

# DRM을 적용한 스트리밍서비스 연구 및 분석

김용빈\*, 신동규, 신동일

\*세종대학교 컴퓨터공학과,

## A Study on using DRM(Digital Rights Management) for Streaming Service

Kim yong-bin, Shin, Dongkyoo, Shin dong-il

Sejong University

E-mail : kimybin@gce.sejong.ac.kr, shindk@sejong.ac.kr, dshin@sejong.ac.kr

### 요약

스트리밍 기술만을 이용하여 콘텐츠를 서비스하면 콘텐츠에 대한 저작권과 저작물 자체에 대한 보안에 약점을 가지게 된다. 멀티미디어 스트리밍 미디어의 저작권 및 콘텐츠의 보호는 콘텐츠 제공자에게 있어서 중요한 요소로 작용하게 된다. 스트리밍 미디어에 DRM(Digital Rights Management) 기술을 적용하면, 콘텐츠 및 저작권에 대한 보호가 가능할 것이다. 본 논문에서는 스트리밍기술에 대해 연구하고 MPEG-4 기술과 DRM을 적용하여 스트리밍 미디어와 DRM 시스템의 연동방안을 연구한다.

### 1. 서론

최근 멀티미디어 스트리밍 서비스에 대한 요구가 크게 늘어나면서 영상/음성을 효율적으로 전송하는 기술에 대한 연구가 활발히 진행 중이다. 스트리밍 기술은 비디오나 오디오 파일을 다운로드 받으면서 동시에 재생해 줌으로써 실시간 효과를 극대화 해준다. 스트리밍 서비스는 우선 CD음원이나 VCR 테이프, 음성 등 멀티미디어의 원료를 디지털 파일로 변환하는 것으로부터 시작한다. 일단 디지털 파일 형태로 변환된 멀티미디어 파일은 압축과정을 거쳐 스트리밍에 적당한 파일(RA, ASF 등)로 변환된다. 원 소스에 비해 크게 줄어든 스트리밍 파일은 클라이언트에서 요구를 하면 서버에서 전송되기 시작한다. 사용자가 접속하고 있는 인터넷 네트워크의 속도에 맞춰 비교적 큰 크기의 스트리밍 파일은 아주 작은 크기의 조각들로 나누어진다. 이 조각들은 각각 뒤의 조각들과 이어질 수 있는 헤더정보를 갖고 인터넷 공용망을 타고

프로그램에서는 이 조각들을 받으면서 동시에 압축을 풀어 동영상이나 음성으로 재생하게 되는 것이다. 이같은 스트리밍의 원리는 비단 음악이나 영화같은 멀티미디어 전송에 국한되지는 않으며 인터넷 방송과 인터넷 폰 등에도 응용될 수 있다. 현재 각광 받고있는 미디어 포맷은 MPEG-4 스트리밍 콘텐츠 포맷과 MicorSoft에 의하여 개발된 ASF(Advanced Stream Format)이다. 본 논문에서는 스트리밍기술에 대해 연구하고 MPEG-4 기술과 DRM을 연구하여 스트리밍 미디어와 DRM 시스템의 연동방안을 연구한다.

