

멀티미디어 서비스를 위한 홈 네트워크 구성

정혜동, 함경선, 박상현, 전기만
전자부품연구원
e-mail : hudson@keti.re.kr

A Composition of Home Network for Multimedia Service

Hyedong Jung, Kyoungsun Ham, Sanghyun Park, Kiman Jeon
Korea Electronics Technology Institute

요 약

최근 인터넷을 이용한 기술이 급격히 증가하고 초고속 인터넷이 보급되면서 각 가정은 예전에 사용하던 극히 제약적인 모뎀의 속도에서 벗어나 높은 대역폭을 받는 서비스를 이용하게 되었다. 본 연구에서는 유선망과 무선망을 복합적으로 이용해 가정에서 다양한 멀티미디어를 사용할 수 있도록 네트워크 환경을 갖추는 방법을 제시하며 이들을 통합 구현 함으로써 다양한 서비스 모델을 제시하고자 한다. TV 방송과 무선랜을 이용하여 스트리밍 서비스를 태내에서 받을 수 있도록 하였으며 외부 망과의 연동으로 예약, 시청 등을 할 수 있으며 정보 가전을 제어할 수 있도록 설계되었다.

1. 서론

무선 망은 유선 망과 달리 이동의 자유성과 높은 전송속도로 인해 폭발적인 인기를 얻고 있으며 향후의 네트워크를 주도할 기술로 평가 받고 있다. 하지만 모든 구간에서의 무선망 구축은 기술적으로 아직 한계가 있고 손실을 또한 유선 망보다 훨씬 크므로 제한된 구간에서만 이들을 구축하여 서비스를 하고 있다. 본 연구에서는 각 가정에 보급되어 있는 유선 인터넷 망을 통해 외부의 네트워크를 연결하고 내부 망은 무선 랜을 이용해서 홈 네트워크를 구성하였다. 세계적으로 무선 망을 이용한 서비스가 유선 망을 이용하는 서비스보다 큰 인기를 얻어 다양하게 구성되고 있으며 핀란드에서는 모바일 서비스 신청자의 수가 유선 서비스 신청자의 수를 넘어선 예를 보인다.[1] 국내에서도 특정 지역에서 무선 랜을 이용한 서비스를 개시하였으며 이러한 무선 망을 이용하는 서비스는 이동 통신망 서비스와 함께 지속적으로 늘어나는 추세이다. 가정에서의 무선 망은 집안 어디에서나 네트워크 연결이 가능하다는 큰 장점을 가지며 이러한 네트워크 구성은 정보가전과의 연계를 통해 외부 제어가 용이하다는 장점을 가진다. 각각의 서비스는 ADSL 과 무선 랜 액세스 포인트, Personal Video Recorder, 미디어 저장용을 위한 홈 서버, 모바일 단말, 가상 정보 가전으로 이루어 진다. 각 통신망은 태내

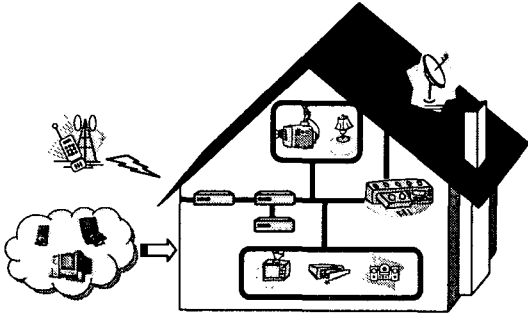
로 들어오는 지점까지는 ADSL 이 담당하며 태내로 들어온 인터넷 망은 홈 게이트웨이가 내부에 있는 무선 랜 액세스 포인트로 연결하여 종합적인 홈 네트워크를 구성하게 되며 홈 게이트웨이에 내장된 웹 브라우저와 연동하여 내, 외부 네트워크를 이어주도록 구성되었다.

2. 홈 네트워크 구성

홈 네트워크의 구성은 전화선을 이용한 PNA, 전력선을 이용한 PLC, IEEE 802.11b 를 이용한 무선 랜 등의 다양한 방법이 있다. 본 연구에서는 멀티미디어 서비스를 위해 높은 전송률을 가지고 유연한 구성이 가능하고 저비용인 무선 랜을 이용해 구성되었다.

