

인터넷 정보가전을 위한 통합 홈 서버 설계 및 구현

전병찬^{1*}, 이근왕², 김윤수³

Design and Implementation of Integrated Home Server For Internet Appliance

Byoung-Chan Jeon^{1*}, Keun-Wang Lee² and Yoon-Soo Kim³

요약 최근 초고속 네트워크 인프라가 빠른 속도로 발전하고 PDA, 핸드폰 등 무선 단말의 사용이 증대됨에 따라 이들 유·무선 망을 통합하고 연동하는 다양한 응용 서비스가 대두되고 있다. 또한 기존의 가전기기들이 디지털화 되고 네트워크로 연동됨으로써 인터넷 정보가전기기로 진화되고 있다. 따라서 이들 기기들을 맥내에서 인터넷, 전력선, 전화선 및 IEEE1394로 연결함으로써 기기들 상호 간에 데이터 전송과 공유를 가능케 하여 다양한 서비스를 제공하고 자 하는 홈 네트워크의 구축이 활발히 진행되고 있다. 그리고 홈 네트워크와 초고속 네트워크 인프라를 연동하여 인터넷상에서 정보가전기기들을 제어하고 모니터링 하는 인터넷 정보가전에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 논문에서는 효과적으로 유·무선 통신망을 결합하여 맥내·외에서 홈 네트워크로 연결된 각 정보가전기기들에 접근하고 제어하는 무선 통합 홈 서버를 설계 구축한다. 또한 정보가전기기 시뮬레이터를 만들어 실제 동작을 테스트해 본다.

Abstract As there have recently been a rapid development in a supercomputer network infrastructure and an increase in the use of wireless terminals such as a PDA and cellular phone, people realize that it is highly required that they develop a various types of application services to integrate wireless network and engage them. On top of that, because current appliances are being converted into digital domestic appliances, and network and such appliances react upon each other, domestic appliances are now evolving to Internet appliances. Thus, people eager to establish a home network, which can offer a various sorts of services to customers because such appliances can share and send the data when such appliances are connected to power lines, telephone wires, and IEEE1394. Along with this, people are also enthusiastically conducting a study on Internet Application, which monitor and control the internet appliances triggered by connecting home network and supercomputer network. This study focuses on designing and developing an integrated wireless home server by effectively integrating wire and wireless network: It can approach and control each internet appliance connected with the home network inside and outside the house. In this study we also test it with an internet appliance simulator.

Key Words : Home Network, Internet Appliance, Wire/Wireless Network.

1. 서론

최근 초고속 네트워크 인프라가 빠른 속도로 발전하고 PDA, 핸드폰 등 무선 단말의 사용이 증대됨에 따라 이들 유무선 망을 통합하고 연동하는 다양한 응용 서비스가

대두되고 있다[1]. 또한 기존의 가전기기들이 디지털화 되고 네트워크로 연동됨으로써 인터넷 정보가전기기로 진화되고 있다. 인터넷 정보가전은 디지털화된 백색가전, AV가전을 포함하고 조명기기, 에너지 관련기기(보일러, 에어컨등), 홈 오토메이션 기기(원격 점검, 방법, 보안등), 통신기기 등 거의 모든 맥내 기기들이 이에 해당된다. 이 맥내 인터넷 정보가전기기들을 가족 구성원들은 맥내외에서 원하는 다양한 제어 단말을 통하여 접근하기를 원한다. 사용자가 위치에 상관없이 서비스를 제공받고 다양

¹청운대학교 컴퓨터학과

²청운대학교 멀티미디어학과

³기보병사단포병연대통신과

*교신저자:전병찬(jbc66@chungwoon.ac.kr)

한 네트워크를 사용하는 제어 단말들의 요구를 수용하기 위해서는 홈 서버의 역할이 중요하다. 홈 서버는 맥내망과 맥외망의 연결 통로의 역할과 다양한 이질 네트워크의 집합인 홈 서버상에서 서로의 네트워크를 유기적으로 연결 구성하는 방법을 제공해야한다.

인터넷 정보가전을 위한 홈 서버는 근거리 및 광역 무선망의 장단점을 보완하여 근거리에서는 블루투스 [2][3][4]나 무선 LAN[5][6][7]으로 광역망에서는 CDMA 무선 인터넷과 SMS(Short Message Service)로 맥내 유무선 통합 홈 서버와 접속되어 이동성과 연결성을 보장한다.

