

디지털 콘텐츠의 보호기술에 관한 기술동향 분석

박진* · 나철훈** · 정희정***

*전남대학교 · **목포대학교 · ***배재대학교

Research on the Trend of Digital Contents Protection Techniques

Jin Park* · Cheol-Hun Na** · Hoe-Kyung Jung***

*Chorunnam National University · **Mokpo National University · ***Paichai University

E-mail : *jpark@hanmail.net · **chna@mokpo.ac.kr · ***hkjung@mail.pcu.ac.kr

요 약

저작권의 보호 및 관리는 멀티미디어 콘텐츠의 디지털화에 매우 중요한 선결 과제로 이슈화되고 있다. 본 논문에서는 현재의 국내외 미디어 서비스 현황을 조사 분석하고, 저작권 및 디지털 콘텐츠 보호를 위한 기술인 IPMP(Intellectual Property Management and Protection), DMP(Digital Media Project), ENTHRONE(End-to-end Qos through Integrated Management of Content, Networks and Terminals), DRM(Digital Rights Management)의 기술개발 현황을 조사 분석한다. 표준안이 마련되지 않은 현 시점에서 여러 업체 및 연구기관에서는 독자적인 기술 및 서비스를 개발하고 있으며, 솔루션을 연구개발하고 표준안을 마련하기 위해 세계 각국의 연구기관들이 공동으로 프로젝트를 진행하고 있다.

ABSTRACT

It is issued that protecting and managing a copyright are very important to a digitization of multimedia contents. We analyze the trend of a multimedia service, IPMP(Intellectual Property Management and Protection), DMP(Digital Media Project), ENTHRONE(End-to-end Qos through Integrated Management of Content, Networks and Terminals), and DRM(Digital Rights Management). All of these techniques are for developing solution about protection and management of the copyright and media service. These have been at the head of the growth of the whole media service, but cause problems such as a illegal copy and distribution. To solve these problems, researchers are performing many projects.

키워드

multimedia contents, protection, IPMP, DMP, ENTHRONE, DRM

1. 서 론

국내에서 현존하고 있는 디지털 데이터의 불법 복사 및 유포는 디지털 산업발전의 가장 큰 저해 요소라고 할 수 있다. 디지털 콘텐츠 서비스란 출판, 영상, 영화, 사진, 게임, DB정보 등의 콘텐츠를 디지털화하여 제작, 유통, 소비하는 것과 관련된 산업을 포괄적으로 말한다.

디지털 콘텐츠 기술의 발전과 함께 발생하고 있는 저작권문제, 표준화되지 않은 멀티미디어 기술의 다양성으로 인한 디지털 콘텐츠 기술의 기술발전 속도 저하 문제 등을 인식한 유럽, 미국 등 여러 나라에서 DMP, ENTHRONE, IPMP, DRM 등 방송·통신 융합 기술의 장애요소로 제거 및 기술 표준화에 기술투자를 하고 있다.

디지털 미디어 기술의 대표라고 할 수 있는 MPEG 기술은 92년 MPEG-1을 시작으로 MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7 까지 멀티미디어 서비스 기술의 중심 역할을 해왔고, MPEG-21은 멀티미디어 프레임워크의 표준화를 목표로 하여, 디지털 기술의 발전과 함께 발생해오던 문제들을 구조적으로 해결하고자 여러 나라의 참여하에 관련 연구개발이 이루어지고 있다.

본 논문에서는 디지털 콘텐츠 서비스 기술개발의 중요성을 서술하고, 디지털 콘텐츠 산업의 현황을 조사 분석하며, 중점적으로 다루고자 하는 DMP, ENTHRONE, IPMP, DRM의 기술개발동향에 대하여 분석한다.

II. 디지털 콘텐츠 산업의 현황

국내의 초고속인터넷서비스 가입자 수는 계속해서 증가하는 추세이다. 이에 따라 가입자만뿐만 아니라 인터넷 사용량 급증에 효과적으로 대처할 수 있는 기술을 활용한 초고속인터넷 광전송망의 구축이 활발하게 진행되고 있다.

