

디지털 저작권 관리 기술을 이용한 MP3 디지털 음악의 온라인 유통

강 우 준[†]·김 응 모^{††}

요 약

전자상거래가 활성화되면서 인터넷을 이용한 상품의 구매가 점점 증가하고 있다. 전자파일 형태의 상품 즉, 디지털 상품의 온라인 판매는 물류비용이 없고, 상품의 검색이 용이하며, 한시적으로 사용해 본 후 구입할 수 있는 등의 많은 장점을 가지고 있지만 불법 복제 문제 때문에 현재 전자상거래에서는 기피 상품으로 취급받고 있다. 따라서 디지털 콘텐츠 저작권 보호 기술에 관심이 모아지고 있다. 또한 저작권을 보호할 뿐만 아니라 인터넷을 통한 안정된 수익 모델을 보장할 수 있는 법적으로 기술적인 시스템에 대한 관심이 고조되고 있다. 상품의 불법 복제 문제는 사용권 관리 기술의 부재가 가장 큰 이유 중의 하나이다. 현재 이루어지고 있는 전자상거래는 사용권 부여 대상의 식별 방법이 없고, 대상의 이동 방지가 불가능하고, 해킹 방지가 미비하며, 기타 전자상거래 구조가 미완성되어 사용권 관리상에 많은 문제점을 드러내고 있다.

본 논문에서는 전자상거래 상에서 MP3 디지털 음악의 유통을 활성화 할 수 있는 디지털 저작권 관리 기술인 동적 사용권 관리(DLC : Dynamic License Control) 기술을 이용한 MP3 음악 상품의 유통시스템과 불법 복제를 막을 수 있는 MP3 상품작성 시스템의 설계 및 구현을 제안한다.

On-line Circulation of MP3 Digital Music based on Digital Rights Management Technology

Woo-Jun Kang[†] · Ung-Mo Kim^{††}

ABSTRACT

Internet purchase is increasing according to the activation of Electronic Commerce. Currently, the hardware is main purchase items in the Electronic Commerce. The on-line purchase of digital product, that is electronic file type of product, has many merits such as, does not cost in logistics, is ease of searching the product, and is possible of 'Try and Buy' system. But, actually digital products have not been major product because of its piracy problem. Therefore, the technology of digital rights management is focused within EC. The piracy problem of digital products comes from the lack of safety in DP license control technology. Current EC has no method to identify the object that has the right to use the digital product. The protecting of object change is impossible and the protection of hacking is not enough and EC has many problems in efficient license control because of the incompleteness of EC structure.

In this paper, we propose the design and implementation of on-line circulation system, which can activate on-line circulation of MP3 digital data product in EC, by using the new license control technology, that is Dynamic License Control technology.

[†] 정 회 원 : 성균관대학교 대학원 전기전자및컴퓨터공학과
^{††} 중 신 회 원 : 성균관대학교 전기전자및컴퓨터공학과 교수

1. 서 론

인터넷 웹 기술의 발달로 인한 인터넷의 대중화가 시작되어 고속화가 실현되면서 인터넷 전자상거래가 점차 확산되어 가고 있다. 이에 따라 기존의 하드웨어 중심의 구매는 물론 각종 컴퓨터 응용 소프트웨어, 디지털 음악, 디지털 이미지 등의 전자파일 형태의 상품 판매가 가능하게 되었다[7]. 전자파일의 온라인 판매는 불류비용이 들지 않고 사용자들이 사용해 본 후 구매를 결정할 수 있으므로 판매가 신장되는 등 수익성이 높으나 불법 복제의 문제로 인해 현재는 전자상거래에 있어 기피 상품으로 여겨지고 있다. 따라서 구매자 입장에서는 구매하는 상품에 대한 사용권의 요구와 보장, 저작사 및 지적 재산권 소유자의 입장에서는 저작권 보호 문제를 해결하기 위한 기술적 뒷받침이 필연적으로 제공되어야 한다[1-2].

따라서 디지털 콘텐츠 저작권 보호 기술에 관심이 모아지고 있다. 디지털 콘텐츠 저작권 보호 기술은 1) 저작권의 원 소유자가 누구였는지를 추적할 수 있게 하는 디지털 워터마킹과 같은 저작권 추적 기술과 2) 사용 권한(use rights)을 획득하지 못한 사람에게는 콘텐츠를 사용하지 못하게 하는 저작권 관리 기술들로 대별될 수 있다[4].

최근 들어 미국을 중심으로 MP3 디지털 음악 데이터의 불법 유통에 대한 사법 기관의 법적 조치 및 이에 대응한 인터넷 기업들간의 공방이 큰 이슈가 되고 있다. 그러나 이의 합법적인 유통을 위한 기술적인 기반은 미비하다고 할 수 있다. 이 문제는 완벽한 사용권 관리와 효율적인 온라인 유통이 없이는 해결할 수 없는 어려움 가운데 놓여있다. 현재 전자상거래에 있어 사용권 관리상의 문제는 사용권 부여 대상의 식별 방법이 없고, 대상의 이동 방지가 불가능하며, 오늘날 모두의 관심의 초점이 되고 있는 해킹 방지에 있어서도 미비하며, 현재까지 전자상거래 구조가 완성되지 못한 데에서 기인한다[8].