향후, 홈 서버는 인터넷을 기반으로 정보활용, 원격제어, 모니터링, 정보가전의 연동 서비스, 보안등 다양한 서비스가 제공될 것이다. 이 모든 서비스들이 상용화되기 위해서는 먼저 테스트를 통한 검증과정이 필요하다. 즉, 홈 서버 분야의 신기술을 개발하기 위해서는 연구환경 구축, 응용서비스의 적용 및 시험등의 과정이 선행되어야 한다. 이를 위하여 실제 정보가전을 대상으로 신기술을 접목시키고 시험한다면 상당히 많은 비용과 시간의 투자가 필요하다. 따라서, 많은 소요비용과 기술의 개발속도가 늦어져 연구하는데 지장을 초래한다. 따라서, 연구개발 및 테스트를 위한 홈 서버 테스트베드(testbed)가 필요하다.

본 논문에서는 인터넷 정보가전 통합 홈 서버 시스템을 제안 하였다. 제안된 시스템은 유무선 네트워크를 통합한 홈 서버와 Windows CE 플랫폼과 브루 플랫폼을 모두 지원하는 무선단말로 구성된다. 제안된 시스템의 홈 서버는 블루투스 모듈과 CDMA 모듈, 유선 네트워크 어댑터를 포함하여 제어단말의 유무선 통신을 지원하며 무선 연결설정, 사용자 및 단말기 인증, 메시지 송수신, 사용자 권한 설정 등의 서비스를 지원하는 모바일 에이전트 모듈과 메시지 처리기로 구성된다. 무선 단말은 근거리에서 가용할 수 있는 홈 서버가 블루투스 통신으로 인식되면 WindowsCE 플랫폼의 프로그램으로 명령 메시지를 처리하고 근거리에서 홈 서버를 인식하지 못하면 CDMA 통신을 통한 브루 플랫폼의 프로그램으로 명령을 처리하는 소프트웨어를 지원한다. 본 논문에서 제안하고 구현한 시스템을 기존의 연구에 발표된 HSC(Home Service Controller) 시스템과 비교 하였다[13]. HSC는 UPnP 구조에 기반하여 자동으로 발견된 홈 서비스를 사용자에게 알리고, 제한된 통합형 인터페이스로 다수의 서비스를 제어하는 방식을 제안한다.

제안된 방법으로 구현된 홈 서버 테스트베드를 표 1에서와 같이 기존 방법의 연구와 비교하였다. 기존 연구들과 비교해서 많은 수의 유무선 네트워크 통합을 하였고 제어단말의 지원도 기존방법은 PDA 제어 인터페이스만

을 제공하는 반면 제안된 방식은 웹, PDA, 휴대폰 인터넷 페이스를 설계 구현하여 모두 제공한다. 사용되는 모든 제어 단말에 호환되는 메시지를 설계 구현하여 메시지 통합을 이루었다. 또한, 무선 소프트웨어를 지원하고 맥내외 액세스를 지원한다. 구현된 정보가전 수도 상대적으로 많은 10가지를 구현하여 기존 연구와 차별화 하였다.

본 논문에서는 효과적으로 유무선 통신망을 결합하여 맥내외에서 홈 네트워크로 연결된 각 정보가전기기들에 접근하고 제어하는 무선 통합 홈 서버를 설계 구축한다. 또한 정보가전기기 시뮬레이터를 만들어 실제 동작을 테스트해 본다.

본 논문의 다음과 같이 구성 되어 있다. 2절에서는 인터넷 정보가전 시스템 구성에 대해 설명한다. 3절에서는 전반적인 무선통신에 대해서 설명하며, 4절에서는 본 논문에서 구현하고자하는 인터넷정보가전을 위한 통합 홈 서버 시스템을 구현하여 테스트 해본다. 마지막으로 결론과 향후 관련연구 방향을 5절에서 제시한다.

표 1. 시스템 구현 환경

구 분	기존방법	제안 방법
	HSC	
게이트웨이네트워크 통합	인터넷, 무선인터넷	인터넷,PLC, CDMA SMS, 직렬/병렬통신, 블루투스, 무선인터넷
제어 단말지원	PDA	웹, PDA,휴대폰
제어 인터페이스 구현	PDA	PC, PDA, 휴대폰 모두 구현
무선소프트 핸드오프	지원하지않음	지원
구현된제어 정보가전수	3가지	10가지
맥의 액세스 지원	지원하지 않음	지원

2. 인터넷 정보가전 시스템

2.1 시스템 구성도

본 논문에서의 시스템 구성은 그림 1과 같다. 홈 서버의 운영체제는 리눅스를 사용하고 주요 H/W 모듈로는 네트워크 어댑터, 모바일 기기 모듈들로 구성된다[10]. 유무선 네트워크 연결을 위해 유선은 인터넷이 사용되고 무선에는 무선인터넷, SMS, 블루투스가 사용된다. 맥내에 있는 여러 정보가전기기들은 홈 서버가 이들을 제어

