
디지털 콘텐츠 보호 기술에 관한 동향 분석

나철훈* · 박진** · 정희경***

Research on the trend of the protection technique for a Digital Contents

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

요 약

저작권의 보호 및 관리는 멀티미디어 콘텐츠의 디지털화에 매우 중요한 선결 과제로 이슈화되고 있다. 이에 관련된 기술들은 명칭은 다르지만 공통적으로 디지털 콘텐츠의 저작권 보호 및 미디어 서비스 전반에 걸친 관리 솔루션의 연구개발을 목표로 하고 있다. 디지털 콘텐츠 기술은 디지털 미디어 시대를 이끌어온 주역인 동시에 콘텐츠의 저작권 문제 등을 이끌어낸 주축이 되기도 했으며, 디지털 멀티미디어 표준의 장점이라고 생각되어온 쉬운 복제 및 유포가 저작권 보호의 커다란 문제점으로 인식되고 있다. 표준안이 마련되지 않은 현 시점에서 서비스 업체나, 시스템 개발 업체들은 각자의 독자적인 솔루션을 개발하여 적용하고 있으며, 문제를 해결하기 위해 국내외 여러 기업 및 연구기관에서는 MPEG-21과 같은 디지털 서비스 전반에 걸친 통합관리 솔루션을 연구개발하고 표준안을 마련하기 위해 세계 각국의 연구기관들이 공동으로 프로젝트를 진행하고 있다.

이에, 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 기술 개발 현황을 조사 분석한다.

ABSTRACT

It is issued that protecting and managing a copyright are very important to a digitization of multimedia contents. 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.

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).

키워드

저작권 보호, 멀티미디어 콘텐츠, IPMP, DMP, ENTHRONE, DRM

I. 서 론

디지털 미디어 서비스란 출판, 영상, 영화, 사진, 계

임, DB정보 등의 콘텐츠를 디지털화하여 제작, 유통, 소비하는 것과 관련된 산업을 포괄적으로 말한다. 유럽, 미국 등 여러 선진국들은 디지털 미디어 기술의 발

전과 함께 발생하고 있는 저작권문제, 표준화되지 않은 멀티미디어 기술의 다양성으로 인한 디지털 미디어 기술의 기술발전 속도 저하 문제 등을 인식하고 DMP, ENTHRONE, IPMP, DRM 등 방송·통신 융합 기술의 장애요소로 제거 및 기술 표준화에 기술투자를 하고 있다. 국내외에서 현존하고 있는 디지털 데이터의 불법복사 및 유포는 디지털 산업발전의 가장 큰 저해 요소라고 할 수 있다. 디지털 미디어 기술의 대표라고 할 수 있는 MPEG(Moving Picture Expert Group) 기술은 92년 MPEG-1을 시작으로 MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7 까지 멀티미디어 서비스 기술의 중심역할을 해왔다. MPEG-21은 멀티미디어 프레임워크의 표준화를 목표로 하고 있으며, 디지털 기술의 발전과 함께 발생해오던 문제들을 구조적으로 해결하고자 여러 나라의 참여 하에 관련 연구개발이 이루어지고 있다[1,2,3].

이에 본 논문에서는 국내외 미디어 서비스 현황을 조사 분석하고 저작권 및 디지털 콘텐츠 보호를 위한 기술들을 분석한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 1장 서론에서 디지털 미디어 서비스 기술개발의 중요성을 서술하고, 2장에서 디지털 미디어 산업의 현황을 조사 분석하며, 3장에서는 본 논문에서 중점적으로 다루고자 하는 DMP, ENTHRONE, IPMP, DRM의 기술개발 동향에 대하여 분석한 후 4장에서 결론을 내린다.