이에 따라 본 연구에서는 MP3 디지털 음악 데이터의 저작권 보호 기술에 대한 국제적인 표준화의 일환으로 Secure Digital Music Initiative (SDMI)의 활동이 주목을 받고 있으므로 SDMI가 제시하고 있는 참조 모델을 살펴보고[3] 또한 이를 지원하는 해외 기술 및 국내 기술의 동향을 살펴보고자 한다. 또한 MP3 디지털 음악 데이터의 효율적 유통을 위해 궁극적 모델이

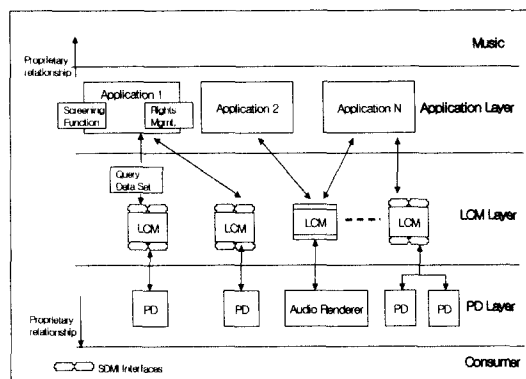
될 수 있는 동적 사용권 관리(Dynamic License Control : DLC) 기술을 이용한 온라인 유통 시스템을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 디지털 음악 데이터의 유통을 위한 국제적 포럼인 SDMI의 동향을 살펴본 후 이를 지원하는 해외 기술과 국내 기술들을 살펴본다. 3장에서는 MP3 디지털 음악 데이터 상품의 유통을 위한 요구사항을 분석해 보고 4장에서는 동적 사용권 관리(DLC : Dynamic License Control) 기술의 구조를 이용한 디지털 음악 상품의 유통 시스템을 제안하고 이의 유통 시나리오를 살펴봄과 또한 상품 작성 및 수행 방법을 제안한다. 5장에서는 제안한 시스템의 구현을 살펴보고 끝으로 6장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해 기술한다.

2. 디지털 음악 데이터의 유통을 위한 기술 동향

물류의 이동이 없이 유통이 가능한 디지털 상품은 크게 소프트웨어 상품과 연결 프로그램에 의해 수행되는 데이터인 디지털 데이터 상품으로 나눌 수 있다. 특히 디지털 데이터는 수행결과를 가지고 내용을 만들어 낼 수 있다는 점에서 소프트웨어 상품과는 전혀 다른 특징을 가지고 있고 높은 가격으로 유통이 불가능하다.

먼저 디지털 음악의 합법적 유통을 위한 국제적 표준의 제정을 위해 미국 음반협회인 RIAA(Recording Industry Association of America)가 주도하는 단체인 SDMI가 제안하고 있는 참조 모델은 (그림 1)과 같다.



(그림 1) Reference Model Functional Layers of SDMI (Version 1.0)

SDMI는 Portable Device(PD), Licensed Compliant Module(LCM), 그리고 Portable Media(PM) 등의 기능 요소로 구성되어 있다. 이러한 요소들은 음악의 배포, 제작 및 저장 등을 위한 안전한 환경을 제공한다. 참조 모델에서 모든 구성 요소들은 서로 다른 레이어에서 동작한다. 첫째, Application 레이어는 모든 SDMI를 지원하는 디지털 음악 배포 응용프로그램, 소프트웨어 플레이어, 홈 라이브러리 소프트웨어 응용프로그램, CD 익스 트랙터 등이 위치하는 레이어이다. 참조 모델에서 디지털 저작권 관리와 스크리닝은 Application 레이어에서 실행된다. 둘째, LCM은 SDMI를 지원하는 응용프로그램에서 한 가지 이상의 형식을 사용하는 PD와 PM으로 콘텐츠를 전송하는 모듈이다. 응용프로그램이 해석할 수 없는 PD형식의 경우에는 LCM이 신뢰할 수 있는 해석기로서의 임무를 수행할 수도 있으며, 따라서 SDMI 응용프로그램들은 모든 PD형식들과 직접적으로 커뮤니케이션 할 필요가 없게된다. (그림 1)에서와 같이 한 응용프로그램은 여러 개의 LCM과 커뮤니케이션 할 수도 있다. 또한 한 LCM은 여러 응용프로그램들과 커뮤니케이션 할 수도 있다. LCM의 한 가지 중요한 기능은 PD와 PM을 위해 SDMI 응용프로그램들에게 요약된 장치 인터페이스를 제공하는 것이다. 셋째, PD 레이어는 PM으로부터 PD로의 콘텐츠 전송을 포함하여 LCM과 PD간의 인터페이스로부터 오직 SDMI를 지원하는 콘텐츠를 받아들인다. PD 레이어는 여러 가지의 PD 형식을 허용하는 PD 참조 모델의 녹음 재생기 요소들을 이루고 있다. 그러나 SDMI는 물리적 매체의 복사 방식을 시도하고 있으므로 현재의 SDMI 솔루션의 레벨은 소프트웨어 산업의 기술 수준보다 다소 낮다고 할 수 있다.

