

지능형 고품질 인터-네트워킹 미디어 에이전트 개발

장세진, 이석필, 송재종

전자부품연구원 디지털미디어 연구센터
Korea Electronics Technology Institute
Digital Media R&D Center

Implementation of HiMCS Platform

Phone: (031) 780-7025

Fax: (031) 780-7060

E-mail : sji@keti.re.kr, lspbio@keti.re.kr, jcsong@keti.re.kr

Abstract

본 논문의 목표는 디지털방송과 인터넷의 융합에 따른 MPEG-2/4/7 방송 및 인터넷 콘텐츠를 비롯한 게임등과 같은 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 차세대 지능형 고품질 홈 엔터테인먼트 시스템 Platform 개발이다. 디지털 방송과 데이터방송 수신이 가능한 Set-Top Box 기능, 수신된 방송의 저장 및 재생이 가능한 PDR 기능, MPEG-2 형식을 MPEG-4 형식으로 변환하는 Transcoding 기능, VOD 서비스를 제공하기 위한 Streaming 기능 등을 지원할 수 있는 시스템의 구조를 설계하였다. 이러한 지능형 고품질 서비스를 지원하기 위해 고성능 시스템이 필요하다. 시스템 제어에 위한 CPU 로는 PMC-Sierra 사의 MIPS Architecture 에 기반을 둔 RM5231 을 채택하고, MPEG-4 Decoding, BIFS Presentation Engine 과 Streaming 서비스와 MPEG-7 Metadata Generator/Parser 을 위해 ARM Architecture 에 기반을 둔 Intel80200 Processor 를 채택하였다. 또한, 디지털 방송을 위한 MPEG-2 Decoder Chip 인 Teralogic 사의 TL811 System Controller 와 TL851 Graphics& Display Processor 를 채택하였다. 개발된 시스템을 테스트하기 위하여 DVB-MHP Server 와 MPEG-4 IP Streaming Server 를 구축하여 디지털 방송과 Streaming 서비스를 테스트 하였다.

I. 서론

최근 들어 모든 산업분야에서 급속하게 디지털 정보화를 위한 통신, 방송, 컴퓨터의 분야를 하나로 융합하기 위한 기술이 적용되고 있다. 가정 내 기기들의 디지털

화와 네트워크화를 위한 기술 발달에 인터넷, 위성, 케이블 등 매체를 통해 가정으로 유입되는 힘입어 디지털 온라인 콘텐츠 및 정보량의증가에 따른 다양한 서비스가 지금보다 발전된 형태로 출현하여 e-LIFE 를 즐기려는 사용자들의 증가된 욕구를 만족하기 위한 새로운 소프트웨어 및 하드웨어 개발이 필수적이다. H/W 와 전송 네트워크의 빠른 발전에 따라 디지털 콘텐츠의 고품질화가 시작되고 고품질 콘텐츠, 고품질 서비스의 지능화가 빠르게 진행될 것임에 틀림없다. 이러한 지능형 고품질 서비스를 효율적으로 수신, 관리하는 미디어 에이전트 기술이 절실히 요구되고 있는 상황이다. 따라서 본 논문에서는 가정용 홈 엔터테인먼트 기기를 통한 디지털 방송 수신과 다양한 정보에 대한 접근 및 수집을 가능하게 하는 지능형 고품질 미디어 에이전트(HiMCS)를 개발한다.

II. HiMCS 기능 및 서비스

HiMCS 단말기의 기본 개념은 방송 및 인터넷망을 통하여 전송되는 다양한 멀티미디어(MPEG-2/4/7)을 Home Gateway 를 통하여 전송 받고, 멀티미디어를 처리 및 저장하여 Home Network 내의 모든 디지털기와 미디어를 공유하는 것이다. 즉, 기존의 인터넷과 방송 환경에서 부분적으로 개발 되어온 Multimedia 기술(MPEG-2/4/7)들을 디지털 방송환경으로 통합하고, 개별적으로 개발되고 있는 Advanced Multimedia(MPEG-4/7) 기술들을 방송

환경에 적합하도록 최적화한다.

