

# IP-TV서비스를 위한 IP-TV Set-Top Box설계와 구현

박형도\*, 이경원\*\*, 안창원\*\*, 김대진\*\*

\*광주MBC

\*\*전남대학교 전자컴퓨터공학과

e-mail:hpd@kjmbc.co.kr

## Design and Implementation of IP-TV Set-Top Box for IP-TV Service

Hyung Do Park\*, Kyoung Won Lee\*\*, Chang Won Ahn\*\* and Dae Jin Kim\*\*

\*Kwangju MBC Corp.

\*\*Dept of Electronic and Computer Engineering, Chonnam University

### 요 약

본 논문에서는 IP-TV 보급을 위해서 고성능 저가의 IP-TV(Internet Protocol TV) 셋탑박스의 필요성을 감안하여 TV를 통한 인터넷 콘텐츠 이용에 최적화된 IP-TV 셋탑박스를 제조업체(Ninelanes)와 공동으로 개발하였다. 개발된 셋탑박스는 브로드밴드를 이용한 VOD서비스, 1Mbps급의 DVD급 화질을 지원하고 스트리밍 비디오와 저장된 콘텐츠를 직접 재생할 수 있다. 개발된 셋탑박스는 VHS(450kbps), DVD급(750Kbps), DVD(1.2Mbps), MP3, AC3, MPEG-2/4, VP4/5/6, WMV9, DVIX 등의 다양한 디지털 미디어 재생 포맷을 지원 할 수 있도록 개발되어 가격경쟁력 향상 및 멀티미디어 지원환경 구축, 인코더방식의 코덱 전환이 가능하다. 또한 고집적, 저전력, 고성능, 저가형 개발 개념으로 개발된 이 셋탑박스는 각종 IP-TV기능을 펌웨어나 소프트웨어 수정으로 시스템 변경이 가능하여 IP-TV 셋탑박스 보급에 크게 기여할 것으로 기대된다.

### 1. 서론

IP-TV란 인터넷망을 이용한 TV 서비스이다. 기존의 지상파방송망이 전파를 그 전송매체로 한다면 IP-TV는 IP 패킷(packet)이 도달할 수 있는 유무선 광대역 인터넷망을 그 전송매체로 한다. IP-TV 서비스는 방송과 통신의 디지털화에 따라 인터넷과 TV의 융합으로 기존의 TV에 통신 서비스가 부가되어 영상, 음성, 데이터 서비스가 가능하다. 특히, 대화형 방송 서비스는 데이터 방송과 결합해 방송과 통신의 영역을 공유하면서 인터넷의 양방향성과 정보 접근의 용이성, 방송의 대중성, 다채널이 주는 차별성, 개인이 필요로 하는 정보를 주고받을 수 있는 개인화 서비스를 통해 다양한 비즈니스를 창출하고 있다.

IP-TV서비스의 성공요소는 IP-TV서비스를 위한 전송망 기술과 IP-TV용 전용 모뎀(셋탑박스)의 보

급 즉 가입자 확보이다. 기존의 TV에다 전용모뎀을 덧붙이면, TV나 라디오를 켜듯이 인터넷을 이용할 수 있는 IP-TV 사용 환경이 만들어진다. 따라서 PC에 익숙하지 않은 사람이라도 리모콘이나 무선 키보드를 이용해 IP-TV의 기본 서비스인 인터넷 검색은 물론 영화감상, 홈쇼핑, 홈뱅킹, 홈트레이딩, 화상서비스, 온라인 게임, 노래방, MP3 등 TV 인터넷이 제공하는 다양한 콘텐츠 및 부가서비스를 제공할 수 있다. 결국 IP-TV는 방송망과 통신망의 완전한 연동을 통해 대화형 방송으로 발전된 것이다.

개발된 IP-TV 셋탑박스는 방송통신 융합 기술에 대응하는 인터페이스를 갖추고 소프트웨어를 통한 업그레이드 방식을 채택 급변하는 IP-TV서비스에 발 빠르게 대처할 수 있도록 하였으며, IP-TV 가입자 확보를 위하여 범용 소자를 사용하여 가격을 최대한 낮추었다. 이러한 범용 소자들은 향후 시스템

소자를 개발 코스트를 더 낮출 수 있는 요인을 제공하여 IP-TV 보급에 선도적인 역할을 할 것으로 기대된다.