할 수 있도록 홈 서버에 등록 된다. 사용자는 블루투스를 탑재한 PDA 나 휴대폰 등의 무선 단말기를 이용 하여 맥내에 있는 정보가전기기를 제어·모니터링 한다. 사용자가 맥내에 있을 경우에는 근거리 무선 네트워크인 블루투스를 이용하여 제어·모니터링 한다. 사용자가 맥외에 있을 경우는 우선 블루투스 AP를 검색해보고 AP가 있으면 블루투스를 이용하며 AP가 없을 경우에는 광역망인 CDMA SMS나 무선 인터넷을 이용한다.

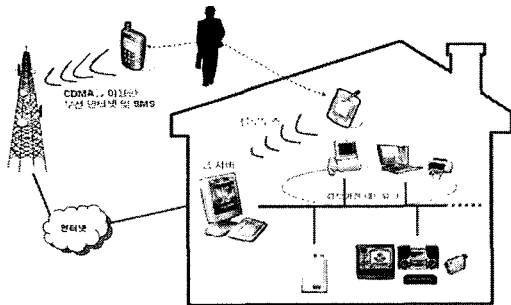


그림 1. 시스템 구성도

2.2 시스템 흐름도

그림 2는 무선 단말과 홈 서버 그리고 정보가전시물레이터 간의 메시지 흐름도이다.

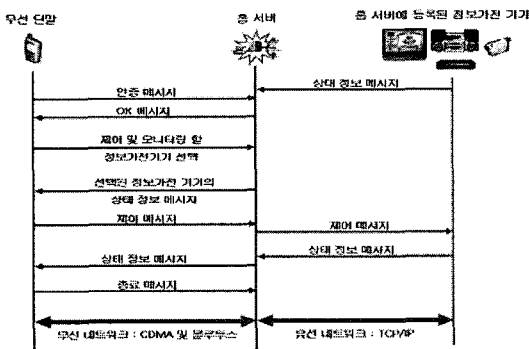


그림 2. 시스템 메시지 흐름도

홈 서버에 등록이 되어있는 정보가전기기들은 현재 자신들의 상태정보를 홈 서버에 보내 준다. 사용자는 맥내에 있는 정보가전기기를 제어하기 위해서 무선 단말기를 이용하여 홈 서버에 접근 한다. 인증 과정을 거친 후 제어 할 정보가전기기를 선택하면 홈 서버에 저장되어 있던 선택된 정보가전기기의 상태 정보를 무선 단말기에 보내 준다. 무선 단말기에서는 현재 상태를 확인한 후 제

어 메시지를 통하여 맥내에 있는 정보가전기기들을 제어 하고 제어된 후 변경된 상태 정보를 다시 받음으로써 맥내에 있는 정보가전기기들을 모니터링 한다.

2.3 홈 서버 및 이동 단말 설계

인터넷 정보가전 시스템의 홈 서버와 이동 단말기는 그림 3과 같이 설계하였다. 홈 서버는 크게 네트워크, 연결 및 메시지 처리, 응용 서비스로 구성된다.

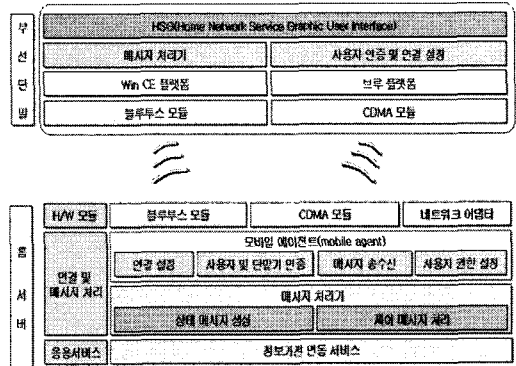


그림 3. 홈 서버 및 이동 단말 구성도

네트워크에는 H/W 모듈로 인터넷 망 이용을 위한 네트워크 어댑터와 근거리 무선 단말기와 홈 서버 간의 통신을 위한 블루투스 모듈[11] 그리고 광역망에서의 무선 인터넷과 SMS를 위한 CDMA 모듈로 이루어진다. 연결 및 메시지 처리에는 모바일 에이전트와 메시지 처리기로 구성되어 있으며 모바일 에이전트는 연결설정, 사용자 및 단말기 인증, 메시지 송수신, 사용자 권한 설정 기능을 담당하며 메시지 처리기는 무선 단말기와 시뮬레이터 간의 상태 메시지 처리 및 제어 메시지 처리를 담당한다. 마지막으로 응용서비스에는 정보가전 시뮬레이터와의 연동서비스로 구성 되어있다. 이 응용은 정보가전기기의 관리 및 제어·모니터링 서비스를 지원하기 위한 홈 서버 프로그램이다.