내부 망이 무선으로 구성될 경우 네트워크의 사용자가 위치적인 제약을 받지 않으므로 사용자 컴퓨터 기반의 제약적인 서비스를 벗어 날 수 있게 된다. 이러한 홈 네트워크를 구성하기 위해 홈 게이트웨이를 개발하여 외부로부터 들어오는 인터넷 망을 내부적으로 분산시키고 연결 시켜 주는 기능을 구현하였으며 이 홈 게이트웨이에 무선 랜 액세스 포인트를 연결하여 무선망을 구축하였다. 개발된 홈 게이트웨이는 사용자가 항상 컴퓨터를 켜야 서비스를 받는 기존의 방식에서 벗어나게 되므로 사용이 용이하고 외부에서 항상 접근이 가능하므로 정보 가전을 제어하기 쉽게

한다. [그림 1]은 이러한 홈 네트워크 구성을 도식화한 그림이다.



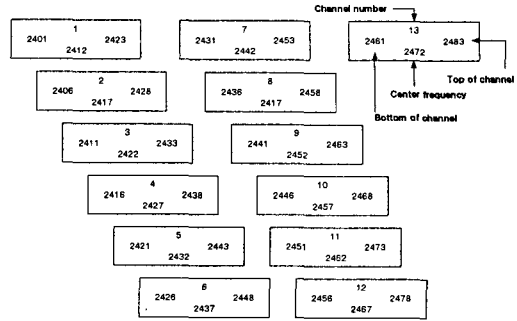
[그림 1] 멀티미디어 서비스를 위한 홈 네트워크 구성도

외부로부터의 입력은 이동통신이나 유선 망으로 연결된 인터넷 또는 무선 망으로 이루어지며 가정으로 들어온 네트워크 입력은 홈 게이트웨이를 이용하여 PVR(Personal Video Recorder)과 홈 시큐리티 기기, 정보가전과 연결되는 구조를 가진다. 멀티미디어 서비스를 위해 Skylife 를 이용해 방송을 PVR 로 저장하며 이를 홈 서버와 연동하여 구성하였다.

3. IEEE 802.11 Overview

IEEE 802.11 은 물리적(PHY) 레이어와 미디어 접근 제어(MAC) 레이어를 액세스 포인트 기반과 ad hoc 무선 랜을 위해 정의된 표준이다.[2][3]

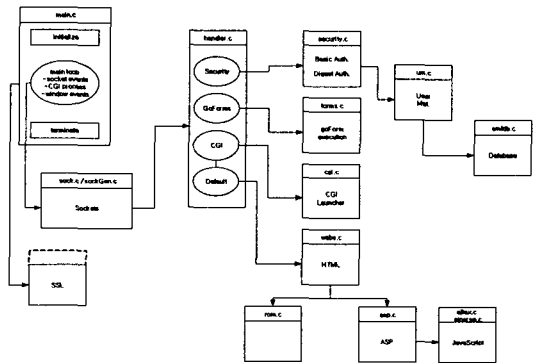
무선 랜은 2.400GHz 에서 2.483GHz 의 주파수 대역폭에서 사용되며 1~54Mbps 의 데이터 전송이 가능하기 때문에 근거리 무선 망에서 비디오 스트리밍을 하기에 적합한 해법으로 급격히 부상하고 있다. 하지만 대역폭의 한계로 인해 중복되는 채널이 생기기 때문에 13 개 채널을 동시에 이용할 수 없어서 실제 동시에 사용할 수 있는 채널은 3 가지 정도이다. 또 현재 널리 쓰이고 있는 IEEE 802.11b 의 경우에는 11Mbps 정도의 속도를 이룬 상 널 수 있으나 보통 5.5Mbps 정도의 제약적인 성능을 나타낸다.[4] 따라서, 무선 랜을 이용한 서비스를 구성할 때는 다른 액세스 포인트들과의 간섭을 고려해야 하며 이동 중에 생길 수 있는 액세스 포인트와의 접속과 과금을 위한 사용자 인증 문제등을 충분히 감안하여 설계하여야 한다. 기존 이동 사업자를 중심으로 이러한 무선 랜에서의 멀티미디어 서비스를 구축해 나아가고 있으며 PDA 를 통한 보다 작고 휴대성이 높은 기기들에 무선 랜 서비스를 제공하는 기술들도 널리 보급 되어가고 있다. [그림 2]는 무선 랜의 채널간 간격과 대역폭을 나타낸다.[5] 각 채널은 서로 겹치는 부분 때문에 동시에 모두 사용 하는 것이 불가능하고, 이 채널들을 간섭 없이 많이 쓰기 위해서는 1, 6, 11 채널이나 1, 5, 9, 13 과 같이 어느 정도의 대역폭을 확보한 채널을 사용하게 된다.



