

홈 서버용 개인형 방송 미디어 플레이어 개발

이윤주 금승우 송재종 임태범 이석필

전자부품연구원

yjlee0618@keti.re.kr

Development of Media Player for Personal Broadcasting based on Home Server

Lee, Yun-Ju Keum Seung-Woo Song Jae-Chong Lim, Tae-Beom Lee, Seok-Pil

Korea Electronics Technology Institute

요약

집안의 TV 수신기로 접수되는 TV 프로그램 신호를 끊임없이 외부의 라우터로 중계하여 집밖의 어디에서든 인터넷만 연결되어 있으면 집안의 TV, PVR 또는 DVD 플레이어를 원격 작동하여 집밖에서 집안의 기기들의 콘텐츠를 감상할 수 있다. 이 때 홈 서버용 개인형 방송 미디어 플레이어를 제안함으로써 집 밖의 원거리에 있는 내 PC상에서 집 안의 기기들의 콘텐츠 데이터를 실제 리모콘을 조작하듯이 TV를 켜고, 끄고, 채널을 변경하고, 외부입력(PVR 또는 DVD 플레이어 등)을 전환하는 등 가상의 리모콘을 통해 사용자 마음대로 전송받고 제어할 수 있는 홈 서버용 개인형 방송 미디어 플레이어를 제안한다.

1. 서론

현재 지금까지의 미디어 서비스는 특성상 공급자 중심의 채널 독점과 콘텐츠를 중심으로 움직여 왔으며, 수요자와 사용자에겐 선택권이 없는 단방향이었다. 특히 한정된 채널과 프로는 다양해지는 수요자의 욕구를 충족시키지 못하였다.[1, 2] 시간과 공간의 제약을 받지 않고 집안의 TV를 집밖에서 원하는 시간에 원하는 TV를 자유로이 접근하고 이용할 수 있는 개인형 방송 미디어 시스템을 개발하였다. 이 기기는 집안 거실의 디지털 TV, 케이블 TV 또는 위성 방송용 셋탑박스, 디지털 녹화기 앞에 설치 연결해 놓으면 이 기기의 한쪽에서는 TV의 A/V 신호가 들어가고, 다른 한쪽으로는 A/V 신호가 인터넷 프로토콜 기반의 패킷신호로 바뀌어 인터넷 망으로 나가도록 되어 있다. 집안의 TV 수신기로 접수되는 TV 프로그램 신호를 끊임없이 외부의 라우터로 중계해준다. 이렇게 되면 집밖의 어디에서든 인터넷만 연결되어 있으면 집안의 TV, PVR 또는 DVD 플레이어를 원격 작동하여 집밖에서 집안의 TV를 볼 수 있다. 이 때 내 PC상에서 작동하면서 리모콘을 조작하듯이 TV를 켜고, 끄고, 채널을 변경하고, 외부입력(PVR 또는 DVD 플레이어 등)을 전환하는 등의 일을 하게 되는 홈 서버용 개인형 방송 미디어 플레이어를 제안한다.

아래 그림 1은 가정내에 들어오는 아날로그 지상파/케이블 방송 신호뿐만 아니라, DVD 플레이어, 케이블/위성 Settop box 등과 같은 AV기기의 영상신호를 실시간 인코딩하여 네트워크를 통해 유무선 단말기에 스트리밍해 주는 개인형 방송 미디어 시스템의 구성도이다.