본 논문의 구성은 서론인 1장에 이어서 2장에서는 IP-TV 셋탑박스의 개발 목표에 대해서 살펴본다. 3장에서는 하드웨어 개발 그리고 4장에서는 소프트웨어 개발에 대해서 설명한다. 5장에서는 개발결과를 소개하고, 마지막으로 6장에서는 결론을 맺는다.

## 2. IP-TV 셋탑박스 개발 목표

### 2.1 구현 기능

방송/통신서비스를 위해 가입자용 IP-TV 셋탑박스가 구비해야 하는 기능은 다음과 같다.

- ① IPTV 채널 수신 및 디코딩 기능
- ② VOD(Video On Demand) 기능
- ③ Video Phone 기능
- ④ EPG(Electronic Program Guide) 수신 및 표시 기능
- ⑤ DRM(Digital Rights Management) 기능
- ⑥ 사용자 인증 기능
- ⑦ 셋업 기능
- ⑧ 관리 기능
- ⑨ 소프트웨어 업 그레이트 기능
  - 네트워크 로딩 기능
  - Fall back Upgrade 지원

### 2.2 기술적 측면

셋탑박스 Hardware는 Cost Effective, High performance 형의 Nofan, 저전력 디자인으로 가전제품 규격을 만족한다. 단일 칩 DSP 기반의 IP-TV 셋탑박스는 관련 미디어 플레이어들을 지원 하고 동작 관련 소프트웨어를 통한 업그레이드를 지원한다. 또한, 서버사이드 부분의 미들웨어와 비디오 서버, 인코더 등의 셋탑박스와 연동을 위한 셋탑박스 관리 미들웨어를 탑재하고 있다.

### 2.3 경제적 측면

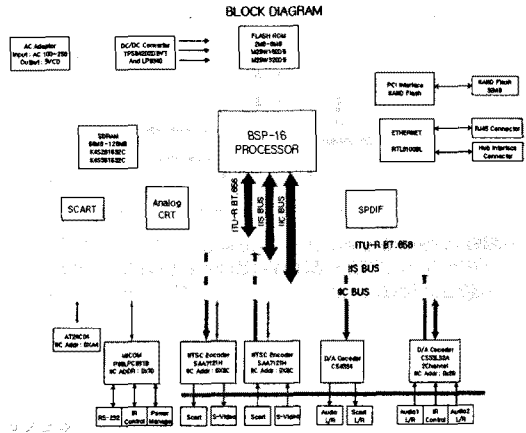
서비스의 기본형인 IP-TV, VOD 이외 VoIP, Video phone 등 다양한 어플리케이션의 선택적 탑재가 용이 하도록 하여 고객의 요구에 따른 맞춤형 셋탑박스 공급이 가능하다. 셋탑박스의 교환이나 기기 변경 없이 자동 소프트웨어 업그레이드로 새로운 서비스 실시가 가능하여 지속적인 새로운 사업을 통

하여 부가가치를 높일 수 있다.

MPEG-2, WM9 코덱을 지원하며, 향후 사업자의 필요에 따라 코덱 추가로 사업 확장과 다양한 어플리케이션 적용이 가능하다.

## 3. IP-TV 셋탑박스 HW 개발

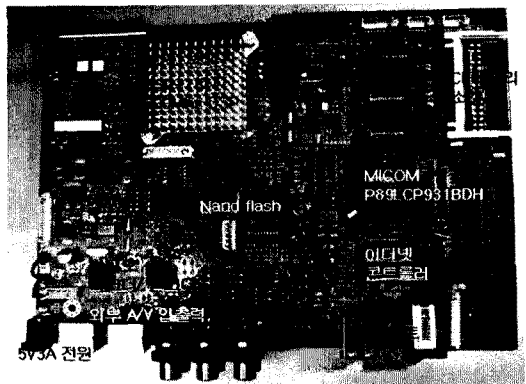
### 3.1 IP-TV 마더보드 설계



(그림 1) IP-TV 마더 보드의 블록 다이어그램

셋탑박스 회로구성은 소자에 전원을 공급 하기위한 전압 변환회로, 내부연산을 위한 BSP-16을 중심으로, 메모리 소자, 통신용포트, A/V입출력 회로, 외부채우 감시회로, 각종 기능 확장을 위한 메모리 인터페이스로 구성되어 있다.