[그림 2] 무선 랜 채널 간격과 대역폭

4. 홈 게이트웨이

외부 네트워크와 내부 네트워크를 연결하여 내부 네트워크를 제어하거나 내부 네트워크의 정보를 얻어 오기 위해 개발된 게이트웨이는 내장형 웹 서버를 가지고 외부 명령을 처리하고 데이터를 외부로 전송하게 된다.

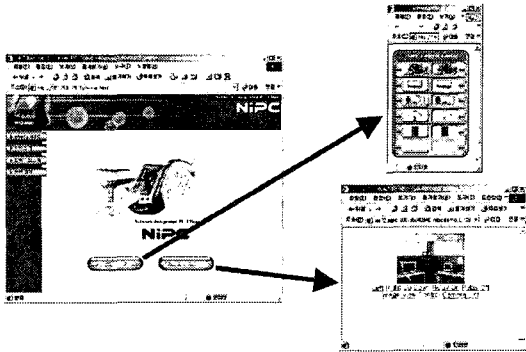


[그림 3] 내장형 웹 서버 구조

따라서 가정을 벗어난 지역에서는 이동통신망을 이용해 인터넷에 연결하여 홈 게이트웨이로 접근 가능하며 또 다른 인터넷 망을 이용해서도 PDA 나 노트북, PC 등을 이용해 접근이 가능하다. 외부망을 통한 접근은 가정에 있는 PVR 등에 명령을 내려 방송 프로그램을 볼 수 있으며 보고 싶은 채널을 손쉽게 예약하고 또한 대역폭만 허락한다면 홈 서버를 통해 스트리밍을 받아 녹화 된 내용을 볼 수 있게 된다. [그림 3]은 홈 게이트웨이에 탑재된 내장형 웹 서버 구조이다. 내장형 웹 서버는 CGI(Common Gateway Interface) 기능을 통하여 홈 게이트웨이로 들어오는 명령들을 해석하여 각각의 알맞은 단말과 정보 가진으로 그 명령들을 보내는 역할을 한다. 이러한 홈 게이트웨이의 기능으로 인하여 내, 외부 망에서 손쉽게 접근이 가능하며 기존의 공유기능만을 가지는 게이트웨이와의 차별성을 가지게 된다. 홈 게이트웨이는 리눅스를 이용해 구성하였으며 ADSL 입력을 받아 맥내에 사설 네트워크를 구축하는 것을 가능하게 한다.

5. 멀티미디어 서비스

본 연구에서 구성된 홈 네트워크의 궁극적인 목적은 구성된 네트워크를 통해 멀티미디어 서비스를 받는 것이다. 서비스를 받는 유형은 (1)외부에서 이동통신망이나 인터넷을 통해 가정에 있는 홈 게이트웨이에 접속해서 정보가전을 제어하거나 홈 서버에 저장되어 있는 내용을 가져오는 유형과 (2)내부에서 무선 랜을 통해 구성된 망을 통해 이동성을 최대한 보장하며 서비스를 하는 유형으로 나눌 수 있다.



[그림 4] 정보가전 제어 위한 웹 페이지

특히 (2)에서 구성된 방법은 무선 랜의 11Mbps 라는 높은 대역폭을 이용할 수 있으므로 PVR 등에 저장되어 있는 방송 콘텐츠를 방과 방사이를 옮겨 다니면서 받아 볼 수 있게 되므로 더 이상 PC 앞에 앉아서 제약적으로 서비스를 받아야 하는 불편함이 없어지게 된다. IEEE802.11b WLAN 은 3~4 개 정도의 MPEG-1 스트림을 전송하기에 충분한 대역폭을 가진다.[6] PDA 와 같은 이동성이 높은 기기에서 홈 서버의 멀티미디어 데이터를 스트리밍 받기 위해 MPEG-4 데이터를 QCIF, 15Frame/Sec 로 전송 받는 테스트를 해 본 결과 PDA 에서도 스트리밍 서비스를 원활히 받아 볼 수 있음을 확인하였다.

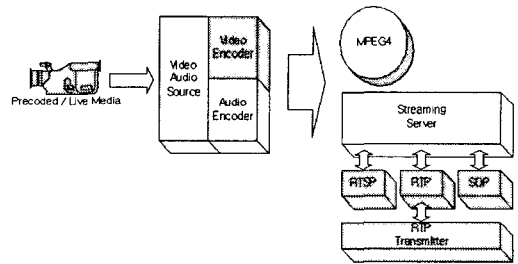


[그림 5] 홈 서버를 통한 가전 제어와 모바일 단말 응용

정보 가전은 실제로 구현된 장비를 만들어서 테스트 하기에는 본 연구의 범위를 벗어나므로 소프트웨어적으로 가상 정보 가전을 만들어 이들이 통합 제어됨을 보였다. [그림 5]는 상기한 멀티미디어 서비스들의 복합적인 구성을 통합한 화면이다. 장치 외출 시 외부에서 전등을 키고 끄는 등의 홈 시큐리티 기능과 화면에 보이는 TV, 에어컨, 오디오등을 제어하는 구성 요소, 그리고 홈 서버로부터 무선망을 통해 스트리밍을 받는 모바일 터미널로 이루어져 있다.

