

MP3 미디어 데이터의 온라인 유통 기술

강상승*, 임신영*, 박효준**, 함호상*, 김태윤***

*한국전자통신연구원

**마스시스템(주)

***고려대학교 컴퓨터학과

On-line Delivery Scheme for MP3 Media Data

Sang-Seung Kang*, Shin-Young Lim*, Hyo-Joon Park**, Ho-Sang Ham*,
and Tai-Yun Kim***

*Electronics and Telecommunications Research Institute

**Mars System Inc.

***Dept of Computer Science, Korea University

요 약

인터넷 전자상거래 시장의 성장에 따라 디지털 상품에 대한 온라인 판매가 가능하게 되었다. 그러나 현재의 디지털 상품 온라인 유통 체계는 저작권 및 사용자 사용권을 제대로 보장해 주지 못하고 있다. 디지털 상품 중에서도 가장 큰 이슈인 MP3 미디어 데이터는 불법 재생 및 복제에 대해 무방비 상태에 놓여 있다고 해도 과언이 아니다. 본 논문에서는 동적 사용권 관리 기술을 활용한 효율적인 MP3 미디어 데이터 온라인 유통 시스템을 제안한다. 제안한 시스템은 사용권 보호를 원하는 사용자와 저작권 및 불법 재생과 배포의 차단을 원하는 저작사 및 지적 재산권 소유자의 요구 조건을 충족시켜 준다. 추가적으로 MP3 미디어 데이터의 불법 재생 및 배포를 차단할 수 있는 MP3 미디어 데이터 유통 시스템의 궁극적인 모델을 제시한다.

1. 서론

인터넷 전자상거래가 활성화되면서 디지털화 된 무형의 상품인 디지털 정지영상, 디지털 음악, 디지털 동영상 및 컴퓨터 프로그램 등의 인터넷 온라인 판매가 가능하게 되었다. 디지털 상품의 온라인 유통은 구매자에게는 편리하고 신속한 구매 및 폭넓은 상품 선택의 기회

를 제공하고, 판매자에게는 물류 비용의 불필요에 따른 수익성 증대 및 효율적인 관리를 제공하는 장점을 가지고 있다. 그러나 불법 복제라는 장벽으로 인해 기피 상품으로 인식되는 한계를 드러내고 있다. 따라서 구매자 입장에서의 구매하는 상품에 대한 사용권 요구와 저작사 및 지적 재산권 소유자 입장에서의 저작권 보호 문제를 해결하기 위한 기술적 뒷받침이 필연적으로 제공되어야 한다[1-2]. MP3 미디어 데이터는 디지털 상품 유통의 가장 큰 이슈라 할 수 있는데, 무단 복제 및 배포는 규제를 받고 있지만 기술적인 기반은 미비한 상황이다[3]. 현재 MP3 미디어 데이터의 유통 기술로는 삼성전자의 SecuMAX[4]와 BR네트콤의 Capsule Audio[5] 기술 등이 개발되어 있다. 그러나 이들은 모두 AOD(Audio On Demand) 방식으로서 다운로드 받을 때 해당 사용자용으로 암호화하여 제공되며, 다시 다운로드 받으면 다시 돈을 지불하여야 하고, 돈을 내기 전에는 상품 자체를 배포할 수 없는 문제점을 가지고 있다. 따라서 사용성이 나쁘고 상품배포에 많은 제약이 따르며, 비싼 유통비로 인해 비효율적인 측면이 크다고 할 수 있다.

본 논문에서는 동적 사용권 관리 기술을 활용한 효율적인 MP3 미디어 데이터 온라인 유통 시스템을 제안한다. 사용권 보호를 원하는 사용자와 저작권 및 불법 재생과 배포의 차단을 원하는 저작사 및 지적 재산권 소유자의 요구 조건을 충족시켜주기 위하여 새로운 사용권 관리 기술을 적용한다. 추가적으로 MP3 미디어 데이터의 불법 재생 및 배포를 차단할 수 있는 MP3 미디어 데이터 유통 시스템의 궁극적인 모델을 제시한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 MP3 미디어 데이터의 유통 기술에 대한 국내외 동향을 분석한다. 3장에서는 MP3 미디어 데이터 유통을 위한 요구 사항을 분석한다. MP3 미디어 데이터에 대한 특징 분석과 MP3 미디어 데이터 유통의 요구 사항 및 MP3 미디어 데이터 유통의 참여자 요구 사항을 포함한다. 4장에서는 동적 사용권 관리 기술을 활용한 MP3 미디어 데이터의 온라인 유통 시스템을 제안한다. MP3 미디어 데이터의 온라인 유통 시스템의 구조를 설계하고, MP3 미디어 데이터의 유통 시나리오에 따라 모델을 제안한다. 또한 안전성과 성능 분석을 하고, 추가적으로 디지털 워터마킹 기술을 적용을 통한 보다 안전한 MP3 미디어 데이터의 온라인 유통 기술에 대하여 제시한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해 기술한다.

