

HD급 OpenCable 셋탑박스용 W-MCT 기술개발

홍성희 박병하 김찬규 홍인화

전자부품연구원

W-MCT for HD OpenCable Set Top Box

Hong Sung Hee Park byung ha Kim Chan Gue Hong In Wha
KETI

요 약

우리나라의 디지털 방송환경은 지상파와 위성에서는 빠른 진전을 보이고 있는 반면, 케이블방송에서는 너무나도 느린 진전을 보이고 있다. 무엇보다도 지상파 위성방송에서는 이미 HD 고화질 방송서비스를 실시하고 있지만, 케이블방송에서는 아직까지도 HD셋탑박스의 부재로 시범서비스조차 할 수 없는 실정이다. 이에 본 논문에서는 국내 디지털케이블방송의 표준인 OpenCable에 맞추어 HD방송 및 CableCard지원에 대한 내용을 구현위주로 기술한다.

1. 서 론

우선 OpenCable 셋탑박스 단말기에 대하여 간단히 정의하면 우리나라의 가정에서 디지털 케이블방송을 시청하기 위해 필요한 수신장치로 가정에 있는 TV에 연결하여 사용한다. 또한 W-MCT란 Wireless Multimedia Convergence Terminal의 약자로서, 위에서 기술한 OpenCable 셋탑박스에 홈네트워크와 같은 여러가지 기능을 결합한 시스템을 의미한다.

가정내의 네트워크 서버로서 가장 많은 대안으로 주목받는 것중의 하나가 셋탑박스인 만큼 우리나라의 디지털 케이블 셋탑박스에 무선랜과 VoIP 그리고 최근의 대세인 고화질 TV(HD)방송까지 지원할 수 있는 다기능의 고급형 셋탑박스의 구현이 본 논문의 내용이다.

2. 본 론

2.1 W-MCT

컴퓨터, 가전기기(Digital TV등) 양대 진영간에서 가정 내 DSL이나 Cable Modem과 같이 초고속 인터넷 망을 안에서 접속(Home Gateway)할 수 있도록 하며, 또한 다른 전기기 들(TV, Audio등)을 연

결 할 수 있도록 하는 맥내 허브역할도 수행하는 홈 서버(Home Server)로서의 역할을 차지하기 위한 치열한 경쟁 속에서 양방향이 가능한 케이블 STB는 아래 그림과 같이 기술적으로나, 시장성 등에서 가장 경쟁력이 큰 솔루션으로 조사되고 있다. 또한 디지털 케이블 방송은 로컬에서 광역까지 다양한 클러스터 구성이 가능하고, 방송, 통신, 홈 네트워크의 연계가 가장 용이한 플랫폼이므로 향후 홈 컨버전스 시장에서도 다른 매체에 비해 비교 우위를 확보한 솔루션이다.

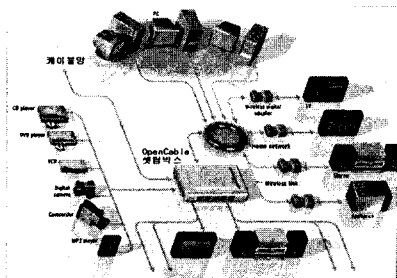


그림 1. W-MCT OpenCable 셋탑박스

통신 사업자들과 방송사업자들은 공존을 위해 공동망(HFC) 사용, 서비스(방송과 통신)의 통합을 추진하고 있으며, 가정 내의 사용자 입장에서는 방송, 통신비의 증가(핸드폰+TV수신+인터넷 등)로 서비

스의 통합(방송과 통신)에 대한 강력한 요구가 있다.

이에 본 논문에서는 아래 그림과 같이 차세대 통합 네트워크망(NGCN)인 HFC망을 이용하여 방송과 통신을 결합한 차세대 셋탑박스이다. 방송(IB)은 국내 디지털케이블의 표준인 OpenCable을 기반으로 하였으며, 통신서비스(OOB)로는 맥내에 여러 종류의 컴퓨터(PC, Notebook, PDA, Tablet PC 등)를 효율적으로 지원하기 위한 DSG 모드를 활용한 W-LAN AP를 통해 인터넷 액세스 서비스를 지원하도록 한다.