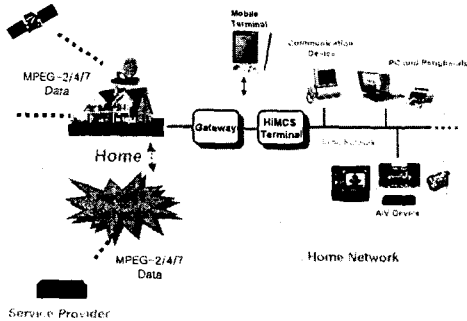


그림 1. HiMCS 기본 개념도

이러한 다양한 형태의 멀티미디어를 처리하기 위해서는 개방형 시스템 구조로 단일 플랫폼에서 다양한 멀티미디어 서비스를 지원하는 혁신적인 플랫폼 설계 기술을 필요로 한다. 또한, 지금까지의 개방형 시스템과 다르게 완성도를 높이고 최적화를 통해, 제사용성과 동작효율을 갖는 개방형 시스템 설계를 목표로 하고 있다. 지금까지의 멀티미디어 서비스는 고품질을 목표로 발전해 왔으나, HiMCS 단말 시스템은 지능형, 대화형 멀티미디어 서비스를 목표로 하여 서비스 이용자들에게 이전과는 큰 차이와 변화를 느끼게 할 것이며, 이 기술은 수동적 콘텐츠/서비스 시대에서 능동적 콘텐츠/서비스 시대로의 변화에 주요 매개체가 될 것이다. 이와 같은 Project 는 SAMBITS (System for Advanced Multimedia Broadcast and Information Technologies Services) 을 비롯한 OPENISE (Open Platform for Enhanced Interactive Services), MyTV (Personalized Services for Digital Television), NexTV (New Media Consumption in Extended Interactive Television Environment), SONG (Portals of Next Generation), OCCAMM (Open Components for Controlled Access to Multimedia Material), MEGA(Multisensory Expressive Gesture Applications)등과 같이 이미 외국에서도 진행중에 있다. HiMCS 단말에서 제공되는 서비스는 크게 다음과 같이 나눌 수 있다.

- DVB-MHP Compliant Digital Broadcasting Receiver
- Internet Browser
- MPEG-4 BIFS

- MPEG-7 Parser
- Storage Manager
- MPEG2/4 Trans-coding
- Home Networking(Protocol, UI)
- Advanced EPG
- Content-based Browsing/Non-linear Navigation
- Home Security Module

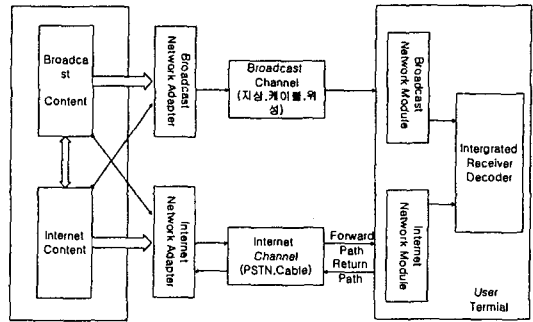


그림 2. HiMCS 통합 시스템 구성도

III. 개발한 HiMCS 시스템

개발한 HiMCS 시스템의 구성을 살펴보면 소프트웨어와 하드웨어로 나누기로 한다. 소프트웨어의 구성은 중요 모듈별로 나누고, 하드웨어의 구성은 각 기능별 블록으로 나누어 설명한다.

3.1 HiMCS 소프트웨어 설계

소프트웨어의 구성은 중요 모듈 별로 나누어 본다. 먼저, 운영체제로는 Embedded Linux 가 사용되었고 사용자 인터페이스를 위한 그래픽 라이브러리는 Embedded QT 를 사용하였다. 간단하게 시스템의 흐름도를 살펴보면 물리적 계층에 지상파/위성/케이블을 통하여 MPEG-2 TS 가 들어오고 A/V Streams 에 해당하는 PES 와 데이터방송을 위한 Carousel 로 나누어진다. 물리계층 위에 존재하는 논리계층에서는 PES 를 MPEG-2 A/V, MPEG-4 A/V, MPEG-4 BIFS/OD 를 추출하여 DVB Driver 로 전송하게 되고, Carousel 에서 MPEG-4/7 files, HTML Pages, UDP Packet 를 추출하여 DVB Driver 로 전송하게 된다. 최종단인 소프트웨어 계층에서는 전송받은 A/V 와 데이터를 이용하여 사용자가 원하는 형식으로 출력하게 된

다. 다음그림은 HiMCS 의 소프트웨어의 구성도를 그린 것 이다.

