

개인용 리치미디어 플레이어에 관한 연구

송재중, 이석필
전자부품연구원 방송통신융합연구센터

Study of Implementation for Personal Richmedia Player

Chai-jong Song, Seok-phil Lee
DigitalMedia R&D Center, Korea Electronics Technology Institute

Abstract - 본 논문의 목표는 개인용 리치미디어 플레이어에 대한 연구이다. 개인용 리치미디어 플레이어는 아날로그 지상파, 케이블 방송, DVD, VCR 등과 같은 미디어로부터 아날로그 콘텐츠를 받아 H.264 Encoder를 사용하여 디지털화하여 유무선 인터넷을 통해 개인에게 직접 재전송 해 주는 플랫폼이다. 전 세계적으로 아날로그 방송을 디지털 방송으로 전환하고 있으나, 아날로그 방송을 시청하는 사람들은 상당히 많다. 대부분의 시청자들은 집에서 TV를 통해 프로그램을 시청하고 있다. 광대역 인터넷이 일반화되면서 많은 사람들이 인터넷상에서 UCC나 VOD서비스 같은 멀티미디어 서비스를 이용하고 있다. 하지만, 이러한 서비스들은 실시간으로 방송되는 프로그램을 서비스해주는 못하고 있다. 본 논문에서 개발한 개인용 리치미디어 플레이어는 실시간 방송 프로그램을 H.264로 인코딩하여 시청자가 인터넷에 접속할 수 있는 곳이면 어디든지 인터넷상으로 방송 프로그램은 즐길 수 있다. 본 논문에서 개발한 플랫폼은 ARM CORE와 H.264 Encoder를 사용하여 실시간으로 방송 콘텐츠를 인코딩하여 RTP, RTSP Protocol을 이용하여 유무선으로 전송하게 된다. 운영체제는 uLinux 2.6이고 Streaming Server는 실시간으로 네트워크 상황을 인지하여 다이나믹하게 전송 레이트를 조절함으로써 QoS를 구현하고 있다.

랫폼은 가정내에 설치되어 감시 시스템으로서도 훌륭한 역할을 담당한다.

2.2 개발된 플랫폼의 구성

본 플랫폼의 운영체제는 임베디드 리눅스가 포팅되어 있고 시스템에 필요한 디바이스 드라이버가 탑재되어 있다. 인코딩된 데이터를 스트리밍하기 위하여 RTP, RTSP 프로토콜을 사용한다. 본 시스템은 기본적으로 실시간으로 H.264와 MJPEG의 오디오/비디오를 인코딩을 지원한다. 그림1은 시스템 블록도를 나타낸 것이다. 그림2는 소프트웨어 스택을 나타낸 것이다. Client Application은 Windows Media Player, VideoLAN Client, Apple QuickTime, Realplayer 등이 지원된다. 시스템 사양은 다음과 같다.