아래그림은 OpenCable 기본 블록도를 보여준다. 이것은 실제 케이블시스템의 자세한 사항을 제외한 개념적인 정도로만 표현한 것으로, 본 논문에서 구현한 기본 기능을 쉽게 설명하기 위해 만든 기능 블록도이다.

즉 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 블록도라고 볼 수는 없으며 기능적인 측면만을 강조한 그림이다.

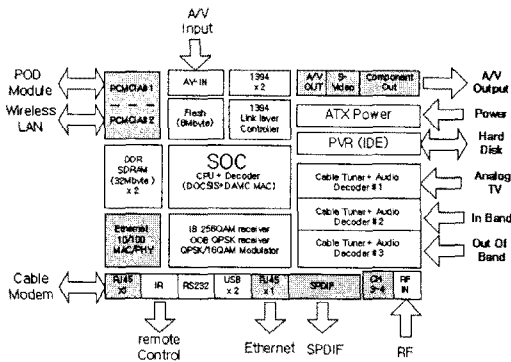


그림 2 W-MCT 기능 블록도

2.2 CableCard 기능지원

Cablecard(point of deployment)모듈은 어떠한 케이블 시스템에 대해서도 통용될 수 있는 단일 디바이스를 채택한다. 이것은 인터페이스의 표준화 때문에 대략적으로 가능하다. 즉 OpenCable이라는 이름이 자체도 바로 이러한 기능이 가능하기 때문이다. 이 카드의 기능을 살펴보면, 유료채널에 대한 Conditional Access가 가능하도록 암호를 풀 수 있는 기능이 내장되어 있으며, 또한 전체 셋탑의 펌웨어 업그레이드 가능하도록 Common download 기

능도 추가되어 있다. 여기에 DSG를 활용하여, 인터넷 서비스등 여러 가지 리턴채널에 관한 서비스를 지원하도록 하였으며, Copy Protection기능도 수행하도록 하였다. 그 외에도 더 많은 기능이 들어 있지만, 주로 이는 카드가 지원하는 기능들이기 때문에 기술하지 않도록 하겠다.

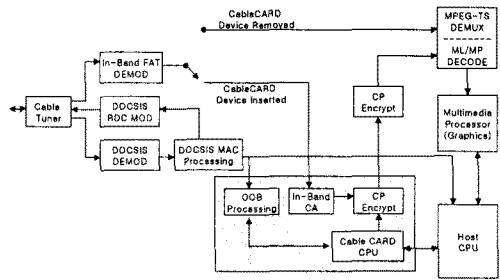


그림 3 셋탑과 CableCard간의 신호흐름도

2.3 OpenCable 시스템의 블록도

다음은 OpenCable의 요구사항을 준수하도록 만들어진 하드웨어 블록도이다.

여기에서 Cablecard 모듈은 당연히 PCMCIA를 통한 착탈식으로 이루어져야 하며, CPU와의 인터페이스를 통해 Descramble작업, Copy Protection등을 수행하도록 한다. 현재의 대다수 셋탑박스는 이러한 작업들은 CAS(Conditional Access System)라는 장치를 셋탑에 내장시켜 수행하여 왔으나, 서론에서 언급한 바와 같이 이를 외장으로 빼내어서 셋탑과 CAS를 분리하여 셋탑 구매자들이 자신의 용도 및 기호에 맞는 셋탑을 소매점에서 구매할 수 있도록 하였다.