2. 국내외 기술 동향

먼저 미국의 디지털 음악 컨소시엄인 SDMI(Secure Digital Music Initiative)[6] 기술을 지원하는 InterTrust사의 기술을 분석한다. InterTrust사는 디지털 음악의 불법복제를 방지하고 판매를 자동화할 수 있는 DRM(Digital Rights Management) 플랫폼을 개발하였다[7]. 이와 더불어, 최근에는 삼성전자와 삼성영상사업단은 MOD 사업 관련 음악 파일 불법 복제 방지 시스템인 SecureMAX를 전면에 내세우고 시장 선점을 위해 적극적인 공세를 펼치고 있다. 또한 세계 최초의 MP3 전용 플레이어 개발한 새한정보시스템, 미국의 Liquid Audio사와 합작회사를 설립한 SKM(SK그룹), Capsule Audio를 개발한 BR네트콤 등도 가

세하고 있는 상황이다. 그러나 아직까지 통신망을 통한 음악저작물 이용에 따른 저작권 문제들을 규제할 명확한 기준이 마련되지 않고 있는 실정이다. 국제적으로도 상황은 마찬가지로, 지난 1996년 12월 체결된 세계 지적 재산권 기구(WIPO)[8] 조약 및 음반, 실연 조약에 따른 논의만 전개됐을 뿐이다.

2.1 InterTrust의 DRM과 SDMI

InterTrust DRM(Digital Rights Management)은 전통적인 컴퓨팅 환경에 기본적인 새로운 기능을 추가하는 소유권 소프트웨어와 기술을 기반으로 한다[7]. InterTrust DRM 플랫폼은 'InterRights Point', 'DigiBox Container', 'Usage Rules', 'Transaction Authority'의 4가지 요소로 구성된다. 'InterRights Point'는 InterTrust 구조의 핵심 구성요소로 각 당사자의 디지털 권리를 원격으로 관리하는 안전한 가상머신의 역할을 한다. InterTrust 시스템에 의해 보호된 정보는 'DigiBox container'라 불리는 형식으로 암호화되어 저장되며, 'DigiBox container'에서 그 정보가 안전하지 못한 통신망으로 유출되더라도 하나의 'InterRights Point'를 통해서만 접근할 수 있으므로 지속적인 제어가 가능하다. 콘텐츠는 'Usage Rules'에 의해 관리되고, 이러한 규칙 또한 'DigiBox container'에 저장되어 배포된다. 'Transaction Authority' 프레임워크는 'InterRights Points'를 InterTrust 파트너의 데이터 센터와 연결하는 통신 제어 시스템이다.

이러한 InterTrust의 DRM 기술은 디지털 음악 유통 기술 개발 단체인 SDMI(Secure Digital Music Initiative) 기술을 지원하는데, SDMI는 디지털 음악 유통에 대한 기술 규격 개발을 위해 세계적인 음반업계, 전자업계 및 정보기술 산업계로 구성된 포럼이다[6]. SDMI는 PM(Portable Media)의 고유 ID 관리 및 복제 금지라는 근본적인 문제점을 가지고 있다. 즉, 사용성과 범용성에 많은 제약이 따른다. 또한, 많은 참여자가 관여함에 따라 진행이 느리고 구체적인 스펙을 제공하지 못하고 있다는 것도 단점이다. 디지털 상품에 대한 사용권만 관리하고 어떻게 배포되는가는 제한하지 않는 것이 보다 효율적이다[9].