현재 세계는 초고속인터넷서비스 가입자가 증가하고, 인터넷 이용률이 높아짐에 따라 스포츠, 음악, 영화, 게임 등 엔터테인먼트 콘텐츠의 수요가 증가하고 있다. 디지털 콘텐츠는 온라인을 통해 쉽게 전달될 수 있다는 장점으로 인해 관객들은 쉽고 편리하게 창작물을 접할 수 있는 기회를 제공하고, 인터넷 미디어업체의 비용을 절감하여 새로운 수익의 원천을 제공하고, 또한 집중적인 광고를 통해 더욱 큰 수익을 이끌어 낼 수 있다.

디지털 콘텐츠 산업은 인터넷이 미래 정보인프라의 중심으로 자리 잡는 과정에서 하드웨어나 네트워크보다는 콘텐츠가 핵심 역할을 수행하기 때문에, 하드웨어는 디지털 기술의 발전에 따라 영상, 음반, 게임 등의 콘텐츠에 적용하여 발전할 수밖에 없는 형태가 된다.

디지털 콘텐츠 산업은 정보기술과 문화가 융합된 산업으로, 지식기반산업의 핵심 산업이며, 벤처형 고부가가치 산업으로 창의성에 기초한 기획과 전문성이 요구되는 산업이다. 인터넷망의 대역폭이 증가하고 초고속망 가입자의 증가로 엔터테인먼트 콘텐츠 요소인 오디오 및 동영상파일등의 이용환경이 개선되는 환경에서 대용량의 영화파일을 끊김 없이 전송받기 위해서는 1.5Mbps 이상의 속도를 지원하는 초고속인터넷 서비스가 필수적이라 할 수 있다.

국내의 초고속인터넷 서비스 가입자수는 이미 1천만을 넘어섰으며, 계속해서 증가하는 추세이다. 이에 따라 가입자만뿐만 아니라 인터넷 사용량 급증에 효과적으로 대처할 수 있는 WDM(Wavelength Division Multiplex)등의 기술을 활용한 초고속인터넷 광전송망의 구축이 활발하게 진행되고 있다.

또한 다양한 형태의 오디오, 비디오 데이터를 효율적으로 처리하기 위해 MPEG 기술이 빠른 속도로 발전하고 있으며, 음악에 있어서 MP3, WMA, AAC등 음질의 저하를 최소한으로 할 수 있는 다양한 압축 기술들이 개발되고 있다.

MPEG-21은 2000년 7월 멀티미디어 프레임워크의 7가지 요소기술과 각 요구사항을 담은 기술 보고서의 기초가 만들어 지면서 계속적으로 세부적인 표준화가 이루어지고 있으며, 요소 기술은 다음과 같다.

■ MPEG-21의 7개 요소기술

- Digital Item Declaration
- Digital Item Identification and Description
- Content Handling and Usage
- Intellectual Property Management and Protection

- Terminals and Networks
- Content Representation
- Event Reporting

콘텐츠 보호 및 소유자의 권리 보호 부분에서 디지털 워터마킹 및 암호화기술의 발전으로 음악 산업에서 불법복제방지를 위한 기술이 가장 활발하게 이루어지고 있으며, 기술표준화가 추진되고 있다.

VOD 서비스는 DRM 기술개발의 영향을 받아 스트리밍 형태의 서비스에서 다운로드형 서비스로 변화하고 있다. 기존의 다운로드형 서비스는 비디오파일을 사용자의 로컬 PC에 저장한 후 실행시키기 때문에 스트리밍에 비해 끊김 현상이 없다는 장점을 가지고 있으나, 불법복제자 자유스러웠기 때문에 불법유통의 가능성이 컸지만 최근 DRM과 같은 불법복제 방지 기술이 도입되면서 콘텐츠 다운로드 서비스가 증가할 수 있는 기반이 마련되고 있다.

국내 멀티미디어 콘텐츠 주요업체는 교육, 학습용 멀티미디어, 게임, 캐릭터, 애니메이션, 디지털 영화 및 컴퓨터로 합성한 음성, 음향, 음악 콘텐츠 관련업체, 의료, 과학, 문화재, 기록사진 등을 디지털화하는 업체, 전자출판업체, 통신서비스 콘텐츠 제작업체, 콘텐츠 기술 제공업체 등으로 기술 집약형 중소기업이 대부분이다.

