

디지털 방송의 저장 및 송출을 위한 홈 스트림 스테이션 개발

남의석
극동대학교 유비쿼터스IT학과

A Home-Stream Station for Recording and Transmitting of The Digital Broadcasting

Eui-Seok Nahm

Dept. of Ubiquitous IT, Far East University

요 약 최근 디지털 방송 분야는 네트워크, 디지털 콘텐츠, 그리고 멀티미디어 등의 다양한 첨단 기술에 의하여 우리나라의 정보화를 가속시키고 산업적으로도 경쟁력의 중심이 되는 역할을 하여 산업 성장의 기반이 되고 있다. 본 논문에서는 가정 내의 케이블 TV망을 기반으로 방송신호와 동일한 고품질 RF 신호를 출력하여 각 방의 디지털 TV에서 별도의 장치 없이 디지털 TV 수신이 가능하도록 한 가정용 디지털 방송 녹화 및 송출을 위한 홈 스트림 스테이션을 개발하였다.

홈 스트림 스테이션은 방송 중에서 사용자가 지정된 방송 신호를 수신하여 저장하고 있다가 원하는 시간에 녹화된 프로그램을 RF신호로 바꾸어서 가정내의 케이블 TV망에 송출한다. 그러면 각방에 있는 디지털 TV에서는 방송사업자가 제공하는 방송신호와 동일하게 수신 채널만 선택하여 주면 스트림 스테이션에 저장되어 있는 방송프로그램을 볼 수 있다. 또한 국내 IP-STB(Set Top Box)에도 가정내의 네트워크를 활용하여 고품질의 디지털 방송 콘텐츠를 제공할 수 있도록 하기 위하여 본 기술개발의 스트림 스테이션에서는 LAN을 통한 네트워크 인터페이스를 지원하도록 개발하였다.

주제어 : 디지털 방송, 스트리밍, 송출, 저장

Abstract Digital broadcasting areas are leading information technology and having been strengthen the competitiveness of industries. In this paper, we developed HSS(Home Stream Station) for recording and transmitting digital broadcasting on digital TV without additional devices, which is based on cable TV network at home. The HSS can record a broadcasting program selected by user while digital TV shows the other channel. User can watch the program stored on the HSS at any time and any digital TV in the home.

LAN interface of the HSS was also developed for supplying high quality digital broadcasting-contents through home network using IP-STB(Set Top Box).

Key Words : digital broadcasting, streaming, transmitting, recording

Received 6 January 2014, Revised 7 February 2014

Accepted 20 February 2014

Corresponding Author: Eui-Seok Nahm(Dept. Ubiquitous IT, Far East Univ.)

Email: nahmes@kdu.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

최근 디지털 정보가진과 HomePNA, IEEE1394, PLC, 그리고 WirelessLAN 등과 같은 다양한 종류의 유/무선 홈네트워크가 발전하고 있다[1].

현재 우리나라의 멀티미디어 산업의 현주소는 디지털 TV 수상기 수의 폭발적 증가 및 세계 최고 수준의 정보통신 인프라 구축이라는 말로 대변될 수 있다. HD급의 고품질 디지털 미디어라는 도양 위에 기존의 아날로그 방송환경에서는 제공하지 못했던 새롭고 다양한 서비스들이 물밀 듯이 쏟아져 나오고 있고, 또한 방송의 디지털화가 진행되면서 방송과 통신의 경계가 모호해짐에 따라 이전까지 존재하지 않았던 새로운 방식의 서비스가 관련 하드웨어산업, 소프트웨어산업, 그리고 콘텐츠 산업을 견인해가고 있는 실정이다.

이러한 상황에서 서비스의 주체인 소비자들은 점차 다양화된 디지털 수상기 사용 패턴과 대용량의 멀티미디어 콘텐츠에 대한 요구가 증가되고 있다. 특히, 지상파 방송의 디지털화로 촉진된 고화질 영상 콘텐츠에 대한 소비자들의 관심과 반응은 상당히 구체적인 것으로서 현재 수도권 일대에서 송출되고 있는 HDTV를 즐기기 위한 동호회까지 형성되고 있는 실정이다.