2.2 SecuMAX와 Capsule Audio 기술

SecuMAX는 1999년 1월 1일부터 상용화가 시작된 삼성의 MP3 미디어 데이터 유통 기술로서, 사용자는 우선 MP3 디지털 콘텐츠 서비스 사이트에서 회원 등록을 하게 된다[4]. 회원 등록 시 사용자의 ID, 패스워드, 주민등록번호를 SecureMAX 서버에 등록하게 되는데, 이것은 사용자 인증 역할을 수행하는 기초 자료로 활용된다. 회원 등록을 마친 후 암호 해독키와 전용 플레이어를 다운로드 받는데, SecureMAX 복호화 모듈이 내장된 music drive가 들어 있다. 암호 해독키는 music drive를 설치하는 과정에 등록하도록 되어 있으며, SecureMAX를 이용하는 MP3 디지털 콘텐츠 음악 서비스 사이트로부터 다운로드 받은 음악 파일을 재생할 수 있게 된다.

Capsule Audio는 BR네트콤이 개발한 기술로서, 소프트웨어는 물론 IC 카드를 이용해 이

중으로 사용자 키 복제를 방지함으로써 보안기능이 매우 뛰어나며 가변형 사용자 키를 채택, ID 공유 시에도 키 중복 생성을 제안할 수 있으며 키 사용시간도 제안할 수 있는 특징을 가지고 있다[5]. 이 기법도 MP3 미디어 데이터 수행 프로그램에 별도의 API를 첨가하여 전용 재생기를 만들어 배포하는 형식이다.

이 두 기술은 모두 AOD(Audio On Demand) 방식으로서 다운로드 대상을 안 후에 암호화가 이루어지며 다운로드가 가능하게 되고, 구매 후 상품을 제공하는 방식이다. 즉, 다운로드 받을 때 해당 사용자용으로 암호화하여 제공되며, 다시 다운로드 받으면 다시 돈을 지불하여야 하고, 돈을 내기 전에는 상품 자체를 배포할 수 없는 문제점을 가지고 있다. 따라서 사용성이 나쁘고 상품배포에 많은 제약이 따르며, 비싼 유통비로 인해 비효율적인 측면이 크다고 할 수 있다.

3. 요구 사항 분석

안전한 MP3 미디어 데이터의 온라인 유통을 위해서는 우선, MP3 미디어 데이터의 특징을 잘 이해하고[10], 이것을 반영한 안전한 유통 시스템이 구축되어야 한다. MP3 미디어 데이터는 다른 디지털 데이터들과 마찬가지로 불법 재생이 가능한 구조를 가지고 있다. 따라서 단순한 동적 사용권 관리 기술 적용만으로 충분하지 않고 불법 재생 방지와 불법 유통의 차단 방법들이 강구되어야 하며 MP3 미디어 데이터의 특징을 활용한 더욱 안전한 유통 시스템이 운용되어야 한다.

3.1 MP3 미디어 데이터의 특징

MP3(MPEG-1 Audio Layer-3)는 본래 파일 크기의 약 1/12로 압축하면서도 본래의 음질을 보존시켜 주는 음성 압축 표준 기술이다[11-13]. 이것은 다른 디지털 데이터들과 마찬가지로 불법 재생이 가능한 구조를 가지고 있다. 따라서 단순한 동적 사용권 관리 기술의 적용만으로는 충분하지 않고, 불법 재생 방지와 불법 유통의 차단 방법들이 강구되어야 하며, MP3 미디어 데이터의 특징을 활용한 안전한 유통 시스템이 운용되어야 한다. MP3 미디어 데이터의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- 사람의 귀에 전달되기까지 안전하게 데이터를 보호하여도 소리를 녹음하여 다시 MP3 파일로 재생하는 것을 막을 방법이 없다.
- 컴퓨터가 아닌 전용 플레이어에 의해서도 사용되며, 플레이어들은 컴퓨터보다 적은 자원을 가진다.
- 가격이 낮아 지불 시스템의 개별적 처리 하한 이하인 경우가 대부분이다.
- 영화와는 달리 음악은 같은 곡을 자주 반복해서 듣는다.
- 음악은 선물의 대상이 된다.
- 소프트웨어는 업무용으로 사용하는 경우가 많아 소유자와 사용자가 명확히 구분되어야

하나, 음악의 경우에는 대부분 사용자만이 필요하다.

3.2 MP3 미디어 데이터 유통의 요구 사항

MP3 미디어 데이터에 유통에는 완벽한 사용권 관리 뿐만 아니라 다양한 사용권 범위를 지원해야 하고, 상품 유통도 효율적이어야 한다.