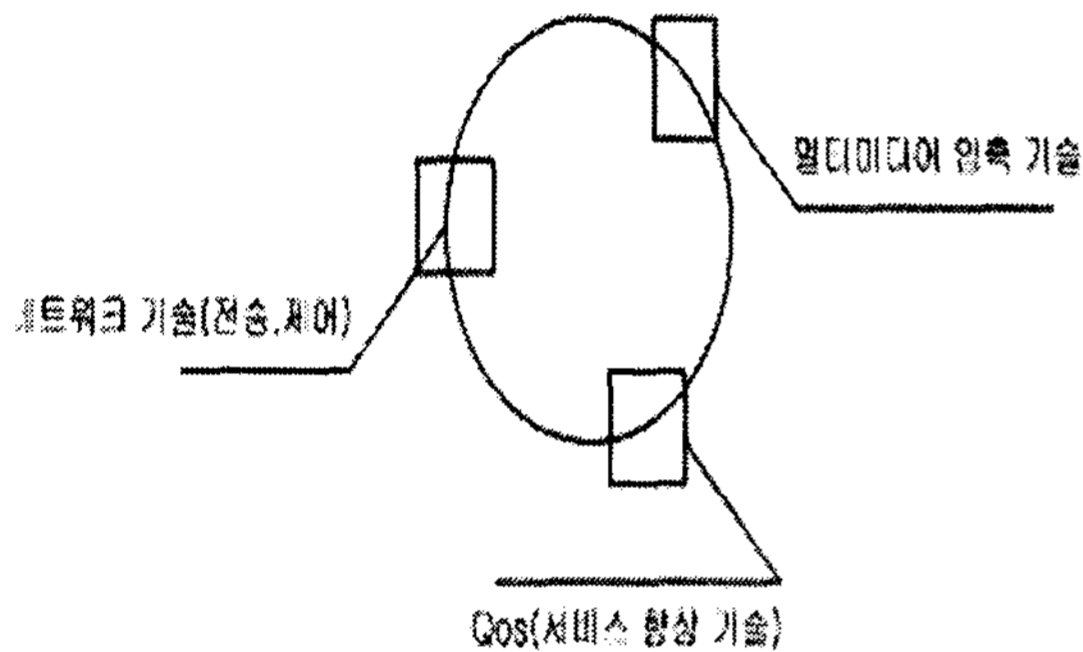
### 2. 본론

#### 2.1 관련연구

##### 2.1.1 스트리밍 기술

현재 인터넷을 사용한 경험이 있는 사람들은 인터넷 방송, 인터넷 폰, 화상 채팅중 하나 이상은 접해 본 경험이 있을것이다. 이러한 서비스들은 멀티

미디어 스트리밍 기술을 기반으로 하고 있다. 멀티미디어 스트리밍 기술이란 대용량의 멀티미디어 데이터를 내려 받아 저장하지 않고 데이터를 네트워크를 통해 받는 즉시 재생해 주는 기술이다. 스트리밍 기술은 불과 2~3년 전만 해도 많은 사람들이 서비스 조차 접해 보지 못한 기술로 일부회사만 개발하고 있었고 극소수만이 스트리밍 서비스를 받았던 기술이다. 하지만 인터넷고 스트리밍 기술이 불과 몇 년 사이에 폭발적으로 발전하고 ADSL, 케이블, ISDN 등의 네트워크 인프라가 발전됨에 따라 스트리밍이 일상생활에 많이 쓰이고 있다. 멀티미디어 스트리밍 기술을 이루는 세 가지 요소는 압축기술, 네트워크 기술, Qos(Quality of Service)기술로 나눌수 있다.[그림 1].