현재 미국에서는 디지털 방송이 시작된 이래 디지털 TV의 보급이 급격하게 늘고 있는 추세이고 또 구매력이 있는 중산층 이상의 가정마다 2대 이상의 디지털 TV를 방마다 보유하고 있다. 사용자들은 TV를 구매하여 단순히 시청하는 것뿐만 아니라 원하는 방송을 녹화하여 나중에 다시 시청하거나 자신이 TV앞에 없을 때 방송되는 방송 프로그램을 녹화하였다가 볼 수 있기를 원한다. 그래서 가정용 디지털 방송 녹화장치가 보급이 되고 있다. 일반적으로 가정용 디지털 녹화/재생 장치는 세톱박스 형태의 장치로 내부에 수신부와 저장장치, 그리고 디지털 TV에 연결할 수 있는 회로로 구현되어 있으며, 영상/음성용 선을 사용하여서는 멀리 떨어진 TV에는 연결하여 사용하기는 어렵다.

이에 따라 대용량의 멀티미디어 데이터를 저장, 관리 그리고 분산하는 플랫폼에 대한 관심이 증대되고 있다. 즉, 멀티미디어 데이터 서버, 홈 콘트롤 서버 그리고 홈 정보 서버의 통합된 서버 기기에 대한 연구가 진행되어 왔다[2]-[4]. 디지털 저장/재생 장치 시장의 대표적인 업

체로 TiVo[5]와 위성 방송 사업자인 EcoStar[6]이다. TiVo는 1999년부터 생산되고 있으나 고가의 제품으로 사용자가 많지 않으며, EchoStar의 Dish Network는 위성방송 가입자에게 무료로 디지털 저장/재생 서비스를 제공하고 있지만 녹화의 기본 기능만을 제공하고 서비스 이용에 제한적이다.

본 연구에서는 가정 내에 각방마다 배선되어 있는 케이블 TV선을 활용하여, 1대의 디지털 방송 녹화/송출 장치를 사용하여 이 장치에서 방송사업자가 제공하는 것과 비슷한 품질의 RF신호를 만들어서 가정 내에 연결되어 있는 다수의 디지털 TV에 녹화된 디지털 방송 프로그램을 제공할 수 있는 시스템을 개발하였다.

개발 시스템은 스트림 스테이션과 스트림 스테이션 관리 서버로 구성되어 있으며, 이는 ATSC 8VSB 및 64/256QAM 방식을 활용한 디지털 방송 수신/녹화 및 ATSC 8VSB 또는 64/256QAM 방식의 송출 기능을 수행하는 가정용 디지털 방송 녹화 및 송출 장치이다. 스트림 스테이션을 위하여 하드웨어와 이에 최적화된 임베디드 리눅스 OS 및 드라이버와 응용프로그램을 개발하였으며, 스트림 스테이션 관리서버를 위하여 고성능의 서버 하드웨어 위에 OS를 포팅하고 관리 소프트웨어 개발하였다. 또한, 국내에서 사업화를 준비하고 있는 IP STB 에도 가정내의 네트워크를 활용하여 고품질의 디지털 방송 콘텐츠를 제공할수 있도록 하기 위하여 스트림 스테이션에서는 LAN을 통한 네트워크 인터페이스를 지원하고 있다.

현재 국내에서도 디지털 TV가 본격화 되고 있는 시점 이므로 가정에서 각방의 TV마다 설치해야하는 고가의 장치를 1대의 장치만으로 디지털 TV 방송을 녹화하여 고품질의 영상을 즐길 수 있어서, 국내 뿐만아니라 미국을 비롯한 해외 시장에서도 우수한 경쟁력을 갖춘 제품이 될 수 있다.

본 논문의 구성은 2장에서는 전체 시스템에 대한 개요이며, 3장과 4장에서는 각각 스트림 스테이션과 관리서버에 대하여 시스템 구성 및 각 파트의 기능에 대하여 설명을 하고 5장에서 결론을 맺는다.