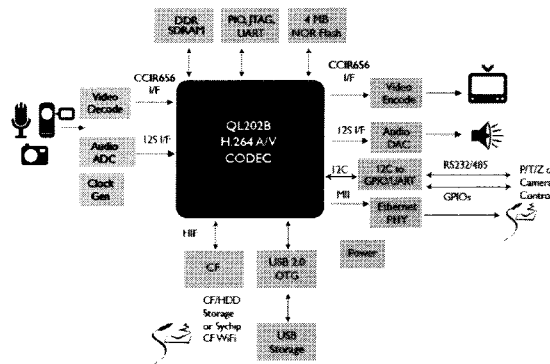
1. 서 론

현대인들은 자신이 어디에 있는 상관없이 인터넷에 접속하여 다양한 정보를 얻을 수 있고, 다양한 콘텐츠를 즐길 수 있다. 브로드밴드 인터넷망이 전국적으로 깔려있고, 와이브로가 상용화 서비스를 시작하면서 무선으로도 고속의 인터넷을 사용할 수 있게 되었다. 이러한 브로드 밴드 인터넷을 기반으로 한 방송서비스가 발달되면서 최근 몇 년 전부터 방송과 통신의 융합으로 가장 관심을 받고 있는 것이 IPTV이다. 우리나라에서도 IPTV는 몇 년 전 상당한 관심을 갖고 많은 업체와 연구기관에서 개발에 나섰으나 통신과 방송간의 영역 다툼으로 시장이 열리지 못했다. 하지만 전 세계적으로 많은 업체에서 IPTV 개발에 나섰고 시장도 형성되어 가고 있다. 하지만 IPTV는 아직 초기 단계이고, 기존의 아날로그 방송을 인터넷을 통하여 시청하기가 쉽지 않다. 전 세계적으로 방송/통신 인프라가 빠르게 확대 및 안정화 되어가고 있고, 개인들의 이동성이 증가되고 있으며, 다양한 즐거움을 인터넷에서 찾는 사람들이 늘고 있다. 이러한 사람들은 자신의 좋아하는 방송 프로그램을 언제 어디서나 인터넷을 통하여 즐기기를 원한다. 방송 뿐만 아니라 가정내의 AV 콘텐츠를 어디서든지 쉽게 즐길 수 있기를 원하고 있다. 이제 이러한 욕구를 가지고 있는 사용자는 가정내의 아날로그 지상파/케이블 방송 신호뿐만 아니라 DVD 플레이어, Settop Box 등과 같은 가정내의 AV기기의 신호를 실시간으로 인코딩하여 네트워크를 통해 인터넷에 접속해 있는 개인에게 스트리밍을 함으로써 전 세계 어디서나 노트북이나 PDA 혹은 PMP를 통하여 원하는 방송이나 영화 등과 같은 멀티미디어를 쉽게 시청할 수 있다. 뿐만 아니라 인터넷에 접속하여 본 플랫폼을 통하여 가정내의 AV기기를 직접 컨트롤을 할 수 있기 때문에 외부에서도 원하는 콘텐츠를 언제 어디서나 즐길 수 있다.

2. 본 론

2.1 적용 가능한 서비스

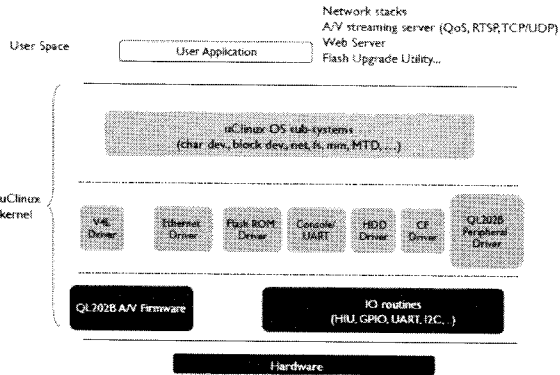
이번 논문에서 개발된 플랫폼을 이용하면 가정내의 AV 콘텐츠를 실시간으로 인코딩하여 개인에게 네트워크를 통해 스트리밍이 가능하다. AV 콘텐츠에는 아날로그 지상파 방송과 케이블 방송을 포함하여 DVD, STB 등과 같은 가정내 기기들도 포함될 뿐만 아니라 이러한 기기들을 외부에서 네트워크를 통해 직접 제어가 가능하기 때문에 다양한 기기와 콘텐츠를 직접 선택할 수 있다. 또한 네트워크의 상태에 따라 연속적으로 Streaming bit rate control을 조절하여 네트워크 상황이 좋지 않은 지역에서도 QoS를 실현 하여 양질의 AV를 즐길 수 있다. 본 플랫폼의 특징은 다양한 서비스와 어플리케이션을 지원할 수 있다는 것이다. 개인의 취향에 맞게 맞춤형 솔루션을 탑재할 수 있을 뿐만 아니라 Stand alone과 AP, STB와 같은 기존의 제품에 임베디드 될 수 있어 다양한 응용이 가능하다. 본 플