- 완벽한 사용권 관리 : 불법 복제와 재생 및 유통을 차단하고, 변조 및 해킹이 불가능한 완벽한 사용권 관리 체계가 필요하다.
- 다양한 사용권 지원 : 사용자의 권한에 따라 영구 사용권, 일정 기간 사용권, 일정 회수 사용권 등을 지원하며, 학생용 사용권, 업그레이드 사용권, 직원 사용권 등 다양한 사용권을 지원해야 한다. 뿐만 아니라, 불법 행위의 경우 사용권을 취소하는 기법이 필요하다.
- 효율적 유통 : MP3 미디어 데이터는 간단한 구매 절차와, 사용권 관리 및 저작사 유통 참여 절차도 간단하고 효율적이어야 한다.
- 기타 : 상품 배포 및 관측이 용이해야 하며, 자산 관리 등 다양한 기능 등을 제공해야 한다.

3.3 MP3 유통의 참여자 요구 사항

MP3 유통에 참여하는 개체는 MP3 미디어 데이터를 구매하는 고객과 MP3 미디어 데이터를 제작하는 저작사나 저작권을 갖고 있는 지적 재산권 소유자, 그리고 MP3 플레이어 저작사이다. 각각의 개체에 대한 요구 사항은 다음과 같다.

- 고객 : 고객은 간단한 절차를 통해, MP3 미디어 데이터를 저렴한 가격으로 온라인을 통해 구매할 수 있어야 한다.
- MP3 미디어 데이터 저작사 및 지적 사용권 소유자 : 참여 절차가 간편해야 하고, 완벽한 사용권 관리와 판매 보고서 및 관측 방법 등도 제공받을 수 있어야 한다.
- MP3 플레이어 (소프트웨어 혹은 하드웨어) 저작사 : MP3 미디어 데이터 유통 기술을 적용할 플레이어의 구현이 간단해야 하고, 완벽한 사용권 관리가 가능해야 한다.

4. 시스템 설계

4.1 MP3 유통의 사용권 적용

디지털 데이터 상품 유통 시스템은 동적 사용권 관리 기법의 사용권 부여 대상 방식 및 대상 식별 방법을 그대로 이용한다[9]. 또한 사용료, 사용권의 종류, 사용권 취소 방법 등은 MP3의 요구 사항들을 구체적으로 반영한다.

- 사용료 별 분류 : 무료, 유료, 가중, 사용자수 기준, 업그레이드, 학생, 일반 등 다양한 방법을 지원한다. 사용 후 지불 방법은 지원하지 않는다.
- 사용권 별 분류 : 영구 사용권, 일정 기간 사용권 등을 지원하며 일정 횟수 사용권은 지원하지 않는다.
- 사용권 취소 : 불법적인 행위에 대한 사용권 취소가 가능하다. 이것은 사용권이나 신분증 갱신 요청 및 상품 구매시 사용이 거부된다.

4.2 MP3 유통 시스템의 구조

MP3 미디어 데이터 온라인 유통 시스템의 구조는 그림 1과 같다. 동적 사용권 관리 서버와의 연결은 사용권 구입 시에만 필요하며 일반적인 사용권 관리 시에는 동적 사용권 관리 서버와 연결되어 있을 필요가 없다. 또한 사용자 플레이어에서 수행되는 프로그램 및 파일들은 플레이어에 맞게 단순화 된 것들이다.

4.3 MP3 유통 시나리오

다음과 같은 절차를 통해 유통을 수행한다. 여기서 동적 사용권 관리 기법에 추가적으로 MP3 미디어 데이터의 구체적인 상황을 반영해야 하는 부분은 상품 작성, 상품 구매 및 상품 수행의 절차 부분이다.

- 상품 등록 : 저작사가 동적 사용권 관리 서버와 수행하는 절차이다.
- 상품 작성 : 저작사가 MP3 파일을 서버로 전송하면 서버가 작성한다.

