

디지털 상품의 유통 정보 관리 기술

임신영*, 윤우성**, 함호상*, 김태윤**

*한국전자통신연구원

**고려대학교 컴퓨터학과

Information Management Technology for On-line Computer Program

Shin-Young Lim*, Woo-Seong Yoon**, Ho-Sang Ham*, and Tai-Yun Kim**

*Electronics and Telecommunications Research Institute

**Dept of Computer Science, Korea University

요 약

전자상거래가 활성화되면서 네트워크를 이용한 상품의 구매가 증가하고 있다. 현재 전자 상거래에 이용되는 대부분의 상품은 유형의 상품이 주를 이루고 있다. 디지털 상품(DP: digital product)은 물류비용이 없고 수익성이 높은 장점을 가지고 있지만 불법 복제 문제 때문에 현재 전자상거래에서는 가피하는 상품으로 취급받고 있다. 디지털 상품의 불법 복제 문제는 사용권 관리 기술의 부재가 가장 큰 이유이다. 현재 제공되는 전자상거래 서비스는 사용권 부여 대상의 식별 방법이 없고, 대상의 이동 방지가 불가능하고, 해킹 방지가 미비하며, 기타 전자상거래 구조가 미완성되어 사용권 관리상에 많은 문제점을 들어내고 있다. 본 논문은 새로운 사용권 관리 기술인 동적 사용권 관리(DLC: Dynamic License Control) 기술을 이용하여 디지털 상품의 불법 복제를 막을 수 있는 디지털 상품의 유통 정보 관리 기술에 대하여 논한다.

1. 서 론

인터넷 웹 기술로 인한 인터넷의 대중화가 시작되면서 인터넷 전자상거래가 대중화되었

고, 네트워크의 고속화가 실현되면서 각종 컴퓨터 응용 소프트웨어, 멀티미디어 데이터들이 전자파일 형태로 판매가 가능하게 되었다. 이러한 전자파일 형태의 판매는 다음과 같은 이점이 있다. 구매자 측면에 있어서는 온라인을 통한 편리한 구매와 즉각적인 배달이 가능하고 더 많은 상품에 대한 전세계적인 접근이 가능하다는 장점 등을 가지고 있다. 제작자 측면에서는 상품 판매비용이 감소하고, 판매에 대한 효율적인 통계작업이 가능하며 상품의 업그레이드와 유지보수 관리를 쉽게 할 수 있는 장점 등이 있다. 또한, 판매자 측면에서도 상품 관리를 위한 재고 창고가 필요 없고, 추가 비용 없이 판매 규모를 바꿀 수 있으며, 폭 넓은 상품 선택이 가능하고, 상품 판매에 대한 지리적인 한계가 거의 없으며, 판매에 대한 유연성을 쉽게 획득할 수 있다는 장점 등을 가지고 있다. 이런 온라인 전자 판매를 위한 요구 사항으로는 소프트웨어 분배 채널을 만들어야 하고, 구매시의 모든 트랜잭션에 대하여 지적 재산권을 보호할 수 있어야 하며, 구매자에게 상품 구매를 위한 점진적이고, 지속적인 상품에 대한 경험으로 제공해야 한다는 것이 있다[1].

특히 이중에서도 지적재산권의 보호는 중요한 이슈로서 떠오르고 있다. 최근 국내 지적 재산의 불법 복제에 대한 정부의 강력한 단속 및 법적 대응에도 불구하고, 기술적인 뒷받침이 없이 불법 복제 소프트웨어 사용 자제 홍보 조치로는 사용자들로 하여금 무료로 또는 저렴한 비용으로 정품 소프트웨어를 불법으로 사용할 수 있다는 유혹을 원천적으로 방지할 수 없다[2].

디지털 상품의 불법 복제 문제는 사용권 관리 기술의 부재가 가장 큰 이유이다. 현재 이루어지고 있는 전자 거래는 사용권 부여 대상의 식별 방법이 없고, 대상의 이동 방지가 불가능하고, 해킹 방지가 미비하며, 기타 전자상거래 구조가 미완성되어 사용권 관리상에 많은 문제점을 들어내고 있다. 새로운 사용권 관리 기술인 동적 사용권 관리(DLC : Dynamic License Control) 기술을 활용하면 효율적 디지털 데이터 유통 시스템을 구축 할 수 있다.