무선 단말기는 크게 네트워크, 플랫폼, 연결 및 메시지 처리기, 응용서비스로 구성된다. 네트워크는 홈 서버와의 통신을 위하여 블루투스모듈과 CDMA모듈로 구성된다. 가전기기를 실내에서나 실외에서 제어한다는 개념은 많은 곳에서 연구되었지만 외부에서 집안의 가전기기들을 제어하기에는 장소에 제약을 받기 때문에 이동성에 많은 제약이 있었다. 이를 보완하기 위해 블루투스나 무선 LAN 같은 무선 접속을 통하여 이동성을 지원하려는 연구가 대두되고 있다. 그러나, 이들 근거리 무선 접속은 관

할 지역을 벗어나면 접속이 단절되어 연결성 보장이 어렵다. 또 다른 방식으로 CDMA 단말기 등과 같은 광역 무선망을 통하여 접속하여 가전기기를 제어하려는 시도가 있었으나 이용요금 및 사용방법이 복잡하다는 문제점이 있다.

본 논문에서는 이들 근거리 및 광역 무선망의 장단점을 보완하여 근거리에는 블루투스로 광역망에서는 CDMA SMS(Short Message Service)로 접속되어 이동성과 연결성이 보장되는 방안을 제안한다. 즉, 광역 및 근거리 무선 접속을 지원하는 PDA 상에서 근거리 망인 블루투스와 광역 망인 CDMA간의 상호 연동 및 핸드오프 방안을 설계하고 제시한다.

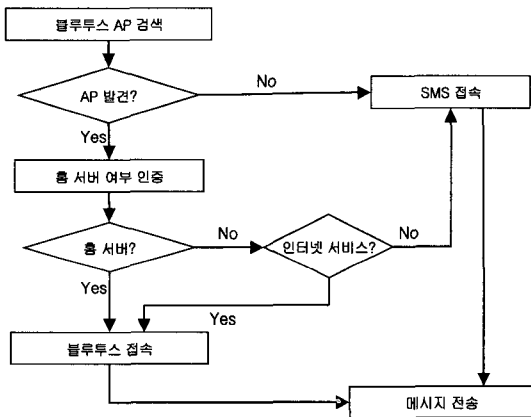


그림 4. 블루투스와 CDMA간의 핸드오프

그림 4는 PDA 상의 핸드오프 절차를 보여주는 그림이다. 근거리 망의 블루투스와 광역망인 CDMA 간의 핸드오프를 구현하기 위해서는 PDA 단말은 자신의 현재상태 정보를 항상 파악하고 있어야 한다. 즉, 현재 자신의 위치가 실내인지 실외인지를 구별할 수 있어야 하며 실내일 경우 블루투스로 지속적인 접속이 가능해야 한다. 이를 위해서 블루투스 모듈검색은 루프로 계속 검색해야 하며 만약 블루투스의 모듈이나 AP가 검색 되었을시 이 모듈이나 AP가 홈 서버인지 아닌지를 판단하여야 한다.

3. 무선 통신

무선 통신은 근거리상의 컴퓨터, 무선 단말기, 헤드셋, 프린터, PDA, 노트북, 가전기기 등과 같은 디바이스들을 상호 무선 네트워크로 연결하여 복잡한 통신선 없이도 양방향 통신을 가능하게 하는 기술이다. 블루투스는 저렴

한 칩 가격과 간섭에 강한 특성을 바탕으로 특히 모바일 디바이스를 주요 대상으로 하는 좁은 범위의 무선 네트워크를 구성하기 위한 유력한 기술로 떠오르고 있다[11].

광역망에서는 CDMA를 이용한 무선 인터넷과 SMS를 이용해서 무선 네트워크를 형성 한다.

3.1 근거리 망의 블루투스 접속

그림 5 는 무선 단말기와 홈 서버 간에 근거리 망을 통한 블루투스 접속 절차를 나타내는 그림으로 무선 단말기에서 홈 서버로 메시지 송신을 하는 경우이다.