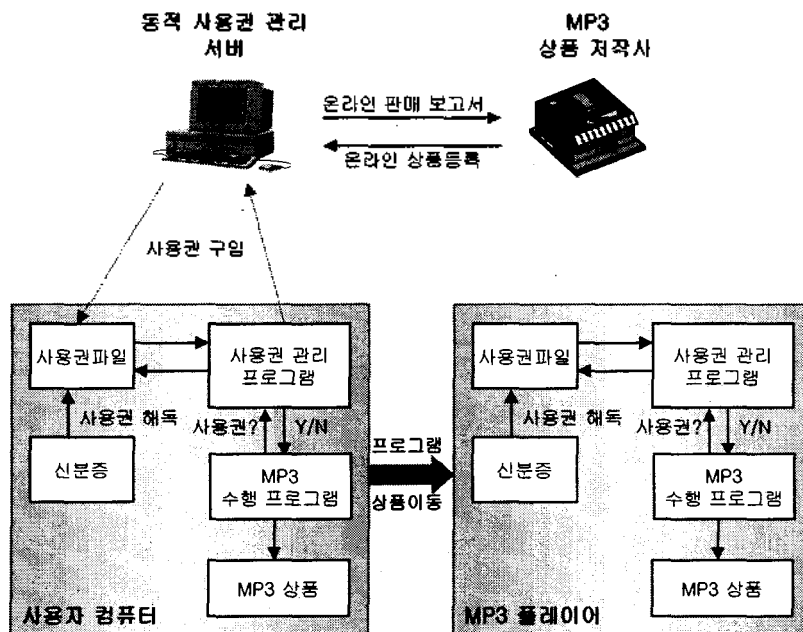


그림 1. MP3 미디어 데이터 온라인 유통 시스템 구조

- 상품 배포 : 저작사가 직접 혹은 간접적으로 불특정 다수를 대상으로 배포한다.
- 상품 설치 : 사용자는 직접 혹은 간접적으로 배포된 제품을 자신의 컴퓨터에 설치한다.
- 상품 구매 : 사용자가 동적 사용권 관리 서버와 수행하는 작업으로, 설치된 상품에 대해, 사용권이 없으면 연결 프로그램 또는 사용권 관리 프로그램이 구매 작업을 수행한다.
- 상품 사용 : 사용자 플레이어에서 수행되는 작업이다.

4.4 동적 사용권 관리 서버의 설치 및 사용자 가입

MP3 미디어 데이터 유통 시스템에서 사용자 사용권 관리 프로그램 설치 및 사용자(컴퓨터) 등록을 하게 된다.

- 사용자 사용권 관리 프로그램 설치 : 사용자 컴퓨터에 사용자 프로그램을 설치한다.
- 사용자 등록 : 동적 사용권 관리 서버에 회원 가입을 하고 신분증을 받는다. 이 작업은 일생에 한번만 하면 된다.
- 컴퓨터 등록 : 컴퓨터마다 한번씩 등록되어야 한다. 생략시 값이 자동으로 입력된다.
- 플레이어 등록 : MP3 미디어 데이터를 작동할 플레이어를 등록한다. 생략시에는 자동으로 입력된다.

4.5 상품 작성 및 수행

제안한 유통 시스템에서는 MX3이라는 새로운 음악 파일 형식을 이용한다. 하지만 유통 구조에서의 표준은 여전히 MP3이며 MX3은 MP3 파일을 안전하게 컴퓨터 내의 플레이어 제품 또는 독립적인 플레이어에게 전달하는 운반체 역할을 담당한다. MX3은 블랙 박스로서

