

# 디지털 TV, 이동단말기를 이용한 콘텐츠 상거래 시스템의 구현

## Implementation of Contents Commerce System using DTV and Mobile Device

황준호, 최인황, 김민경, 황주연, 백두원  
승실대학교 미디어학과



**요약** 본 논문에서 우리는 이동단말기를 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 서비스하는 디지털 TV 상거래 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 이동단말기와 TV를 결합하여 TV 시청자로 하여금 TV 시청 중에 노래나 비디오 영상과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 구매하고 이동단말기로 직접 다운로드 할 수 있게 한다. 더 나은 서비스를 위해 TV와 이동단말기를 결합했다는 점이나 노래, 비디오 영상 그리고 게임과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 직접 이동단말기로 다운로드 할 수 있다는 점이 기존의 TV 상거래와 다른 점이다. 게다가 우리의 시스템은 비용을 줄이기 위해 값싼 네트워크를 사용하도록 설계되었다. 우리는 이 새로운 시스템을 구현하였고 이 시스템이 제공하는 서비스를 기존의 TV 상거래와 비교하여 상세히 기술한다. 그리고 제안된 시스템의 구조를 살펴보고 모의 테스트를 수행한다.

**핵심어:** 이동단말기, TV 상거래 시스템

### 1. 서론

최근 디지털 방송이 점점 보편화 되면서 가까운 시일 내에 디지털 TV는 기존의 아날로그 TV를 대체할 것으로 기대된다[1]. 디지털 TV의 주된 특징 중 하나는 head end 단에서 음성이나 영상 이외에 데이터를 보낼 수 있다는 것이다. 이 데이터에는 xlet이라 부르는 Java 프로그램과 같은 실행 가능한 어플리케이션도 포함된다[2, 3]. 이런 특성으로 디지털 TV는 시청자와 상호작용을 제공할 수 있고 TV 프로그램 참여자가 될 수도 있다. 다양한 응용을 위해 많은 인터랙티브 프로그램들이 제안되었고 개발되었다. 가장 인기 있는 응용 프로그램들 중 하나는 TV 상거래 시스템(T-Commerce)이다. 그 TV 상거래 시스템은 리모콘만을 이용하여 물건을 구매 할 수 있게 하였고, 시청자는 홈쇼핑 채널을 시청하는 동안 더 이상 전화를 걸 필요가 없어졌다.

한편, 핸드폰, PDA, PMP, UMPC와 같은 이동 단말기들이 점점 보편화 되고 있고, 통신을 위해 Wibro, Bluetooth, Wireless LAN과 같은 네트워크 모듈을 내장한다. 그리고 이런 장치들은 다양한 서비스를 제공하기 위해 통합되고 있다. 예를 들어, 핸드폰은 음악이나 동영상 플레이어를 그 안에 내장하여 이동 통신망을 통해 음악이나 동영상 등을 구매 및 다운로드 할 수 있게 하고 있다. 이런 기술들과 디지털 TV와 이동 단말기의 결합은 다양한 응용 프로그램이나 서비스 개발을 가능케 한다.

본 논문에서 우리는 이동단말기를 이용하여 멀티미디어

콘텐츠를 서비스하는 디지털 TV상거래 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 이동단말기와 TV를 결합하여 TV 시청자로 하여금 TV 시청 중에 노래나 비디오 영상과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 구매하고 이동단말기로 직접 다운로드 할 수 있게 한다. 더 나은 서비스를 위해 TV와 이동단말기를 결합했다는 점이나 노래, 비디오 영상 그리고 게임과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 직접 이동단말기로 다운로드 할 수 있다는 점이 기존의 TV 상거래와 다른 점이다. 게다가 우리의 시스템은 비용을 줄이기 위해 값싼 네트워크를 사용하도록 설계되었다.

우리는 이 새로운 시스템을 구현하였고 이 시스템이 제공하는 서비스를 기존의 TV 상거래와 비교하여 상세히 기술한다. 그리고 제안된 시스템의 구조를 살펴보고 모의 테스트를 수행한다.

