

무선 A/V LCD TV용 무선 데이터 제어 시스템 설계 및 제작

김태선, 홍영호, 최덕규, 박차훈, *조재민
경운대학교 디지털전자공학부, *(주)세비텍

Development of the wireless data control system for wireless A/V LCD TV

Tae Sun Kim, Young Ho Hong, Duk Kyu Choi, Cha Hun Park, *Jae Min Joe
School of Digital Electronic Engineering, Kyungwoon University, *Sevit Co., Ltd
E-mail : tskim@ikw.ac.kr

Abstract

This paper is research to control method between wireless LCD TV and Set-Top-Box. Audio and Video signal control of wireless LCD TV through Set-Top-Box, usually two systems fairly be away, there is weakness that must go to set-top-box for operation. In this paper design and manufacture to solve this weakness.

I. 서론

영상 디스플레이(Display) 산업에서 가장 많이 사용하고 있는 CRT를 사용한 TV는 모니터가 점점 대형화 될 수록 기존의 CRT 모니터로는 공간의 제약을 많이 받게 되므로 그 단점을 극복할 수 있는 TFT LCD가 개발됨으로써 점점 TFT LCD에 대한 수요가 늘고 있다. 1986년에 3 인치형 칼라 TFT LCD를 사용한 칼라 TV가 개발된 이후로 대형화되면서 그에 따르는 기술향상을 이루어져 왔다. TFT LCD는 CRT에 비교하여 경량, 박형, 저소비전력 등이 경쟁력이 있고, 또한 요즘 모든 정보들이 디지털화 되어 가고 있는 추세에서 우리나라를 비롯한 북미나 일본, 유럽 등에서는 일부 TV방송들이 디지털로 방송되고 있고 멀지 않은 장래에 모든 TV프로그램을 디지털로 제작하려는 작업이 진행되고 있는 현실에서 아날로그 방식으로 정보를 표시하는 CRT보다는 TFT LCD TV는 디지털 데이터를 그대로 사용할 수 있다는 장점을

가지고 있다. 따라서 향후 본격적인 디지털 영상시대에도 대응 할 수 있는 TFT LCD TV가 최근 많이 개발되고 있는 추세이다. 현재 개발 되고 있는 LCD TV는 기존의 CRT 대신에 TFT LCD로 대체된 유선 LCD TV가 주종이었다. LCD TV는 CRT TV보다 가볍고 이동이 용이하므로 실내 어디에서나 설치가 가능한 장점을 가지고 있으나 매번 이동할 때 마다 유선 LCD TV는 각종 케이블을 설치해야하는 번거로움이 많았다. 따라서 영상과 음성을 무선으로 처리하여 VCR, Set-Top-Box, DVD등의 A/V신호로부터 무선으로 거실뿐만 아니라, 부엌 또는 안방, 작은방 등 장소에 구애받지 않고 시청 가능한 무선 A/V LCD TV를 개발하게 되었다. 기존에 개발 중인 무선 A/V LCD TV는 A/V신호를 LCD 모니터로 송신하기 위한 Set-Top-Box와 이동이 용이한 LCD 모니터로 구성되어 있어 사용자들이 이동 설치 시 번거로움을 덜 수 있어 LCD TV 시장에서 경쟁력을 가질 수 있는 제품이라 할 수 있다. 그러나 사용자가 시청 시 모든 제어를 Set-Top-Box를 통하여 이루어지게 되어 있어, 두 시스템의 위치가 상당히 떨어져 있을 경우 채널 변경과 같은 빈번하게 발생하는 조작을 위해서도 Set-Top-Box가 위치한 곳으로 가서 조작을 해야 하는 단점이 있다. 따라서 본 논문에서는 모니터 측에서도 제어 신호를 송신하여 Set-Top-Box에 무선으로 제어를 요청할 수 있는 시스템을 창작하여 앞서 언급한 단점을 개선하는 무선 데이터 제어시스템을 개발하였다. 무선 A/V LCD TV와 Set-Top-Box의 시스템 개념도를 그림 1에 나타내었다.