### 3.2 기판 제작



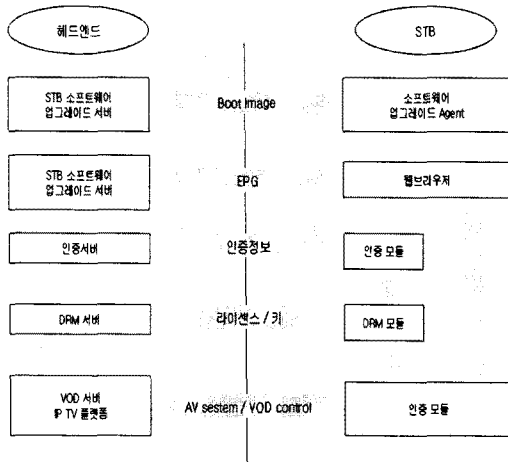
(그림 2) IP-TV 마더 보드의 주기관

본체 기판을 구성하고 있는 각 구성요소는 전원

5V3A를 입력 받아 DC-DC컨버터를 통하여 각 소자에 필요한 전압3.3V, 1.8V를 생성 소자에 공급하고, BSP-16 300Mhz DSP CPU는 보드에서 필요한 신호처리를 담당하며 RAM(기판 뒀면)은 K4S28162D 64Mbyte나 K4S561632D 128Mbyte, Nand flash 메모리는 K9F5608UOB 32Mbyte, Power 콘트롤 reset 리모콘용 데이터처리를 담당하는 P89LCP931BDH MICOM, 비디오는 NTSC 디코더 SAA7113H와 NTSC Encoder SAA7120H, 시스템인증을 위한 AT24C04N EPROM 8Mbyte, 오디오 DA컨버터 CS53L32A, 이더넷 콘트롤러 RTL8100BL, Nand Flash 콘트롤러 XC95144XL, WAN을 위한 외부허브는 8370\_VERTICAL15와 외부기기 인터페이스를 위한 소켓으로 구성되어 있다.

4. IP-TV 셋탑박스 SW 개발

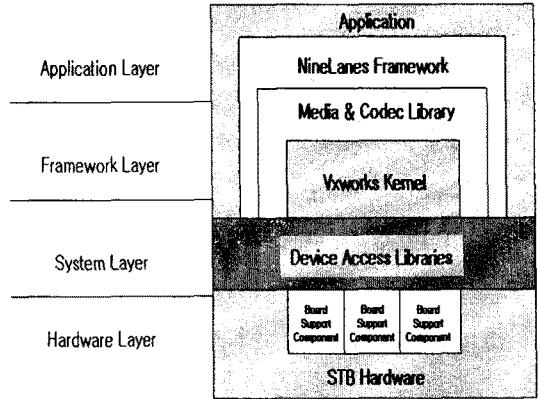
IP-TV서비스를 위한 소프트웨어는 각종소스 제공과 제어 관리 기능을 담당하는 헤드엔드와 가입자의 셋탑박스 두 부분으로 크게 나누어 개발되었다. 헤드엔드는 셋탑박스 기능향상과 부트시에 각종 화면을 보여주고 EPG 기능을 담당하는 셋탑박스 소프트웨어 업그레이드 서버와 서비스 허용여부를 결정하는 인증서버, 콘텐츠 저작권을 관리하는 DRM 서버 그리고 영상콘텐츠를 보관하는 VOD 서버로 구성되어 있으며 프로그램은 필요한 기능에 따라 개발된 모듈들을 컴파일 하여 사용한다.



(그림 3) IP-TV시스템 소프트웨어 전체 흐름도

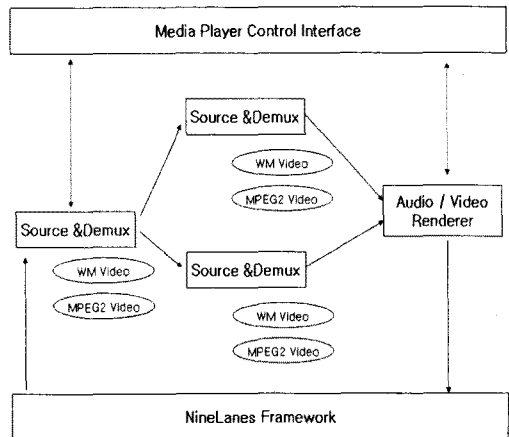
개발된 IP-TV 셋탑박스의 소프트웨어는 하드웨어 계층, 각종 디바이스 제어용 시스템계층, 코덱과 미

디어제어를 위한 프레임 계층, 전체시스템을 제어하는 어플리케이션 계층의 4계층으로 이루어지고 필요한 기능을 수행하기 위한 미디어코덱과 라이브러리를 보유하고 Vxworks kernel을 이용하여 셋탑박스의 cpu를 동작시켜 각종 컴포넌트들을 제어 기능을 수행한다.