### 2. 제안된 TV 상거래 시스템

TV 시청 중에 멀티미디어 콘텐츠를 구매할 때 PC를 이용해 구매하는 것은 불편함과 그로 인한 구매욕구 저하로 효율적이지 못하다. 또한 이동통신사(이하 이동사)의 네트워크를 이용하여 콘텐츠를 구매하는 것은 이동사 네트워크 이용 가격이 매우 비싸므로 구매비용이 높다. 본 논문에서는 이런 문제들을 해결하기 위해 디지털 방송을 이용한 편리성과 구매용이성을 갖춘 T-Commerce 시스템을 구현하였다. 디지털 방송은 음성이나 영상 이외에 어플리케이션이

나 이미지 등과 같은 데이터 방송이 가능하다. 이런 특성을 이용해 본 시스템은 방송 스트림과 함께 멀티미디어 콘텐츠에 관련된 부가정보를 실어 보낸다. 수신 측에서는 시청자의 요청이 있을 경우 방송망을 통해 콘텐츠 서버로부터 멀티미디어 콘텐츠를 TV수신기에 다운받는다. 그리고 이동단말기와 셋톱박스간의 무선 근거리통신망을 통해 멀티미디어 콘텐츠를 셋톱박스에서 이동단말기로 전송한다. 이 시스템은 값싼 방송 네트워크를 이용해 멀티미디어 콘텐츠를 받고 별도의 인터넷 망이나 이동사의 통신망이 없이 무선 근거리통신망을 통해 콘텐츠를 전송 받기 때문에 편리하고 비용이 적게 든다.

## 2.1 시스템의 구성요소

그림 1은 본 연구에서 구현한 콘텐츠 거래 시스템의 구성요소를 보여준다. 제안된 시스템은 디지털 방송 수신기(set-top box), 이동 단말기, 방송사 서버, 콘텐츠 서버, 이동 통신사 서버로 구성되어 있다. 디지털 방송 수신기는 TV 방송 신호를 수신하고 리턴 채널을 통해 콘텐츠 서버와 연결될 수 있다. 콘텐츠 서버는 콘텐츠 DB로부터 디지털 방송 수신기에 멀티미디어 콘텐츠를 제공하고, 그 콘텐츠는 TV 방송망을 통해 보내어진다. 이동 단말기는 통신사의 서버와 디지털 방송 수신기를 연결하고 사용자에게 멀티미디어 콘텐츠 다운로드 서비스를 위한 인터페이스를 제공한다.

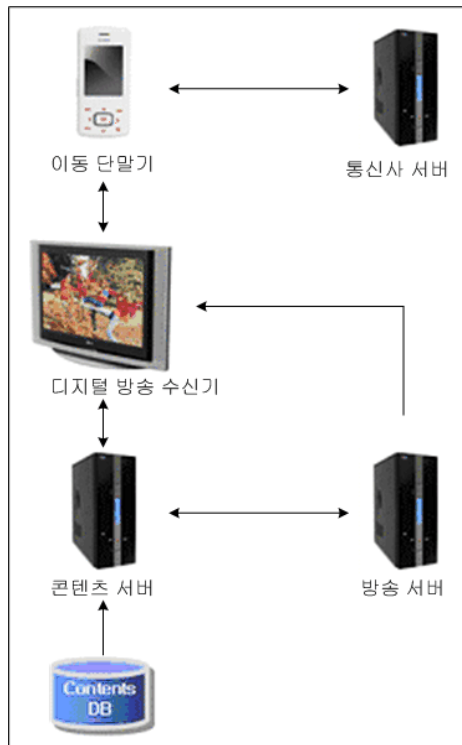


그림 1. 시스템 구성요소

## 2.2 서비스의 개요

사용자 관점에서 제공되는 TV 상거래 시스템 서비스의 흐름을 단계별로 살펴보면 다음과 같다.

Step 1 : 시청자가 TV를 보다가 관심 있는 프로그램이 나온다.

Step 2 : 시청자는 관심 있는 TV 프로그램과 관련된 콘텐츠의 부가정보를 보기 위해 이동 단말기 어플리케이션의 연결 메뉴와 정보보기 메뉴를 선택한다.

Step 3 : 해당하는 부가정보가 이동 단말기상에 표시된다.

Step 4 : 시청자는 정보를 확인하고 TV 프로그램과 관련된 멀티미디어 콘텐츠 구입을 결정한다.

Step 5 : 시청자는 해당하는 멀티미디어 콘텐츠를 이동 단말기로 다운받기 위해 파일 요청 메뉴를 선택한다.

Step 6 : 해당하는 멀티미디어 콘텐츠가 이동단말기에 다운로드 된다.

Step 7 : 사용자는 언제든지 그 콘텐츠를 재감상할 수 있다.