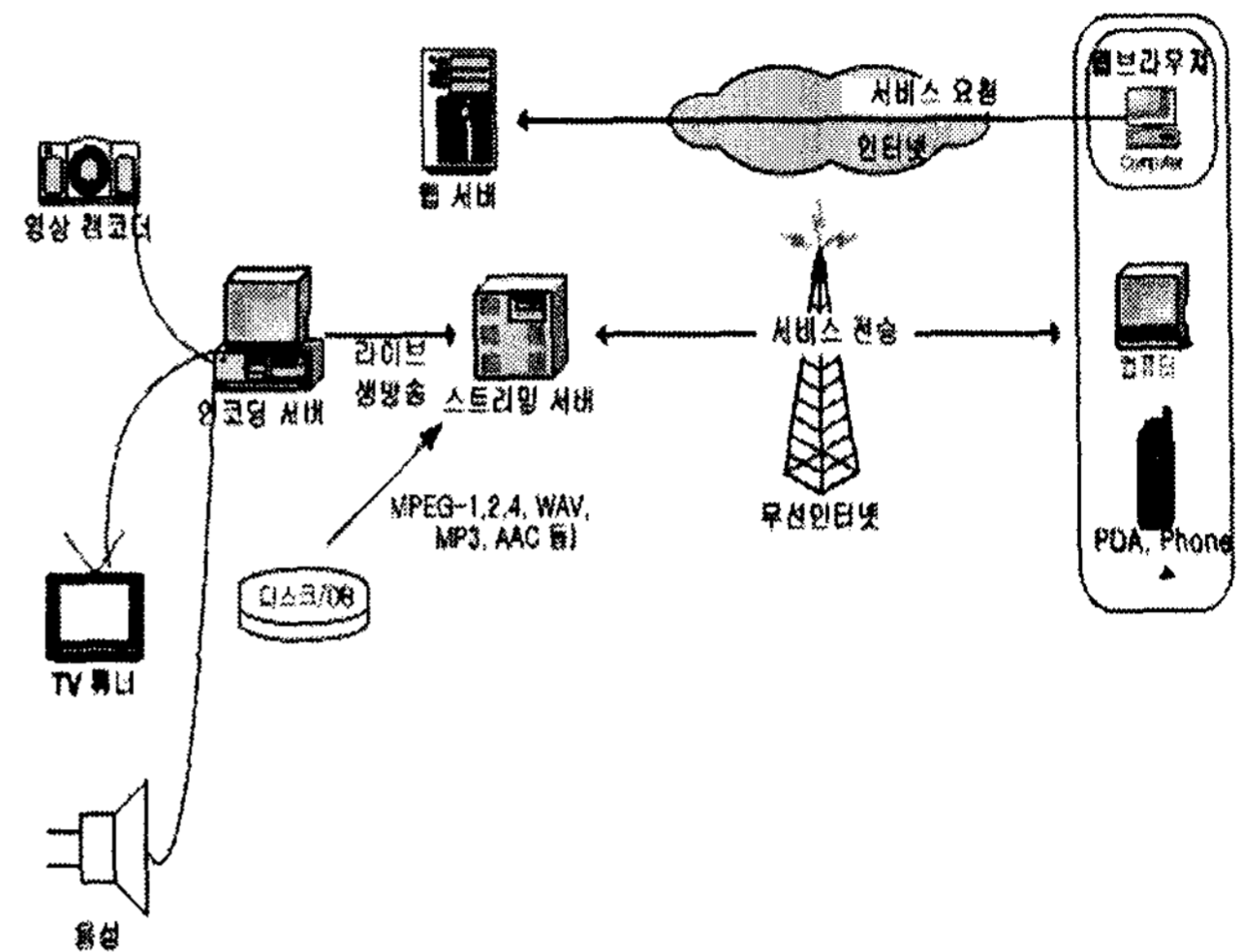


[그림 1] 스트리밍 기술의 세가지 요소

이중 압축 기술과 네트워크 기술은 없어서는 안될 중요한 요소이다. QoS기술은 초기 스트리밍에서는 고려되지 않았던 것이지만 최근 무선 환경으로의 스트리밍 확장시 반드시 필요한 기술로 사용자 서비스의 질적인 향상에 꼭 필요하다.

스트리밍의 가장 중요한 기술은 멀티미디어 데이터를 압축하고, 재생을 위해 해독하는 코덱(Codec) 기술로 여기에는 인코드와 디코드(Encode/Decode)가 있다. 이 기술은 네트워크 전송률이 적은 무선 인터넷의 스트리밍이 태동하면서 보다 압축률 높은 멀티미디어 데이터의 전송을 위해 나타났다. 스트리밍으로 전달되는 멀티미디어 데이터는 일반적으로 대용량이라는 속성과 재생 시간 안에 반드시 재생해야 한다는 실시간적인 속성을 갖는다. 하지만 인터넷은 최선 서비스(Best Effort Service)를 지원하고 있어 대용량의 데이터를 스트리밍의요구

사항에 맞춰 전달하기에는 어려운 구조로 되어있다. 그렇기 때문에 스트리밍에 사용되는 기술은 대용량의 데이터의 부피를 줄이기 위한 멀티미디어 압축 기술이 필수적이다. 다음은 이러한 멀티미디어 스트리밍 서비스의 구성도를 나타내고 있다.[그림 2]