2. 시스템 개요

본 논문에서 개발된 가정용 디지털 방송 녹화 및 송출

시스템은 가정 내의 케이블 TV망을 기반으로 방송신호와 동일한 고품질 RF 신호를 출력하여 각 방의 디지털 TV에서 별도의 장치 없이 RF 신호 수신부를 통하여 수신 가능한 시스템이다.

본 시스템은 디지털 방송을 수신하여 녹화가 가능하고 이 녹화된 방송을 재생하여 송출하는 디지털 방송 녹화 및 송출 장치(스트림 스테이션)과 이 스트림 스테이션에 해당하는 지역 방송국의 채널 편성표를 제공하고 자동 관리하기 위한 스트림 스테이션 관리 서버로 구성된다.

가정 내에 설치된 스트림 스테이션에 주소를 입력하면, 자동으로 이 장치의 관리서버(스트림 스테이션 관리 서버)에 해당하는 집주소를 등록하고 관리서버로부터는 지역 방송사업자(Local TV Broadcaster)의 방송 편성표를 주기적으로 다운로드 받아서 이를 디지털 방송 녹화 및 송출 장치에 저장하도록 한다. 방송 사업자가 송출하는 디지털 방송 신호는 관리서버에서 수신된 채널 편성표와 사용자가 입력한 녹화 목록에 따라 수신하여 스트림 스테이션에 내장된 하드디스크 드라이브에 저장된다.

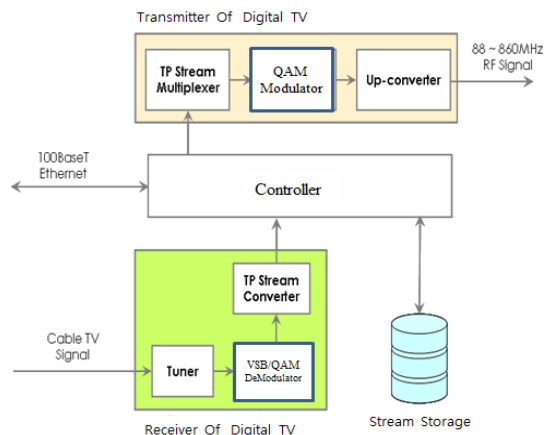
스트림 스테이션에서는 방송 사업자와 동일한 6MHz 대역폭의 ATSC 8VSB 또는 64/256 QAM 방식의 디지털 방송 신호를 출력하도록 하여, 가정 내에 설치되어 있는 Cable TV망을 디지털 멀티미디어 콘텐츠 분배망으로 활용하여 각 방에 설치되어 있는 디지털 TV수신기에서 이 신호를 별도의 하드웨어 장치의 추가 또는 수정 없이 수신하여 디코딩한다. 따라서 각 방의 디지털 TV에서는 지역 방송사업자의 방송을 수신하다가 스트림 스테이션의 방송 채널로 변경 시 녹화된 디지털 방송을 시청할 수 있도록 한다. 이때 스트림 스테이션의 RF 출력 신호가 지역 방송사업자의 신호에 간섭을 주지 않아서 옆방에서 TV시청에 지장을 주지 않도록 한다. 참고로 기존의 아날로그 방송에서의 VCR 장치에서는 VCR의 녹화된 내용을 연결된 TV에서 시청하기 위해 전원을 켜는 때에는 다른 방송 채널의 시청이 불가능하였다.

본 시스템은 IP SETTOP BOX(IP STB)에서 활용이 가능하도록 Network Streaming도 함께 지원하지만 저작권 보호를 위해 그 밖의 네트워크를 통한 저장된 방송 파일에 접근하여 복사 등의 기능은 지원하지 않는다.

2.1 스트림 스테이션의 H/W 구성

스트림 스테이션의 H/W구성은 그림 1과 같고, 각 부분의 기능은 아래와 같다.