본 논문은 동적 사용권 관리 기술을 이용한 디지털 상품의 유통 정보 관리 기술에 관하여 논한다. 디지털 데이터 유통 시스템은 데이터 암호화 방식을 이용하여 디지털 상품을 제작하고, 디지털 상품을 사용자의 데이터 처리 프로그램에 안전하게 전달한다. 유통 시스템은 지속적인 정보 관리를 통하여 불법 복제 상품 배포 및 차단을 방지하는 기능을 보유한다.

본 논문의 구성은 2장에서 디지털 데이터의 특징과 종류를 설명한다. 3장에서 유통정보 관리 기술의 핵심 기술인 DLC를 설명한다. 4장에서 DLC 기술을 적용한 사용권 보장 기술 기반의 디지털 상품 유통 시스템을 제시한다. 5장에서 결론 및 향후 연구 과제에 대하여 논한다.

2. 디지털 데이터의 상품화

2.1 소프트웨어와 디지털 데이터

현재 소프트웨어 불법 복제 피해액은 연간 약 114억US\$에 이르고 비효율적 소프트웨어 유통 피해액은 수치화 되어 있지 않지만 복제 피해액 보다 크다고 예상된다. 디지털 데이터 상품의 유통 기술의 가치는 수치화가 안 되어 있지만 소프트웨어 분야 이상의 가치를 가지고 있다고 추정된다.

소프트웨어의 경우는 해당 상품을 사용권이 있는 경우에만 작동하도록 만드는 것으로 유통의 주요 임무를 끝낼 수 있다. 하지만 디지털 데이터는 불법 재생이 가능하므로 소프트웨어 보다 불법 복제 방지 어려움이 크다. 디지털 데이터는 안전한 유통 시스템으로 작동되기 위해 추가적인 일들이 필요하다. 소프트웨어의 경우에는 상품의 수행결과를 가지고 상품 자체를 재생하는 것이 불가능한 반면 디지털 데이터의 경우에는 수행 결과를 가지고 상품 자체를 재생하는 것이 가능하기 때문에 이에 대한 기술적 통제 기능이 병행되어야 하는 것이다.

이와 같이 디지털 데이터가 재생 가능한 것은 소프트웨어가 상황에 따라 다른 동작을 하기 때문에 프로그램 소스 없이는 소프트웨어 상품의 해독, 변형 및 Reverse Engineering이 매우 힘든 반면 디지털 데이터의 경우에는 항상 똑 같이 동작하므로 상품의 내용 해독, 변형 및 Reverse Engineering이 용이하기 때문이다[3].

2.2 디지털 데이터의 종류와 특징

디지털 데이터의 종류는 크게 문서 파일, 이미지 파일, 동영상, 디지털 북, 전자 지도로 표 1과 같이 분류할 수 있다.

표 1 디지털 데이터 종류별 특징 비교

	문서	이미지	MP3	동영상	디지털 북	전자 지도
파일 양식	doc, pdf 등	bmp, jpeg 등	mp3, wav 등	dat, mpg 등	pdf	다양
복제 방지 기술 사용여부	복제 방지가 어렵다	워터 마크 기술 사용가능	워터 마크 기술 사용가능	워터 마크 기술 사용가능	복제 방지가 어렵다	워터 마크 기술 사용가능
가격	싸다	싸다	싸다	싸다	비싸다	가변적 이다
소유자와 사용자의 일치 여부	다들수 있다	다들수 있다	일치한다	일치한다	다들수 있다	다들수 있다
반복 사용 여부	반복 사용이 빈번하다	반복 사용이 빈번하다	반복 사용이 빈번하다	반복 사용이 드물다	반복 사용이 빈번하다	반복 사용이 빈번하다
기타	사용자의 원본 편집 필요성 있음	사용자의 원본 편집 필요성 있음	일인당 소유 상품수가 가장 높을 것으로 예상	퍼포먼스 제약이 큼	사용자의 원본 편집 필요성 있음	정보 변경 심함

동영상 파일 또는 음악 파일인 경우 디지털 데이터의 수행 결과를 재생 할 수 있다. 예를 들면 동영상인 경우 카메라로 녹화 재생을 할 수 있고 음악인 경우 녹음기로 녹음 재생이 가능하다. 이러한 디지털 데이터의 무단 복제를 막기 위한 방법으로 개인화 정보(워터 마크) 등 데이터 자체에 재산권 정보를 삽입하는 경우가 있다. 자료에 어떤 사용자를 위한 자료이며 어떤 처리 프로그램이 수행한 자료라는 정보를 워터마크로 이용 삽입하는 방법이다. 문서 파일이나 디지털 복의 경우는 워터마크 기법을 적용하기 어렵고, 사용자가 구매후 원본의 편집이 필요한 경우가 있으므로 무단 복제를 막기가 힘들다[4].