<그림 1> 시스템블럭도

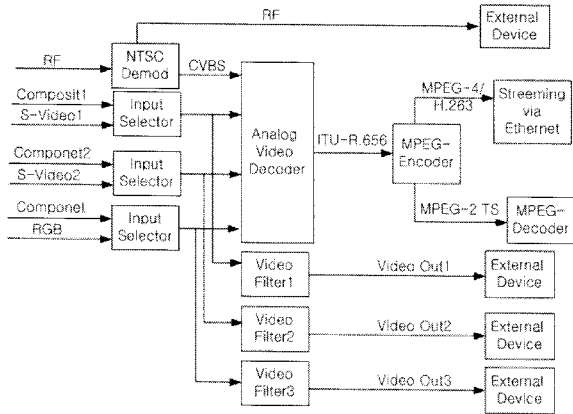
입력 소스는 2개의 S-Video, 2개의 Composite, 그리고 지상파/케이블 NTSC/Stereo/BTSC 튜너가 있고, 출력은 1개의 S-Video와 1개의 Composite가 존재한다. 네트워크 인터페이스는 1포트의 10/100 Base-T, 무선 802.11 b/g가 존재한다. 테이더 저장을 위한 1개의 HDD와 OTG가 가능한 USB 2.0 OTG가 존재한다. 본 시스템에서 지원하는 비디오 인코더 포맷은 H.264 Main Profile, MJPEG, RGB656, RGB16,24,32등이다. 인코더의 비디오 입력은 CCIR 656 YUV 4:2:2 Progressive와 Interlace 모두 지원하고 입력 해상도는 30프레임에 64x64에서 720x576까지 지원되며 NTSC 720x480@30, 720x240@60와 PAL 720x576@25, 720x288@50의 다양한 포맷을 지원한다. 오디오 입력은 I2S Master/Slave를 모두 지원한다. 오디오 인코더 포맷은 MPEG-1/2 Layer-1/2, MPEG-1/2 Layer-3, AAC, A-law/u-law가 지원된다. 본 시스템의 구성 요소는 오디오/비디오로 크게 나눌 수 있고, 추가적으로 외부기기를 제어하고 외부기기의 리모컨의 데이터를 받아들이며 데이터베이스를 구성하는 부분이 있다. 그림3에서 비디오 신호의 흐름도를 나타냈다. 아날로그 지상파를 수신하여 NTSC 튜너는 베이스밴드 신호인 CVBS와 SIF신호를 출력하게 된다. 인코더는 CVBS와 SIF 신호를 직접적으로 받아 처리할 수 없기 때문에 CVBS는 비디오 디코더 통해 ITU-R BT.656으로 변환하고 와 SIP신호는 오디오 프로세서를 통해 I2S로 변환한다. 비디오 디코더는 9bit ADC와 4 line comb filter를 사용하여 artifact를 제거하여 보다 선명하고 깨끗한 영상을 보낼 수 있다. 오디오 프로세서는 48khz 샘플링레이트와 20khz 오디오 bandwidth를 지원하고 다양한 표준의 오디오를 지원하여 보다 쉽고 깨끗한 오디오를 제공할 수 있다. 영상신호는 DVD나 STB 등과 같은 외부기기에서 출력되는 2개의 Composite 신호와 2개의 S-Video 신호중 각자 선택하여 Video Decoder로 보내지게 된다. 이후 과정은 RF신호와 동일하게 처리 된다. Composite신호와 S-Video신호역시 외부기기를 위한 바이패스가 존재한다. Componet와 RGB신호 중 하나를 선택하여 Video Decoder로 보내지게 된다. 모든 신호는 외부기와 연결

하기 위한 신호를 보내주게 된다. 오디오 신호는 각각의 영상신호와 페어로 이루어지게 된다. 지상파/케이블 방송은 Tuner를 통하여 SIF 신호가 출력되게 된다. SIF는 사운드 프로세서에서 I2S로 변환되어 Audio Encoder Unit으로 보내지게 된다. Audio Encoder는 I2S를 입력으로 받아서 AAC나 MP3로 Encoding하여 영상신호와 함께 network를 통하여 RTP/RTSP 프로토콜로 client로 전송된다. 오디오 신호는 비디오 신호의 개수만큼 존재하게 되며, 사운드 프로세서에서 모든 신호를 선택하여 처리하게 된다. 오디오 신호도 역시 외부기기를 위한 바이패스가 존재한다. 여기서 바이패스신호는 사운드 프로세서에서 1차 처리된 신호가 출력되게 된다.



<그림 2> 소프트웨어 스택

Client는 network를 통하여 외부기기를 직접 제어할 수 있다. 다음 그림은 Client가 Network를 통하여 외부기기를 직접 제어하는 개념도이다. Client가 외부기기 리모컨 데이터베이스에 존재하는 데이터를 각회사별 각각의 모델을 선택하면 MCU에서는 외부기기로 데이터베이스 중에서 적당한 데이터값을 가져와 외부기기로 보내어 기기를 제어할 수 있게 된다. 이때 사용된 리모컨 데이터베이스는 리모컨 학습을 통하여 축적된다. 리모컨 학습기능이란 외부기기의 리모컨 데이터를 받아들여 MCU에서 수신한 데이터의 패턴을 인식하고 이를 데이터베이스에 업데이트하게 된다. 이렇게 하면 다양한 외부기기의 리모컨을 직접 입력하지 않아도 스스로 업데이트가 가능하다.