[그림 2] 스트리밍 서비스 구성

스트리밍 서비스는 서버와 클라이언트로 구성된다, 멀티미디어 데이터는 서버에서 클라이언트로 전송되며 클라이언트는 이를 재생하게 된다. 보는 바와 같이 스트리밍 서비스는 크게 실시간으로 영상이나 음성을 받아 서비스하는 라이브 전송과 이미 저장된 멀티미디어 데이터를 스트리밍하는 주문형(On Demand) 서비스로 구성될 수 있다. 인코딩 서버(Encoding Server)는 캠코더나 마이크 등의 장비로부터 받아 들이는 기능을 한다. 스트리밍 서버는 미리 저장된 데이터나 인코딩 서버에서 전달된 라이브 데이터를 사용자에게 전송하는 기능을 담당한다, 웹서버는 사용자에게 어떤 서비스가 있는지 알려 주는 기능을 하는 매개체 역할을 한다. 이렇게 구성된 스트리밍 서비스 시스템에서 사용자는 웹서버에 올려진 정보를 통해 스트리밍 서버에 요청하고, 스트리밍 서버는 사용자가 요청한 사항에 대하여 멀티미디어 데이터를 보낸다. 사용자 측에서 받은 데이터는 받는 즉시 실시간으로 재생되고 받은 데이터는 삭제하여 불필요한 저장을

피한다.

### 2.1.2 MPEG4 기술

MPEG-4는 인터넷과 컴퓨터상에서 음성과 영상을 포함한 멀티미디어 데이터를 자유자재로 취급하기 위한 범용 압축 표준의 성격을 가지고 있다. MPEG-4의 표준화 과정에서 고려된 것들은 초고능률 부호화 방식, 전송 오류에 강한 부호화 방식, 다양한 종류의 영상/음성 부호화 방식 등이다.

MPEG-4 표준은 제작자, 서비스 공급자, 사용자들의 필요성을 만족시키기 위한 기술들을 제공하고 있다. 제작자에게는 제작상의 최대 효율을 오리기 위해 디지털 TV나 애니메이션 그래픽, 웹 페이지와 같은 내용을 다루는데 있어서 훨씬 재사용성이 높고 유연한 작업이 가능하도록 하였다. 서비스 공급자들은 MPEG-4를 이용해 서비스 제공 지역에 따라 적합하게 해석되어 서비스가 제공될 수 있도록 투명한 정보의 활용이 가능하게 했으며, 사용자에게는 제작자가 설정해 놓은 범위 내에서 최대의 상호 작용이 가능하도록 하였다.

일반 영상과 조합 이미지 방식 MPEG-4는

DMIF(Delivery Multimedia Integration

Framework)라는 멀티미디어 전송 통합 프레임워크 구조를 제공한다.

