에게 대해서만

서비스가 가능한 인증체계를 부가한다.

6.3 공공기관의 Application CD 관리

공공기관에서 구입하는 다양한 어플리케이션에 대한 라이선스를 관리한다. 이는 라이선스 관리 및 체크를 통한 불량사용자 방지 및 어플리케이션 인스톨 시 사용자에 대한 로그와 설치 유무 등을 관리한다.

6.4 다양한 음반 및 음원 관리

MP3 Player나 PDA, 휴대폰 등에 클라이언트 툴의 탑재로 저작권 데이터가 탑재된 음원에 대한 이용이 가능하도록 제공한다. 이는 최근 이슈가 되고 있는 다양한 음원에 대한 최선의 저작권 해결 방안이 될 수 있다.

또한 나레이션 편집 툴 및 저작권 보호기능 부가로 서비스 회사에 유리하며 임베디드 OS 기반의 DRM 솔루션으로 확대 개발이 가능하다.

7. 결론 및 향후 계획

디지털 환경에서 안정적인 콘텐츠 이용을 위해서는 콘텐츠를 관리하고 최적의 콘텐츠 제공을 위한 저작권 및 불법복제에 대응하여야 한다. 이에 따라 본 논문에서는 멀티미디어 콘텐츠의 저작권을 보호하기 위한 디지털 콘텐츠 암호화가 적용된 복제 방지 기술을 제안하였다. 또한 다양한 멀티미디어 콘텐츠의 효율적인 이용을 위해 디바이스 드라이버 기술을 적용한 파일 시스템 처리에 대해 제안하였다.

본 기술의 개발을 통해 멀티미디어 콘텐츠 및 DRM 관련 기반 기술을 축적하고 관련 기술에 대해 상용화하여 적용할 수 있도록 하였다. 또한 멀티미디어 관련 콘텐츠에 대한 뷰어 및 관리프로그램 등의 새로운 프로그램의 근간 프로그램으로 확대시킬 수 있도록 하였다.

기존 멀티미디어 및 비 도서관련 국외 프로그램보다 더 효율적인 프로그램 구현을 통해 국외 DVD 주크박스 및 가상 CD 기반 기술을 이용한 프로그램에서 경쟁력을 확보하여 콘텐츠 유통을 활발하게 할 수 있다.

향후 개발된 기술로 현재 다양한 동영상 기반의 소프트웨어인 LMS 및 E-Book 등에 통합관리 툴로 적용시킬 예정이며, 보안 및 DRM관련 확보된 기술을 기반으로 라이브데이터에 대한 스트리밍기술을 적용하여 동영상 자체 내에 이용자의 정보 및 로그를 저장 관리 할 수 있는 콘텐츠내에 DRM 솔루션 확대 개발이 가능하다.

8. 참고문헌

- [1] Video Store Magazine, December 13. 1992
- [2] Youjip Won, "Issues in Distributed Hierarchical Storage Based Continuous Media Server", Ph.D Dissertation, University of Minnesota, Aug. 1997
- [3] 이선택, 박종훈, 호요성, 김정홍, 유경열 "VOD 시스템 최신 기술동향" 전자공학회지 1994
- [4] 차호정, 이진일, 박한규, 오재학, 지일구 박희운 "중형 VOD시스템 개발(Development of a VOD system) 정보통신연구진흥원(1998)
- [5] 배중식 "NVOD/VOD를 위한 Contents 사업자의 Contents 전송시스템 구현", 한양대 공학대학원(2005)
- [6] 조소연. "DRM 기술개요", 한국데이터베이스 진흥센터(2002)
- [7] 최주호, 류성열. "저장매체와 프린터를 통한 파일유출 모니터링시스템", 한국정보보호학회. 한국정보보호학회 논문지(kiisc) 제15-4호(2005)