최근 국내에서 DRM 서비스를 시작한 파수닷컴은 SDMI 기술을 지원하는 미국의 InterTrust사의 기술을 기반으로 DRM 서비스에 필요한 응용 시스템을 개발, 상용화한 디지털 상거래의 과금 및 저작권 관리 서비스를 제공하고 있다. 파수DRM 서비스를 제공받기 위해서 콘텐츠 제작자(CP: content provider)는 DRM Publisher를 설치하며 콘텐츠 사용자는 DRM Enabler를 설치한다. CP는 DRM Publisher를 통하여 자신이 판매하려는 콘텐츠와 사용규칙(예를 들면, 콘텐츠 가격 또는 적용 기간 등을 지정)을 DigiBox라 불리는 암호화된 파일로 만들어 배포한다. 콘텐츠 소비자는 DRM Enabler를 통해서만 DigiBox를 열어볼 수 있다. 콘텐

트 사용자는 CP가 정한 사용규칙을 만족시켜야 콘텐츠를 사용할 수 있는 권한을 부여받게 된다. DigiBox는 콘텐츠의 사용규칙을 담은 암호화된 파일이다. 따라서 DigiBox내에 저장된 콘텐츠는 사용 후에도 계속 DigiBox 내에서 안전하게 보관되며 지속적인 콘텐츠 보호와 사용규칙을 적용할 수 있다. 또한 DigiBox내에 있는 정보는 DRM Enabler를 통해서만 접근이 가능하다. DRM Enabler를 사용자 PC 또는 서버에 설치하게 되면 protected 데이터베이스라고 불리는 특정 영역이 만들어지며 이곳에 소비자의 권리, 신원, 거래, 예산 그리고 키 등의 정보를 저장한다. DRM Enabler는 거래가 발생할 때마다 protected 데이터베이스에 거래관련 정보를 기록하며 이러한 기록은 정해진 규칙에 따라 Fasoo DRM 센터에 전송된다. Fasoo DRM 센터는 DRM Enabler가 설치된 모든 곳으로부터 정보를 수집하여 가공하는 역할을 한다. Fasoo DRM 센터는 콘텐츠 사용자가 지불한 요금을 CP 및 관련 이익 당사자들이 공유할 수 있도록 보장하여 준다.

SecuMAX는 삼성에서 제공하는 MP3 데이터의 유통 기술로서 사용자는 먼저 디지털 콘텐츠 서비스 사이트에서 회원 등록을 하게된다. 회원 등록 시 사용자의 ID, 패스워드, 주민등록번호를 SecuMAX서버에 등록하게 되는데 이것은 사용자의 인증을 위한 기초 정보로 활용된다. 회원 등록을 마친 후 암호 해독키와 전용 플레이어를 다운로드 받게되는데 SecuMAX 복호화 모듈이 내장된 music drive가 들어 있다. 암호 해독키는 music drive를 설치하는 과정에 등록하도록 되어 있으며, SecuMAX를 이용하는 MP3 디지털 콘텐츠 음악 서비스 사이트로부터 다운로드 받은 음악 파일을 재생할 수 있게 된다[5].

Capsule Audio는 BR네트웍이 개발한 기술로서, 소프트웨어는 물론 IC 카드를 이용하여 이중으로 사용자 키 복제를 방지함으로써 보안 기능이 매우 뛰어나며 가변형 사용자키를 채택, ID 공유 시에도 키의 중복 생성을 제한할 수 있으며, 키 사용시간도 제한할 수 있는 특징을 가지고 있다[6].

이 두 기술은 모두 AOD(Audio On Demand) 방식으로서 대상을 선정한 후에 암호화가 이루어지고 다운로드가 되며, 구매 후에야 상품이 제공되는 방식이다. 즉, 다운로드받을 때 해당 사용자용으로 암호화가 이루어지며, 만일 다시 다운로드받으면 대금을 또 다시 지불해야 하고, 대금을 지불하기 전에는 상품 자체가

배포될 수 없어, 구매 시에 많은 네트워크 및 시스템 자원이 필요하게되는 문제점을 가지고 있다[11]. 따라서 사용자의 입장에서는 사용하기가 불편하고 상품 배포에 많은 제약이 따르며, 결과적으로 많은 유통비가 들게되는 비효율적인 측면이 있다.