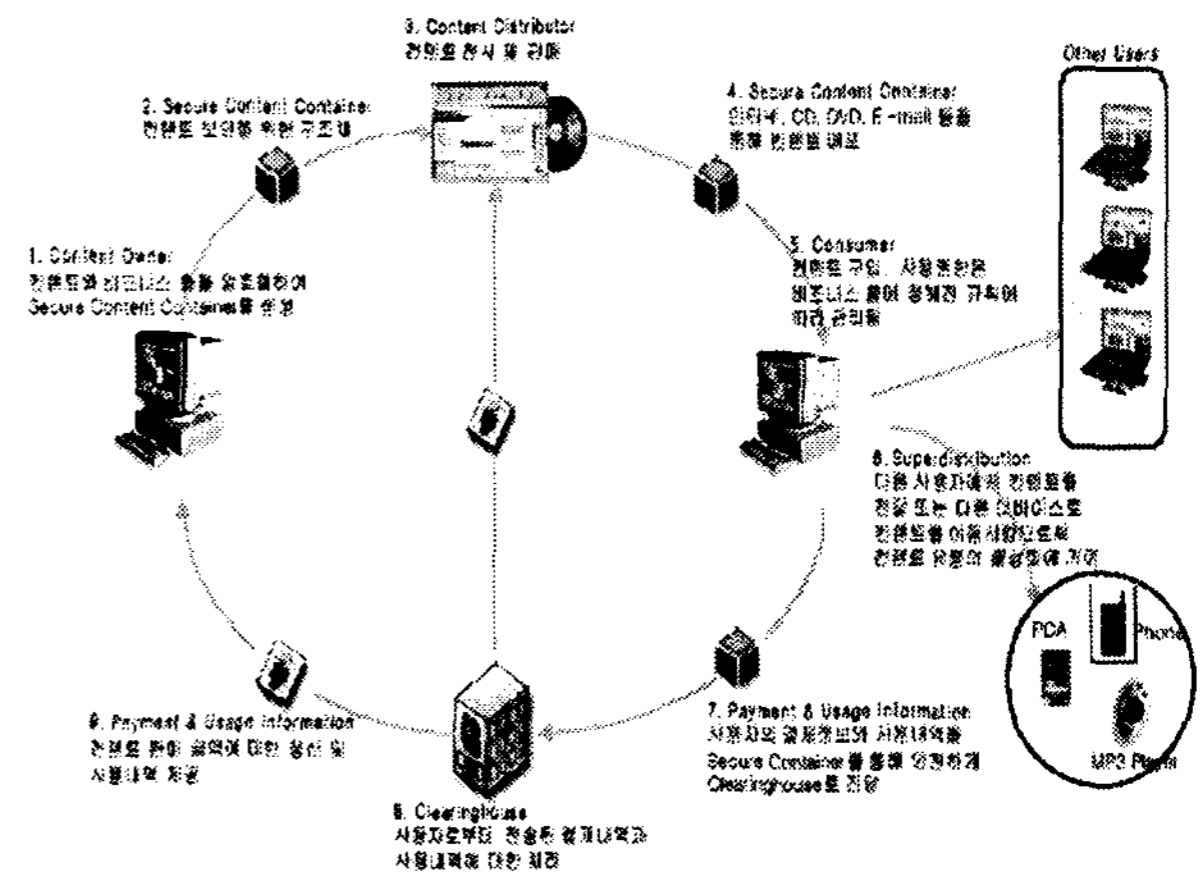
이 DMIF 구조를 이용하여 응용 프로그램 개발자는 네트워크에 대한 자세한 정보 없이도 효율적으로 응용 프로그램을 제공할 수 있다. 시스템부는 다른 표준과 마찬가지로 전반적인 비디오 오디오 스트림을 통합할 수 있는 기능 및 다중화 동기화 기능을 제공하고, 비디오부와 오디오부는 각각 비디오와 오디오의 압축 방법 및 스트림에 관련된 표준을 제공한다. 특히 비디오 부는 객체 기반의 압축 방법을 제시하는데, 이 부분이 기존의 MPEG-1,2에서는 제공하지 않는 새로운 기술이다.

### 2.1.3 DRM

DRM (Digital Rights Management)은 암호화 기술을 이용하여 허가되지 않은 사용자로부터 디지털 콘텐츠를 안전하게 보호함으로써 콘텐츠 저작권 관련 당사자의 권리 및 이익을 지속적으로 보호 및 관리하는 시스템으로 정의할 수 있다. 즉,

디지털 콘텐츠가 저작자 및 유통업자의 의도에 따라 전자상거래를 통해서 안전하고 편리하게 유통될 수 있도록 제공되는 모든 기술과 서비스 절차 등을 포함하는 개념이다

[그림 3]은 DRM을 이용하여 디지털 콘텐츠가 유통되는 과정을 보여주며, 세부적인 절차는 다음과 같다.



[그림 3] DRM을 이용한 디지털 콘텐츠 유통 흐름

다음은 DRM을 적용한 유통 흐름에 대한 단계를 명시하고 있다.