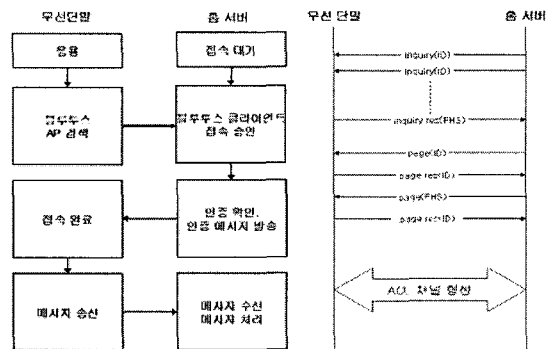


그림 5. 근거리망의 블루투스 접속

무선 단말기는 인터페이스에서 사용자가 입력한 값을 전송하기 위해 블루투스 장치를 검색하게 되며 홈 서버에 인증을 요청하게 된다. 홈 서버에서 접속을 승인하게 되면 인증 확인 메시지를 발송하고 접속이 완료되어 무선 단말기와 홈 서버 간에 메시지를 송·수신 하게 된다. 이때 송·수신 되는 메시지는 홈 서버와 단말기 간에 제어 메시지와 상태 정보메시지가 되며, 이것들은 각 프로그램에 내장된 파서에 의해 파싱 되어 태내에 있는 인터넷 정보가전기기를 제어·모니터링 해주게 된다.

인증시에는 블루투스 고유의 식별 값과 함께 인증 메시지를 전송하므로 사용자와 단말기를 2중으로 인증하게 된다.

3.2 광역망의 CDMA SMS

그림 6은 SMS를 이용한 홈 서버 접속 및 인증 과정을 보여주는 그림이다.

무선 단말기는 인터페이스에서 사용자가 입력한 값을 정해진 SMS메시지로 변환한 뒤 이를 홈 서버의 CDMA 모듈에 SMS로 전송하게 된다. 홈 서버는 이를 수신한 뒤 메시지에 실려 온 인증코드를 분석하여 인증을 수행한 뒤 명령을 실행하게 된다. 만일 명령이 수신되는 값을 요

구한다면 이 값을 정해진 메시지로 다시 변환 한 뒤 사용자의 단말기의 CDMA 기기에 SMS로 전송하게 된다.

CDMA SMS에서의 인증은 블루투스나 TCP/IP기반의 인터넷을 통한 인증 과정과는 달리 짧은 메시지 안에 인증 과정을 해결해야 한다. 이를 위하여 홈 서버는 사용자의 전화번호, 단말기 고유 식별번호 등을 가지고 인증을 해준다. 이때 홈 서버가 수신한 메시지 내에 인증 코드도 분석하여 2중의 인증 과정을 거쳐야 한다.

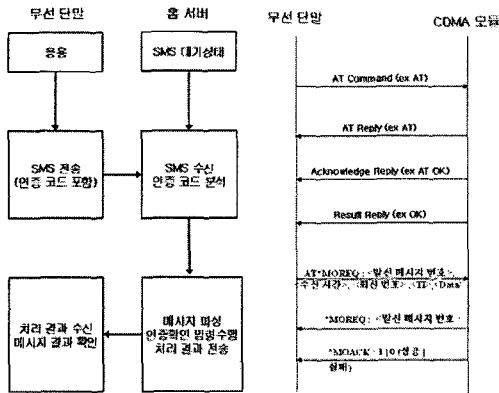


그림 6. CDMA SMS 접속

3.3 무선 인터넷

그림 7은 무선인터넷을 이용한 홈 서버 접속 및 인증 과정을 보여주는 그림이다.

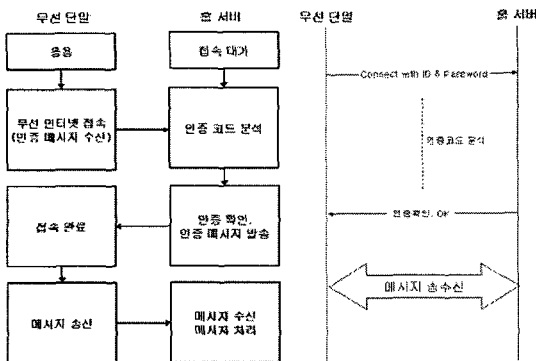


그림 7. 무선 인터넷 접속

무선 단말기는 인터페이스에서 사용자가 입력한 값을 전송하기 위해서 무선 인터넷에 접속한 후 홈 서버에 인증을 요청 하게 된다. 홈 서버에서 접속을 승인하게 되면 인증 확인 메시지를 발송하고 접속이 완료되어 무선 단말기와 홈 서버 간에 메시지를 송·수신 하게 된다.