3. MP3 디지털 음악 데이터 상품의 유통을 위한 요구사항

효율적인 MP3 디지털 음악 파일의 유통을 위해서는 먼저 MP3 데이터의 특성을 잘 이해하고 이와 같은 특징들이 적절하게 반영된 안전한 유통 시스템이 구축되어야 한다. MP3 데이터는 다른 디지털 데이터들과 마찬가지로 불법 재생이 가능한 구조를 가지고 있다. 따라서 단순한 사용권 관리 기술의 적용만으로는 충분하지 않고 불법 재생 방지와 불법 유통의 차단 방법들이 강구되어야 한다.

MP3 데이터의 특징으로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다. 첫째, 소비자가 음악을 듣기 이전까지 안전하게 데이터를 보호하여도 연주된 음악을 녹음하여 다시 MP3 음악 데이터로 재생하는 것을 막을 수 있는 방법이 없다. 둘째, 많은 경우 컴퓨터가 아닌 MP3 플레이어에 의해 사용되어진다. 셋째, MP3 플레이어들은 PC에 비해 적은 자원을 가지고 있다. 넷째, 컴퓨터 상에서 작동되는 여러 가지 플레이어 제품들이 있다. 다섯째, 가격이 저렴하여 시스템의 개별적 처리 하한가 이하인 경우가 많다. 여섯째, 한 곡씩 선택하여 연주가 되기보다는 앨범으로 모아서 한 번에 연주된다. 일곱째, 음악은 같은 곡을 자주 반복해서 듣는다. 따라서 한정적인 무료 사용이 요구될 수 있다. 그러나 영화의 경우는 두 번 이상 보는 것이 흔치 않으므로 전체를 무료로 상영할 수가 없다. 여덟째, 음악은 선물의 대상이 된다. 아홉째, 소프트웨어 프로그램은 업무용으로 사용하는 경우가 많으므로 소유자와 사용자가 명확히 구분되어야 하나 음악의 경우는 대부분이 사용자만이 필요하다. 열 번째, 소프트웨어 프로그램의 경우에는 소유자에 의해 쉽게 사용자가 변경될 수 있다. 그러나 음악 데이터가 동시에 새로운 사용자에게 사용권이 이동되어서는 안 된다. 이상과 같은 특징을 감안한 유통 시스템이 요구된다.

다음은 MP3 유통을 위해 요구되는 사항들을 살펴본다. 첫째, 완벽한 사용권 관리가 이루어져야 한다. 이

를 위해 불법 복제가 완전히 방지되는 안정된 시스템이어야 하며, 변조 및 해킹이 불가능해야 하고, 불법적인 사용이 불가능해야 한다. 둘째, 상품에 대해 불법 재생 및 유통이 방지되어야 한다. 셋째, 다양한 사용권 지원이 가능해야 한다. 예를 들면, 영구사용권, 일정기간 사용권, 일정횟수 사용권, 누적 사용시간 사후 지불, 학생용 사용권, 불법 행위자에 대한 사용권 취소 등이 적용될 수 있어야 한다. 넷째, 효율적 유통을 위해 간결한 구매절차, 사용권 관리 절차, 및 저작사 유통 참여 절차 등이 제공되어야 한다. 다섯째, 상품 배포 및 판촉이 용이해야 한다. 그밖에 기증절차, 자산관리 등의 기능들도 요구된다.

MP3 데이터의 유통에는 여러 참여자가 있는데 이를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 고객이 있다. 이들에게는 저렴한 가격, 온라인 구매 및 손쉬운 사용 등이 중요하다. 둘째, 음악 저작사가 있는데, 이들을 위해서는 완벽한 사용권 관리가 이루어져야 하고, 유통 시스템의 참여 절차가 간편해야 하며, 정확한 판매 보고서가 제공되어야 하며, 효과적인 판촉 방법이 제공되어야 한다. 셋째, MP3 플레이어(하드웨어 및 소프트웨어) 제품 저작사가 있다. 이들을 위해서는 완벽한 사용권 관리가 이루어져야 하고, 플레이어의 구축이 간편해야 한다. 넷째, 상점이 있다. 이들에게는 경쟁력 있고 안정적인 사업 구조가 요구된다.

4. 동적 사용권 관리 기술을 이용한 MP3 유통 시스템 구조 및 유통 시나리오

사용권 관리 기술은 각 디지털 상품의 특징에 따라 달리 처리해야 할 부분들도 있지만 많은 부분에 있어서 같은 접근 방법을 가져야 하는 부분들이 많다[9, 10]. 따라서 MP3를 위한 유통 시스템은 동적 사용권 관리 기술을 사용하여 설계되고 구현된다.