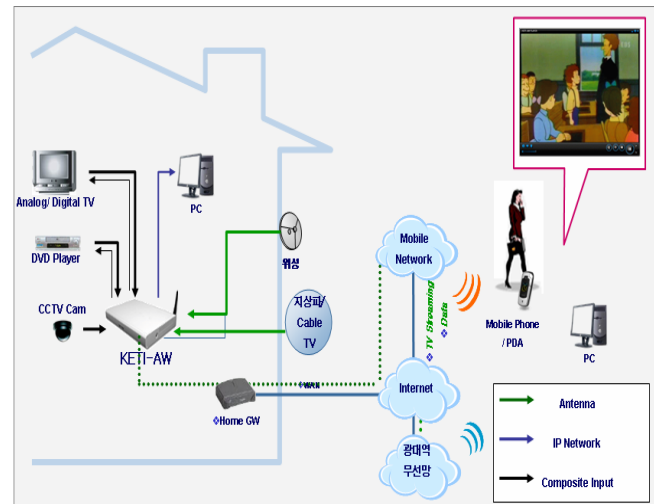


그림 1. 개인형 방송 미디어 시스템

논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 절에서는 개인형 방송 미디어 시스템을 구성하는 홈 서버[3]와 클라이언트인 미디어 플레이어의 각 구성 요소에 대해 살펴본다. 제 3 절에서는 개인형 방송 미디어를 각 휴대 단말의 미디어 플레이어로 스트리밍하는 동작과 기능을 설명한다. 제 4 절에서 결론을 맺는다.

2. 개인형 방송 미디어 시스템의 구성 요소

개인형 방송 미디어 시스템을 구성하는 요소로는 홈 서버와 휴대 단말의 어플리케이션으로 미디어 플레이어가 있다. 아래 그림 2는 홈 서버와 휴대 단말의 구성 요소와 상관 관계를 나타낸다.

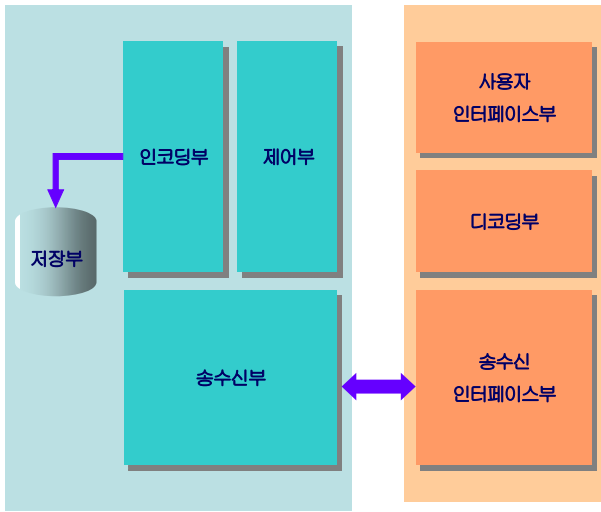


그림 2. 개인형 방송 미디어 시스템의 구성 요소

홈 서버는 제어부, 저장부, 인코딩부 및 송수신부로 구성된다.

제어부는 각 휴대 단말이 원하는 미디어에 대해 프레임 레이트, 비트 레이트 및 비트 레이트의 자동 또는 수동 선택 중 적어도 하나를 설정할 수 있도록 지원한다. 각 휴대 단말로 원하는 미디어, 비트 레이트의 자동 또는 수동설정, 수신할 미디어의 프레임 레이트, 비트 레이트 등의 각종 설정을 위한 메뉴를 제공하고, 각 휴대 단말로부터 제공된 메뉴에 대한 설정을 수신한 후 홈 서버에 연결된 각종 장치에 대해 미디어를 검색한다. 수동 비트 레이트나 자동 비트 레이트가 선택되면, 검색된 미디어와 프레임 레이트, 비트 레이트의 값들을 인코딩부에 제공한다. 그리고, 트래픽을 고려하여 비트 레이트를 가변적으로 설정할 수 있다. 미디어 패킷을 수신하거나 또는, 미디어 패킷을 재생할 때 사용의 편의성을 제공할 수 있도록 각 휴대 단말에 가상 리모컨을 제공하고, 각 휴대 단말의 관리의 편의성을 제공하기 위하여 휴대 단말의 별칭(Alias), IP주소 및 포트 번호 등을 설정할 수 있다.

저장부는 자신에 접속한 휴대 단말에 대한 정보를 저장하여 요청에 따른 처리 속도를 향상시킬 수 있다.

인코딩부는 제어부로부터 전달받은 설정에 따른 프레임 레이트, 비트 레이트로 미디어 재생 장치 또는 미디어 저장 장치로부터 로딩한 미디어를 인코딩한다. 이때, 인코딩부는 디인터레이스 필터(미도시)를 더 포함하고, 미디어가 인터레이스(Interlace)된 두 개의 화면으로 구성되었을 때, 두 개의 화면을 디인터레이스(Deinterlace)하여 프로그래시브한 하나의 화면에 대한 변환을 지원할 수 있다. 사용자에 따라 커스텀마이징(Customizing)된 미디어 패킷일 수 있으며, 각 휴대 단말에 대한 인터페이스에 따라 전화선, ADSL 및 광케이블 등의 유선 프로토콜의 패킷 또는 CDMA, WCDMA, WiBro, GSM, 블루투스 등의 무선 프로토콜의 패킷일 수도 있다.