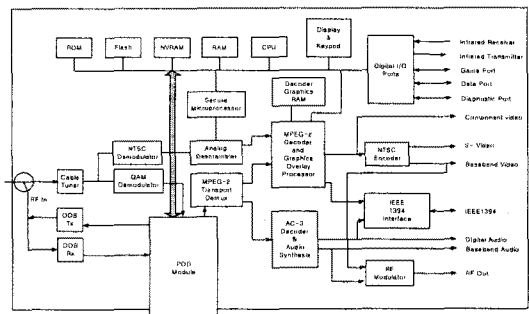


그림 4. OpenCable Set Top Box의 A/V 기능 구현을 위한 H/W 블록도

위의 블록도는 실제로 위의 스펙을 토대로한 OpenCable 셋탑박스를 제작한 것이다. CPU는 300MHz정도이고, 메모리는 DDR SDRAM 64MByte를 사용하였으며, 두개의 튜너에서 나오는 신호를 변환하기 위한 HFC Cable Transceiver chip 을 사용하였다. 그리고 비디오 출력은 S-Video 및 Composite신호와 스테레오를 사용하였으며, 스펙에는 AC3-5.1채널까지 지원하여야 하지만, 여기서는 R과 L 두신호만을 출력하게 되었다. 또한 SmartCard를 사용하여 스크램블링된 신호를 풀 수 있도록 하였으나, 현재 아직까지 PCMCIA의 형태로 Cablecard를 만드는 셋탑박스는 생산되고 있지 않고, 또한 이 부분이 불투명한 부분이 많이 있어, 현재 많이 사용하는 SmartCard형태로 제작하였다. 메모리는 CPU에서 사용하는 것과 Transceiver에서 사용하는 것 두가지가 모두 필요하게 되는데, 이는 케이블 모뎀으로 동작하기 위해서 필요한 메모리이다. 또한 1394를 스펙에서는 사용하도록 되어 있으나, 아직 1394 인터페이스가 많이 대중화되고 있지 않고, 드라이버가 구하기 쉽지 않기 때문에 제외시키게 되었다.

또한 위의 그림은 IB(In Band)와 OOB(Out Of Band)가 서로 나누어져 있어서 지금 현재로서는 이를 구현하기 위해서는 두개의 튜너를 사용하여야 한다.

IB는 방송용으로서 TV를 보기 위한 영상과 음성이 들어오는 곳이며, OOB는 데이터 신호로서 Cablecard정보나 혹은 EPG정보등 여러 가지 어플리케이션이 들어올 수 있다. 또한 이러한 하드웨어에 JVM을 올려 MHP나 OCAP등과 같은 미들웨어를 올린다면 좀 더 다양한 데이터방송이 가능할 것이다. 이를 위해서는 적어도 CPU의 속도가 130MIPS정도로 나와야하고(OCAP1.0), 200MIPS(OCAP 2.0)까지 요구하는 고급형도 있다. 하지만 본 논문에서는 이러한 미들웨어는 너무 방대하고, 또한 하드웨어의 구현 측면만을 우선 고려하므로, 이러한 부분은 생략하도록 하겠다. 또한 Middleware없이도 그래픽적인 부분을 수행하는 데는 Native Graphic Library만을 가지고도 충분히 수행할 수 있다. 인터페이스부분을 보면 1394가 나와 있어서 HD로 전송시 CP를 걸도록 의무화 하고 있다. 또한 기존의 사용자들을 고려하여 아날로그 신

호까지 수신이 가능하도록 하고 있다.

2.4 OpenCable 시스템의 실제 환경 구현

다음은 시스템의 환경구성도이다. DSG용으로 설계되었기 때문에 OOB용으로는 DOCSIS가 지원되며, Triple Play Service를 지원하기 위해 VoIP가 내장되었다. 또한 지상파의 디지털 방송 수신을 위해 VSB 튜너를 내장하도록 하였다. 이는 아직 SO들이 HD를 지원하지 않고 있기 때문에 이미 HD 본방송을 실시하고 있는 지상파를 시청하기 위한 하나의 방법으로 이러한 복합기능을 구현하였다.