Step 8 : 나중에 사용자에게 통신사로부터 요금청구서가 보내진다.

## 2.3 기존의 상거래 시스템과 비교

우리의 시스템은 디지털 방송 수신기와 이동 단말기를 결합하여 시청자로 하여금 TV 시청 중에 노래나 비디오 영상과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 구매하여 바로 이동 단말기로 다운로드 받을 수 있도록 한다. 이 시스템은 기존의 TV 상거래 시스템과 다음과 같은 장점들을 갖는다. 첫 번째, 구매과정이 이동 통신망을 사용하는 이동 단말기를 통해 수행된다는 점이다. 시청자가 TV 시청 중에 해당 콘텐츠 구입하려 한다면 시청자는 단지 이동 단말기를 들어서 버튼 몇 개를 누르는 것만으로 결제를 끝낼 수 있다. 두 번째, 그 콘텐츠는 사용자가 별도로 이동 단말기에 복사할 필요 없이 이동 단말기에 다운로드 된다. 세 번째, 그 콘텐츠는 이동 통신망을 통해 다운로드 되는 것이 아니라 디지털 방송 수신기로부터 다운로드 된다. 콘텐츠를 다운로드 받기 위해 비싼 이동 통신망을 사용하지 않는다는 점에 주목해야 한다.

## 3. 시스템의 동작 구조

우리의 시스템은 디지털 방송 수신기와 이동 단말기로 구성되어 있다. 디지털 방송 수신기는 TV 방송 신호를 수신하고 리턴 채널을 통해 콘텐츠 서버와 연결될 수 있다. 콘텐츠 서버는 콘텐츠 DB로부터 디지털 방송 수신기에 멀티

미디어 콘텐츠를 제공하고, 그 콘텐츠는 TV 방송망을 통해 보내어진다. 이동 단말기는 통신사의 서버와 디지털 방송 수신기를 연결하고 사용자에게 멀티미디어 콘텐츠 다운로드 서비스를 위한 인터페이스를 제공한다. 본 논문에서 구현한 시스템의 동작구조를 다음에 단계별로 서술한다(그림 2).

Step 1 : 시청자가 TV를 보다가 관심 있는 프로그램이 나온다.

Step 2 : 시청자는 이동단말기의 어플리케이션을 실행하고 디지털 방송 수신기에 Wireless LAN을 통해 접속한다.

Step 3 : 이동단말기는 디지털 방송 수신기에 현재 방영 중인 TV프로그램과 연관된 부가정보(이미지, 텍스트)를 요청한다.

Step 4 : 디지털 방송 수신기는 콘텐츠 서버에 해당 정보를 요청하고 그 정보를 이동단말기에 전송한다.

Step 5 : 이동단말기는 수신기로부터 받은 부가정보(이미지, 텍스트)를 사용자에게 보여준다.

Step 6 : 시청자가 구입을 결정하고 이동단말기에 결제를 요청한다.

Step 7 : 이동단말기는 통신사서버에 연결하여 인증키를 요청한다.

Step 8 : 통신사서버는 결제처리를 완료하고 이동단말기에 인증키를 전송한다.

Step 9 : 이동 단말기는 디지털 방송 수신기에 인증키를 전송한다.

Step 10 : 디지털 방송 수신기는 인증절차를 거치고 해당 콘텐츠를 갖고 있을 경우 그 콘텐츠를 이동 단말기에 전송한다.

step 11 : 만약 디지털 방송 수신기가 해당 콘텐츠를 갖고 있지 않다면 콘텐츠서버로부터 MP3파일을 다운받고 이동 단말기에 전송한다.

우리는 이동 단말기에서 작동하는 어플리케이션과 디지털 방송 수신기에서 작동하는 xlet 어플리케이션을 개발하였다. 그리고 전체 시스템을 모의 실험해보기 위해 통신사 서버와 콘텐츠 서버를 구현하였다. 다음 절에서 각 구성요소를 상세히 설명 하도록 한다.