#### [단계 1] 콘텐츠와 비즈니스 룰의 패키징

콘텐츠 소유자는 판매할 콘텐츠와 적용될 비즈니스 룰을 함께 암호화하여 Secure Content Container 로 패키징한다. 비즈니스 룰은 사용자가 콘텐츠를 사용하는 시점에 적용될 사용규칙 및 조건으로, 「콘텐츠 사용료를 어떤 방법으로 얼마를 부과할 것인지」, 콘텐츠를 사용할 수 있는 기능(조회, 실행, 인쇄, 저장, 이동 등)은 어디까지 부여할 것인지, 「사용자가 사용한 콘텐츠의 사용내역을 어떻게 기록하여 받아볼 것인지」, 「기타 상품권, 멤버십, 설문지 등의 부대조건에 따라 사용료를 어떻게 부과할 것인지」 등의 정보를 담고 있다.

#### [단계 2] 콘텐츠 배포

컨텐츠 소유자에 의해 패키징된 디지털 컨텐츠는 최종 사용자에게 전달될 때까지 Secure Content Container 에 의해 안전하게 보호된다. 패키징된 디지털

컨텐츠는 인터넷을 통해 사용자에게 전달되거나 CD-ROM 또는 e-mail 등을 통해서 전달되어 진다.

[단계 3] 컨텐츠 구입 및 사용

사용자가 컨텐츠를 사용하는 시점에 컨텐츠와 함께 패키징된 비즈니스 룰에서 정의한 사용규칙 및 조건이 사용자에게 제시된다. 사용자는 제시된 사용 규칙 및 조건에 대하여 동의를 함으로써 컨텐츠의 사용권한을 부여 받는다.

[단계 4] Superdistribution

컨텐츠 사용자는 자신이 구입한 컨텐츠를 친구에게 e-mail, CD-ROM, 디스켓 등을 통해 전달할 수 있다. 비록 컨텐츠 사용자가 해당 컨텐츠에 대한 사용권한을 취득한 상태라고 하더라도 전달 받은 친구는 컨텐츠에 포함된 사용규칙 및 조건 등을 만족해야만 사용권한을 부여 받을 수 있다. 이러한 특징은 디지털 컨텐츠의 불법사용을 방지하면서도 인터넷을 통해 급속히 확산할 수 있는 장점을 제공한다.

[단계 5] 결제정보 및 사용내역 관리

사용자가 사용한 컨텐츠의 결제정보 및 사용내역은 clearinghouse 로 전송된다.