II. 디지털 미디어 산업의 현황

현재 세계는 초고속 인터넷 서비스 가입자가 증가하고, 인터넷 이용률이 높아짐에 따라 스포츠, 음악, 영화, 게임 등 엔터테인먼트 콘텐츠의 수요가 증가하고 있다. 디지털 콘텐츠는 온라인을 통해 쉽게 전달되기 때문에 소비자들은 쉽고 편리하게 콘텐츠를 접할 기회를 제공받을 수 있고, 인터넷 미디어 업체의 비용을 절감하여 새로운 수익의 원천을 제공할 수 있다. 국내의 초고속 인터넷 서비스 가입자 수 증가로 가입자 망뿐만 아니라 인터넷 사용량 급증에 효과적으로 대처할 수 있는 WDM(Wavelength Division Multiplex) 등의 기술을 활용한 초고속 인터넷 광전송망의 구축이 활발하게 진행되고 있다. 콘텐츠 보호 및 소유자의 권리 보호 부분에 있어서는 디지털 워터마킹 및 암호화기술의

발전이 힘입어 음악 산업의 불법복제방지를 위한 기술이 가장 활발하게 이루어지고 있으며, 관련 기술표준화가 추진되고 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 등의 디지털화 업체, 전자출판업체, 통신서비스 콘텐츠 제작업체, 콘텐츠 기술제공업체 등으로 기술 집약형 중소기업이 대부분이다.

III. 디지털 미디어 기술의 개발 동향

3.1 IPMP

IPMP란 DRM기술의 MPEG 명칭으로 멀티미디어 콘텐츠에 대한 저작권을 체계적으로 보호 및 관리하는 기술이다. IPMP 기술은 콘텐츠 보호를 위한 암호화, 콘텐츠의 저작권을 표시하는 워터마크, 콘텐츠의 사용규칙과 저작권을 표시하기위한 패키지, 콘텐츠의 사용내역 및 과금내역 정보의 저장, 저작권 관리 및 유통 플랫폼을 위한 언어 등의 포괄적인 기술을 포함한다. MPEG-21에서 IPMP는 가장 중요한 구성요소중의 하나로 네트워크나 단말기에서 사용자들이 자신들의 저작권이나 디지털 아이템(Items)에 관한 보호를 확실하게 받을 수 있도록 하는 멀티미디어 디지털 저작권 관리 프레임워크를 제공한다.

초기에는 MPEG-4 버전 1.0에서 IPMP 시스템의 hooks만을 정의하고 있었으나, 최근 IPMP의 기술성숙도가 충분히 이루어지고 있고, 제공되는 hooks만으로

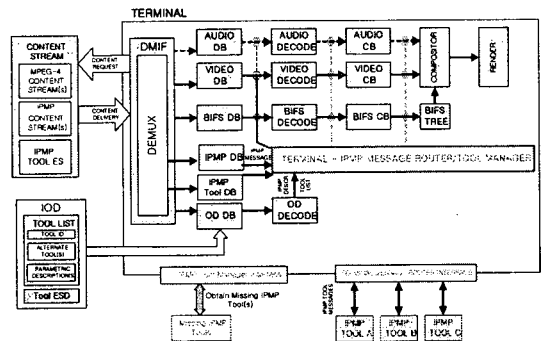


그림 1. MPEG-4 IPMPX
Fig. 1. MPEG-4 IPMPX

는 사용자와 제조자에게 충분한 상호이득을 제공하지 못한다는 문제점이 제기되어 기존의 MPEG-3 IPMP 시스템을 확장시킨 MPEG IPMP Extension에 대한 표준화가 이루어지고 있다[4].

2003년 ETRI가 MPEG-2 IPMP 콘텐츠 보호관리 기술을 국내 처음으로 개발하였으며, 전송경로나 단말기의 종류에 관계없이 호환 가능하도록 개발함으로써 국내 보호관리 기술의 주축으로 자리잡고 있다.

69차 MPEG 회의 및 미국 Mountain View에서 개최되었던 임시 그룹 회의에서는 스페인 Pompeu Fabra 대학의 기술과 싱가포르 파나소닉연구소/마스시다가 제안한 기술, 그리고 한국 KBS/ICU(한국정보통신대학교)가 제안한 개선 기술 등을 통합하여 IPMP 톨 서술구조를 정의하였으며, IPMP 스키마 구조는 호주 울롱공대학에서 제안한 DID 구조를 모방한 IPMP DID 구조가 채택되었다.

70차 MPEG회의에서 MPEG-21 제4부 규격인 IPMP Components에 대한 위원회 표준 초안을 발표하였다. MPEG-21 IPMP Components 표준은 2005년 1월에 위원회 최종안(FCD: Final Committee Draft)을 거쳤으며, 2005년 9월에 표준(IS: International Standard)이 완성될 예정으로 있다.