3.4 정보가전 시뮬레이터

요즘 많은 가전기기들이 진보되기는 하였지만 아직까지 서로 간에 네트워크를 형성할 수 있는 수준은 아니다. 그 이유는 가전제품마다 서로 간의 네트워크를 위한 표준화가 되어있지 않고 홈 서버와의 연결을 위한 미들웨어도 표준화 작업이 진행 중인 상태이다[12]. 또한 ipv4에서 ipv6로의 전환도 진행중인 상태이기 때문에 가전기기 간에 네트워크를 형성하는데 문제점이 있다.

본 논문에서는 이와 같은 문제점들로 인해 실제 가전기기를 제어·모니터링 할 수 없어서 인터넷 정보가전 시뮬레이터를 개발하여 테스트 하였다. 이 시뮬레이터는 홈 서버에 연결되어 홈 네트워크를 구성하며 앞에서 설명했던 무선 단말기들로 제어·동작 된다.

3.4.1 보일러

인터넷 정보가전의 한 응용으로 보일러를 인터넷 상에서 원격제어 관리하는 보일러 시뮬레이터를 개발 하였다. 이 시뮬레이터는 무선 단말기를 통해서 보일러의 on/off 설정, 온도 설정, 온수/난방 모드설정, 원격 모니터링 기반 A/S기능 등이 구현 되었다.

3.4.2 디지털 TV

인터넷 정보가전의 한 응용으로 디지털 TV를 인터넷 상에서 원격제어 관리하는 디지털 TV 시뮬레이터를 개발 하였다. 이 시뮬레이터는 무선 단말기를 통해 on/off 설정, 채널 변경 기능, 볼륨 조절 기능등을 제어 및 모니터링 할 수 있다.

4. 시스템 구현 및 테스트

4.1 시스템 구현

본 논문에서는 구현하고자 하는 인터넷 정보가전을 위한 무선 통합 홈 서버 시스템을 표 2과 같이 구현 하였다.

홈 서버는 운영체제로 레드햇 리눅스 9.0을 사용하였으며, CSR사의 블루투스 칩을 사용한 블루투스 모듈[8]을 장착하고, AXIS 사의 공개 블루투스 스택인 OpenBT[9]를 사용하였으며, CDMA SMS[10]모듈로는 KTF 전용 삽가인더 SMS모듈을 사용 하였고, 블루투스 LAN 프로파일을 위하여 PPP 서버를 구현 하였다. 또한 무선 단말기와 시뮬레이터간의 통신을 위해서 gcc를 이용한 서버 프로그램을 작성 하였으며, 블루투스 모듈과 SMS모듈의 통신을 위해서 시리얼 프로그램을 작성 하였다.

표 2. 시스템 구현 환경

구분	홈 서버	무선 단말(PDA)
기종	Intel P-11 400	Compaq IPAQ 3970
운영체제	레드햇 리눅스 9.0	Windows CE 3.0
블루투스 모듈	Secode(주), Bluebox, CSR	Compaq IPAQ 3970 내장 모듈
블루투스 스택	Axis(주), Openbt 공개 스택	High Point Software(주) BTAccess 공개 스택
CDMA 모듈	KTF SMS 전용 삽가인터	한빛소프트(주) ikit-pro
개발툴	gcc(2.95)	embedded visual c++ 3.0
기타	PPP server	

무선 단말 중 PDA는 운영체제로 Windows CE3.0를 사용하는 Compaq IPAQ 3970을 사용하였으며, 블루투스 통신을 위하여 High Point Software사의 iPaq용 공개 블루투스 스택 BTAccess를 사용하였으며, 개발 툴로는 eMbedded Visual C++ 3.0을 사용하였다. 휴대폰은 휴대폰 미들웨어 플랫폼인 쉘컴사의 brew를 이용하였고, 개발 툴로는 BREW SDK v2.0.1을 사용하였다.

정보가전 시뮬레이터는 매크로미디어사의 플래시 MX2004로 설계 구현 하였다. 플래시 시뮬레이터로는 보일러 시뮬레이터로 XML메세지를 이용하여 제어가 가능하다. 그리고 보일러의 내부 동작을 표현하여 보일러의 동작을 상세히 알 수 있도록 하였다. 보일러에서 고장이 발생하였을 경우의 상태도 표현이 가능하여 A/S 교육을 위해 사용이 가능하도록 설계, 구현 하였다. 예를들면, 정보가전에 고장이 발생했을 경우 정보가전은 고장정보를 해당 A/S업체에게 메시지를 보내고 A/S업체는 소비자의 정보가전의 고장상태를 원격에서 체크한다. 따라서 A/S기사가 방문하여 빠르고 정확한 A/S할 수 있도록 하는 연동서비스를 구현하였다. 일반 소비자는 가전기기의 갑작스런 고장에 빠른 대처를 알지 못한다. 또한, 가전기기의 지식도 부족하여 고장여부도 자세히 알지 못하며, A/S업체에 고장신고를 할때도 A/S 직원에게 정확한 고장상태를 전달하기 힘들다. 이는 A/S 비용이 높아지고 효율도 떨어지며 소비자로부터 불만을 사기 쉽다.