- 디지털 방송 송출부 : 제어부로부터 전달받은 데이터를 방송 스트림으로 만든 후에 모뮬레이션과 RF up-conversion 하여 RF로 출력
- 제어부 : Boot Loader 및 RTOS가 장착되어 장비 전체를 관리
[제어부의 S/W 기능]
 - Real Time Operating System: Linux
 - Network Protocol: IP Suite, Routing 기능
 - VSB 또는 QAM modulation 제어
 - RF 채널 상태 점검 (On/OFF) 및 RF 채널 사용 점검
- 디지털 방송 수신부 : 제어부에 의해 지역 방송사업자의 방송을 수신하여 TP 스트림 컨버전하여 제어부로 출력
- 스트림 저장장치 : 제어부에서 입력된 스트림을 저장하기 위한 저장장소로 대용량의 하드디스크 드라이브로 구성되어 있음



[Fig. 1] Hardware of Stream Station

2.2 스트림 스테이션 관리서버

스트림 스테이션 관리서버의 기능은 다음과 같다.

- 스트림 스테이션의 제어를 위한 정보 관리
 - 지역 방송 사업자의 채널 정보관리
 - 스트림 스테이션 사용자 관리
- 스트림 스테이션 관리서버의 사양은 표 1과 같다.

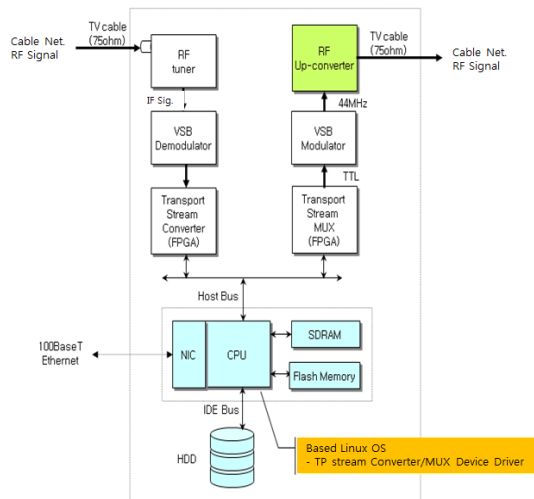
<Table 1> Specifications of Stream Management Server

Specifications		
H/W	CPU	over 2.0GHz
	Memory	512M
	Disk	160G
	NIC	1 x 100BaseT
	CD	over 42 times speed
S/W	OS	Linux or MS Windows 2000
	Network Protocol	IP, ICMP, ARP, RARP, GMP, RTP, RTCP
	Stream Station Management Program	Over 1,000
	Channel Information Transmitter Program	Basic Configuration

3. 스트림 스테이션

3.1 스트림 스테이션 구성

스트림 스테이션의 구조도는 그림 2와 같다. 케이블 TV 망에 입력되는 RF 방송신호를 tuner를 통하여 원하는 신호만 tuning하여 IF 신호를 만든 후에 VSB Demodulator를 거쳐서 송신기에서의 Transport Stream을 복원하여 제어부를 거쳐 대용량의 하드디스크 드라이브에 저장한다. 저장된 TP Stream은 FPGA로 구성된 Transport Stream MUX를 거친 후에 VSB 또는 QAM Modulator와 RF Up-converter를 통하여 케이블 TV 망



[Fig. 2] Structure of Stream Station

에서 사용 가능한 6MHz 대역폭의 855MHz RF 신호로 출력된다.

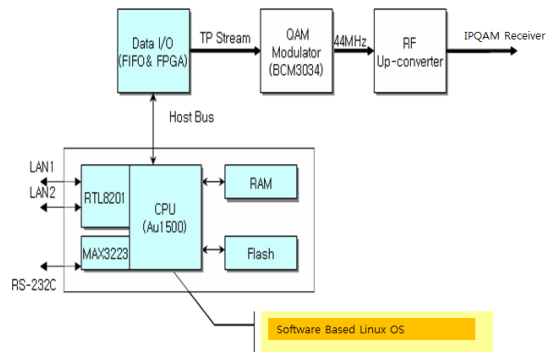
스트림 스테이션 제어부의 하드웨어에 임베디드 리눅스를 포팅하였고, 리눅스용 드라이버와 응용 프로그램을 개발하였다.