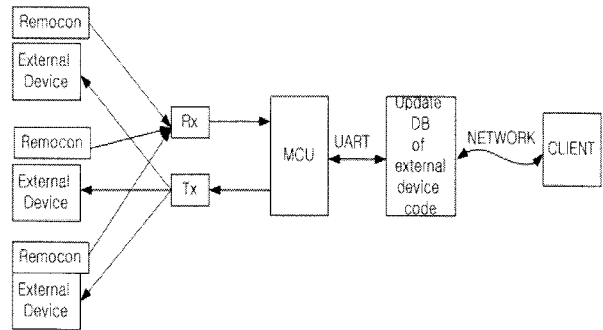
<그림 3> 비디오 신호 흐름도

본 플랫폼에서 사용하게 되는 적외선 전송 방식은 35가지 포맷이 지원된다. 그중 가장 많이 사용되는 NEC방식을 살펴보자. NEC 방식의 리모컨의 전송 포맷은 일정한 리더 펄스와 4 바이트의 데이터로 구성이 된다. 아래는 리모컨 펄스의 개략적인 구성을 나타내고 있다.

DATA PULSE = 108 ms
LEADER PULSE = 13.5 ms
ZERO (0) = 1.125 ms
ONE (1) = 2.25 ms

리모컨의 송신부에서는 56khz로 변조된 리더 펄스와 함께 데이터를 정해진 규약대로 송출하게 된다. 리모컨 키를 계속 누르고 있을 때, 같은 데이터를 반복해서 보내는 대신 간단히 반복 펄스만을 보내게 된다. 데이터 펄스는 각 메이커에 할당된 고유 코드인 커스텀 코드로 2 바이트로 구성되고 실제 전송하고자 하는 데이터 값을 담

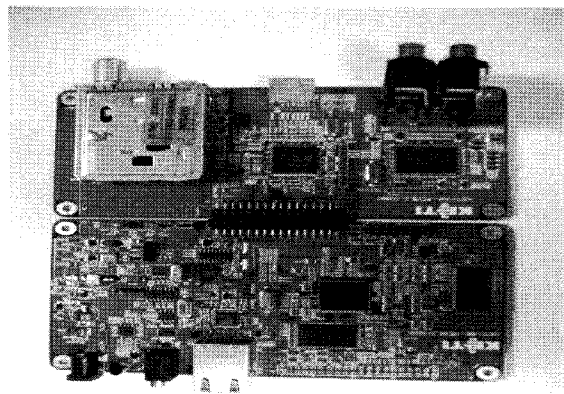
고 있는 데이터 코드 부분으로 2바이트로 이루어진다. 4바이트의 데이터가 송출되지만 실제 보내는 유효 데이터 값은 1 바이트이다. 리더 펄스의 발생 시간은 총 13.5msec로 9msec의 펄스와 4.5msec의 휴지상태로 이루어진다. 이 타이밍을 체크하여 리모컨 펄스의 시작을 감지해 내게 된다. 이어지는 펄스에 0과 1의 조합으로 데이터를 보내게 된다. 0은 첫 펄스의 시작에서 다음 펄스가 발생할 때까지의 시간이 약 1.125msec로 짧은 반면, 1은 약 2.25msec로 길다. 이런 식으로 총 4바이트 분의 펄스가 발생된 후, 마지막으로 정지 비트가 추가 된다. 반복 펄스는 리더 펄스 다음에 정지 비트 뒤 따르게 된다. 이때 정지 비트까지 걸리는 시간이 일반 데이터 펄스 때보다 짧은 11.25msec로 구성된다.



<그림 4> 외부기기를 제어하기 위한 리모컨 흐름도

3. 결 론

본 논문에서는 개인형 리치미디어 플레이어 위한 플랫폼을 개발하여 다양한 응용분야에서 사용가능함을 테스트하였다. StandAlone과 Embedded모두 가능하며 기존의 제품과의 연동이 쉽고, 다양한 서비스가 가능하기 때문에 향후 많은 분야에서 사용될 수 있을 거라고 생각한다. 특히, IPTV와 함께 방송통신융합시대에 개인의 가정내의 다양한 콘텐츠를 즐기고자하는 욕구를 충족시키는 데 적합할 것이라고 생각한다. 본 플랫폼의 테스트는 연구실에 한정되지 않고 국내 및 해외에서도 함께 실시함으로써 상대적으로 네트워크 상황이 좋지 않은 나라에서도 QoS를 실현할 수 있음을 확인했다. 향후에는 단순히 지상파/케이블 방송과 AV기기의 콘텐츠를 인코딩하여 전송하는데 그치지 않고 각 개인별 맞춤형 서비스를 적용하여 보다 향상된 서비스를 제공할 수 있을 것이다.



<그림 5> 결과물

[참 고 문 헌]

[1] Atul Puri, "Multimedia Systems Standards and Networks", Marcel Dekker
[2] 유시룡, "MPGE System", 브레인 코리아,
[3] 카림 야크무르, "임베디드 리눅스 시스템 구축", 한빛미디어
[4] Berger, "Embedded System Design", CMPBooks
[5] Arm Ltd. "Arm Architecture Reference Manual"