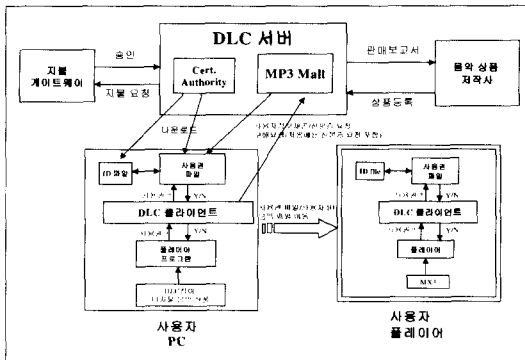
4.1 유통시스템의 구조

MP3 음악 데이터의 유통 시스템은 (그림 2)와 같이 지불 게이트웨이(PG: Payment Gateway), 유통 서버(DLC Server), 저작사(Digital Product Manufacturer), 사용자 컴퓨터(User PC), 사용자 플레이어의 5부분으로 이루어진다. 각 모듈을 살펴보면 다음과 같다[12].

첫째, 지불 게이트웨이는 DLC 서버로부터 사용자 구매에 대한 대금 지불요청을 받고 그에 대한 결과를

DLC 서버에게 보내준다.

둘째, DLC 서버는 디지털 음악상품 유통서버에 설치되어 사용권 관리를 담당하며 DLC 클라이언트의 사용자 정보 관리, 사용권 구매 요청에 대한 처리를 담당한다. 또한 디지털 데이터 상품 저작사에서 유통 서버에 상품을 등록하고 판매할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공하며, 저작사가 원하는 경우 상품 판매 보고서를 제공하고, 상품 판매와 지불에 대한 처리를 담당한다. DLC서버는 크게 CA(Certificate Authority)와 DP Mall로 이루어져 있다. CA는 디지털 서명을 하여 ID 파일과 사용권 파일을 암호화한다. DP Mall은 디지털 상품을 판매하고 사용자 PC에 사용권 파일을 다운로드 한다.



(그림 2) MP3 디지털 음악 유통 시스템의 구조

셋째, 저작사는 그의 상품을 제작한 후 DLC 서버에 상품을 등록하고, 유통 서버에서 제공하는 상품 작성 방식에 따라 상품을 패키징한다. 이와 같이하여 상품 판매를 한 후 그에 따른 판매 보고서를 DLC 서버로부터 받게된다.

넷째, 사용자 PC에 있는 DLC 클라이언트는 사용자로 하여금 상품을 구매할 수 있도록 인터페이스를 제공한다. 또한 상품을 사용할 수 있는 사용권에 대한 관리를 담당한다. ID 파일은 사용자의 비밀번호를 가지고 있으며 사용권 파일은 모든 사용권 정보를 가지고 있다. DLC 클라이언트는 사용자가 음악을 듣기 위해 DLC 참여 디지털 상품을 구동시키면 그 사용자가 그 상품에 대한 사용권이 있는지의 여부를 묻는 질의를 받고 사용권 파일을 참조하여 가부간의 대답을 하게 된다. 사용권이 있는 경우는 해당 디지털 음악 상품이 계속 수행되지만 그렇지 않을 경우는 그 즉시 수행이

중지된다.

DLC 서버와의 연결은 사용권 구입 시에만 필요하며, 일반적인 사용권 관리 시에는 DLC 서버와 연결되어 있을 필요가 없다. 이 시스템을 통한 사용권 관리는 Client/Server 구조로서 서로간의 통신은 TCP/IP를 통해서 이루어진다[13].

다섯째, 디지털 음악 데이터를 MP 플레이어에서 수행하기 위해서는 간소화한 사용자ID 파일, 사용권 파일 및 DLC 클라이언트가 MP3 플레이어에 탑재되어 넷째에서 설명한 것과 동일한 방식으로 사용권의 여부를 확인한 후 실행될 수 있도록 한다.

4.2 MP3 디지털 데이터의 유통 시나리오

(그림 2)에서 제시한 환경 하에서 MP3 디지털 데이터의 유통 시나리오를 살펴보면 다음과 같다.

첫째는 상품 등록 단계이다. 이 단계에서는 저작사가 개발한 MP3 상품을 DLC 서버와 더불어 수행하는 과정으로 판매를 위한 첫 번째 단계라 할 수 있다.

둘째는 상품 작성 단계이다. 이 때는 저작사가 상품 등록 시 받은 정보를 이용하여 공개상품을 작성하게 된다.

셋째는 상품 배포 단계이다. 저작사가 상품의 판매와 홍보를 위해 직접 또는 간접적으로 불특정 다수를 대상으로 배포한다. 특히 소프트웨어의 경우에는 "Try & Buy" 방식이 영업의 성과를 위해 매우 중요한 과정이나 음악의 경우는 반드시 필요하다고 볼 수는 없다.

넷째는 상품 설치 단계이다. 사용자는 여러 경로를 통해 얻은 상품을 자신의 컴퓨터나 MP3 플레이어에 설치하여 사용해 보는 단계이다. 이때 시험적인 사용을 하게 되는데 사용자에게 불편을 주어서는 안되며 오히려 상품에 대한 매력을 느낄 수 있도록 주의가 기울여야 한다.

