

논문 2008-1-1

이동단말기를 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 다운로드하는 디지털 TV 상거래 시스템의 설계 및 구현

A Design and Implementation of a Digital Television commerce System Downloading Multimedia Contents using a Mobile Device

황준호*, 최인황**, 김민경**, 황주연**, 백두원**

Junho Hwang, Inhwang Choi, Minkyung Kim, Jooyeon Hwang and Doowon Paik

요 약

본 논문에서는 멀티미디어 콘텐츠를 서비스하기 위해 이동단말기를 이용하는 디지털 TV 상거래 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 TV와 이동단말기를 결합하여 시청자로 하여금 노래나 동영상과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 시청 중에 구매하고 이동단말기로 즉시 다운로드할 수 있게 한다. 본 시스템은 더 나은 서비스를 위해서 TV와 이동단말기를 결합했다는 점이나 노래나 영상, 게임과 같은 콘텐츠가 이동단말기에 즉시 다운로드 된다는 점이 기존의 TV 상거래 시스템과 다르다. 게다가 본 시스템의 데이터 흐름은 비용을 줄이기 위해 보다 싼 네트워크를 이용하도록 설계 되었다. 본 논문에서는 이와 같은 새로운 서비스 시스템을 구현하였고 그 서비스를 기존의 TV 상거래 시스템과 비교하여 상세히 기술한다. 그리고 제안된 시스템의 구조와 모의 구현 결과를 보여준다.

Abstract

In this paper, we developed digital TV commerce system using mobile device for multimedia service. This system combines TV and mobile device, and enables a TV viewer to purchase and download the multimedia contents such as songs and video programs onto the mobile devices instantly when the viewer watches the contents. Our system is different from the conventional TV commerce system in the sense that it combines digital TV and mobile device for better service, and the contents such as songs, videos and games are downloaded directly to the devices. Furthermore, our system's data flow is designed for utilizing cheaper network to save costs. We implemented this new service system, and in this paper, we describe the service in detail, comparing with conventional TV commerce system, and we present the architecture and preliminary implementation of the proposed system.

Key Words : 멀티미디어 콘텐츠, 이동단말기, 디지털 TV, 상거래 시스템

*정회원, 숭실대학교 미디어학과, (주)NHN 재직 중

**정회원, 숭실대학교 미디어학과

접수일자 : 2007.10.4, 수정완료일자 : 2008.1.24

1. 서 론

최근 디지털 방송이 점점 보편화 되면서 가까

운 시일 내에 디지털 TV는 기존의 아날로그 TV를 대체할 것으로 기대된다[1]. 디지털 TV의 주된 특징 중 하나는 head end단에서 음성이나 영상 이외에 데이터를 보낼 수 있다는 것이다. 이 데이터에는 xlet이라 부르는 Java프로그램과 같은 실행 가능한 어플리케이션도 포함된다[2, 3]. 디지털 TV는 xlet을 통해 시청자에게 대화형 방송 환경을 제공 할 수 있다[4]. 대화형 방송 환경에 적합한 다양한 서비스 개발을 위해 많은 인터랙티브 프로그램들이 제안되었고 개발되었다. 가장 인기 있는 응용 프로그램들 중 하나는 TV 상거래 시스템(T-Commerce)이다. 그 TV 상거래 시스템은 리모컨만을 이용하여 물건을 구매 할 수 있게 하였고, 시청자는 홈쇼핑 채널을 시청하는 동안 더 이상 전화를 걸 필요가 없어졌다.

한편, 핸드폰, PDA, PMP, UMPC와 같은 이동단말기들이 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 이동단말기의 결합은 다양한 응용 프로그램이나 서비스 개발을 가능케 한다.