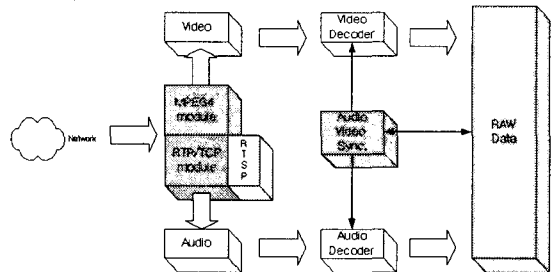
6. 스트리밍 서버/클라이언트

홈 네트워크의 스트리밍 서비스를 위해 서버와 클라이언트를 구현하여 홈 서버에서 모바일 단말이나 컴퓨터에 스트리밍을 할 수 있도록 구현하였다. 스트리밍 서버는 라이브 미디어나 녹화된 데이터를 MPEG-4 로 인코딩하여 RTP, RTCP, RTSP 를 사용하여 클라이언트로 전송한다.



[그림 6] 스트리밍 서버 구조

클라이언트는 서버로부터 받은 데이터를 비디오, 오디오 디코더를 통해 생성된 데이터를 동기를 맞춰 복원을 하는 구조를 가진다.



[그림 7] 스트리밍 클라이언트 구조

클라이언트는 웹 페이지를 통해 녹화 목록을 가져올 수 있으므로 보고 싶은 미디어를 선택하면 서버가 클라이언트로 전송을 해 주게 된다. 클라이언트와 서버 사이에는 홈 게이트웨이가 이들을 연동하는 역할을 하게 되며 클라이언트의 연결 시 서버의 목록을 클라이언트에 알려주고 클라이언트가 요구하는 미디어 정보를 서버에 알려주어서 서버가 요구된 데이터를 전송하도록 한다. 모바일 단말일 경우 한정된 처리 능력으로 인해 CIF 와 같은 큰 화면은 재생하기가

힘드므로 QCIF 를 이용하였다.

7. 결론

무선 랜은 구성의 유연함과 저비용 그리고 높은 전송률을 가지므로 가정의 인터넷 망과 어우러져 멀티미디어를 전송하기에 적합한 네트워크가 구성 될 수 있다. 본 연구에서는 홈 게이트웨이와 임베디드 웹서버, 무선 랜을 이용한 MPEG-4 스트리밍, 정보가전 제어기를 통합하여 서비스하는 홈 네트워크 모델을 구성하고 제안하였다. 무선 랜을 이용한 서비스는 MPEG-4 클라이언트를 구현하여 홈 서버에 PDA 를 이용하여 소규모 연결을 통해 테스트 하였으나 향후 대역폭을 최대한 이용하면서 에러율을 낮출 수 있고 많은 수의 클라이언트에 서비스를 할 수 있으며 무선 랜망의 특징적 파라미터와 이를 스트리밍에 응용 할 수 있도록 많은 실험적 고찰이 있어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] M.G. Arranz, R. Aguero, L. Murioz and P. Mahonen, "Behavior of UDP-Based Applications over IEEE 802.11 Wireless Networks," Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2001, 12th IEEE International Symposium on, 2001, pp.F-72 – F-77 vol.2
- [2] IEEE P802.11. Standard for Wireless LAN Medium Access Control(MAC) and Physical Layer(PHY). Nov. 1997.
- [3] IEEE P802.11b. Supplement to Standard IEEE 802.11. Higher speed Physical Layer(PHY) extension in the 2.4GHz band. Sept. 1999
- [4] "Mobile Network Evolution : A Revolution on the Move," Johan De Vriendt, IEEE Communications Magazine, April 2002, pp. 104-111
- [5] "공중 무선랜 워크샵," 대한전자공학회, 2002 년 3 월, pp. 22
- [6] Verena Kahmann, Lars Wolf, "Collaborative Media Streaming in an In-Home Network," Distributed Computing Systems Workshop, 2001 International Conference on, 2001, pp.181-186