3.2 제어부

3.2.1 제어부 H/W

디지털 방송 제어부는 그림 3과 같이 RTL8201, MAX3223, Au1500 CPU, RAM, Flash, IDT72V251 FIFO, EPM1270 FPGA로 구성된 CPU 보드와 VSB/QAM Modulator와 RF Up-converter로 구성된 RF보드로 구성되어 있다.

Au1500 CPU에는 2개의 S29GL064M90 flash memory chip으로 16MByte의 Flash Memory를 구성하였고 4개의 K4S281632F-TC75 chip을 사용하여 SDRAM을 구성하였다. Au1500 CPU는 내부에 2개의 Ethernet module을 가지고 있으며 chip외부에 phi-chip을 사용할 수 있도록 MII 인터페이스를 지원한다. 그리고 MAC address는 Boot image에 프로그램 가능하다[7].



[Fig. 3] Control Structure of Stream Station

3.2.2 제어부 S/W 구성

본 시스템은 정보가전과 같이 사용자가 시스템을 작동시킬 경우 신속하게 사용이 가능하도록 하기위하여 그 부팅 속도를 고려하여 Embedded-Linux를 포팅하였으며, 멀티미디어 기능을 지원하기 위한 여러 하드웨어 시스템이 추가 되어있다. 이를 위한 Embedded Linux상의 시스템 드라이버 및 자원 관리기술등의 개발되었다.

제어부의 Embedded-Linux 관련개발은 Montavista Embedded-Linux를 기반으로 개발되었으며 개발환경은 아래와 같다.

- OS : RedHat 7.1(kernel 2.4.2)
- 컴파일러 : ARM 크로스 컴파일러 (arm-linux-gcc 2.95.2)
- Target board OS : linux(kernel 2.4.18)
- Target CPU : Aul500

3.2.3 제어부 설정

디지털 방송 제어부의 구성 요소들에 비추어 볼 때 디지털 방송 제어부의 설정 요소는 크게 네트워크에 관련된 부분과 RF에 관련된 부분으로 나뉠 수 있다. 전자는 디지털 방송 제어부의 관리용 IP, 관리서버가 있을 경우 관리서버의 IP, 리포트 시간 주기, 멀티캐스트의 사용 여부, 포워딩할 IP 대역, RMS 서버에 대한 정보들이고, 후자는 RF 채널, target bitrate, RF output level, modulation 방법, 그리고 RF 출력의 on/off 등이다[8].

3.3 디지털 TV방송 송출부

디지털 방송은 약 19.4Mb/s이상의 높은 비트율을 가지는 데이터를 제한된 대역 6MHz를 통하여 전송하기 때문에 대역효율이 좋은 변조방식이 요구된다. 또한, 다중 경로, 도플러 효과와 같은 채널의 비이상적인 특성을 보상하기 위하여 채널 등화 기법이 필요하고, 잡음에 대하여 신뢰성 있는 전송을 하기 위하여 효율이 좋은 채널 부호화 방법이 사용된다[9].

디지털 방송 송출부의 전송 시스템은 다음과 같이 두 가지로 구분된다.

- 지상파 방송 수신방식 : VSB(Vestigial Side Band)
- 케이블 방송 수신방식 : QAM(Quadrature Amplitude Modulation)

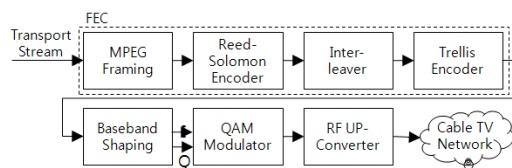
이러한 두 가지 송신 방식에서 QAM 방식은 이론적으로 이차원 성상도(Constellation) 상에서 신호 집결도를 최대로 높일 수 있는 장점이 있는 반면에, 신호를 I (In-phase) 와 Q (Quadrature-phase) 신호로 나누어서 전송하기 때문에 I 신호만 전송하는 VSB 방식에 비하여 구현하기 어려운 점이 있다. 이러한 방식들은 신호 동기 방식, 채널 등화 방식, 인접 채널 필터링, 채널 부호화 방

식등과 같이 기술들이 서로 다르지만, 본 연구에서는 공유할 수 있는 기능들을 선별하여 최적화된 통합구조를 개발하였다.