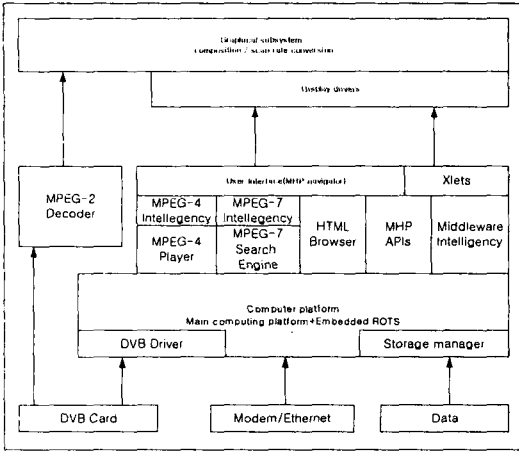


그림 3. HiMCS 단말 S/W 구성도

3.2 HiMCS 하드웨어 설계

HiMCS Main Platform 의 주요 구성은 다음과 같이 크게 6 블록으로 나눌 수 있다.

- CPU and System Control
- Graphics and Display
- Audio DSP
- Digital I/O
- NIM Module
- MPEG-4 Module

각각의 Block 에 대하여 간단하게 살펴본다.

가) CPU and System Block

PMC RM5231 CPU 는 MIPS IV Instruction Set Architecture(ISA)로 구현되었으며 MMU, 32kbyte 2way set associative Data/Instruction Cache, Floating Point Unit 를 가지고 있으며 400MHz 로 동작한다. TL811 IC 는 기본적으로 Host Bus, PCI Bus, Local Bus 그리고 SDRAM Bus 가진다. 각 Bus 의 기능은 다음과 같다.

Host Bus : MIPS CPU 와 직접 연결.

PCI Bus : TL851, USB Controller, Ethernet Controller 와 같은 PCI Device 와 직접연결.

Local Bus : 시스템 시동시 필요한 Boot Flash 와

Local Peripheral Device 들과 연결.

SDRAM Bus : 시스템 운용을 위한 메모리제어.

나) Graphics and Display

Graphics and Display Device 로는 TL851 은 데이터 처리를 위해 64-bit SDRAM 인터페이스를 가진다. TL851 은 TL811 로부터 디지털 전송 입력과 CCIR656 디지털 비디오와 I2S 디지털 오디오를 입력으로 받는다. IEC958 과 I2S 디지털 오디오 형식을 오디오 출력으로 보내고, 비디오 출력으로는 S-Video, Composite, 601/656, Analog 의 형태로 출력된다.

다) Audio DSP

Audio DSP 는 AAC, AC3, MPEG-2 Audio stream 을 지한다. DSP 는 TL851 로부터 Audio Packet 을 I2S 을 통하여 받고 Stereo Downmix 를 하여 DAC 으로 보내준다.

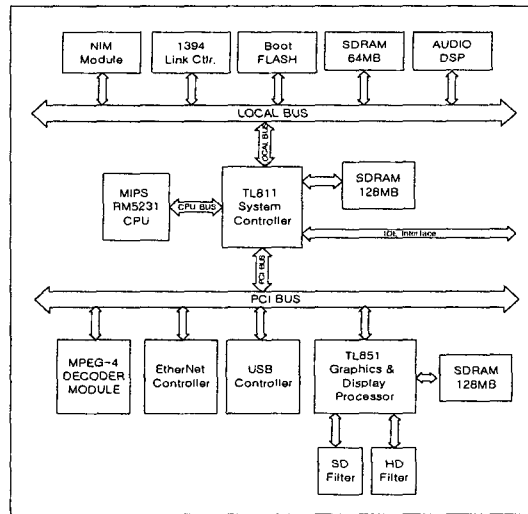


그림 4. HiMCS Main Platform 구성도

라) Digital I/O

추가적인 기능을 위해 20 개의 GPIO 를 두고, 마우스와 키보드 입력장치를 위하여 USB Controller 를 두었다. 뿐만 아니라 1394 인터페이스를 이용하여 데이터 백업을 쉽게 할였고, Network 기능을 지원하기 위하여 10/100 base T 네트워크 인터페이스를 사용하였다.