동영상 자료, 음악 파일 자료는 컴퓨터 자원을 많이 사용하므로 이의 수행 능력을 고려한다면 이들 자료에 대한 사용권 관리에 컴퓨터 자원이 많이 할당되어서는 시스템 성능에 문제를 일으킬 수 있다. 이를 회피하는 방법으로 하드웨어 형태로 서비스를 제공하는 기술 경향이 있다. 전자 지도의 경우 데이터가 자주 변경되므로 정보의 변화가 심하다.

2.3 디지털 상품의 안전성

소프트웨어는 완전하게 사용권 관리를 할 수 있으나 디지털 상품들은 완벽한 사용권 관리가 불가능하다. 이는 디지털 상품의 재생 및 변형이 용이하기 때문이다. 디지털 상품의 안전한 유통을 위한 방법으로는 기술적인 방법과 상품의 특성을 이용한 안전 장치로 나눌 수 있다.

2.3.1 기술적 방법

원시 상품 파일인 디지털 데이터가 DLC 서버를 통하여 공개 상품 형태인 디지털 상품으로 전달되면 사용자의 컴퓨터에서 원시 상품 형태로 다시 복원된다. 복원 될 때 상품 등록 번호, 사용자의 ID, 수령자의 ID(플레이어 제품 ID 또는 플레이어 ID) 정보는 워터마크 형태로 존재한다. 이 워터마크 정보들을 이용하면 해킹된 디지털 데이터의 자료 전달과정을 추적할 수 있다[5].

특히, 디지털 데이터는 텍스트 파일이 아니어서 사용자가 워터마크의 존재를 알기 힘들고 제거하기 매우 불편하며 또한 특정한 형태를 가지고 있어 워터마크를 자동적으로 삽입이 가능한 상품에 워터 마크 기법이 주로 적용된다. 워터마크를 주로 적용하는 대표적인 상품은 MP3파일이다. 이 밖에도 동영상, 이미지 파일, 전자 지도에도 사용될 수 있다. 그러나 이때에는 상품의 수행 성능을 고려해야 한다.

2.3.2 상품의 특성을 이용한 방법

디지털 상품의 특성에 따라 유통 시스템의 안전성은 밀접한 관계를 갖는다. 다음과 같은 경우에 디지털 상품의 안전성이 상대적으로 높아진다.

- ① 디지털 상품의 가격이 싼 경우, 해킹 비용이 해킹 후 얻는 이득 보다 크다.
- ② 사용자가 적은 경우, 원하는 상품의 해킹된 제품의 시장성이 취약하다.
- ③ 디지털 상품을 변형하거나 편집하기 어려운 경우, 원본의 워터마크의 제거가 어렵다.
- ④ 디지털 상품을 반복 사용하지 않는 경우, 해킹의 의욕은 적다.
- ⑤ 디지털 상품이 시사성을 갖는다면 시급히 해킹하고 배포해야 하는 부담이 있다.
- ⑥ 유통이 간편하고 불법 상품의 사용이 불편, 위험하면 상대적 가치를 상실한다.
- ⑦ 워터마크를 기술적으로 분리하기 힘들다.

이러한 지식은 유통 시스템의 운영에 사용된다. 예를 들어 만약 해킹이 쉽게 일어나는 구조를 개선할 수 없으면 가격을 낮춰 해킹 의욕을 떨어 뜨려야 한다.

3. 동적 사용권 관리 기술

디지털 상품의 안전한 유통을 위한 기술적인 방법을 적용하는 데는 크게 두 가지 사항이 요구된다. 첫째, DLC의 효율적 적용이며, 둘째, 불법 복제된 상품의 유통 차단이다. 둘째의 불법 복제된 상품의 유통 차단은 상세히 분류하면 최대한 복제 자체를 방지(POIR)하는 것과 복제된 상품의 유통차단(POID)으로 나눌 수 있다[6].