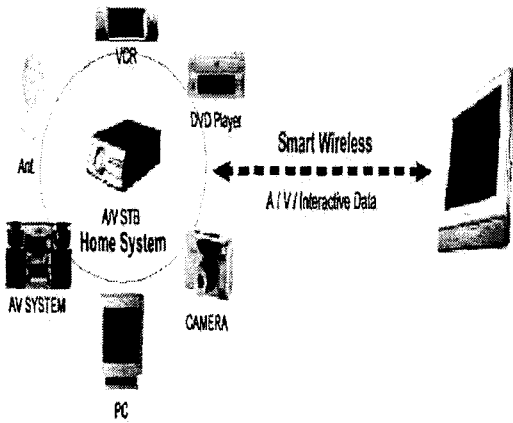


그림 1. 무선 A/V LCD TV와 Set-Top-Box의 시스템 개념도

II. 무선 A/V 시스템과 Set-Top-Box

2.1 무선 A/V 시스템 제어구조

무선 A/V LCD TV는 A/V신호를 LCD 모니터로 송신하기 위한 Set-Top-Box와 이동이 용이한 LCD 모니터로 구성되어 있다. 따라서 모든 제어는 Set-Top-Box를 통하여 이루어진다. 무선 A/V LCD TV로 A/V 신호를 송신하는 Set-Top-Box의 동작은 기존 아날로그 방송에서 디지털 방송으로 바뀌면서 방송과 컴퓨터 통신의 획적 결합으로 영상과 음성, 그림, 그래프등을 혼합적이고 계층적으로 표현 할 수 있는 멀티미디어적 기능을 수행할 장치가 필요하기 때문에 탄생하였다. 따라서 초기 모델은 단순히 아날로그 신호와 디지털 신호를 받아 TV세트로 출력하는 기능, MPEG 디코딩 기능, 전 화선을 이용한 저속 모뎀, 제한된 기능의 리모콘 장치 탑재가 주요 기능이였다. 그러나, 최근 표시 장치의 눈부신 발전으로 가볍고 휴대가 편리한 LCD TV와 같은 장치가 등장함에 따라, 표시 장치가 Set-Top-Box로부터 자유로워지기 위한 무선 송수신 기능이 절실히 요구되었다.

현재 대부분의 Set-Top-Box는 무선 송신 기능을 내장하고 있어 LCD TV와 같은 원격 표시 장치는 반드시 Set-Top-Box가 있는 곳에 설치될 필요가 없어졌다. 즉, Set-Top-Box는 거실 또는 캠핑카의 트렁크에 있어도, 표시 장치는 서재 또는 야외의 텐트에서도 시청할 수 있다. 그러나, LCD TV는 단순한 수신 기능밖

에 없어서 멀티미디어 소스를 변경하기 위해서는 Set-Top-Box로 가야하는 단점이 있다.

따라서, 본 논문에서는 개발 중인 무선 A/V LCD TV의 전체적인 블록도를 나타내는 그림2에서 원격지에 설치된 Set-Top-Box 등을 TFT LCD 모니터에서 무선으로 제어하여 사용자들이 두 시스템의 위치가 상당히 떨어져 있을 경우 채널 변경과 같은 빈번하게 발생하는 조작을 위해서도 Set-Top-Box가 위치한 곳으로 가서 조작을 해야 하는 단점을 해결 할 수 있게 모니터 측에서도 리모콘으로부터 제어 신호를 수신하여 Set-Top-Box에 무선으로 제어를 요청할 수 있는 하는 데이터 링크 처리 시스템을 개발하는 것이다. 본 논문에서는 기존의 무선 A/V LCD TV에서 Data Link부를 추가하기 위해 LCD 모니터 측에 Set-Top-Box제어를 위하여 장착될 IR Data link부와 수신된 신호를 FM으로 변경하여 Set-Top-Box에 전송하는 RF 송수신부와 LCD 모니터로부터의 제어신호를 수신하기 위하여 Set-Top-Box에 장착될 IR Data link부로 나누어 개발하고자 한다.