송수신부는 인코딩부에 의하여 변환된 미디어 패킷을 각 미디어를 요청한 휴대 단말에 제공한다. 이때, 송수신부는 제어부에 의해 설정된 IP주소 및 포트 번호로 미디어 패킷을 실시간 전송 프로토콜인 RTP/RTSP[4, 5]로 전송하는 것이다.

휴대 단말의 어플리케이션인 미디어 플레이어는 사용자 인터페이스부와 디코딩부, 송수신 인터페이스부로 구성된다.

사용자 인터페이스부는 사용자에게 대하여 제공하는 메뉴 창으로서, 홈 서버가 미디어 A/V 신호를 인터넷을 통해 미디어 플레이어로 전송하기 위해 미디어 패킷으로 변환하는데, 이때 원하는 변환 정보와 미디어 요청을 사용자로부터 입력받는다. 변환 정보로는 프레임 레이트와 비트 레이트가 있다. 사용자 인터페이스부는 미디어 패킷의 재생, 일시 정지, 정지 등 제어 메뉴를 제공하는 메인 창, 미디어 패킷을 전송하는 서버에 대한 설정 메뉴를 제공하는 서버 연결 창, 변환 정보의 입력 메뉴를 제공하는 인코더 설정 창, 미디어 패킷의 재생 메뉴를 제공하는 가상 리모컨을 포함한다.

디코딩부는 홈 서버로부터 스트리밍받은 인코딩된 미디어를 사용자 인터페이스부의 화면에 디스플레이할 수 있도록 미디어 스트림을 디코딩한다.

송수신 인터페이스부는 사용자 인터페이스부로부터 전달된 변환 정보와 미디어 요청을 홈 서버로 송신하고, 변환 정보가 적용된 미디어 패킷을 미디어 플레이어로 수신하는 경로이다. 물리적 경로는 인터넷에 국한되지 않고, 전화선, ADSL 및 광케이블 등의 유선 인터페이스와 CDMA, WCDMA, WiBro, GSM, 블루투스 등의 무선 인터페이스가 있다.

3. 미디어 플레이어의 스트리밍 동작과 기능

홈 서버가 각 휴대 단말에 개인형 방송 미디어를 스트리밍하는 동작과 기능을 설명한다. 홈 서버는 미디어 공유를 원하는 각 휴대 단말에 메인 창, 서버 접속 창, 인코더 설정 창, 가상 리모컨 창 등을 제공하여 메뉴에 대한 선택을 입력받아 해당 휴대 단말에 사용자가 원하는 미디어를 스트리밍한다. 아래 그림 3은 미디어 플레이어 메인창의 사용자 인터페이스이다.



그림 3. 미디어 플레이어 메인창

메인 창은 홈 서버로부터 IP Network으로 전송되는 스트림을 받아 PC나 노트북, PDA 등의 휴대 단말에서 멀티미디어 플레이어로 재생해주는 디스플레이 창이다. 메인창의 왼쪽 하단은 TV나 PVR, DVD 플레이어와 같은 외부 입력 장치의 전환을 담당하는 외부 입력 전환 버튼, 서버에 스트림의 프레임과 비트레이트를 자동/수동으로 조절하고 화면을 부드럽게, 선명하게 등 조정 가능하게 하는 인코더 설정창 열림/닫힘 버튼, TV 및 외부 입력 기기의 가상 리모컨 전환 버튼, 음소

거 컨트롤러 및 음량 설정 컨트롤러로 구성되어 있다. 오른쪽 하단은 사용자 편의를 위해 TV 프로그램을 화면에 표시해 주는 전자 프로그램 가이드(EPG) 선택 버튼, 스트림 재생을 위한 서버 접속 버튼, 스트림 정지 버튼, 스트림 재생/일시정지 버튼 및 TV 채널 상하 조정 버튼으로 구성되어 있다.