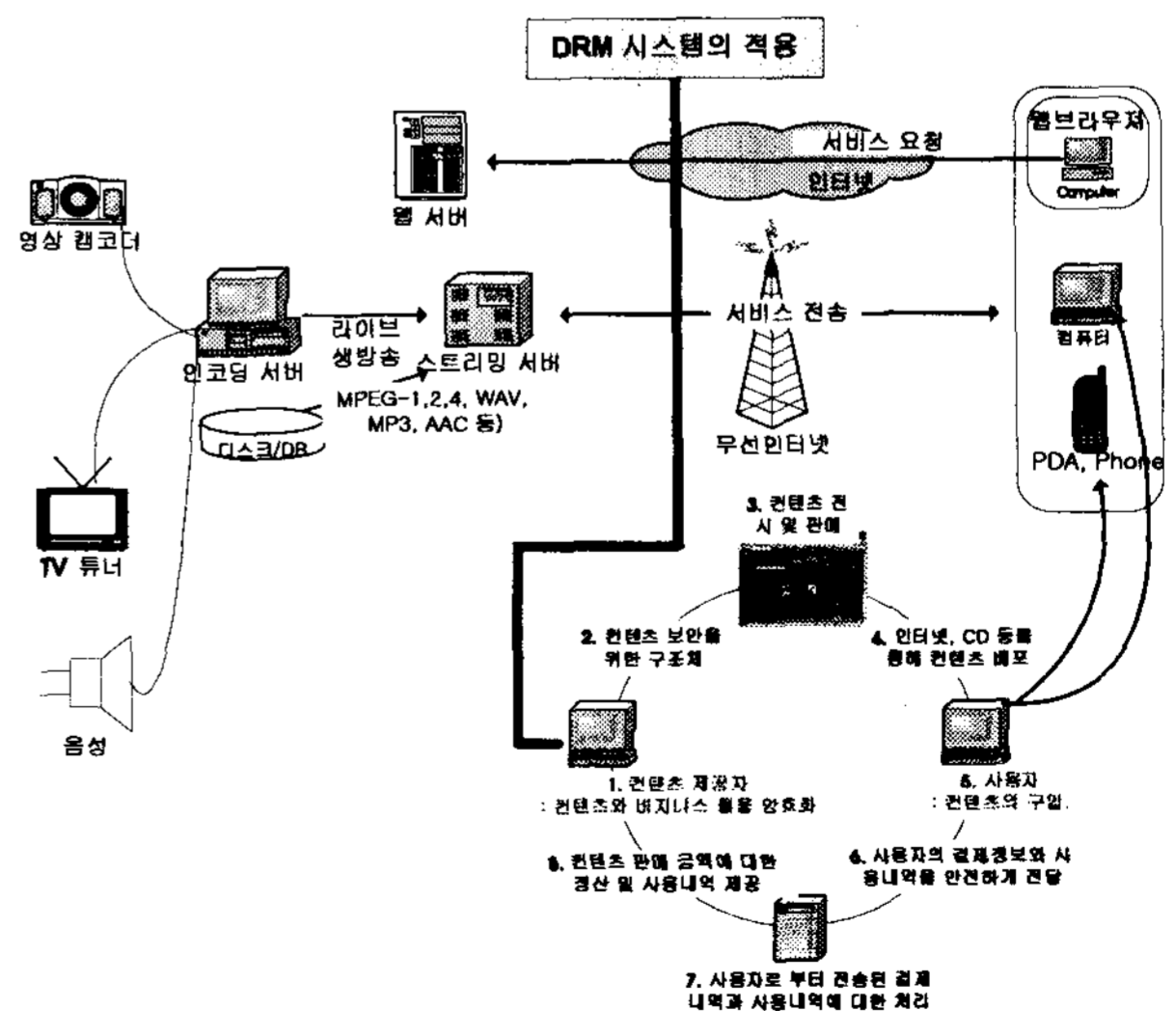
Clearinghuse 는 전송된 결제정보 및 사용내역을 처리해서 컨텐츠 소유자와 컨텐츠 유통업자에게 정산 금액 및 판매내역을 제공한다. 이러한 정보는 통계처리를 통해 각종 마케팅 자료로 활용된다.

3. 본론

스트리밍 기술만을 이용하여 컨텐츠를 서비스하면 컨텐츠에 대한 저작권과 저작물 자체에 대한 보안에 약점을 가지게 된다. 멀티미디어 스트리밍 미디어의 저작권 및 컨텐츠의 보호는 컨텐츠 제공자에게 있어서 중요한 요소로 작용하게 된다. 스트리밍 미디어에 DRM(Digital Rights Mangement) 기술을 적용하면, 컨텐츠 및 저작권에 대한 보호가 가