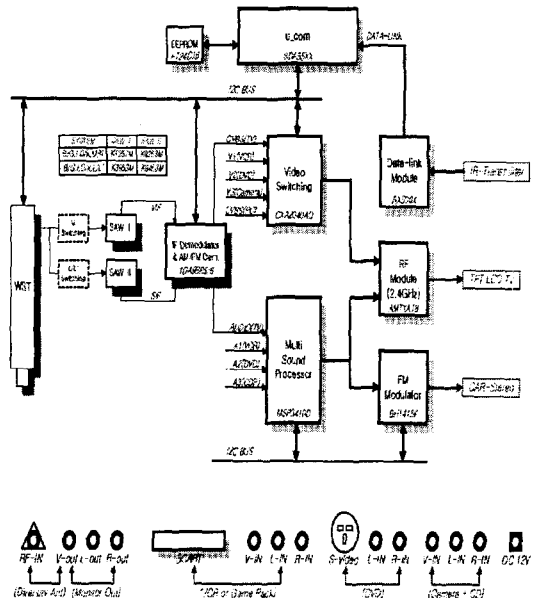


그림 2. 무선 A/V LCD TV의 전체적인 블록도

2.2 무선 A/V용 LCD TV 시스템 분석

2.2.1 LCD 모니터

Video & Audio Processor를 control 하며 Video와 Audio Signal을 출력시키는 마이크로프로세서와 변조된 정보를 송수신 하는 Data Link 부, 2.4GHz로 변조되어 송신된 신호를 Base Band 주파수대로 만들어주는(CVBS) RF 신호 처리부, 변조된 FM sound를 FM 복조하는 FM 신호 처리부, RF 신호 처리부에서 나온 Video 신호(CVBS)를 display에 맞는 Format으로 변환하는 Video처리 부, FM 변조 처리부에서 나온 sound를 Volume control등으로 최적의 Sound 특성을 만들어 내는 sound 처리부, Video처리부 에 나 온 Format으로 화면에 표시하는 Display장치, sound 처리부에서 나온 sound를 들을 수 있게 하는 Speaker부 등으로 구성된다(그림 3).

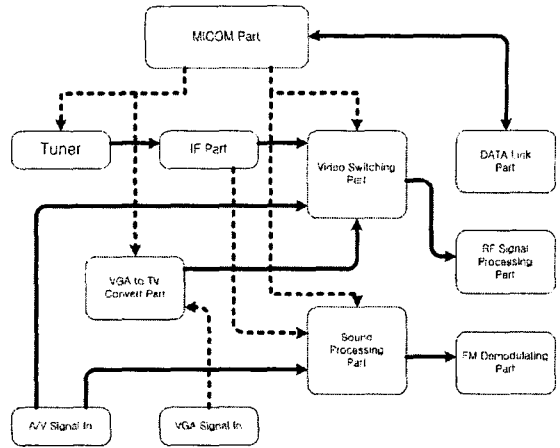


그림 4. Set-Top-Box 블록도

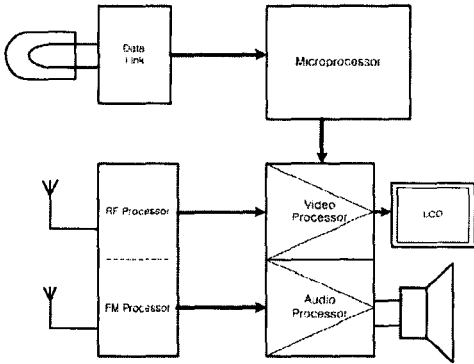


그림 3. LCD 모니터 블록도

III. 회로설계

회로 설계는 기존의 무선 A/V LCD TV에서 Data Link부를 추가하기 위해 LCD 모니터 측에 Set-Top-Box제어를 위하여 장착될 IR Data link부와 수신된 신호를 FM으로 변경하여 Set-Top-Box에 전송하는 RF 송수신부와 LCD 모니터로 부터의 제어신호를 수신하기 위하여 Set-Top-Box에 장착될 IR Data link부로 나누어 설계하였다.

2.2.2. SET TOP BOX

Video Processor와 Sound 처리부를 control 하여 Video와 sound를 출력시키는 MICOM부, RF신호를 base band 대역으로 바꾸는 Tuner, Sound와 Video를 분리 하는IF Part, VGA 신호를 CVBS신호로 바꾸는 VGA to TV Convert Part 입력된 Video Signal을 원하는Video Signal로 선택하는 Video Switching Part, 입력된 SIF신호 Sound신호와 외부Sound신호를 처리하는 Sound처리부, 변조된 정보를 송수신하는 Data Link 부, Video Switching Part와 Sound 처리부에서 나온 sound를 2.4GHz로 변조하여 출력하는 RF신호처리부, Sound 처리부에서 나온 Sound를 FM처리하여 FM Radio에서 수신할 수 있게 하는 FM 변조 처리부 등으로 구성한다(그림 4).

3.1 Data Link부

제어신호가 송수신되는 Data Link부에서는 MICOM부에서 IR(Infrared Signal)를 변조하여 Buffer와 BPF(Band Pass Filter)를 통해 출력 된다. MICOM부에서는 현 IR입력의 상태가 송신Mode (Display에서 Set top Box로 IR data를 출력하는 상태)인지 수신Mode(Display에서 Set top Box에서 출력된 IR data를 수신하는 상태)인지 판단하여 송신Mode이면 소비자가 Remote Controller로 출력한 IR Data를 해독하여 유효한 Data인지 해독하고 그 Data를 Set top Box와 Display장치와의 통신규약에 의거하여 Set top box로 Data를 출력하고 수신 mode로 바꾼다. 수신mode에서 set top Box에서 출력된 Data를 받아 set top box에서 Data처리를 정확히 했는지 Check한다. 만일 정확한 Data 처리가 행해지지 않았으면 송신mode로 바꾸고 다시 한번 data를 set top Box로 출력 한다. (그림 5).