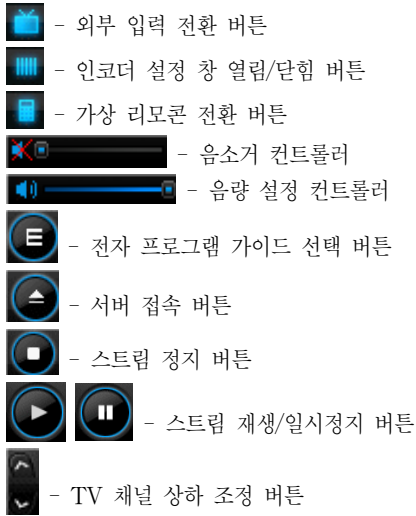
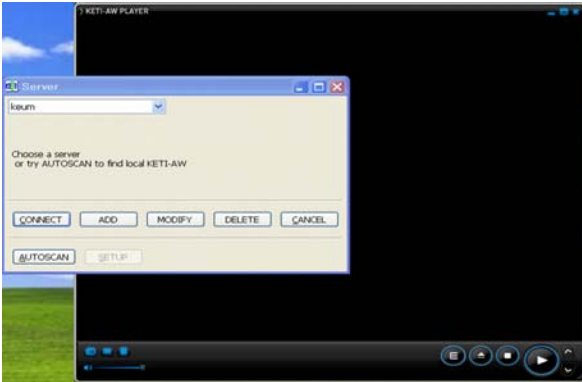


그림 4. 메인 창을 구성하는 기능 버튼들

우선, 집 밖의 각 휴대 단말에서 집안의 기기들로 접속하여 개인형 방송 미디어를 스트리밍하기 위해 서버 접속 창을 연다. 아래 그림 5은 메인창 사용자 인터페이스의 서버 접속 팝업 창이다.



도 5. 메인창 사용자 인터페이스의 서버 접속 창

아래 그림 6는 서버로 접속할 기기의 별칭 선택 창이며, TV, PVR, DVD 플레이어 등의 집안의 기기들에 별칭을 붙여 관리하면 이용하는 사용자의 빠른 식별이 가능하다.

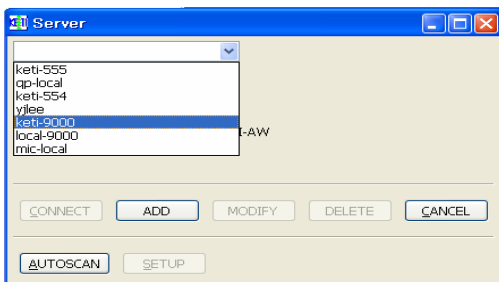


그림 6. 서버 접속 기기의 별칭 선택 창

서버 접속 창에서 각 휴대 단말이 등록된 휴대 단말인지를 확인하고, 등록되지 않은 휴대 단말이면 서버에 집안의 기기들을 추가(add)로 등록하는 과정을 수행한다. 등록된 기기들의 구성요소를 수정(modify)하고, 등록된 기기를 삭제(delete)할 수도 있다.

서버 접속 기기의 추가 창은 기기를 식별하기 위한 별칭인 Alias를 입력하고, IP/DNS Name과 ControlPort는 네트워크 상에서 식별할 수 있는 IP 주소와 포트 번호를 입력한다. 서버 접속 기기의 별칭 입력 수정 창으로 별칭을 수정하고, IP 주소와 포트번호도 수정할 수 있다. 아래 그림 7은 서버 접속 기기의 입력 추가 창과 수정 창이다.