III. 디지털 콘텐츠 보호기술의 개발 동향

3.1 IPMP

IPMP란 DRM 기술의 MPEG 명칭으로 멀티미디어 콘텐츠에 대한 저작권을 체계적으로 보호 및 관리하는 기술이다. IPMP 기술은 콘텐츠 보호를 위한 암호화, 콘텐츠의 저작권을 표시하는 워터마크, 콘텐츠의 사용규칙과 저작권을 표시하기 위한 패키지, 콘텐츠의 사용내역 및 과금내역 정보의 저장, 저작권 관리 및 유통 플랫폼을 위한 언어 등의 포괄적인 기술을 포함하며, 디지털 콘텐츠의 지적재산권 보호 및 관리를 위해 IPMP 시스템에 대한 논의는 계속해서 활발히 진행되고 있다.

콘텐츠의 소유자와 배포자는 IPMP 기술을 자신들의 IP를 보호하고, 콘텐츠를 서비스하는 과정에서 생성되는 이윤을 증가시킬 수 있으며, 네트워크 인프라와 저장매체의 기술성장으로 더욱더 새롭고 다양한 비즈니스 모델을 개발할 수 있다. 또한 콘텐츠 사용자는 자신의 개인정보를 보호할 수 있고, 다양한 콘텐츠를 접할 수 있는 기회를 제공받으며 새롭게 창출되는 많은 부가서비스를 누릴 수 있게 된다.

MPEG-21에서 IPMP는 가장 중요한 구성요소 중의 하나로 Network나 단말기에서 사용자들이 자신들의 저작권이나 Digital Items에 관한 보호를 확실하게 받을 수 있도록 하는 Multimedia digital rights management framework를 제공한

다. 초기에는 MPEG-4 version1에서 IPMP 시스템의 hooks만을 정의하고 있었으나, 최근 IPMP의 기술 성숙도가 충분히 이루어지고 있고, 제공되는 hooks만으로는 사용자와 제조자에게 충분한 상호 이득을 제공하지 못한다는 문제점이 제기되어 기존의 MPEG-4 IPMP 시스템을 확장시킨 MPEG IPMP Extension에 대한 표준화가 이루어지고 있다. MPEG-7은 일반적인 MPEG 표준과는 다른 종류의 코딩을 정의하고 있다. 즉, 다양한 형태로 재현될 콘텐츠 표현을 정의하는 것이 아니라, 탐색, 복구, 방송 필터링, DB 관리 등을 포함하는 콘텐츠 관리를 위한 콘텐츠 표현을 정의하고 있다. MPEG-7은 색상, 형태, 소리의 특징, 공간/시간상의 세그멘테이션 등 기초적인 수준에서 뿐만 아니라, 의미 정보, 고전적 의미의 메타데이터, 콘텐츠 묘사 등 높은 수준에 이르는 콘텐츠의 기술(description)을 정의하고 있다. 따라서 MPEG-7 IPMP에서는 콘텐츠와 관련된 권리에 대해 기술한 것에서부터, MPEG-7 기술 자체의 가치에 대한 보호까지를 포함하고 있다.

현재 기본적인 저작권 보호와 권리에 대한 정보는 대부분 초보적인 IPMP 시스템에 의해 관리되고 있으며 아직은 표준안이 마련되지 않은 상태이고, 저작권법과 관련된 여러 문제들을 해결하지 못하고 있으며, 상호 운용성을 보장해줄 프레임워크도 없는 상태이므로, 앞으로 사용자가 디지털 아이টেম에 대한 자신의 권리와 이익을 보장 받을 수 있고, 이를 바탕으로 통신망에서 지속적인 신뢰성을 보장 받을 수 있도록 안정되고 통일성 있는 프레임워크가 제공되어야 한다.

3.2 DMP

DMP는 MPEG의장 Leonardo Chiariglione에 의해 제안되었으며, 초기에 www.chiariglione.org에 DMP에 관한 구체적인 내용을 공개하고 여러 경로를 통해 알림으로써 많은 의견수렴이 이루어졌다. 그러나 웹사이트만을 이용한 기술정보교류로는 부족한 점이 많아지자, DMP를 프로젝트로 진행하기 시작하였다.