3.1 동적 사용권의 정의 및 특징

사용권이란 어떤 디지털 상품을, 어떤 대상에게, 일정 사용료를 받고, 특정 조건으로 사용권을 주는 것을 말한다. DLC에서 사용권의 적용은 사람이 사용권 관리 및 상거래의 주체이며 사용권 자체를 부여받는 대상은 컴퓨터이다[7].

DLC는 사용자와 컴퓨터 기반(UCBL)의 사용권 관리를 기본으로 한다. 보조적으로 지정된 사람을 사용권의 기본으로 하는 경우는 사용자 기반(UBL)이라고 하고, 지정된 컴퓨터를 사용권의 기본으로 하는 경우는 컴퓨터 기반(CBL)이라고 한다. 디지털 상품의 종류에 따라 사용권 관리가 다를 수 있다.

DLC 서버는 DLC 서버가 발행한 신분증을 이용하여 사용자를 식별할 수 있다. 컴퓨터의 식별은 사용자가 제공한 컴퓨터의 정보를 이용한다. 따라서 현재의 사용권 관리 상황은 사용자의 완벽한 식별이 가능하며, 컴퓨터를 식별하는 경우 제한적이다. 그러나 앞으로 CPU가 ID 제공한다면 사용자가 별도의 정보 제공 없이도 완벽한 컴퓨터의 식별이 가능하다.

사용권의 종류는 영구 사용권과 일정 기간 사용권 지원으로 구분할 수 있다. 사용료 지불 종류는 무료, 유료, 기증, 사용자수 기준, 업그레이드, 학생, 일반 등으로 나눌 수 있다. 사용권을 불법적으로 남용하는 경우 사용권의 취소 행위에 해당된다. 이에 따라서 사용권 또는 신분증 갱신시 거부할 수 있다.

3.2 DLC의 구조

아래의 그림 1은 DLC 서버의 구조를 그림으로 나타낸 것이다. * 표시는 DLC Server와의 연결은 사용권 구입시에만 필요하고 일반적인 사용권 관리시에는 DLC Server와 연결될 필요가 없음을 의미한다.

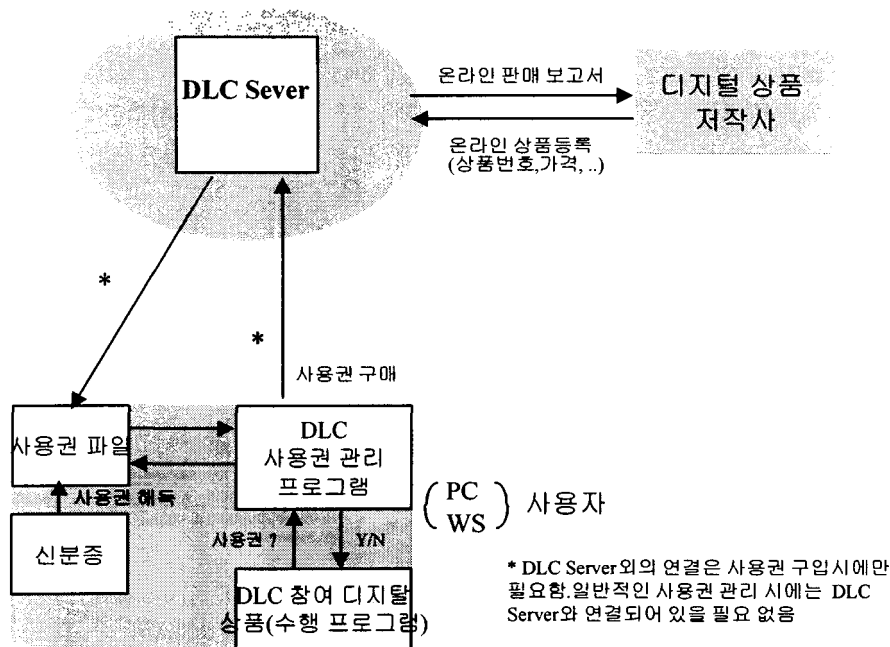


그림 1 DLC의 구조

DLC는 디지털 상품 제작사, PC(Personal Computer) 또는 WS(Work Station) 사용자 시스템 그리고 DLC Server 세 개의 구성 요소를 지니고 있다. 디지털 상품 제작사는 상품을 저작, DLC Server에 상품을 등록, 유통 서버에서 제공하는 상품 작성 방식에 따라 상품을 제작하는 역할을 한다.