4.2 구현 테스트

4.2.1 인증 구현

본 논문에서는 관용암호 방식(대칭키)인 Arcfour 알고리즘을 이용하여 인증 과정을 구현 하였다. 그림 8은 관용암호 방식을 보여주는 그림이다.

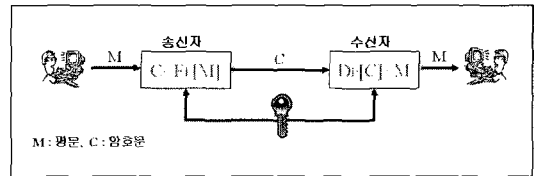


그림 8. 관용암호 방식(대칭키)

그림 8에서 송신자는 무선 단말기가 되고 수신자는 홈 서버가 된다. 무선 단말기에서 사용자 ID와 Password를 대칭키를 이용하여 암호화 한 뒤 홈 서버에 보내게 되면 홈 서버는 암호화된 값을 대칭키를 이용하여 복호화 한 뒤 홈 서버에 저장되어 있는 사용자 정보와 비교하여 인증 여부를 결정 한다.

4.2.2 무선 단말기와 시뮬레이터 간 통신 구현

홈 서버에서는 무선 단말기에서 전송 되는 제어 메시지와 정보가전 시뮬레이터에서 전송되는 상태정보 메시지를 구분하여 저장 하고 파싱해서 처리해야 한다.

블루투스와 CDMA SMS의 경우에는 시리얼 통신 프로그래밍으로 구현하였으며 무선 인터넷의 경우는 TCP/IP기반의 소켓 프로그래밍으로 구현 하였다.

그림 9는 무선 단말기와 시뮬레이터 간에 통신 과정을 보여주는 그림이다. 무선 단말기에서 블루투스나 CDMA를 이용하여 제어 메시지를 보내주면 이를 Buffer_recv에 담았다가 Control_msg파일에 저장한다. 파일에 제어 메시지를 따로 저장 하는 이유는 Flash MX로 구현된 정보가전 시뮬레이터가 메시지를 송·수신할 때 파일을 통해서만 통신이 가능하도록 구현되었기 때문이다. Control_msg에 저장된 제어 메시지는 시뮬레이터로 전달되고 제어 메시지에 따라 동작하게 된다. 동작할 때 변화되는 상태 정보는 상태 정보 메시지로 홈 서버 State_msg에 저장 된다. 그리고 저장된 상태 정보 메시지는 Buffer_send로 보내져 무선 단말기가 변화된 시뮬레이터의 상태를 모니터링 할 수 있도록 해준다.

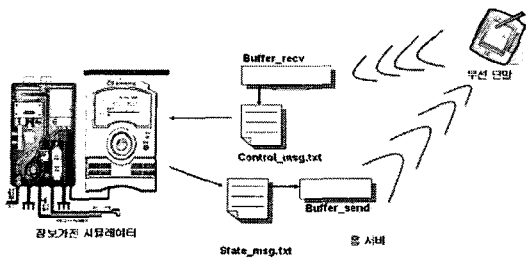


그림 9. 무선 단말기와 시뮬레이터 간 통신

4.2.3 무선 인터넷

그림 10은 무선 인터넷을 통한 무선 단말기(휴대폰)에서의 정보가전기 제어·모니터링 과정이다. brew를 통해 만들어진 정보가전 인터페이스를 통하여 홈 서버에 연결된 정보가전 시뮬레이터를 제어·모니터링 한다.