초기에 DMP에 관심을 가진 전문가들의 논의를 통해 DMP의 목표를 구체적으로 정의하는 DMM(Digital Media Manifesto)을 선언하였으며, 여러 가지 경우에 대한 분석을 바탕으로 DMM의 목적은 크게 서론, DMM의 딜레마, 장애요소, DMP의 정의로 이루어져있다.

DMM의 핵심요소인 장애요소는 다음과 같이 7가지로 정리할 수 있다.

- 기존의 아날로그 미디어 시대의 기록권을 유지하고자 하는 사업가가 존재함
- 기존에 확립된 권한이 디지털 미디어에 대해 적절히 구현되지 못함
- 광대역 통신망의 접근이 충분하지 못함
- 플랫폼 사이의 호환성이 충분히 유지되지 못함
- 사용자 단말이 충분히 보급되지 못함

- 기술적, 법적 적합성이 적절히 확보되고 유지되지 못함
- 기술표준의 실시권에 대한 조건이 적절히 마련되지 못함

DMP의 연구진행은 주로 이메일을 통해 이루어지고 있으며, 2003년 7월에 시작한 이후 정기적으로 총회를 개최하여 기술교류를 하고 있다.

2004년 4월 TRU(Traditional Rights and Usages of Media Users)에 관한 워크샵을 개최한 이후 현재 꾸준한 연구개발로 75개로 분류한 TRU를 계속해서 정의해가고 있다. 최근 2004년 10월말에 4번째 General Assembly를 가졌으며 여기에서는 디지털 공간에서의 아날로그 정책에 관한 논의가 이루어졌다.

3.3 ENTHRONE

ENTHRONE은 유럽을 중심으로 진행 중인 프로젝트로서 유럽의 여러 기관 및 우리나라의 ETRI를 포함하여 세계 26개 기관들이 참여하고 있다. 2003년 10월부터 4년간 진행되고 있으며, 콘텐츠 생성, 보호, 네트워크상의 전달 및 사용자 단말에서의 소비 등 콘텐츠 전달 서비스 전반에 걸친 통합관리 솔루션의 연구개발을 목표로 한다.

상이한 네트워크를 통해 오디오, 비디오 서비스를 다양한 사용자 단말에 전달할 수 있는 end-to-end QoS 아키텍처를 구축하고, end-to-end 전달 서비스를 위하여 분산된 개방형 관리구조 개발을 목표로 한다. 또한 다양한 자원의 상호운용적인 관리를 위해 MPEG-21 데이터 모델을 사용하고, 지리적으로 분산된 환경에서의 멀티미디어 콘텐츠 및 리소스의 생성, 보호, 배포 및 사용을 고려하며, 방송-통신 융합의 개념을 구현하기 위한 MPEG-21 프레임워크를 적용하고 있다.

표 1 Enthrone의 WP구성

WP No.	Work Package
WP1	Project Management
WP2	Overall System Requirements and Architecture
WP3	Integrated Management Supervisor
WP4	Content Generation
WP5	Content Protection
WP6	Network Infrastructure
WP7	End User Terminal Management
WP8	System Integration, Test and Evaluation
WP9	Standardization, Dissemination and Exploitation
WP10	Training Activities
WP11	Demonstration Activities

ENTHRONE은 콘텐츠 관리와 네트워킹의 협력과 MPEG-21과 같은 상호 유익한 표준규격을 개발하는데 중점을 두고 있으며, 이를 수행하기 위하여 분야를 Work Package(WP)로 나누었으며, 표1은 그 목록을 보여준다.

3.4 DRM

DRM은 음악, 동영상, 화상 등 디지털 콘텐츠의 불법 유출을 막아 적절한 유통을 촉진시키는 목적뿐만 아니라, 콘텐츠 유통에 종사하는 저작권자, 유통사업자, 사용자 모두에게 Win-Win의 관계를 구축하는 것을 목적으로 하고 있다.

DRM은 네트워크상에서의 다양한 콘텐츠를 제공자로부터 고객으로 안전하게 전달하고 이 고객이 불법적으로 콘텐츠를 유통하지 못하도록 하는 시스템 기술이다. 가장 중요한 기술은 암호화 기술로 고객의 비밀 번호나 고객 컴퓨터의 고유번호를 암호키로 사용하여 콘텐츠를 암호화하여 전달하기 때문에 이를 복사하여 제3자에게 전달해도 사용할 수 없도록 하는 부분이 가장 중요하다.