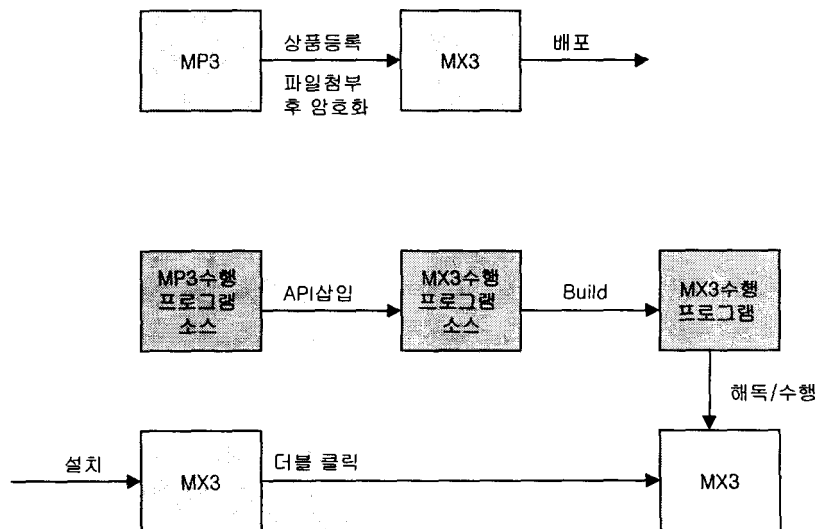


그림 2. MX3 디지털 상품 작성 및 수행

내부 형식을 공개하지 않을 뿐 아니라 플레이어의 성능 강화에 따른 MX3의 안전성도 강화시킬 수 있도록 버전 업이 쉬운 구조를 가지고 있다. 사용자 PC에서 MX3 파일을 더블 클릭하면 사용권 관리 프로그램이 제공하는 MX3용 연결 프로그램이 MX3 파일을 해독하고 기존의 MP3 재생 프로그램을 호출하여 MP3 파일을 재생한다. 그러기 위해서는 우선 저작사나 지적 재산권 소유자는 상품 정보를 동적 사용권 관리 서버에 등록하고, 완성한 MP3 파일을 전송한다. 서버는 MP3 파일에 등록 정보 파일을 합한 후 암호화하여 MX3 파일을 생성하고, MX3 파일을 배포하게 된다. MX3 디지털 상품 작성 및 수행 메커니즘은 그림 2와 같다. MX3 파일을 전달받은 MP3 수행 프로그램은 동적 사용권 관리 서버가 제공하는 API를 이용하여 MX3 파일을 MP3 형태로 바꾸어 재생하게 된다.

4.6 MP3 상품 구매

상품에서 선택하여 구매하는 방법과 MX3 파일 관리 화면에서 구매하는 방법을 지원한다. 전자는 수행중에 사용권이 없는 경우 구매 절차를 시작한다. 만약 구매한 상품의 가격이 최저 구매 가능 가격 이하이면 MX3 파일 관리 화면으로 이동하여 다른 음악과 함께 구매하게 된다. 후자는 판매되는 전체 음악 상품들 중에서 선택 구매하는 것이 아니라 현재 컴퓨터에 보유하고 있는 음악들 중에서 구매할 것들을 골라 구매하게 된다. 전체 음악 중에서 보유하고자 하는 음악을 선택하는 과정은 인터넷 상의 음악 배포처에서 진행하게 된다.

4.7 MP3 상품 전달의 안전성

유통되는 MP3 파일은 MX3 형태를 가지며 안전하게 유통된다. 사용자 컴퓨터 내에서 MX3 파일을 전달받은 MP3 수행 프로그램은 동적 사용권 관리 서버가 제공하는 API를 이용하여 MX3 파일을 MP3 형태로 바꾸어 재생하게 된다. 결국 중간에서 가로채기 한 MX3 데이터는 사용권 없이는 MP3 형태로 재생하거나 복제할 수 없게 된다. MP3 상품 전달의 구체적인 흐름도는 그림 3과 같다.

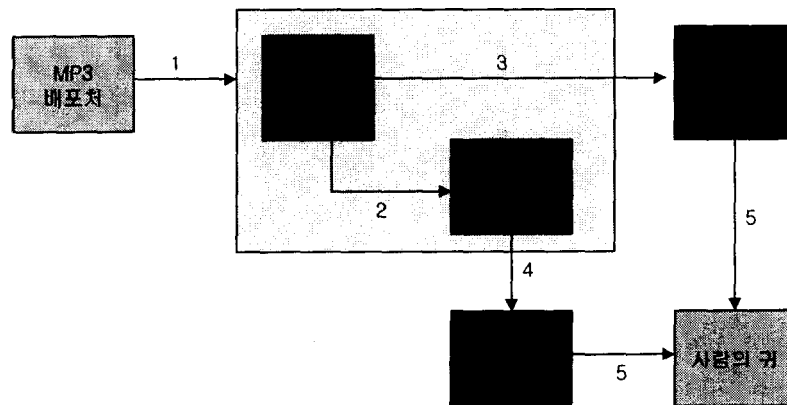


그림 3. MP3 상품의 전달

1. MX3형식이며 안전하게 전달이 가능하다.
- 2-3. MX3형식이며 안전하게 전달이 가능.
 이것을 전달하기 전에 자료 수령자가 옳은지 확인이 필요하다. 자료 수령자는 동적
 사용권 관리 서버의 API를 이용하여 MX3를 MP3형태로 바꾸고, 이것을 다시 WAV
 형태로 바꾸게 된다.
4. WAV형식이라고 할 수 있다. 이것은 캡처하면 다시 MP3로 만들 수 있다.
5. 소리의 형태이다. 이것을 다시 캡처하면 MP3로 만들 수 있다.