DLC Server는 상품 유통 서버에 설치되어 사용권 관리와 DLC Client에 요청에 대한 답변을 담당한다. 제작사에서 유통 서버에 상품을 등록하고 판매할 수 있는 인터페이스를 제공한다. 제작사에게 판매 보고서를 제공한다. 상품 판매와 지불에 대한 처리를 제공한다.

사용자 시스템은 DLC Client로서 사용자로 하여금 상품을 구매할 수 있는 인터페이스를 제공하고 상품을 사용할 수 있는 사용권에 대한 관리를 담당한다.

4. 디지털 상품 유통 시스템

4.1 디지털 상품 유통 모델

디지털 상품 유통 시스템은 다음의 네 가지 기능을 보장해야 한다.

① 디지털 상품의 온라인 유통

디지털 상품을 온라인으로 유통하게 되면 물류비용이 없으며, 온라인 구매 시 신속한 사용권 구매 및 제품 획득할 수 있다. 따라서 유통비용이 최소가 된다.

② 디지털 상품의 완벽한 사용권 관리

디지털 상품의 완벽한 사용권 관리 통하여 불법 복제를 방지하므로 지적 재산권 보호할 수 있다. 또한 정보의 디지털화에 대한 사업성이 증대하고 정보의 원활한 유통을 위한 전제 조건을 마련하는 것이다.

③ 자료 불법 재생 및 불법 유통의 차단

④ 다른 디지털 데이터 관리와 처리 기술들과 연계 방법 제공

디지털 유통 시스템의 관리 정보는 다양한 처리 도구, 다양한 검색도구, 다양한 자료 저장 관리 도구를 지원한다.

4.2 디지털 상품 유통 시스템 구조

그림 2는 디지털 상품 유통 시스템의 전반적인 구조를 나타내었다.

본 유통 시스템은 기존의 DLC 시나리오에 디지털 상품 유통을 고려하여 추가적으로 설계한 것이다. 유통 시스템 관리 정보 중 디지털 데이터 상품의 구체적인 상황을 반영하여야 하는 부분은 상품 작성, 상품 구매 및 상품 수행의 절차이다.

① 상품 등록

제작사가 DLC서버와 수행하는 작업임

② 상품 작성

제작사가 원시 상품을 서버로 전송하면 서버가 작성한다.

③ 상품 배포

제작사가 직접/간접적으로 불특정 다수를 대상으로 배포

④ 상품 설치

사용자는 직/간접적으로 배포된 제품을 자신의 컴퓨터에 설치

용하는 사용자는 직접적으로 설치하고 원하는 프로그램으로 이를 실행한다. 디지털 상품을 구매한 사용자가 악의를 가지고 구매한 디지털 상품을 불법으로 유통한다면 이 방법에 대한 별도의 통제 방법은 없다.

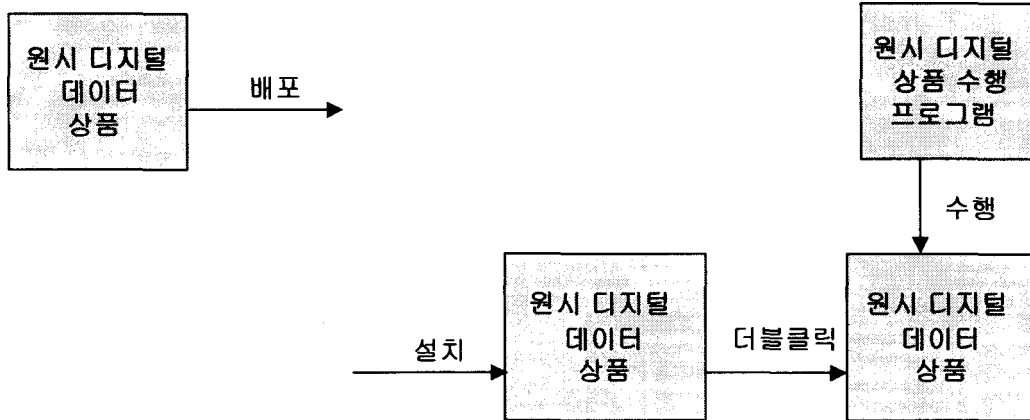


그림 3 디지털 상품의 원시적 판매 방법

4.3.2 디지털 상품 작성

원시 형태의 디지털 상품 배포는 사용권 보호가 불가능하다. 본 논문에서는 이를 보완하기 위하여 다음과 같은 절차를 수행한다.