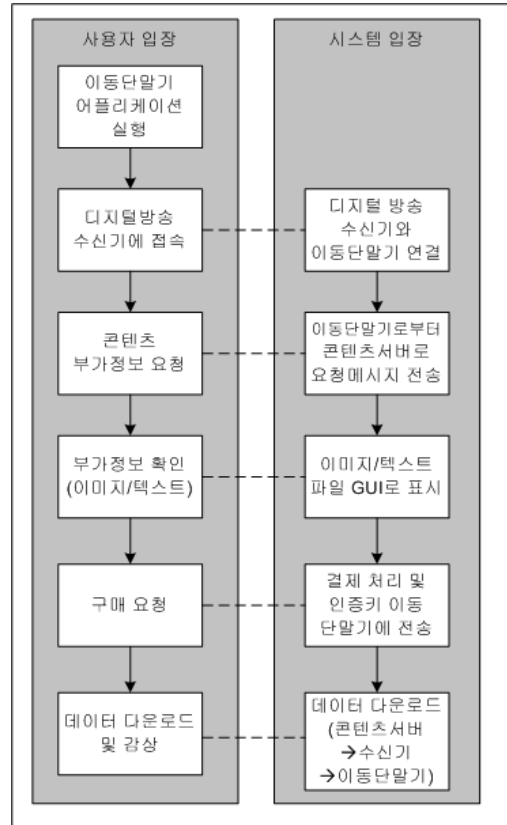


그림 2. 시스템의 동작 흐름도

### 3.1 이동단말기 클라이언트 어플리케이션

이동단말기 클라이언트 어플리케이션은 시청자가 소유한 이동단말기에서 실행 된다. 이 것은 통신사의 서버와 디지털 방송 수신기를 연결하고 사용자에게 멀티미디어 콘텐츠 다운로드 서비스를 위한 인터페이스(그림 4)를 제공한다. 내부적으로 이 것은 통신사 서버와의 통신 모듈, 디지털 방송 수신기와의 통신 모듈, UI 모듈로 구성되어 있다. 그림 3은 이동단말기 클라이언트 어플리케이션의 내부 구성을 보여준다. 통신사 서버와의 통신 모듈은 통신사 서버와 연결하여 결제처리를 하거나 인증키를 부여하는 역할을 한다. 디지털 방송 수신기와 통신 모듈은 디지털 방송 수신기와 연결하여 통신사 서버로부터 부여 받은 인증키를 수신기에 전달하고 수신기로부터 해당 콘텐츠를 받는 역할을 한다.

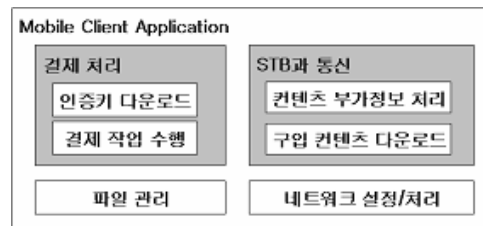


그림 3. 이동단말기 클라이언트 어플리케이션의 내부 구성



그림 4. 이동단말기 클라이언트 어플리케이션의 사용자 화면

### 3.2 방송수신기의 xlet 어플리케이션

우리의 시스템은 방송되는 TV 프로그램과 관련된 멀티미디어 콘텐츠를 구입하는 것을 가능하게 한다. 우리는 수신기 내부의 내장 어플리케이션 대신에 방송되는 TV 프로그램과 함께 수신기에 다운로드 되는 xlet 어플리케이션을 개발하였다. Xlet은 TV 프로그램과 함께 방송되어 오기 때문에 TV 프로그램의 제작자가 자신의 뜻대로 xlet 어플리케이션을 제작할 수 있고 언제든지 수정 가능하다. xlet은 디지털 방송용 Java프로그램이다. 이 것은 Mpeg-2 Transport Stream에 멀티플렉싱되고 디지털 방송 수신기가 이 xlet이 포함된 채널을 선택하게 되면 다운로드 되어 수신기 위에서 실행된다[3, 4, 7, 8]. xlet 어플리케이션의 역할은 Transport Stream으로부터 부가정보를 추출하여 이동 단말기로 보내는 것이다.

그림 5는 xlet 어플리케이션의 내부 구성을 보여준다. xlet 어플리케이션은 이동 단말기와 통신 모듈과 콘텐츠 서버와의 통신 모듈로 구성되어 있다. 이동 단말기와 통신 모듈은 이동 단말기 클라이언트 어플리케이션에 서버 역할을 하며 이동 단말기로부터 온 메시지를 파싱하거나 콘텐츠 데이터를 이동 단말기로 보내는 작업을 한다. 콘텐츠 서버와의 통신 모듈은 콘텐츠 서버에 클라이언트 역할을 하며 인증키를 보내는 작업을 하거나 해당하는 콘텐츠를 수신하는 작업을 수행한다. 그림 6은 xlet 어플리케이션의 사용자 화면을 보여준다. 사용자 화면을 통해 이동 단말기뿐만 아니라 TV 리모콘을 동작하여 부가 정보를 볼 수 있도록 하였다.