위에서 언급된 것처럼 4,5단계를 이용한 재생은 근본적으로는 막을 수 없고, 어느 정도의 보안을 위해 워터마크 기법이 활용될 수 있다. 불법으로 재생된 자료는 공개 상품의 형태가 아닌 원시 상품의 형태이다. 따라서 불법 자료의 배포를 차단하는 가장 좋은 방법은 인터넷 상의 모든 원시 상태 파일들의 저작권을 엄격히 감시하는 일이다. 즉, MX3 형태의 인터넷 자유 배포를 권장하는 반면, 모든 인터넷에 있는 MP3 형태 파일은 그것의 저작권 보호 대상 여부를 확인하여 배포처에 대한 적절한 조치가 이뤄져야 한다. MP3의 불법 재생자를 확인하기 위해 다음과 같은 정보가 활용될 수 있다.

- 음악 등록 번호
- 사용자의 ID
- 플레이어 제품 ID

4.8 디지털 워터마킹 기법

인터넷 및 CD 미디어를 통한 오디오 코딩과 디지털 시그널 전송이 활발해지면서 관심을 끌고 있는 기술 중의 하나가 디지털 워터마킹(Watermarking) 기법이다[14]. 워터마킹은 어떤 미술 작품이나 책의 저작자가 이 작품은 자신의 것이라는 것을 표시하기 위해 육안으로는 보이지 않는 투명한 형태의 표시를 해 두는 것을 말한다. 특정한 작품에 이 작품이 진짜

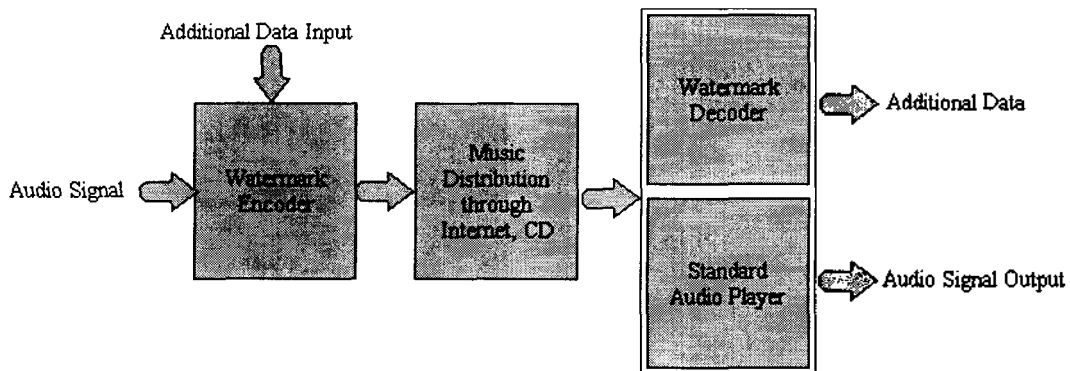


그림 4. 디지털 워터마킹 기술 구조

임을 표시하는 워터마킹 기법의 개념을 컴퓨터에 적용한 것이 바로 디지털 워터마킹이다. 워터마킹의 성능은 견고함에 있는데, 이것은 디지털 상품 내부에 있는 워터마킹을 제거하거나 변조할 수 없게 해주는 역할을 한다[15]. MP3 파일은 텍스트 파일이 아니어서 사용자가 워터마크의 존재를 알기 힘들고 제거하기 매우 어렵다. 뿐만 아니라 워터마크 정보를 이용하여 해킹된 디지털 데이터의 자료 전달 과정을 추적할 수 있다. 잘 설계된 워터마킹 시스템은 보안성을 고려한 여러 가지 특징들을 가지고 있어야 하는데 다음과 같다.

- 은닉성(hidden)을 제공해야 한다.
- 시그널 프로세싱 오퍼레이션에 대해 견고성(robustness) 제공해야 한다.
- 위조가 불가능(tamper resistant)한 성질 제공해야 한다.

이와 같은 요구 조건들은 두 가지 기본적인 기법들에 의해 가능하다. 첫 번째는 심리학적 음성 모델인데, 인간의 청각 시스템의 특성을 이용하여 부가 정보에 대해 둔감한 성질을 이용한다. 두 번째는 모든 시간-주파수 평면에 대해 정보를 펼침으로써, 다양한 시그널 프로세싱 공격에 대해 견고함을 제공해 준다. 뿐만 아니라, 보다 정교한 워터마킹 기술을 이용하면, 사람이 거의 인지하지 못하도록 음질을 보장해 줄 수 있다. 그러나 워터마킹 디코딩을 지원하는 사용자 플레이어가 필요하다는 단점이 있다. 디지털 워터마킹의 기술 구조는 그림 4와 같다.