3.2 DMP

DMP는 MPEG의장 Leonardo Chiariglione가 제안하였으며, 초기에 DMM을 선언하여 DMP의 목표를 구체적으로 정의하였고, 여러 가지 분석을 바탕으로 DMM의 목적을 크게 서론, DMM의 딜레마, 장애요소, DMP의 정의로 구성하였다.

DMP의 연구는 기본적으로 필요한 많은 TRU(Traditional Rights and Usages of Media Users)를 정의하고, 각각을 구체화하며, 수정 보완하는 형태로 진행되고 있다. 2003년 7월에 시작한 이후 정기적으로 총회를 개최하여 기술교류를 하고 있다. 2004년 2월 첫 번째 GA가 개최되었으며, 2004년 4월 TRU(Traditional Rights and Usages of Media Users)에 관한 워크숍을 개최한 이후 현재 꾸준한 연구 개발로 75개로 분류한 TRU를 계속해서 정의해가고 있다. 2004년 10월말 4번째 General Assembly에서는 디지털 공간에서의 아날로그 정책에 관한 논의가 이루어졌다[5]. 2005년 1월 26일 5번째 GA가 있었고, 2005년 4월 13일 샌디에고에

서의 6번째 GA에서는 Mapping of TRUS to the digital space에 관한 연구진행사항을 논의하였으며, 2005년 7월 7번째 GA가 있을 예정이다.

3.3 ENTHRONE

ENTHRONE은 유럽을 중심으로 진행중인 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 소비등 콘텐츠 전달 서비스 전반에 걸친 통합 관리 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 자원들의 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.

ENTHRONE은 콘텐츠 관리와 네트워킹의 협력과 MPEG-21과 같은 상호 유익한 표준 규격을 개발하는데 중점을 두고 있으며, 그림 2에서 보논바와 같이 WP(Work Package)로 나누어 기술개발을 수행하고 있다[6].

작년 2004년 6월 총회에서는 WP3, 4, 5, 7, 8, 10부분의 논의가 이루어졌으며 주요내용은 다음과 같다.

- WP3
 - SLS, IMS 프리젠테이션, TD구현
 - EPFL, NDS의 인터페이스를 C/C++로 정의
- WP4
 - ENTHRONE데모사이트의 TVM동작테스트
- WP5
 - OpenSDRM구조에 MPEG IPMPX 적용모듈 사용
- WP7
 - WP7이 D03, D04에 미친 영향 분석

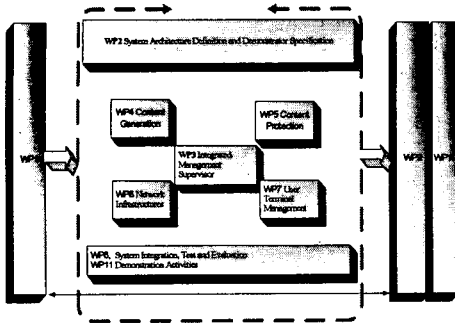


그림 2. ENTHRONE 프로젝트 구조
Fig. 2. Structure of ENTHRONE Project

3.4 DRM

DRM은 디지털 콘텐츠의 불법 유출을 막아 콘텐츠 유통에 종사하는 저작권자, 유통사업자, 사용자 모두에게 이익을 분배하는 것을 목표로 하고 있다. DRM의 가장 중요한 기술은 암호화 기술로 고객의 비밀 번호나 고객 컴퓨터의 고유번호를 암호키로 사용하여 콘텐츠를 전달하기 때문에 이를 복사하여 제3자에게 전달해도 사용할 수 없도록 하는 부분이 가장 중요하다. 암호화 기술은 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 방법등 쉽게 접근하기 어려운 방법으로 암호화하는 방식을 취하고 있다. DRM 기술은 이미 선진 기술 업체들은 기술개발을 완료하고 상용화를 준비하거나 실시하고 있다. 많은 업체들이 DRM기술을 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. InterTrust사는 1989년부터 DRM기술을 개발해 왔으며, DRM의 표준화에 중요한 역할을 하고 있다. Microsoft는 99년부터 Windows Media player에 DRM기술을 적용해왔으며, 2003년1월 버전 9를 릴리즈하고, 현재 버전 10을 릴리즈한 상태이다. IBM은 EMMS라는 기술을 발표했으나

현재 기술개발은 미진한 상태이다. 국내에서는 잉카엔트릭스의 Netsync DRM, MarkAny, 파수닷컴의 DRM솔루션을 예로 들 수 있으며, 주로 중소기업이 개발의 주축이 되고 있다. 우리나라의 콘텐츠 저작권과 관련된 표준화는 정보통신부가 주축이 되어 진행되고 있으며, 현재 추진되고 있는 DRM 표준화 정책은 다음과 같다 [1].