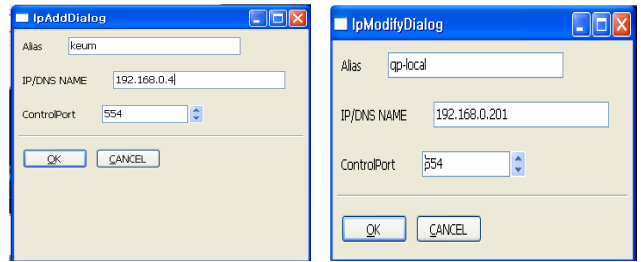


그림 7. 서버 접속 기기의 입력 추가 창과 수정 창

집 밖의 각 휴대 단말에서 집안의 기기들로 접속하기 위해 홈 서버는 저장부에 저장 등록된 휴대 단말의 정보 리스트 중 요청을 전송한 휴대 단말의 정보(예컨대, Alias, IP 주소, 포트 번호 등)와 일치하는 것이 있는지를 확인하여 요청을 전송한 휴대 단말이 등록되었는지 여부를 확인한다. 확인 결과 등록된 휴대 단말이면, 등록된 휴대 단말이 요청한 미디어를 제공할 수 있는 미디어 재생 장치 또는 미디어 저장 장치를 검색하여 검색된 장치로부터 미디어를 로딩한다. 메인창의 왼쪽 하단에 있는 외부 입력 전환 버튼은 홈 서버에 연결된 TV, PVR 및 DVD 플레이어 등의 미디어 재생 장치 중 미디어를 전달받을 장치를 토클 타입으로 선택하여 미디어를 로딩해준다.

아래 그림 8은 미디어 플레이어의 인코더 설정 창으로서 홈 서버에서 프레임 레이트, 비트 레이트, 비트 레이트의 수동/자동 설정 및 디인터레이스 필터 등을 수신하여 스트리밍할 미디어 인코딩에 적용한다.

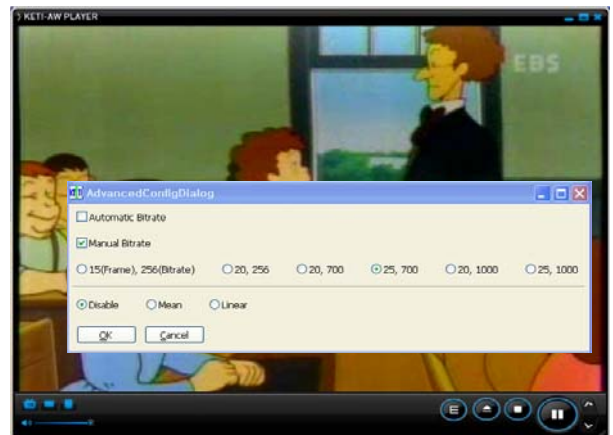


그림 8. 인코더 설정 창

초당 프레임은 15~25프레임 범위에서 설정하고, 비트 레이트는 256~1000kbps범위에서 설정하여 인코딩 하도록 선택할 수 있다. 사용자가 자동 비트 레이트를 선택하면 네트워크 트래픽을 고려하여 자동

으로 가변되는 비트 레이트를 조정해 가면서 낮은 대역폭에서는 비트 레이트를 낮춰서 인코딩하여 스트리밍하고, 높은 대역폭에서는 비트 레이트를 높여가면서 인코딩하여 최적의 비트 레이트로 인코딩하여 스트리밍 하도록 해준다. 수동 비트 레이트를 설정하면, 입력받은 비트 레이트를 인코딩에 적용한다.

또한, TV 화면용으로 제작되어 인터레이스된 미디어의 두 화면을 디인터레이스(Deinterlace)하여 프로그래시브한 하나의 화면으로 변환하여 자연스러운 영상 프레임의 구성할 수 있는 디인터레이스 필터를 적용할 수 있다. 영상의 디인터레이스 현상을 보정하기 위해 mean, linear 와 같은 디인터레이스 필터를 적용한다. Mean 방식의 디인터레이스 필터는 인터레이스된 두 개의 화면으로 구성된 프레임의 평균하여 하나의 프레임을 생성하며, Linear 방식의 디인터레이스 필터는 인터레이스된 두 개의 화면으로 구성된 프레임에서 움직임의 추적하고, 움직임을 보정하여 하나의 프레임을 생성하는 방식이다. 현재 ITU 656 표준에 의해 4CIF(640x480)의 경우 전송의 단위를 Even Field 와 Odd Field로 나누어 보내게 되어 있다. 일반적인 CIF(320x240) 나 2CIF(640x240) 의 경우 하나의 Field(최대 2CIF 가능) 안에 다 들어가므로, 따로 나눌 필요가 없지만, 4CIF의 경우는 반드시 Even/Odd Field로 나누어서 보내야 한다. 이때 Even Field와 Odd Field가 들어오는 시간이 약간 차이가 나면서 영상에 빠른 변화량이 있을 경우 가로로 영상이 어긋나는 듯한 현상이 보인다. 이를 보정하기 위해 디인터레이스 필터의 알고리즘을 적용하여 영상을 자연스럽게 보이게 한다.