DRM을 구현하기 위해서는 추가적으로 콘텐츠 사용규칙 제어기술, 과금결제 기술 등의 기술 등이 필요하다. 암호화기술은 멀티미디어 콘텐츠의 유통에 있어서 불법을 방지하기 위한 핵심기술로, 기존의 시스템은 ID와 비밀번호만을 사용하고 있으나 ID와 비밀번호를 공유할 경우 불법 유통이 이루어질 가능성이 크다.

이를 해결하기 위한 방법으로 고객 컴퓨터의 고유 ID를 변형하는 방법과 고객의 PKI 키나 은닉된 개인키를 사용하는 방법 등 쉽게 접근하기 어려운 방법으로 암호화하는 방식을 취하고 있으며, 일반적으로 PKI 개인키처럼 비밀키를 컴퓨터에 내장하고 사용하는 방식으로 제 3자의 컴퓨터에서 콘텐츠를 사용하려고 할 경우 작동이 불가능하도록 한다.

DRM의 사용규칙 제어기능은 PC의 브라우저를 통해서 대부분 이루어지므로, 브라우저의 보안성이 매우 중요하다. DRM 기술은 이미 선진 기술 업체들은 기술개발을 완료하고 상용화를 준비하거나 실시하고 있다. 많은 업체들이 DRM 기술을 제공하고 있으나 세계적으로 InterTrust, Microsoft, ContentGuard, IBM이 주도하는 상태이며, Adobe사가 Content Server 2.0을 발표하면서 e-book을 향한 DRM 제품이 출시되어 관련시장이 활기를 띠 것으로 보인다.

우리나라의 콘텐츠 저작권과 관련된 표준화는 정보통신부가 주축이 되어 진행되고 있으며, 현재 추진되고 있는 DRM 표준화 정책은 다음과 같다.

- 국내 DRM과 관련된 산학연을 포괄하여 운영되는 DRM 워킹그룹을 통한 DRM 표준화 사양도출
- ETRI를 통한 국내 표준 DRM 기술개발 추진
- SEDICA를 통한 저작권보호 기술 표준화

IV 결 론

과거부터 편리함을 추구해온 결과 디지털 매체는 오늘날 무분별한 콘텐츠 복제 및 불법 유통이라는 심각한 결과를 가져왔으며, 디지털 콘텐츠 보호 솔루션들이 필요로 하게 되었다. 본 논문에서 다룬 기술들은 앞으로 디지털 시대에 필수불가결한 기술로써 현재 표준화가 활발히 진행 중이며 지속적인 연구개발이 이루어질 것이다.

저작권 보호기술은 콘텐츠 개발자의 사업의욕을 높여 국가가 지향하는 지식 집약형 산업의 국제적 경쟁력을 확보할 수 있는 원동력으로 작용할 수 있을 것이다.

과거부터 편리함을 추구해온 결과 디지털 매체는 오늘날 무분별한 콘텐츠 복제 및 불법 유통이라는 심각한 결과를 가져왔으며, 본 논문에서 연구하고 있는 디지털 미디어 서비스 기술들이 필요로 하게 되었다.

향후 디지털 콘텐츠 산업은 정보단말기가 지능화되고 유비쿼터스 환경이 구축될 경우 이동성과 상호작용성이 더욱 요구되는 다른 플랫폼간의 통합 서비스로 발전해갈 것이다.

본 논문에서 다룬 기술들은 앞으로 디지털 시대에 필수불가결한 기술로써 현재 표준화가 활발히 진행 중이며 지속적인 연구가 이루어질 것이다.

참고문헌

- [1] (주)배정플래닝, "디지털 콘텐츠 유통에 있어서의 DRM시스템의 최신 동향", 2004
- [2] DRM포럼, "2002년 기술추적보고서"
- [3] 창원대학교, "IPMP Technology for Broadcast Contents"
- [4] www.enthrone.org
- [5] www.markany.com
- [6] www.digital-media-project.org
- [7] www.drm.or.kr
- [8] www.mpeg.or.kr