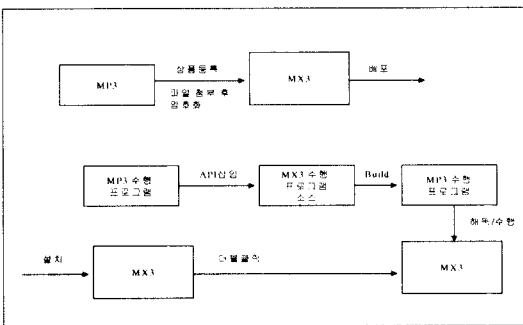
다섯째, 상품 구매 단계이다. 사용자가 DLC 서버와 수행하는 작업으로 설치된 상품에 대해 사용권이 없으면 연결 프로그램 또는 사용권 관리 프로그램이 구매 작업을 수행한다. 그러나 사용자가 구매를 원치 않을 때는 더 이상 진행되지 않고 중단된다.

여섯째, 구매한 상품을 사용하는 단계로서 사용자 컴퓨터에서 수행되는 단계이다. 특히 설치 및 사용자 가입 단계에서는 사용자 컴퓨터에 사용자 프로그램을 설치하고 DLC 서버에 회원 가입을 하고 신분증 파일을 받게 된다. 이와 같은 작업은 일생동안 단 한번만

수행하면 된다. 사용자가 추후에 새로운 상품을 구입 할 때에는 DLC서버로부터 사용권 파일만을 받으면 된다.

4.3 MP3 디지털 데이터 상품 작성 및 수행

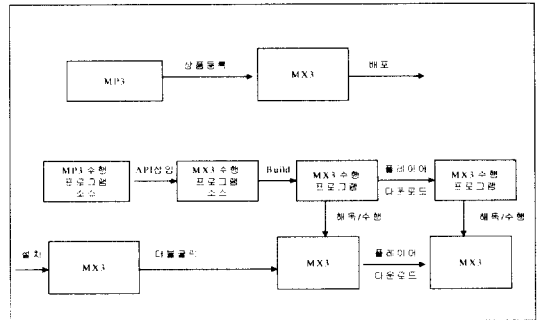
본 논문에서 제안된 유통 시스템에서는 MX3라는 새로운 음악 파일 형식을 사용한다. 그러나 이 유통 시스템에서의 표준은 여전히 MP3이며 MX3는 MP3 파일을 안전하게 컴퓨터 내의 MP3 플레이어 제품 또는 독립적인 플레이어에게 전달하는 운반체의 역할을 한다. 즉, MX3는 블랙 박스로서 내부 형식을 공개하지 않을 뿐 아니라 플레이어의 성능 강화에 따라 MX3의 안전성도 강화시킬 수 있게 하기 위해 파일 형식의 버전 업이 쉽게 될 수 있는 구조를 가지고 있다. 사용자 PC에서 MX3를 더블 클릭하면 사용권 관리 프로그램인 DLC 클라이언트가 제공하는 MX3용 연결 프로그램이 MX3 파일을 해독하고 기존의 MP3 연주 프로그램을 호출하여 MP3 파일을 연주한다. 이와 같은 MP3 디지털 상품을 사용자 PC상의 플레이어에서 수행하는 데는 다음과 같은 상품 작성 및 수행을 위한 1단계 방식이 있다. 이 방법에서는 연주 프로그램이 연주 대상 프로그램들을 선택한 후 API를 통해 음악 데이터를 요청하면 API는 해당 데이터 상품을 해독한 후 상품 정보를 이용하여 사용권 여부를 검사한 후 사용권이 있으면 MP3 데이터를 돌려준다. API는 모든 절차를 시작하기 전에 연주 프로그램이 등록되어 신뢰할 수 있는 대상인가를 확인한다. 왜냐하면 가짜 연주 프로그램이 MP3 파일을 재생하는데 사용되는 것을 방지하기 위해서이다. (그림 3)은 1단계 방식의 상품 작성 및 수행을 보여준다.



(그림 3) 1단계 방식의 상품 작성 및 수행

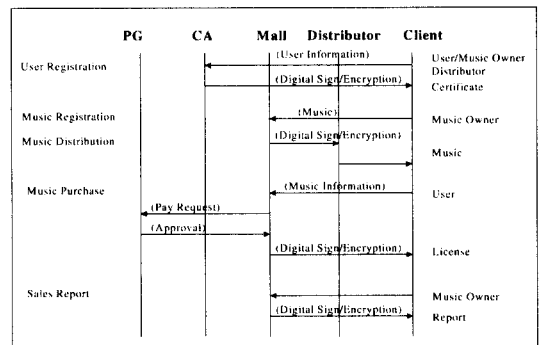
최근 들어 사용자의 기호에 따라서 다양한 종류의

MP3 플레이어가 출현하여 사용자의 PC는 물론이고 MP3 전용 플레이어에서의 연주가 늘어나고 있다. (그림 4)는 제안된 유통 시스템에서 제공된 디지털 음악 데이터를 MP3 플레이어에서 연주할 경우를 보여주고 있다.