3.3.1 8VSB 및 64QAM/256QAM 통합 모듈레이션부

송출부에서 지원하는 두 전송 방식중의 하나인 ATSC 8VSB 방식은 6MHz 채널에 19.39Mbps의 데이터를 전송할 수 있는 방식으로 현재 우리나라와 미국, 캐나다 등지에서 지상파용 디지털 TV의 전송 표준으로 정한 방식이다. 나머지 QAM방식은 전 세계적으로 널리 사용되는 방식으로 현재 우리나라 미국등지에서 디지털 케이블 방송에 사용하고 있는 방식이다. 64QAM/256QAM은 케이블을 사용하기 위한 방식으로 무선 전파로 송출되는 VSB에 비해서 노이즈에 대한 면역력은 약간 떨어지나 각각 26.97Mbps와 38.8Mbps의 데이터를 전송할 수 있는 데이터 전송 효율이 우수한 방식이다.

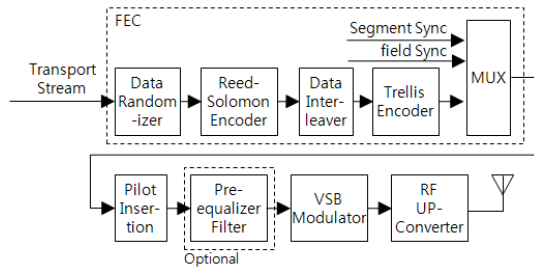
그림 4는 8VSB 방식 디지털 TV 송신기의 구성도이다. 송신기의 입력 데이터는 Transport 시스템으로부터 출력되는 한 패킷이 188 Byte, 데이터의 속도가 19.39Mbps인 MPEG2-TS패킷 구조로 되어 있다. HDTV의 고품질 TV데이터를 보내기 위해서는 대역효율이 좋은 VSB 변조방식 등이 요구된다. 또한, 송신기에서 대출력 파워 앰프를 사용할 때 발생할 수 있는 비선형 특성에 의한 수신기에서의 성능 열화를 방지하지 위해 pre-equalizer를 권장하기도 한다. 비이상적인 특성을 보상하기 위하여 채널 등화 기법이 필요하고, 잡음에 대하여 신뢰성 있는 전송을 하기 위하여 효율이 좋은 채널 부호화 방법이 사용된다.



[Fig. 4] Structure of 64/256 QAM Digital Cable Transmitter

그림 5는 64/256 QAM 방식의 디지털 케이블 방식 송신기의 구성도이며 그림 4와 비교하여 보면 전체적인 기

저대역에서부터 RF대역까지의 디지털 변조 기술의 흐름은 비슷하나 개별 구성 블록의 파라미터나 세부적인 위치 등이 다를 수 있다.



[Fig. 5] Structure of 8 VSB Transmitter

3.3.2 IF 신호 변조부

VSB 또는 QAM으로 모듈레이션된 신호는 먼저 VGA(Variable Gain Amplifier)에서 지정된 신호의 크기로 증폭이 이루어지고 RC로 이루어진 임피던스 매칭회로를 거쳐서 IF필터로 입력된다. 이와 같이 VGA에서 모듈레이션된 신호의 증폭을 먼저 수행하고 IF필터를 적용하는 것이 IF필터를 먼저하고 VGA과정을 거치는 것보다 약 10dB 이상의 성능 이득이 존재하였다. 이는 적절한 신호의 품질 및 크기를 유지하면서 신호를 변형하는 것이 꼭 필요한 과정보다 보여주는 것이다.