홈 서버는 각 휴대 단말에 인코딩된 미디어 패킷을 송신하고, 각 휴대 단말은 송수신 인터페이스를 통해 미디어 패킷을 수신하여 재생한다. 이때, 홈 서버는 미디어 패킷 제어의 편의성을 위하여 각 휴대 단말에 가상 리모컨 창을 제공한다. 가상 리모컨 창은 TV, 셋탑박스, DVD(Digital Video Disc), PVR(Personal Video Recorder) 및 VCR(Video Cassette Recorder) 등에 대한 가상 리모컨 메뉴를 제공한다. 그림 9는 가상 TV 리모컨 컨트롤러 창으로, 번호 키, 입력 키 등의 메뉴를 제공한다. 번호 키를 통해 원하는 채널의 번호를 누른 후 입력 키를 누르면 원하는 채널로 이동시키는 제어를 하는데, 원하는 채널 번호 입력 후 입력 키를 누르지 않으면 소정시간(3초) 내에 자동으로 입력된 채널 번호로 이동하도록 제어한다. 그림 10은 DVD, PVR, VCR 등의 미디어 재생 장치에 대한 가상 리모컨 창으로, 재생, 일시정지, 정지, 빨리 감기, 되감기 등의 기능 컨트롤에 대한 설정 메뉴를 제공한다.

이용의 편의를 위해 TV 가상 리모컨 창과 미디어 재생 장치에 대한 가상 리모컨 창은 휴대 단말에 재생되는 장치에 따라 자동으로 상호 전환된다.



그림 9. 가상 TV 리모컨 컨트롤러 창

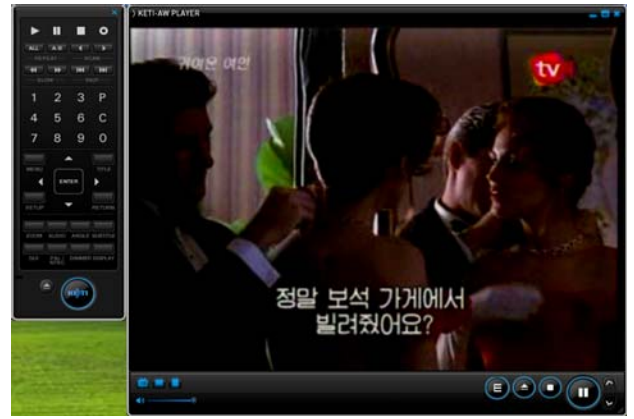


그림 10. 가상 DVD 플레이어 리모컨 컨트롤러 창

4. 결론

집안의 TV 수신기로 접수되는 TV 프로그램 신호를 끊임없이 외부의 라우터로 중계하여 집밖의 어디에서든 인터넷만 연결되어 있으면 집안의 TV, PVR 또는 DVD 플레이어를 원격 작동하여 집밖에서 집안의 기기들의 콘텐츠를 감상할 수 있다. 집 밖의 원거리에 있는 내 PC상에서 집 안의 기기들의 콘텐츠 데이터를 실제 리모컨을 조작하듯이 TV를 켜고, 끄고, 채널을 변경하고, 외부입력(PVR 또는 DVD 플레이어 등)을 전환하는 등 가상의 리모컨을 통해 사용자 마음대로 전송 받고 제어할 수 있는 홈 서버용 개인형 방송 미디어 플레이어의 제안한다. 또한 사용자의 편의를 제공하기 위하여 직관적이고 편리한 사용자 인터페이스를 제공한다.

참고문헌

- [1] TV의 가출 “Television on the way” 2005.
- [2] 슬링미디어, 아이폰 파일전송 Greg Sandoval 2007.
- [3] B. K. Lee, J. Y. Song, “Home Server and Appliance Terminal Technology for Development of Digital Home”, Korea Information Processing Society, Vol.11, No.3, pp. 46~54, 2004.
- [4] UCL RTP/RTCP library
<http://www.mice.cs.url.ac.uk/multimedia/software/common>
- [5] Schulzrinne. et. al., “RTP :A Transport Protocol for Real-time Applications.” RFC 1889, Jan. 1996.