본 논문에서는 이동단말기를 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 서비스하는 디지털 TV상거래 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 이동단말기와 TV를 결합하여 TV 시청자로 하여금 TV 시청 중에 노래나 동영상과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 구매하고 이동단말기로 직접 다운로드 할 수 있게 한다. 본 시스템은 더 나은 서비스를 위해서 TV와 이동단말기를 결합했다는 점과 노래나 동영상, 게임과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 직접 이동단말기로 다운로드 할 수 있다는 점이 기존의 TV 상거래와 다르다. 게다가 본 시스템은 비용을

줄이기 위해 값싼 네트워크를 사용하도록 설계되었다. 본 논문에서는 이와 같은 새로운 서비스 시스템을 구현하였고 그 서비스를 기존의 TV 상거래와 비교하여 상세히 기술한다. 그리고 제안된 시스템의 구조와 모의 구현결과를 보여준다.

II. 멀티미디어 콘텐츠 상거래 시스템

시청자는 TV 시청을 통해 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 접한다. 그리고 구매욕구가 생기면 PC를 이용해 인터넷에서 구매하거나 이동통신사(이하 이통사)에서 제공하는 콘텐츠 서비스를 통해 구매한다. 하지만 콘텐츠를 접하는 채널과 구매하는 채널이 다르다면 사용자는 불편을 느끼게 되고 구매욕구가 저하된다. 또한 이통사의 네트워크를 이용하여 콘텐츠를 구매하는 것은 이통사 네트워크 이용 가격이 비싸므로 구매비용이 높아진다. 본 논문에서는 이런 문제들을 해결하기 위해 디지털 방송을 이용한 편리성과 구매용이성을 갖춘 T-Commerce 시스템을 구현하였다. 디지털 방송은 음성이나 영상 이외에 어플리케이션이나 이미지 등과 같은 데이터 방송이 가능하다. 본 시스템은 이런 특성을 이용해 방송 스트림과 멀티미디어 콘텐츠에 관련된 부가정보를 함께 멀티플렉싱 하여 보낸다. 수신 측에서는 시청자의 요청이 있을 경우 방송망을 통해 콘텐츠 서버로부터 멀티미디어 콘텐츠를 TV수신기에 다운받는다. 그리고 이동단말기와 셋톱박스간의 Wireless LAN을 통해 멀티미디어 콘텐츠를 셋톱박스에서 이동단말기로 바로 전송한다. 이 시스템은 이통사의 통신망을 사용하지 않고 Wireless LAN을 통해 이동단말기로 콘텐츠를 바로 전송하기 때문에 편리하고 비용이 저렴하다.

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 이동단말기 어플리케이션의 연결 메뉴와 정보보기 메뉴를 선택한다.
- Step 3 : 해당하는 부가정보가 이동단말기 상에 표시된다.
- Step 4 : 시청자는 정보를 확인하고 TV 프로그램과 관련된 멀티미디어콘텐츠 구입을 결정한다.
- Step 5 : 시청자는 해당하는 멀티미디어 콘텐츠를 이동단말기로 다운받기 위해 과일 요청 메뉴를 선택한다.
- Step 6 : 해당하는 멀티미디어 콘텐츠가 이동단말기에 다운 로드된다.
- Step 7 : 사용자는 언제든지 그 콘텐츠를 재감상할 수 있다.
- Step 8 : 나중에 사용자에게 통신사로부터 요금 청구서가 보내진다.

III. 시스템의 구조

1. 시스템의 구성요소

제안된 시스템은 디지털 방송 수신기(set-top box), 이동단말기, 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. 이동단말기는 통신사의 서버와 디지털 방송 수신기를 연결하고 사용자에게 멀티미디어 콘텐츠 다운로드 서비스를 위한 인터페이스를 제공한다. 그림 1은 본 연구에서 구현한 콘텐츠 거래 시스템의 구성요소를 보여준다.