3.3.3 베이스 밴드 신호 변조부

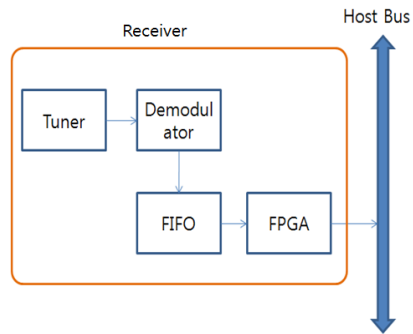
베이스 밴드 변조부는 VSB방식과 QAM방식의 통합 구조로서 두 방식에서 공유할 수 있는 블록들을 선정하고 이 선정된 블록들을 최적화 시켰으며, 공유할 수 없는 부분들은 MUX를 이용하여 시스템에 사용되는 신호의 방식을 포착하여 포착된 신호방식에 따라 모듈레이션부가 정상적으로 동작할 수 있도록 개발하였다. 이러한 최적화 통합 구조를 구현했을 때 최적의 회로 크기를 가질 수 있으며 이는 곧 통합형 모듈레이션부의 두 가지 모듈레이션 방식을 지원하며, 전체 계측장비의 경쟁력을 향상시킬 수 있는 장점이 된다.

3.4 디지털 방송 수신부

3.4.1 하드웨어

그림 6은 선택된 솔루션을 적용한 하드웨어의 구성도

이다. 초기부터 개발 과정에서 발견되는 추가 기능 사양 등을 구현하기에 편리 하도록 고성능 CPU를 활용하여 소프트웨어에서 대부분의 프로토콜과 데이터의 흐름 제어를 수행하도록 설계하였다. 디지털 방송 수신부는 현재 송신되는 디지털 방송 채널의 리스트를 저장하고 있으며, 사용자가 리모컨으로 해당 채널을 선택함에 따라서, 해당하는 디지털 방송신호를 수신하고 하드 디스크에 저장하게 된다. 또한 해당 RF채널을 통하여 수신된 디지털 방송 RF신호를 제어부에서 Ethernet packet으로 재구성하여 네트워크 스위치를 통하여 가정 내의 네트워크로 출력할 수 있다.



[Fig. 6] H/W Structure of Receiver

4. 관리 서버

관리 서버는 도메인 내에 설치된 제어부의 관리 기능과 모니터링 기능을 제공한다. 제어부는 특정 IP 대역의 네트워크 패킷이나 멀티캐스트 패킷을 내보내는 기능도 있다. 이러한 많은 수의 제어부들이 해당 지역 내에 분포되어 있을 때, 이들을 효과적으로 관리하고 감시하기 위하여 도입된 방법이 스트림 스테이션 관리서버의 운용이다.

관리서버는 개별 제어부와 내부적인 통신 채널을 유지한다. 이 통신 채널을 통하여 제어부는 자신의 설정 및 동작 상태를 주기적으로 보고하고, 관리서버는 이들 정보를 통합하여 전체적인 관리 정보를 생성한다. 또한, 특정 제어부의 설정 상태를 바꿀 필요가 있을 때에는 관리서버가 제공하는 편리한 웹 기반 관리 툴을 사용하여 손쉽게 운용할 수 있다.

관리서버는 x86 기반 마이크로프로세서를 탑재한 서버 시스템으로 구성되며, 리눅스를 OS로 탑재하고 있다. 기본적으로 telnet 접속에 의한 제어 및 로그 감시가 가능하며, 웹 인터페이스를 통하여 보다 체계적이고 일관된 서비스를 이용할 수 있다.

4.1 관리서버의 관리 정보

관리서버에서 제공하는 관리 정보는 다음과 같은 것들이 있다.

4.1.1 전체 설정 정보

- ECI 송출 주기 : 하향 채널로 송출하는 ECI 패키지의 송출 주기를 정의한다.
- 제어부의 상태 정보 update 주기 : 제어부가 상태 정보를 송출하는 시간 주기를 정의한다.
- RF 채널 모니터의 갱신 주기 : 선택 사양으로 제공하는 RF 채널 모니터의 정보 갱신 주기이다.