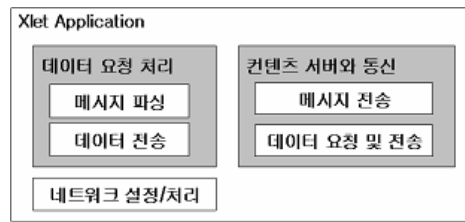


그림 5. xlet 어플리케이션의 내부구성



그림6. xlet 어플리케이션의 사용자 화면

### 3.3 방송사 서버, 통신사 서버, 콘텐츠 서버

각각의 서버는 클라이언트의 요청을 처리하고 DB를 관리하는 역할을 수행한다. 우선 방송사 서버는 방송스트림과 함께 TV 프로그램과 관련된 멀티미디어 콘텐츠의 부가정보를 방송하는 역할을 한다. 통신사 서버는 이동 단말기와 통신을 통해 콘텐츠 구입에 따른 결제를 처리해주고 사용자가 구입한 콘텐츠 데이터를 다운로드 받을 수 있도록 인증키를 전달한다. 콘텐츠 서버는 디지털 방송 수신기와 통신을 통해 사용자의 인증키를 받고 요청한 콘텐츠 데이터를 제공하는 역할을 한다.

그림7은 본 시스템이 이루는 네트워크 내에서 메시지 교환을 보여준다.

## 4. 모의 실험

우리는 이동 단말기의 클라이언트 어플리케이션과 디지털 방송 수신기에서 작동하는 xlet 어플리케이션을 구현하였다. 그리고 전체 시스템을 모의 실험해보기 위해 통신사 서버와 콘텐츠 서버를 구현하였다. 콘텐츠 서버는 멀티미디어 데이터를 관리하고 디지털 방송 수신기로부터 온 요청을 처리하거나 수신기로 멀티미디어 데이터를 전송한다. 통신사 서버는 이동단말기의 구입 요청을 처리하거나 인증키를 이동단말기에 보내는 역할을 한다. 통신사 서버는 대계 결제처리를 위해 이동 통신망 운영자에 의해 운영되고, 콘텐츠 서버는 대계 콘텐츠 데이터관리를 위해 방송망 운영자에 의해 운영된다. 그리고 우리는 xlet과 멀티플렉싱된 Mpeg-2 Transport Stream을 생성하였으며, 이런 작업은 방송망 운영자에 의해 이루어진다.