- 국내 DRM 워킹그룹을 통한 DRM 표준화 사양 도출
- ETRI를 통한 국내 표준 DRM 기술 개발 추진
- SEDICA를 통한 저작권 보호기술 표준화

IV. 분석 및 향후 방향

근래에 개발되었거나 혹은 현재 개발되고 있는 모든 디지털 기술에는 그 기술이 하드웨어이건 소프트웨어이건 상관없이 공통적으로 보안, 저작권 문제가 심각히 대두되고 있다. DRM기술은 여기서 다른 저작권 보호기술들 중 가장 활발하게 그리고 오랜 기간동안 연구되어왔으며, 업체들의 개별적인 기술개발로 인해 표준화에 상당한 어려움이 있을 것으로 보이므로, 기술 표준화에 있어서 각 관련기관의 적극적인 참여에 해결책이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

현재 대부분의 IPMP시스템들은 시스템 상호간의 호환성이 미흡하기 때문에 콘텐츠 소유자는 자신에게 편리한 기술을 선택하기 어려우며, 소비자 역시 정보 보호를 필요로 하지만 기술적, 제도적 장치가 부족한 상황이다.

ENTHRONE은 유럽을 중심으로 개발되고 있는 기술이지만, 기본적으로 MPEG-21의 데이터 모델을 사용하고 있으므로 IPMP와 유사한 점이 많다. 따라서 ENTHRONE을 연구하는 업체 및 연구소와 IPMP 개발팀, DMP, MPEG등의 위원회가 기술교류를 활발히 함으로써 각각의 구조에서 발생할 수 있는 장단점을 서로 보완하는 방법으로 세계적인 표준안 마련에 박차를 가해 향후 범용적인 디지털 미디어 콘텐츠 보호 솔루션 개발의 시기를 단축하는데 집중해야 할 것이다.

V. 결 론

본 논문에서는 디지털 미디어 서비스 동향분석 연구로 DRM, ENTHRONE, DMP, IPMP와 같은 디지털 미디어 관련 저작권 보호나 관리기술과 관련 서비스에 대하여 조사 분석하였다. 저작권 보호기술은 콘텐츠 개발자의 사업 의욕을 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 각각 다양한 방법으로 기술개발을 하고 있으나 공통적으로는 콘텐츠 보호를 다루고 있다. 관련 기술들이 공통적으로 추구하는 세부 기술요소의 연관성을 중심으로 표준화가 진행된다면 디지털 미디어서비스의 취약점이 좀 더 빨리 보완되는 해결책이 마련될 것이다.

참고문헌

- [1] DRM 시스템팀, “디지털 콘텐츠 유통에 있어서의 DRM시스템의 최신 동향”, (주)배정플래닝, p43, 2004
- [2] 윤영수, 김해광, 박지환, 오일석, 정재창, 채종진, 이홍규, “2002년 기술추적보고서”, DRM포럼, p17, 2002
- [3] 강호갑, “라이선스 처리기술”, 디지털 콘텐츠 기술 정보, p2, 2003

- [4] 최범석, 홍진우, “MPEG-2/4 /IPMPX 기술동향”, 한국전자통신연구원, p64, 2004
- [5] www.digital-media-project.org
- [6] www.enthrone.org
- [7] www.markany.com

저자소개



나철훈(Cheol-Hun Na)

목포대학교 정보공학부 교수

※관심분야 : 디지털 영상처리



박진(Jin Park)

전남대학교
전자정보통신공학과 박사과정

※관심분야 : ASIC, 신경망, 임베디드시스템



정희경(Hoe-Kyung Jung)

배재대학교 IT공학부
컴퓨터공학과 교수

※관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, SVG, ebXML, MPEG-21, Web Service,