- ① 상품을 소프트웨어 DLC 서버에 등록한다.
- ② 제작사가 완성한 원시 디지털 데이터 상품(ODDP)을 DLC 서버에 전송한다.
- ③ 서버는 원시 디지털 데이터 상품에 등록 파일을 합한 후 암호화한다. 그 결과 공개 디지털 데이터 상품이 생성된다.
- ④ 공개 상품 불특정 다수에 배포한다.

아래 그림 4는 디지털 상품 작성 과정을 나타낸다.

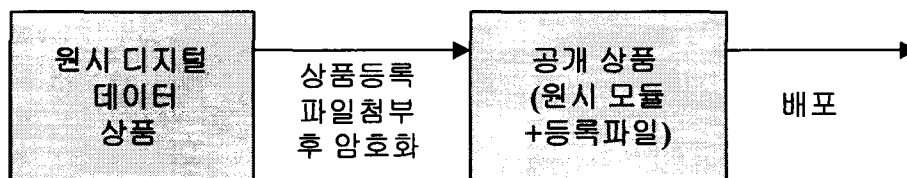


그림 4 디지털 상품 작성 과정

4.3.3 디지털 상품 수행(2단계 방식)

사용자가 전송 받은 공개 상품은 암호화되어 있어 이를 사용하고자 한다면 공개 상품의 암호를 해독하는 프로그램이 이 공개 상품 파일 형식에 대한 연결 프로그램으로 지정되고

설치되어 있어야 한다. 이 프로그램은 DLC Client의 일부로서 자동으로 설치되는 프로그램으로 설계한다. 연결 프로그램은 사용자가 유통 서버에 회원 가입 또는 상품을 구매 시 자동으로 설치되는 프로그램이다. 디지털 상품 수행 2단계 방식은 유통 시스템에서 판매한 디지털 상품을 해독하는 연결 프로그램과 해독한 원시 디지털 상품을 실행하는 프로그램이 서로 달리 수행하는 경우이다.

사용자는 이 사실을 인지 할 필요 없이 공개 상품을 선택하면 연결 프로그램이 자동으로 호출되어 상품 정보를 해독한다. 유통 시스템 제공 수행 모듈(DPEM)이 연결 프로그램으로 호출된 상품을 해독한 후 등록 파일 정보를 이용하여 사용권을 확인한다. 사용권이 있으면 공개 상품을 원시 데이터로 변환한다. 원시 데이터는 복제 위험이 있으므로 변환 시에 워터마크 기술을 추가한다. 아래 그림 5는 앞서 설명한 디지털 상품 수행 2단계 방식을 그림으로 나타낸 것이다.

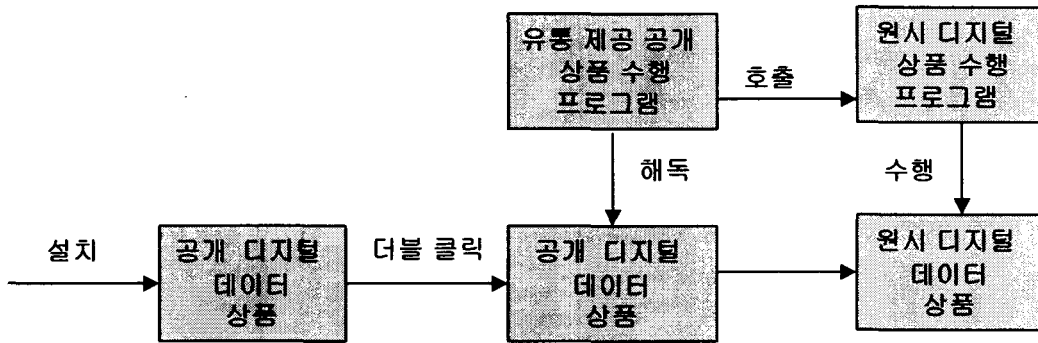


그림 5 디지털 상품의 수행 (2단계 방식)

4.3.4 디지털 상품 수행(1단계 방식)

디지털 상품 수행 1단계 방식은 앞서 설명한 2단계 방식과는 다르게 상품의 해독과 실행을 동시에 하는 방법이다. 이 방법은 유통 시스템 제공 수행 모듈(DPEM)이 유통 시스템에서 제공한 API를 포함하고 있어서 내부에서 API가 상품을 해독한 후 수정 공개 상품 프로그램을 작성하는 방식이다.