(그림 4) 상품 작성 및 수행(MP3 플레이어 수행)

이상과 같은 MP3를 위한 새로운 유통 시스템의 구조와 유통 방법 및 상품 작성에 의해 구현되는 시스템의 프로토콜을 요약하면 (그림 5)와 같다. 유통 시스템의 다섯 모듈과 각각의 사용자들 간에 실행되는 기능들 그리고 제공되는 정보 등을 보여주고 있다.



(그림 5) MP3 디지털 음악 유통 시스템 프로토콜

5. 유통 시스템의 구현

앞에서 설계된 MP3를 위한 유통 시스템은 윈도우즈(NT와 95/98)와 DB2 기반 하에서 구현되었다. 이전에 개발이 완료되어 상용화된 이 시스템의 이름은 Software Online Shop(S.O.Shop) 버전 1[14]이며, 본 논문에서는 소프트웨어와 MP3를 동시에 지원하는 버

전 2의 구조와 구현을 제시하고 있다.



(그림 6) 음악 구매를 위한 클라이언트

(그림 6)은 본 논문에서 제안한 유통 시스템의 음악 관리를 위한 클라이언트이다. 사용자를 위한 파일 가져오기, 구매, 선물 및 사용권 보기 등의 음악관리 기능들이 제공되고 있다. 음원 소유자를 위한 음악 등록하기는 별도의 기능으로 제공된다.

사용자를 위한 시스템의 설계에 있어서 가장 중요하고 고려 요소는 사용의 편의성이라 할 수 있다. 이를 위한 GUI의 구현이 응용프로그램에 있어서는 가장 중요하다고 할 수 있다. 좋은 기능이지만 사용하기가 어려우면 사용자는 사용을 기피하게 되고 결국 불필요한 기능이 되고 만다. S.O.Shop을 설계할 때 가장 우선순위를 두었던 점은 관리를 위한 기능 설계보다는 사용자들의 입장에서 어떻게 하면 가장 쉽게 원하는 음악을 구매하게 할 수 있는가에 두었다. 따라서 본 시스템에서 제공되는 기능들은 사용자가 관리 기능을 통해 직접 사용할 필요는 없고 사용자가 음악을 사용하는 중에 대부분의 기능들이 필요한 경우 자동적으로 안내가 되도록 설계되어 있다.

MP3의 유통을 위한 S.O.Shop은 크게 3가지 - 일반 관리, 음악관리 및 잔액관리 기능을 가지고 있다. S.O.Shop이 제공하는 상세한 기능들은 다음과 같다.

- 첫째, 사용권 - 일정기간 사용권, 영구 사용권, 무료 사용권, 1인 사용권 등을 지원한다.
- 둘째, 가격 - 일반 가격, 학생가격, 신규 구매 가격이 적용된다. 이 가격들은 신분증 정보 및 기존 사용권 정보에 의해 자동 적용이 된다.
- 셋째, 일반 사용자 기능 - 사용자 정보 조회, 사용자

정보 변경, 신분증 갱신, 신분증 복구, 사용권 복구, 구매 기능, 음악 선물, 사용권 정보 보기, 잔액 조회 등의 기능이 있다.

넷째, 상품 생산자를 위한 기능 - 음악 상품 등록, 음악 판매 보고서 등이 있다.

S.O.Shop은 크게 세 가지의 부분으로 이루어져 있다. 첫째는 S.O.Shop 서버이며 이는 국가 당 보통 한 개가 설치되게 된다. 이 서버는 windows NT 및 DB2 상에서 구현되었다. 이곳에서 모든 상품 등록이 이루어진다. 또한 사용권을 신청한 사용자에게 해당 상품의 사용권을 인정하는 사용권 파일이 만들어지고 사용자에게 전송된다. 둘째는 S.O.Shop 클라이언트이며 이는 모든 사용자의 시스템에 설치된다. S.O.Shop 클라이언트가 설치될 수 있는 환경은 윈도우즈 NT, 95, 98이며 현재 Mac, Linux, Unix 및 기타 중대형 시스템에서는 설치될 수 없으나 2001년까지는 모든 플랫폼에 대한 지원 계획을 가지고 있다. 이 S.O.Shop 클라이언트는 상품의 수행 시에 사용권의 유무를 확인하게 되며 사용권이 있으면 사용권이 있다고 통보하여 계속 수행이 되도록 하지만 없을 시에는 그 즉시 수행을 중지시킨다. 셋째 S.O.Shop 저작사용 Toolkit으로서 이는 저작사가 자신들의 상품인 MP3 소스 데이터에 S.O.Shop용 API를 삽입하는데 사용된다. 이를 위해 저작사의 디지털 상품이 개발된 환경에 따라 툴킷이 제공된다.

S.O.Shop은 현재 사용자들의 가장 일반적인 상황은 전제로 동작이 된다. 사용자의 일반적인 환경은 인터넷에 원하면 연결이 될 수 있지만 항상 연결되어 있지는 않은 환경이다. S.O.Shop이 사용권 관리는 기본적으로 PC 자체 내에서 일어나며 사용자는 사용권 관리를 위해 항상 인터넷에 연결되어 있을 필요는 없다. 인터넷과의 연결이 필요한 때는 사용자 등록 및 사용권 구매 때뿐이다.

6. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 동적 사용권 관리 시스템을 이용하여 전자상거래 시대에 있어서 MP3 디지털 음악 상품의 안전하고도 편리한 유통 구조를 제안하고 이를 구현하였다. 즉, 동적인 사용권 관리 방법의 제안을 통해 첫째, 디지털 음악 상품의 유통을 위한 연구 동향과 요

구사항을 살펴보고 돌체, 디지털 음악 상품의 불법 재생 및 배포를 차단할 수 있는 유통 구조를 제시하였으며 셋째, 디지털 음악 상품 작성 및 수행 방법을 제시하여 유통의 안전성을 확대할 수 있도록 하였으며 넷째, 제안된 유통 시스템의 실제 구현한 사례를 소개하였다.

앞으로 전자상거래에 있어 중요한 요소인 인증기관과의 통합을 통해 동적 사용권 관리 서버에서의 회원 가입 단계를 생략하는 것, OS와의 번들을 통해 사용권 관리 사용자 프로그램의 설치를 생략하는 것, 제품 배포 수단의 강화, 해킹 방지 방안 연구, 워터마크의 강화 및 사용자를 위한 다양한 사용 조건 등은 기반 환경 요소라 할 수 있는 지불 시스템의 향상, 네트워크 스피드의 향상 등과 함께 개선되고 연구되어야 할 과제라 할 수 있다.

참 고 문 헌

[1] Bryce, "Digital Music : The way of the Future?," <http://cewf.cc.utexas.edu/~bryce/researchfinal.html>, August 1999.

[2] IPMP (Intellectual Property Management & Protection), <http://www.iis.fhg.de/amn/techinf/ipmp/>

[3] The SDMI (Secure Digital Music Initiative), http://www.sdmi.org/pr/NY_Aug_9_1999_PR.htm, (SDMI Portable Device Specification - Part 1, Version 1.0 (PDWG99070802)).

[4] 배민오, 조규근, "디지털 콘텐츠 저작권 보호 기술 동향", 한국정보과학회 정보과학회지, 제18권 제7호, 2000년 7월.

[5] SecuMAX, <http://www.secmax.com/>

[6] 비알네트콤, <http://digicap.brnetcomm.co.kr/>

[7] ESD(Electronic Software Distribution), URL : <http://www.spa.org/signs/internetesdpoli.htm>

[8] Mars System Inc., DLC(Dynamic License Control), URL : <http://www.soshop.co.kr/>

[9] 임신영 외, "디지털 상품의 유통 정보 관리 기술", 한국전자거래학회/한국정보시스템학회 종합학술대회 논문집, pp.373-384, 1999

[10] 윤우성 외, "DLC를 이용한 디지털 데이터의 불법 복제 방지 시스템 연구", 한국정보처리학회 추계 학술 발표

논문집, 제6권 제2호, 1999

[11] 강상승 외, "MP3 미디어 데이터의 온라인 유통 기술", 한국전자거래학회/한국정보시스템학회 종합학술대회 논문집, pp.589-600, 1999

[12] 강우준, 김응모, "디지털 상품의 온라인 유통을 위한 동적 사용권 관리 기술", 한국정보처리학회 춘계 학술 발표 논문집, 제7권 제1호, 2000

[13] 임신영 외, "디지털 지적 재산권 보호를 위한 인증 응용 기술", EC/CALS 기술 워크샵 발표자료집, pp. 271-275, 1999

[14] 박효준, 강우준, "세계 디지털 상품 유통 기술의 동향과 S.O.Shop", 한국정보처리학회 학회지, 제7권 제2호, 2000



강 우 준

e-mail : wjkang@ansantc.ac.kr

1984년 연세대학교 전자공학과 (공학사)

1984년 한국 IBM S/W 연구소

1991년 한국 IBM S/W 연구소 의료

정보시스템 개발 팀장

1992년 연세대학교 전자계산학(공학 석사)

1994년 연세대학교 경영정보학(경영학 석사)

1998년 한국 IBM S/W 연구소 EDMS 개발 담당 부장

1999년 성균관대학교 전기전자 및 컴퓨터 공학부 박사 과정 수료

1999년~현재 안산공과대학 컴퓨터정보과 교수

관심분야 : 사용권관리, 전자상거래, 데이터베이스, 지식 관리시스템, 의료정보시스템



김 응 모

e-mail : umkim@yurim.skku.ac.kr

1981년 성균관대학교 이학사

1986년 미국 Old Dominion University 이학석사

1990년 미국 Northwestern University 이학박사

1998년 정보통신연구관리단 선정평가위원

현재 성균관대학교 전기전자 및 컴퓨터 공학부 교수

1999년~현재 정보처리학회 편집부위원장