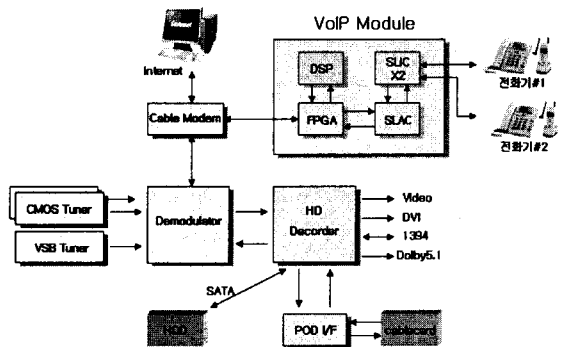


그림 5 W-MCT의 환경구성도

2.5 PVR 기능구현

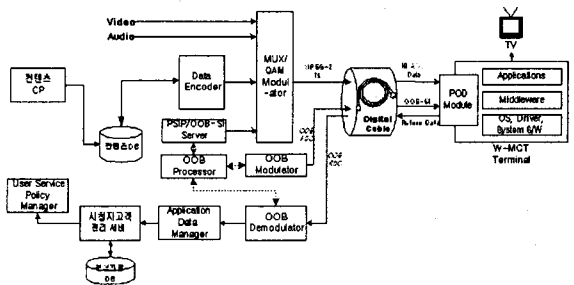


그림 6. PVR 시스템을 위한 환경 구성도

위의 그림은 셋탑 내에서 PVR 지원을 위한 서비스 루틴으로서 콘텐츠가 Copy Protection으로 암호화된 후 HDD에 저장되어 지는 과정을 도식화한 것이다. 또한 이를 좀더 간략하게 표로 만들어보면 다음과 같다.

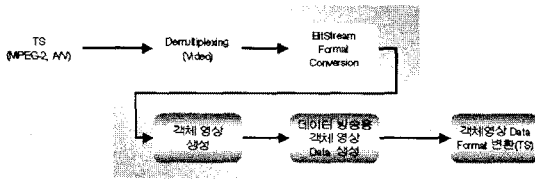


그림 7 Contents의 데이터생성

다음으로 아래의 그림은 위와 같은 과정에 의해 현재 혹은 미래의 진행 콘텐츠의 녹화를 사용자가 좀더 편하게 조작을 할 수 있도록 하는 GUI이다. 각각의 객체의 UI들은 PNG파일로 화면에 플레이되고 그 아래부분에 레이어를 다르게 하여 현재 진행되고 있는 방송이나 녹화화면을 플레이하도록 하였다. 예약녹화는 EPG정보를 OOB-SI를 통해 받고, 이를 이용한 방송시간 및 제목을 DB에 저장하여, 자동예약기능이 가능하게 하였으며, HDD에 녹화되어 있는 스트림을 재생할 때 사용가능한 API기능들을 모두 구현하였다.(예, 멈춤, 빨리감기, 뒤로감기, 타임시프트등...)

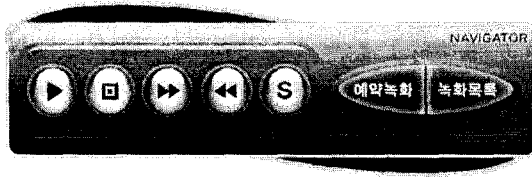


그림 8 PVR용 GUI

3. 결 론

본 논문에서는 디지털 케이블TV시스템의 북미와 한국표준으로 선정된 HD OpenCable 셋탑박스를 만들어 보았다. 기존의 디지털 케이블TV와의 차이점은 가장 크게 Cablecard부분이 분리되었다는 것과 OOB부분이 따로 있어서 데이터 통신 및 부가정보(SI)의 이용이 가능하다는 것이다. 하지만 아직까지 OOB는 DVS167,178과 DOCSIS(DSG)가 모두 채택되어있어서 이부분에 대한 스펙조절이 필요할 것으로 보여지며, OOB에서 사용되는 신호자체도 Band 폭을 늘이도록 조정되어야 할 것이다. 또한 IB와 OOB를 동시에 사용하는 기술 즉 Dual Transceiver 제작기술과 Dual Tuner 기술이 아직은 초기단계이므로 좀 더 많은 기술개발이 이루어져야 OpenCable 스펙에 부합하는 셋탑박스가 나오고, 또한 이 시장

이 활성화되어서 적절한 가격이 설정되어 서비스가 본격화 될 것으로 예상된다.

현재는 인터넷 통신망(TCP/IP)과 방송통신망(RF)을 연동하여 인터넷 망을 이용하여 방송을 제어할 수 있도록 헤드엔드부분과 서비스업자들간의 상호협력이 이루어진다면 지금보다 훨씬 막강한 정보화 사회가 이루어 질 것으로 기대되어 진다.

참고문헌

- [1] "OpenCable Architecture", Michael Adams
- [2] "OpenCable Application Platform Specification", OCAP 1.0 Profile, OC-SP-OCAP1.0-I0202045
- [3] "OpenCable Specification", CableLabs.
- [4] "제1차 디지털케이블TV방송 기술강좌", 한국디지털케이블 포럼, KDOF
- [5] "정보통신관련 세미나 발표회 자료", 전자부품연구원