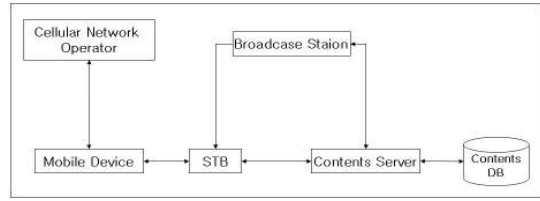


그림 1. 전체 시스템의 구성요소
Fig. 1. Proposed system components

가. 이동단말기 클라이언트 어플리케이션

이동단말기 클라이언트 어플리케이션은 시청자가 소유한 이동단말기에서 실행된다. 이것은 통신사의 서버와 디지털 방송 수신기를 연결하고 사용자에게 멀티미디어 콘텐츠 다운로드 서비스를 위한 인터페이스(그림 2(a))를 제공한다. 내부적으로 이것은 통신사 서버와의 통신 모듈, 디지털 방송 수신기와의 통신 모듈, UI 모듈로 구성되어 있다. 그림 2(b)는 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.

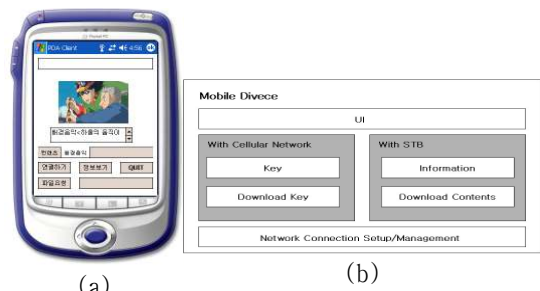


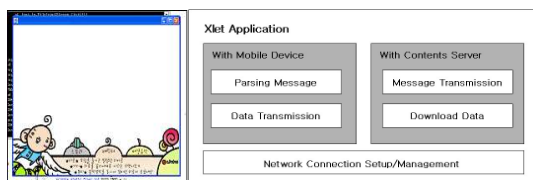
그림 2. 이동단말기의 클라이언트 어플리케이션 ; (a) 인터페이스 (b) 내부 구성
Fig. 2. Mobile client application ; (a) interface (b) structure

나. 방송수신기의 xlet 어플리케이션

제안된 시스템은 시청자가 방송되는 TV 프로그램과 관련된 멀티미디어 콘텐츠를 구입하는 것

을 가능하게 한다. 본 논문에서는 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 수정이 가능 하다. xlet은 디지털 방송용 Java 애플릿과 유사한 프로그램이다. 이것은 MPEG-2 Transport Stream에 멀티 플렉싱 되고 디지털 방송 수신기가 이 xlet이 포함된 채널을 선택하게 되면 다운로드 되어 수신기 위에서 실행된다[3, 5, 6, 7]. xlet 어플리케이션의 역할은 Transport Stream으로부터 부가정보를 추출하여 이동단말기로 보내는 것이다.

그림 3(b)는 xlet 어플리케이션의 내부 구성을 보여준다. xlet 어플리케이션은 이동단말기와의 통신 모듈과 콘텐츠 서버와의 통신 모듈로 구성 되어 있다. 이동단말기와의 통신 모듈은 이동단말기 클라이언트 어플리케이션에 서버 역할을 하며 이동단말기로부터 온 메시지를 파싱하거나 콘텐츠 데이터를 이동단말기로 보내는 작업을 한다. 콘텐츠 서버와의 통신 모듈은 콘텐츠 서버에 클라이언트 역할을 하며 인증키를 보내는 작업을 하거나 해당하는 콘텐츠를 수신하는 작업을 수행 한다. 그림 3(a)는 xlet 어플리케이션의 사용자 TV 화면을 보여준다. 이동단말기뿐 만 아니라 TV 리모컨을 동작하여 TV 화면을 통해서도 부가 정보를 볼 수 있도록 하였다.