4.2 관리 및 감시 프로토콜

제어부와 관리서버 사이의 모든 통신은 UDP:50010을 통하여 이루어진다. 도메인 내의 제어부들은 이 채널을 통하여 자신의 설정 정보와 상태 정보를 관리서버로 송신하고, 관리서버는 수신된 설정 정보와 자신이 유지 관리하는 설정 정보가 상이할 경우, configuration 정보를 해당 제어부로 다운로드한다. 또한 관리서버는 자신이 유지 관리하는 각 제어부 별 설정 정보를 바탕으로 ECI 정보를 생성하고 이 채널을 통해 각각의 제어부로 송신하면, 각 제어부들은 이 정보를 transport stream으로 바꾸어 하향 채널로 송출한다.

5. 결론

본 논문에서는 가정 내의 케이블 TV망을 기반으로 방송 신호와 동일한 고품질 RF 신호를 출력하여 각 방의 디지털 TV에서 별도의 장치 없이 RF 신호 수신부를 통하여 수신이 가능하도록 한 가정용 디지털 방송 녹화 및 송출 시스템을 개발하였다. 이를 위하여 ATSC 8VSB 및 64/256QAM의 수신기 및 제어부 그리고 최적화된 송신부를 개발하였으며, 스트림 스테이션을 운용할 관리 서

버를 개발하였다.

전체 시스템은 스트림 스테이션과 스트림 스테이션 관리서버로 구성된다. 스트림 스테이션은 디지털 방송을 수신하여 녹화가 가능하고 이 녹화된 방송을 재생하여 송출하는 디지털 방송 녹화 및 송출 장치이며, 관리 서버는 이 스트림 스테이션에 해당하는 지역 방송국의 채널 편성표를 제공하고 자동 관리한다.

개발된 시스템은 상품화 측면에서도 우수한 경쟁력을 가지고 있다. 현재 국내에서 새로이 등장하고 있는 IP STB 제품군에도 적용이 가능하도록 개발되었으며 향후의 국내 뿐만 아니라 미국시장에서도 친숙하고 고전적인 RF 신호 인터페이스 제품군과 편리하고 첨단인 네트워크 인터페이스 제품군에도 활용이 가능하여 상업적으로도 개발 기술이 활용될 수 있는 높은 상품성을 가지고 있다.

References

- [1] Changseok Bae, Jinwook Seok, Yoonsik Choe, and Jeunwoo Lee, "Multimedia Data Processing Elements for Digital TV and Multimedia Services in Home Server Platform," IEEE Trans. on Consumer Electronics, Vol. 49, No. 1, Feb. 2003.
- [2] C. S. Bae, J. W. Lee, and C. G. Kim, "State of the art and the development direction of home server technology," Korea Information Processing Society Review, vol. 8, no. 1, pp. 28-41, Jan. 2001.
- [3] Nikkei Electronics, Japan moves ahead on futuristic home server, Oct. 20, 1997.
- [4] Nikkei Electronics, Aiwa shows digital appliance prototypes, Mar. 7, 2000.
- [5] Tivo, <http://www.tivo.com>
- [6] EchoStar, <http://www.echostar.com>
- [7] Ray Hauge, Jong G. Kim, Paul Snopko, and Shawn Yang, "ATSC VSB Re-modulator System," IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 44, No. 3, pp. 823-826, Aug
- [8] ETSI TR 101 290, "Digital Video Broadcasting (DVB) Measurement Guidelines for DVB systems," May, 2001.
- [9] Gao J, Xu X, Su Y. 40-Gb/s star 16-QAM

transmitter based on single dual-drive
Mach-Zehnder modulator. Chin Opt Lett, 2009, 7(2):
109 - 111

남 의 석(Nahm, Eui-Seok)



- 1991년 2월 : 연세대학교 전기공학
과(공학사)
- 1993년 2월 : 연세대학교 전기공학
과(공학석사)
- 1998년 2월 : 연세대학교 전기화학
과(공학박사)
- 2003년 2월 ~ 현재 : 극동대학교
유비쿼터스IT학과 교수

- 관심분야 : 제어시스템, 홈네트워크, 지능형시스템
- E-Mail : nahmes@kdu.ac.kr