마) NIM Module

NIM Module 은 여러 가지 모듈레이션 방식 중에서 우리나라의 지상파 규격인 8VSB 와 케이블 규격인 QAM 을 동시에 지원한다. 이 두 가지 방식을 지원하는 Philips 사의 FCV1236 튜너와 Oren 사의 OR51132 디모듈레이터를 선정하였다. Front-end 와 Back-end 간의 인터페이스는 40 핀 커넥터에 맞추어 제작하였다. 또 선정된 디모듈레이터를 기동하기 위해서는 마이크로 코드를 다운로드 해 주어야 하는데, 그 방식 중에서 가장 속도가 빠른 SPI ROM 을 이용하는 방법을 사용하여 기동 시간과 모드 전환 시의 소요 시간을 최소화 하였다.

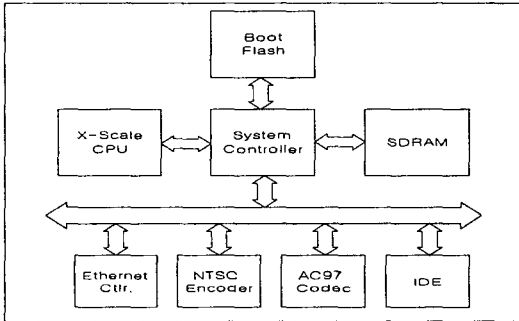


그림 6. MPEG-4 Module 구성도

바) MPEG-4 Decoder Module

MPEG-4 Decoder Module 은 현재 사용되고 있는 모든 MPEG-4 비디오 형식을 지원하기 위하여 소프트웨어 디코딩을 선택하였다. 이를 위하여 고성능 Embedded Processor 인 XScale 에 기반을 둔 Intel 80200 프로세서를 채택하였다. MPEG-4 Module 은 HiMCS Main Platform 에 Add-on 되어 동작하는 형식과 Ethernet 을 통하여 HiMCS 단말기와 VOD 서비스가 가능한 형태로 제작하였다. 다음 MPEG-4 Decoder Module 의 프로파일이다.

- ▣ 600 MHz 인텔 XScale™ 80200 프로세서
- ▣ 64MB 100 MHz SDRAM
- ▣ 8MB Strata Flash
- ▣ Configurable digital RGB display controller
- ▣ V2.1 compatible AC97 link controller

IV. 결론

본 논문에서 지능형, 대화형 멀티미디어 서비스를 지원하기 위한 개방형 시스템 구조를 설계하고 디지털 방송 수신 및 저장, 데이터 방송 수신, PDR, MPEG-4 BIFS, MPEG-7 Metadata Parsing, MPEG-2/4 Transcoding, Home Networking 를 지원하는 Platform 을 개발하고, 다양한 Test Bed 환경을 구축하여 테스트를 완료하였다. 또한 스트리밍 서비스를 위한 MPEG-4 Decoder Module 를 개발 하였다. 다음은 HiMCS Main Platform 과 MPEG-4 Decoder Module 의 결과물 이다.

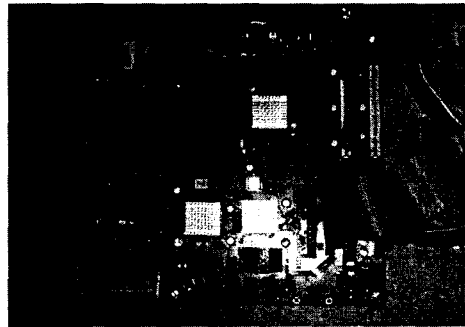


그림 7. 결과물 1

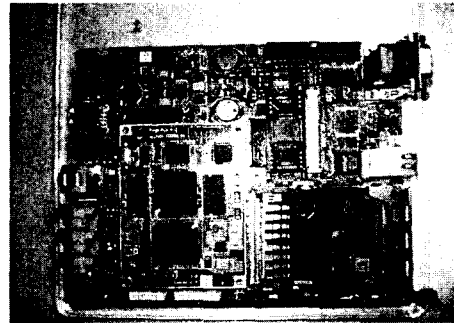


그림 8. 결과물 2

참고문헌

- [1] Atul Puri, Tsuhan Chen, Multimedia Systems, Standards, and Networks, Marcel Dekker, Inc.
- [2] 성원호, 임베디드 시스템 펌웨어 분석, 에이콘 출판(주)
- [3] RM5231 Family User Manual, PMC-Sierra
- [4] ARM Architecture Reference manual, ARM Limited