(a) (b)
그림 3. xlet 어플리케이션 ; (a) TV 화면 메뉴 (b) 내부 구성

Fig. 3. xlet application ; (a) TV screen interface (b) structure

다. 방송사서버, 통신사서버, 콘텐츠서버

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 이동단말기와의 통신을 통해 콘텐츠 구입에 따른 결제를 처리해주고 사용자가 구입한 콘텐츠 데이터를 다운받을 수 있도록 인증키를 전달한다. 콘텐츠 서버는 디지털 방송 수신기와 통신을 통해 사용자의 인증키를 받고 요청한 콘텐츠 데이터를 제공하는 역할을 한다.

2. 시스템의 동작구조

본 논문에서 구현한 시스템의 동작 구조를 단계별로 살펴보면 다음과 같다.

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 방영중인 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: 이동단말기는 디지털 방송 수신기에 인증키를 전송한다.

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

step 11: 만약 디지털 방송 수신기가 해당 콘텐츠를 갖고 있지 않다면 콘텐츠서버로부터 MP3 파일을 다운받고 이동단말기에 전송한다.

위의 동작 구조를 사용자와 시스템의 관점으로 나타내면 그림 4와 같다.

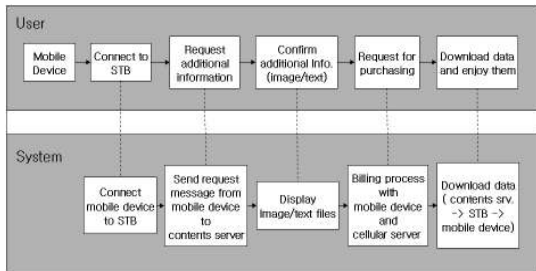


그림 4. 제안된 시스템의 동작 구조
Fig. 4. The flow of procedures

3. 제안 시스템의 장점

우리의 시스템은 디지털 방송 수신기와 이동단말기를 결합하여 시청자로 하여금 TV 시청 중에 노래나 동영상과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 구매하여 바로 이동단말기로 다운로드 받을 수 있도록 한다. 이 시스템은 기존의 TV 상거래 시스템과 비교해서 다음과 같은 장점들을 갖는다. 첫 번째, 구매과정이 이동 통신망을 사용하는 이동단말기를 통해 수행된다는 점이다. 시청자가 TV 시청 중에 해당 콘텐츠 구입하려 한다면 시청자는 단지 이동단말기를 들어서 버튼 몇 개를 누르는 것만으로 결제를 끝낼 수 있다. 두 번째, 그 콘텐츠는 사용자가 별도로 이동단말기에 복사할 필요 없이 이동단말기에 즉시 다운로드 된다. 세 번째, 그 콘텐츠는 이동 통신망을 통해 다운로드 되는

것이 아니라 디지털 방송 수신기로부터 Wireless LAN을 통해 다운로드 된다. 콘텐츠를 다운로드 받기 위해 비싼 이동 통신망을 사용하지 않는다는 점에 주목해야 한다.

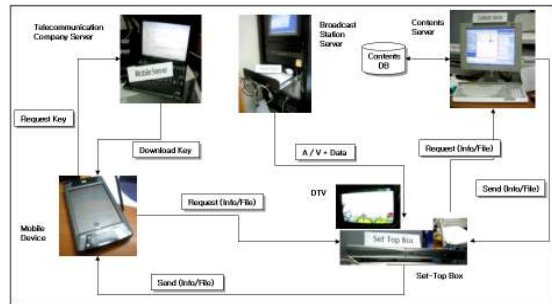


그림 5. 구현된 시스템
Fig. 5. Implemented system

IV. 구현

우리는 이동단말기의 클라이언트 어플리케이션과 디지털 방송 수신기에서 작동하는 xlet 어플리케이션을 구현하였다(그림 5). 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 본 시스템에서는 xlet과 멀티플렉싱 된 MPEG-2 Transport Stream을 생성하였으며, 이런 작업은 방송망 운영자에 의해 이루어진다.