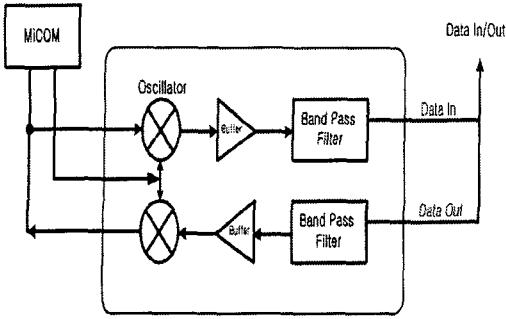


그림 5. Data Link부 블럭도

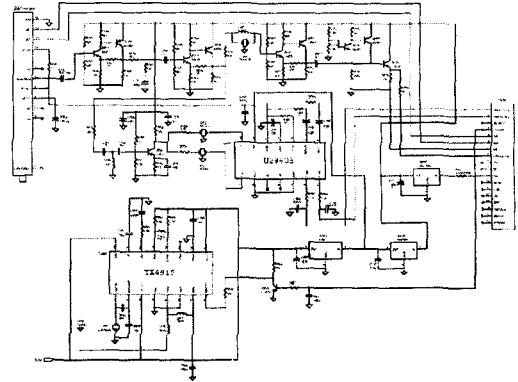


그림 7. Data Link부 전체회로도

3.2 RF 신호 처리 부

2.4GHz로 변조된 Video와 Sound신호를 발진주파수를 이용하여 RF Band 대역으로 변환시키고 이 변환된 Signal은 Audio/ Video로 분리 한다. Sound는 FM Demodulator를 거쳐 증폭기와 Pre-De-Emphasize 하여 Sound 처리부의 입력으로 인가되고 이 Sound 처리부에서는 Volume control 및 최적의 Sound를 Speaker로 출력 하여 Sound를 듣게 한다(그림 6).

Video는LPF를 거쳐 Video처리부로 인가되고 이 신호는 Video 처리부 에서 최적의 화질을 출력시킨다. 출력되는 Format는 Display장치가 무엇이나에 따라 달라 질 수 있다. 무선 sound 신호는 ROHM사의 Audio IC BH1415F라는 부품을 사용하였으며, 프리앰프, 필터, PLL등이 내장되어 있어 안정성과 주변부품의 단순화 시킬 수 있다.

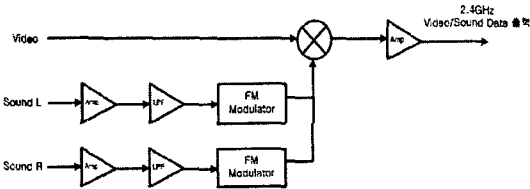


그림 6. RF부의 송신 블럭도

3.3 Data Link부 전체회로도

그림 7은 LCD TV에 장착될 RF 모듈의 전체회로도 2채널 FM sound demodulator, ASK transmitter, 2.4GHz 수신모듈, 메인시스템과의 커넥터로 이루어져 있으며, ASK transmitter는 434MHz의 주파수로 독립 안테나를 통하여 Set-Top-Box로 송신한다.

IV. 결론

기존의 무선 A/V LCD TV는 신호 소스(VCR, Set-Top Box, DVD Player)로부터 떨어진 부엌이나 안방에서 TV를 시청하는 사용자가 A/V 신호의 소스를 변경하거나, 다른 채널을 선택하고자 할 때, 사용자가 거실에 설치된 A/V 신호 소스에 가야하는 단점을 해결할 수 있는 제품, 즉 사용자가 시청하고 있는 공간에서 원격지에 설치된 STB(SET-TOP-BOX) 등을 무선으로 제어(control)할 수 있는 무선 데이터 제어 시스템을 개발하였다. 따라서 제품에 적용될 경우 보다 경쟁력 있는 제품을 기대할 수 있다고 생각된다.

향후 연구과제로는 무선으로 조작되는 제품간의 간섭 문제 등을 해결하여 제품의 신뢰성을 확보해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Theodore S, Rzeszewski, Digital Video Concepts and Applications Across Industries, IEEE Press.
- [2] Ken C. Pohlmann, Principles of Digital Audio, McGraw-Hill, Inc.
- [3] Jerry Whitaker, Blair Benson, Standard handbook of video and television engineering, McGraw-Hill.
- [4] 박선호 편저, IrDA 규격 해설과 적외선 데이터 통신 설계, 동역메카트로닉스연구소 기술정보실.
- [5] Lajos Hanzo, Peter J. Cherriman, Jurgen Streit, Wireless Video Communication, IEEE Press.