(그림 4) IP-TV 셋탑박스 SW의 기능 계층도

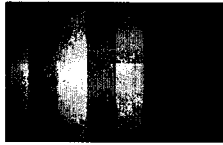
특히, 미디어 플레이어는 스트림 Read, Demux, 멀티 코덱 디코더, 랜더러, 미디어 플레이어의 4가지 컴포넌트로 구성되어 각 컴포넌트별 개별적인 인터페이스를 가지고 다양한 디지털 스트림 해석과 코덱 Upgrade 및 하드웨어에 종속적인 랜더러 부분을 플랫폼에 따라 손쉽게 교체할 수 있도록 한다.



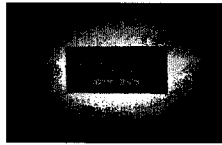
(그림 5) 미디어 플레이어의 신호 흐름도

## 5. 개발 결과

셋탑박스는 안정성을 위한 검사와 성능향상을 위한 과정을 거쳐 완성되었으며 아래의 화면과 같이 내장 칼라바 셋업화면을 거쳐 로고는 되어 가입자의 요구에 따른 리모콘 제어신호에 따라 가입자에게 콘텐츠를 제공한다.



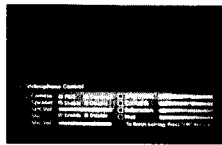
①초기 전원 투입시화면



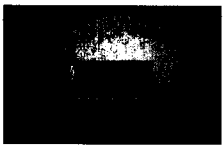
②셋업 초기화면



③셋업화면



④비디오 콘트롤화면



⑤로그온 화면



⑥콘텐츠 서비스

(그림 6) IP-TV 셋탑 박스 동작화면

## 6. 결론

IP-TV 시스템은 초고속 인터넷의 속도가 1Mbps 이상의 속도를 제공하기 시작한 2003년부터 상용화되기 시작한 최신 기술이다. 산업계의 표준인 Microsoft의 Windows media 기술을 중심으로 한 IP-TV 시스템 솔루션이 처음 등장 안정적인 서비스를 제공하고 있고, H.264 코덱이 국제표준으로 채택되어 H.264기반의 시스템도 많이 사용될 것이다.

IP-TV방송 보급의 가장 큰 장애요소였던 멀티캐스트 문제가 통신업체의 노력과 오버레이멀티캐스트의 등장으로 장애요소가 극복됨에 따라 이제 IP-TV 시스템이 국내외에 본격적으로 상용화 되고 있다.

개발된 셋탑박스는 다양한 영상 코덱과 음성 코덱을 지원하여 가격경쟁력 향상, 멀티미디어 지원환경 구축, 엔코더방식의 코덱 전환을 가능케 한다. 고집적, 저전력, 고성능, 저가형 개발 개념으로 개발된 이 셋탑박스는 각종 IP-TV기능을 펌웨어나 소프트웨어 수정으로 시스템 변경이 가능하여 IP-TV 셋탑

박스 보급에 크게 기여할 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- 1) 권영호, "IP TV의 동향과 전략," 커뮤니케이션북스, 2005.
- 2) 한국방송기술인연합회, 특집 IP-TV "방송과기술" 2005. 2.
- 3) 현대원, 이수영, "홈네트워크 환경에서의 디지털 지상파 방송 산업 전망과 발전 방안," 방송문화진흥회, 2006
- 4) (주)나인레인즈, "MK-1 Reference Design", 2006
- 5) 한국방송공학회, 방통융합I-IPTV "디지털 방송기술 워크샵", 2005
- 6) 한국방송영상산업진흥원, The Digital Times, Bcn과 IPTV, 미디어산업의 지각변동 "방송통신 융합과 미디어 트렌드 워크숍" 2006