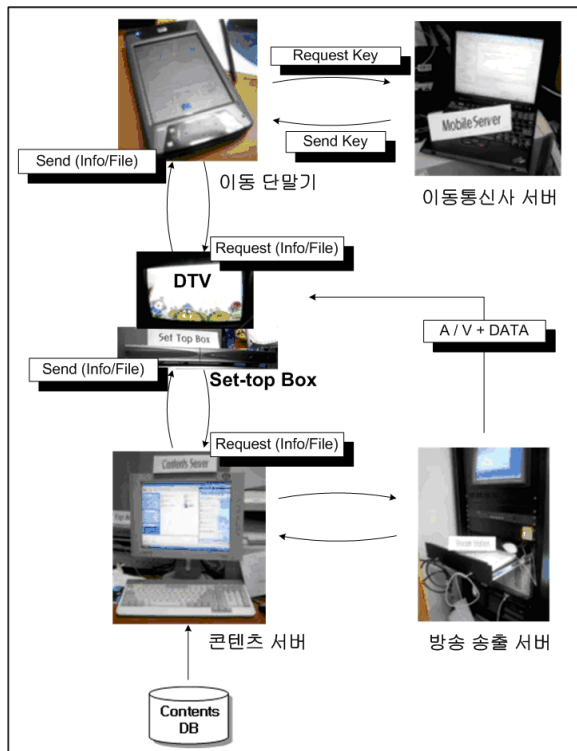


그림 7. 시스템의 네트워크간 메시지 교환

#### 4.1 구현 환경 및 테스트 환경

이동 단말기의 클라이언트 어플리케이션은 Visual Studio.net 2003에서 C#언어로 구현하였으며, 테스트는 HP iPAQ hx4770 모델과 Visual Studio.net 2003에서 제공하는 PocketPC 2003 Emulator에서 수행하였다. 디지털 방송 수신기와 통신하기 위해 사용된 통신망은 Wireless LAN (Netgear WGR614 v6)이다. xlet 어플리케이션은 Jdk v1.1 및 HAVi 1.1 API를 사용하여 구현하였으며, 테스트는 Personal JAVA(PJEE v3.1)에서 제공되는 에뮬레이터를 이용하였다. xlet이 실행되는 PC의 CPU는 Intel Pentium 4 CPU 3GHz이고 RAM은 512MB이며 LAN은 Intel PRO/1000MT Network Connection을 사용하였다. 각각의 서버는 JDK v1.4 API, MySQL 5.0을 이용하여 작성하였다.

#### 4.2 모의 테스트

표 1. 테스트 결과

과정	처리 용량	평균 처리 시간
연결 요청	1 Kbyte 미만	1 초 미만
부가정보 요청	84.9 Kbytes	8.8 초
콘텐츠 요청	3.36Mbytes	3 분 15 초

서버의 경우, 간단한 기능만을 구현했기 때문에 테스트에서는 이동 단말기 관점에서 Xlet 어플리케이션과 통신하는데 소요되는 시간을 측정하였다(표 1).

테스트 결과 약 3.5Mbytes 정도의 MP3파일의 다운로드에 있어서 약 3분 정도가 걸렸다. PC를 이용하여 인터넷을 통해 다운로드 하는 시간에 비해 전송 속도가 매우 느렸다. 하지만 시청자가 TV를 시청하는 중임을 감안하면 실제 느려진 전송 속도에 비해 체감 속도가 많이 느리지 않을 수 있다. 그리고 향후 이동단말기 H/W의 성능 및 무선 네트워크 전송 속도가 향상된다면, 사용자에게 만족할 만한 속도의 서비스를 제공할 수 있다고 생각한다.

#### 5. 결론

본 논문에서 우리는 이동단말기를 이용하여 디지털 TV용 상거래 시스템을 제안하였다. 이 시스템은 TV와 이동단말기를 결합하여 시청자로 하여금 TV 시청 중에 노래나 비디오 영상과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 바로 구매하여 이동단말기로 다운로드 받을 수 있게 한다. 더 나은 서비스를 위해 TV와 이동단말기를 결합했다는 점이나 노래, 비디오 영상 그리고 게임과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 직접 이동단말기로 다운로드 할 수 있다는 점이 기존의 TV 상거래와 다른 점이다. 게다가 우리의 시스템은 값싼 네트워크를 사용하도록 설계되었다. 우리는 이 새로운 시스템을 구현하였고 이 시스템이 제공하는 서비스를 기존의 TV 상거래와 비교하여 상세히 기술하였다. 그리고 제안된 시스템의 구조를 살펴보고 모의 테스트를 수행하였다.

점점 디지털 TV 및 디지털 방송 수신기의 보급률이 증가하고 있다. 이러한 시스템은 향후 TV가 존재하는 곳 어디서든지 사용자가 원하는 콘텐츠 데이터를 구입하고 이용 가능한 서비스로 확대가 가능하다. 그리고 멀티미디어 콘텐츠 뿐만 아니라, TV 방송과 관련된 다양한 데이터 서비스로 확대가 가능하다.

#### 감사의 글

본 연구는 서울시 산학연 협력사업의 지원으로 이루어졌습니다.

#### 참고문헌

- [1] S. Morris. & A. Smith-Chaigneau, Interactive TV Standards, Focal Press, 2005
- [2] R. Chernock. "Data Broadcasting", McGraw-Hill, 2001.

- [3] ETSI TS 101 802 : Digital Video Broadcasting-  
Multimedia Home Platform 1.0.1, 2001.
- [4] JavaTV™ API Technical Overview : The  
JavaTV API Whitepaper.
- [5] M. Hughes, M. Shoffner, D. Hamner, and M.  
Winslow, Java network programming, 2<sup>nd</sup> ed,  
Manning Publication, 1999.
- [6] M. Kim, “Design and Implementation of Set-Top  
Box Software for Data Carousel”, Proc. KISS,  
pp577-579, 1998 (in Korean).
- [7] ATSC. <http://www.atsc.org> ,2003.
- [8] OCAP. <http://www.opencable.com> ,2003.