공개 상품을 사용자의 시스템에서 선택하면 연결 프로그램은 이전의 모듈에 유통 시스템에서 제공한 API를 포함하여 내부에서 API가 상품을 해독한 후 기존 처리 절차를 수행한다. API는 등록 파일 정보를 이용하여 사용권을 확인한다. 사용권이 있으면 공개 상품을 원시 상품으로 변환하고 변환 시에 워터마크가 추가된다. 아래 그림 6은 앞서 설명한 디지털 상품 수행 1단계 방식을 그림으로 나타낸 것이다.

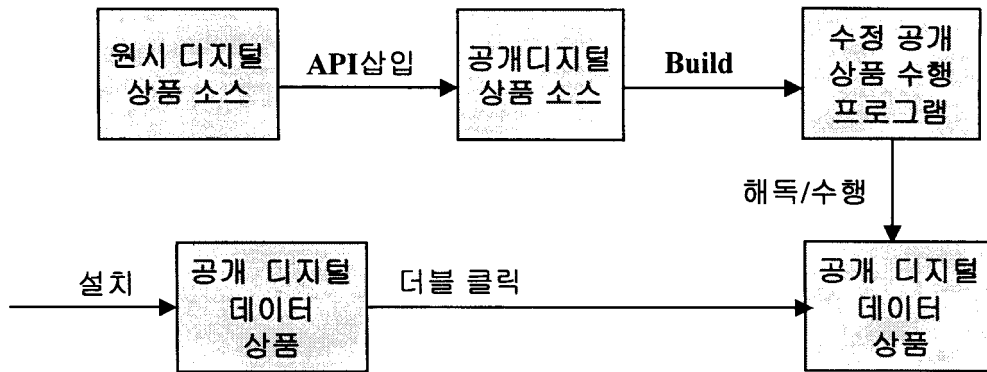


그림 6 디지털 상품 수행 (1단계 방식)

5. 결론

본 논문에서는 동적 사용권 관리 기술, 전자 서명 및 암호 기술을 이용한 디지털 상품의 유통 정보 관리 기술을 구성하였다. 기존의 동적 사용권 관리 기술은 원시 데이터를 사용자에게 전달하므로 디지털 상품의 재생 방지와 재생된 상품의 유통을 차단 할 수 없었다. 본 유통 서버는 디지털 상품의 전자 서명 및 암호 정보를 관리하므로 첫째, 재생된 상품의 유통차단(POID)을 완벽하게 할 수 있고, 둘째, 사용자 시스템에서 디지털 상품의 재생 방지(POIR)를 할 수 있다.

현재 지적 재산권에 대한 보호조치가 법·제도권에서 민감한 사안으로 부각되고 있으며 점차 정보화 사회로 발전해 가는 현 상황에서 본 논문에서 제시한 기술은 정보화 사회에서의 지적 재산권에 대한 당면 문제 중 하나인 디지털 상품의 불법 복제의 방지에 대한 해결책이 될 수 있고, 온라인 디지털 상품의 판매를 위한 기반 기술로써 사용될 수 있다.

향후 연구로는 인증기관과의 연계에 대한 연구와 암호화한 디지털 상품의 시스템 자원의 효율적 사용에 관한 연구가 필요하다.

참고 문헌

- [1] IBM, ESD(Electronic Software Distribution),
<http://www.spa.org/sigs/internetesdpoli.htm>
- [2] 임신영 외, 디지털 지적 재산권 보호를 위한 인증 응용 기술, EC/CALS 기술 워크샵 발표자료집, pp. 271-275, 1999
- [3] Robert T.Durst, et al, Electronic Notary, US PAT 5,022,080, Apr.16,1990.
- [4] 임신영 외, 전자거래의 익명성과 확장성을 보장하는 보안 서비스 시스템 설계, 1996년 한국정보처리학회 춘계 학술발표논문집 제 3권 제 1호, 1996.4.

- [5] 임신영 외 , 전자 상거래 보안 시스템 설계 및 암호화 기술의 적용, 1996년 제 8회 WISC 워크샵 논문집, 1996.9
- [6] Cooly, et al, Intellectual Properties Protection Device, US PAT 4,488,001, Dec.11.1984.
- [7] 권도균, “전자 상거래 인증 응용 기술(지불/화폐),” EC/CALS 기술 워크샵 발표자료집, pp. 263-269, 1999