원시 상품 파일은 공개 상품 형태를 거쳐 사용자의 컴퓨터에서 원시 상품의 형태로 복원될 때 다음과 같은 정보를 워터마크의 형태로 가지게 한다. 이러한 디지털 워터마크의 정보를 이용하여 해킹된 디지털 데이터의 자료 전달 과정을 추적할 수 있다.

- 음악 등록 번호 (Watermarked Digital Product Registration Number)
- 사용자의 ID (Watermarked User Registration Number)
- 플레이어 제품 ID (Watermarked Player Product Registration Number)

4.9 안전성과 성능 분석

MP3 파일은 펜티엄 166MHz 이상에서 수행되도록 권장되고 있다. 따라서 MP3 유통 시스템은 사용할 수 있는 PC의 요건이 상향되는 것을 방지하기 위해 최소한의 자원을 이용하여야 한다. 하지만 자원의 제약은 유통 시스템의 안전성을 낮추게 하는 문제점을 가지고 있다. 다시 말해서 안전성과 성능은 서로 상충되는 경향이 있으며, MP3의 경우에는 완벽한 안전성보다는 적절한 안전성이 강구되어야 한다. 이 경우 MP3의 구조가 완전히 노출되는 경우에 대비가 되어야 하며 이를 위해 시스템 전체가 쉽게 새로 교체되는 수단이 미리 강구되어야 한다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

디지털 상품의 온라인 유통은 구매자에게는 편리하고 신속한 구매 및 폭넓은 상품 선택의 기회를 제공하고, 판매자에게는 물류 비용의 불필요에 따른 수익성 증대 및 효율적인 관리를 제공할 수 있다. 이를 위해서는 구매자 입장에서의 구매하는 상품에 대한 사용권 요구와 저작사 및 지적 재산권 소유자 입장에서의 저작권 보호 문제를 해결하기 위한 기술적 뒷받침이 필연적으로 제공되어야 한다.

제안한 시스템은 MP3 미디어 데이터 상품에 대한 사용자 기반의 완벽한 사용권 관리와 MP3 상품의 불법 재생 및 배포 차단 구조를 제공하는 범용적인 사용권 관리 방법을 제공할 수 있다. 이를 통해 사용자는 완전한 사용권을 보장받을 수 있고, 저작사 및 지적 재산권 소유자는 저작권 보호를 받을 수 있다. 향후 연구 방향으로는 회원 가입 단계를 생략할 수 있는 기술적 기반을 도입하고, 사용권 관리 사용자 프로그램의 설치를 사용자가 직접 하지 않아도 되도록 사용자 편의성의 개선이 요구된다. 또한 디지털 워터마킹 기법과 제품 배포 수단에 대한 더 많은 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Bryce, "Digital Music: The Way of the Future?," Aug. 1999. <http://ccwf.cc.utexas.edu/~bryce/researchfinal.html>
- [2] IPMP(Intellectual Property Management & Protection), <http://www.iis.fhg.de/amm/techinf/ipmp/>
- [3] Bob Ponce, "The Impact of MP3 and the Future of Digital Entertainment Products," *IEEE Communications Magazine*, pp. 68-70, Sep. 1999.
- [4] SecuMAX, <http://www.secumax.com/>
- [5] Capsule Audio, <http://digicap.brnetcomm.co.kr/audio/capau-cc.html>
- [6] The SDMI(Secure Digital Music Initiative), <http://www.sdmi.org/>
- [7] InterTrust Technologies Corporation, <http://www.intertrust.com/>
- [8] WIPO(World Intellectual Property Organization), <http://www.wipo.org/>
- [9] Mars System Inc., <http://www.soshop.co.kr/>
- [10] Schulzrinne, H., Casner, S., Frederick, R., and V. Jacobson, "RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications," RFC 1889, Jan. 1996.
- [11] ISO/IEC International Standard 11172, "Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media up to about 1,5 Mbits/s," Nov. 1993.
- [12] ISO/IEC International Standard 13818, "Generic coding of moving pictures and

- associated audio information," Nov. 1994.
- [13] Davis Yen Pan, "Digital Audio Compression," *Digital Technical Journal*, Vol.5, No.2, 1993.
- [14] Watermarking - What is it all about?, <http://www.iis.fhg.de/amm/techinf/ipmp/water.html>
- [15] I. J. Cox and M. L. Miller, "A Review of Watermarking and the Importance of Perceptual Modeling," *Proc. of Electronic Imaging '97*, Feb. 1997.