1. 구현 환경 및 실험 환경

이동단말기의 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 및HAVi 1.1을 사용하여 구현하였으며, 테스트는 ADB S.75 Satellite MHP Development Set-top Box를 사용하였다. 실험은 위성 Set-box를 이용하여 수행했지만 본 연구의 결과물은 위성방송 환경에만 국한되어야 하는 것은 아니다. xlet이 실행되는 Set-top Box의 CPU는 STi5517 166MHz이고 RAM 72MB이며 Return channel은 Ethernet 10BaseT이 사용되었다. 방송영상과 xlet, 부가정보를 Set-box에 전송하기 위해 DTV Interactive사의 MHP Stream Station을 이용하여 MPEG-2 전송 스트림으로 멀티플렉싱한뒤 QPSK방식으로 송출하였다. 이동통신사의 서버와 콘텐츠서버는 JDK v1.4 API, MySQL 5.0을 이용하여 구현하였다.

2. 실험 및 결과

본 논문에서 구현한 제안시스템을 검증하기 위해 실제 방송환경과 유사한 환경에서 시청자가 TV를 시청하는 중에 방송과 연동된 MP3파일을 이동단말기로 다운로드 받기위해 Set-top Box에 연결 요청을 하고 부가정보를 확인한 뒤 MP3파일을 이동단말기로 다운로드 받는 실험을 여러 차례 수행하였다.

표 1. 이동단말기로 다운로드하는데 소요되는 시간
Table 1. The required time of download to mobile device

과정	처리 용량 (byte)	평균 처리 시간
연결 요청	20	0.1 sec
부가정보 요청	84.9 K	8 sec
콘텐츠 요청	3.5 M	3 min 15 sec

실험 결과 3.5Mbytes정도의 MP3파일을 다운로드하는데 약 3분 정도가 소요되었다. PC를 이용하여 인터넷을 통해 다운로드하는 시간에 비해 처리속도는 느리지만 시청자가 TV를 시청하는 중에 자리를 옮기지 않고 콘텐츠를 이동단말기로 즉시 다운받을 수 있다는 점에 의미가 있다. 그리고 향후 이동단말기의 하드웨어 성능과 무선 네트워크 전송 속도가 향상된다면 사용자가 만족할 만한 속도로 서비스가 가능할 것이다.

V. 결론

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

참고 문헌

- [1] S. Morris. and 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] 강동구, 서흥수, "차세대 디지털 방송기술", 통일출판사, 2005
- [5] JavaTVM API Technical Overview : The JavaTV API Whitepaper.
- [6] ATSC. <http://www.atsc.org>, 2003
- [7] OCAP. <http://www.opencable.com>, 2003

※ 본 연구는 숭실대학교 교내연구비 지원으로 이루어졌음

— 저 자 소 개 —



황준호(정회원)
·2007년 숭실대학교 미디어학부 학사 졸업.
·2006년~현재 (주)NHN R&D Center 연구원
<주관심분야 : 디지털방송, 인터랙티브 미디어, 영상처리>



최인황(정회원)
·2007년 숭실대학교 미디어학부 학사 졸업.
<주관심분야 : 디지털방송, 인터랙티브 미디어, 영상처리>



김민경(정회원)
·2003년 숭실대학교 미디어학부 입학.
·現 숭실대학교 재학
<주관심분야 : 디지털방송, 인터랙티브 미디어, 영상처리>



황주연(정회원)
·2005년 숭실대학교 미디어학부 학사 졸업.
·2005년~현재 숭실대학교 미디어학과 박사과정
<주관심분야 : 디지털통신, 영상처리, 비디오검색>



백두원(정회원)
·1983년 서울대학교 수학과 학사 졸업.
·1990년 University of Minnesota 석사 취득.
·1991년 University of Minnesota 박사 취득.
·1992년~1994년 AT&T Bell

Lab. Technical Staff.
·2001년~2002년 CDS, San Jose, CA, Consulting Staff
·1995년~현재 숭실대학교 미디어학부 교수
<주관심분야 : 디지털방송, 컴퓨터그래픽스, 영상처리>