능할 것이다. DRM은 워터마킹, 문서보호 솔루션 등과 함께 디지털 콘텐츠를 불법 복제 및 사용으로부터 보호할 수 있는 솔루션 가운데 하나다. 워터마킹이 불법복제 및 유통된 콘텐츠를 누가 어디서 사용했는지를 추적할 수 있는 단서를 제공하는 것이라면 DRM은 아예 불법 사용을 원천적으로 방지할 수 있는 것이 특징이다. 암호화기술을 이용해 디지털 콘텐츠를 패키지 형태의 암호화된 데이터로 변환시키는 DRM 솔루션은 디지털 콘텐츠가 전달된 후 사용자측면에서 제한을 받는다. 쉽게 말해 DRM 솔루션으로 보호받는 디지털 콘텐츠를 사용자가 우연히 취득했다 하더라도 인증절차를 거치지 않으면 콘텐츠를 사용할 수 없다. 물론 사용자의 컴퓨터에는 DRM 솔루션 업체가 제공하는 별도의인증 프로그램이 별도 내장된다. 이 때문에 승인받은 디지털 콘텐츠 사용자가 인터넷이나 CD 타이틀을 통해 제3자에게 콘텐츠를 전송하더라도 제3자는 별도의 인증과정을 거쳐야 한다. DRM 솔루션은 이같은 특성을 바탕으로 최근 과금시스템과 연결되면서 전자거래시스템 구축에 필수 조건이 되고 있다. 스트리밍 미디어를 제공하는 회사들은 콘텐츠의 불법복제를 막고 유료화를 안착시키기 위해 DRM 솔루션을 도입을 서두르고 있다. 현재 국내외 업체들을 중심으로 기술개발 단계를 넘어 실제 스트리밍 미디어에 DRM을 적용하기 시작하고 있다.

다음은 기존 스트리밍 서비스에 DRM을 적용한 구성도이다.[그림 4]



[그림 4] 스트리밍 서비스를 위한 DRM적용

## 4. 기대성과, 활용방안 및 향후 전망

### 4.1 기대성과 및 활용방안

#### ■기대성과

멀티미디어 방송용 스트리밍 기술 중 가장 경쟁력 있는 기술로 인정받고 있는 MPEG-4 기술에 DRM 시스템을 적용함으로써 다음과 같은 기대효과를 얻을 수 있다.

- 멀티미디어 스트리밍의 기술적 인프라 확충
- 멀티미디어 자체의 보안 및 재산권 보호
- 콘텐츠의 불법복제 방지
- 멀티미디어의 지적재산권을 인정함으로써 유통 시장의 투명성 유도
- 멀티미디어 스트리밍 서비스의 고품질화
- DRM 시스템의 적용으로 기업의 초기투자 축소 및 이윤 확보 가능

#### ■활용방안

- 원격교육 솔루션으로 활용가능
- 전자상거래 마케팅으로 활용가능
- 멀티미디어 스트리밍에 DRM 시스템 적용 모델에 대한 기본연구결과제공
- DRM 시스템의 이용 분야 확대
- 차세대 디지털 방송으로 활용가능

### 4.2 향후 전망

현재 디지털저작권보호(DRM) 솔루션 전문회사들이 스트리밍을 지원하는 DRM 솔루션을 개발, 시장개척에 나서고 있다. 이제까지 주력해온 다운로드 방식에서 벗어나 스트리밍을 지원하는 DRM 솔루션을 개발 중이거나 제품을 내놓고 국내시장은 물론 해외 시장까지 노리고 있다.

이같은 추세는 영화사이트나 교육사이트를 운영하는 회사들이 콘텐츠의 불법복제를 막고 유료화를 안착시키기 위해 DRM 솔루션을 찾는 사례가 늘고 있기 때문이다. 이로 인해 수익성 부재로 어려움을 겪은 업계의 매출이 크게 증가할 것으로 전망된다. 따라서 MPEG-4 와 같은 스트리밍 기술에 DRM을 적용시켜 멀티미디어 자체를 보호하는 기술은 그 개발에 있어 상업성과 기술경쟁에서 앞서 나갈 수 있는 방안이 될 것이다.

### [참고문헌]

- [1] <http://www.iett.org>
- [2] <http://www.itu.int/ITU-T>
- [3] Mpeg.org
- [4] Multimedia Systems, Standards and Networks, Atul puri & Tsuhan Chen, Marcel Dekker
- [5] Multimedia Communication(Application Network, Protocols and Standards), Fred Halsall, Addison-Wesley
- [6] <http://www.dt.co.kr> /
- [7] <http://www.zdnet.com> /
- [8] MPEG-4 Overview, Doc.ISO/MPEG N3536, MPEG Beijing Meeting, July 2000
- [9] <http://www.etimesi.com/>
- [10] <http://www.sealtronic.com/>