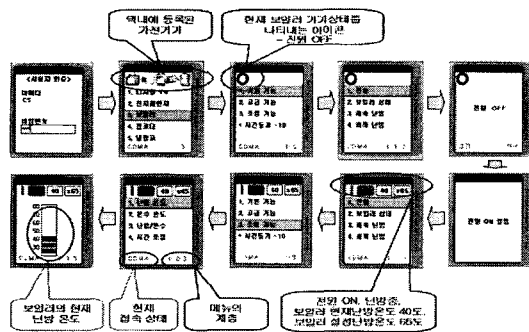


그림 10. 무선 단말(휴대폰)에서의 정보가전기 제어 인터페이스

사용자가 무선 단말기(휴대폰)로 홈 서버에 인증을 요청하고 인증이 되면 홈 서버에 등록되어 있는 정보가전들의 목록을 송신하고 무선 단말기는 이를 수신하여 보여 준다. 목록 중에 원하는 정보가전을 선택하면 무선 단말기는 홈 서버에 저장되어 있던 해당 정보가전의 상태 정보를 수신하게 된다. 선택된 정보가전이 그림 9와 같이 off 상태라면 홈 서버로 on 제어 메시지를 송신한다. 홈 서버가 on 제어 메시지를 수신하면 이를 파싱해서 정보가전 시뮬레이터로 송신한다. 정보가전 시뮬레이터는 동작을 시작하고 변화되는 상태를 홈 서버에게 송신한다. 홈 서버에는 실시간으로 변화되는 정보가전 시뮬레이터의 상태 정보가 저장 되고 변화된 상태 정보를 무선 단말기에 송신한다. 이러한 과정을 통해서 무선 단말기는 정보가전 시뮬레이터의 현재 상태를 모니터링 하고 그에 따른 추가적인 제어·모니터링을 할 수 있게 된다.

그림 11은 홈 서버에서 제어 메시지와 상태 정보 메시지

를 파싱해서 무선 단말기와 정보가전 시뮬레이터에 송·수신하는 홈 서버 화면이다.

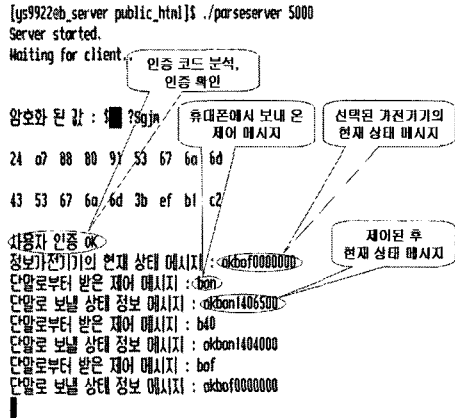


그림 11. 무선 인터넷을 사용하였을 때 홈 서버의 동작

4.2.4 블루투스

그림 12는 무선 단말기(PDA)에서 블루투스를 이용한 정보가전기 제어·모니터링 인터페이스이다.

가장 오른쪽에 그림은 현재 무선 단말기(PDA)가 사용하고 있는 무선 통신의 종류를 표시해 준다. 가운데 그림은 디지털 TV를 제어하기 위한 인터페이스이며, 가장 왼쪽에 그림은 인터넷 보일러를 제어하기 위한 인터페이스이다.

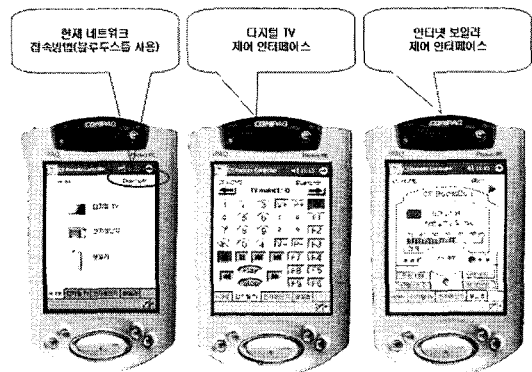


그림 12. 무선 단말(PDA)에서의 정보가전기 제어 인터페이스

무선 단말기에서는 주변의 블루투스 AP를 검색하다가 이를 발견하면 블루투스 연결을 설정한다. 그림 13은 홈 서버가 무선 단말기와의 블루투스 통신을 하기위하여 블루투스 모듈을 실행시키고 주변에 통신 가능한 클라이언트를 검색하여 연결 설정을 하는 그림이다.

```
[root@server experimental]# ./btadm -n 0
handle_service_search_attr_req: Copying 8 bytes to rsp_pkt
handle_service_search_attr_req: list_len: 10
handle_service_search_attr_req: Copying 17 bytes to rsp_pkt
handle_service_search_attr_req: list_len: 27
handle_service_search_attr_req: Copying 9 bytes to rsp_pkt
handle_service_search_attr_req: list_len: 36
Renote bd: 00:02:c7:19:a9:46
pppd: no such file or directory
```

그림 13. 홈 서버에서 블루투스 실행 과정

그림 14는 블루투스 연결이 설정된 후 무선 단말기와 정보가전 시뮬레이터 간에 제어 메시지와 상태 정보 메시지를 송·수신하는 그림이다.

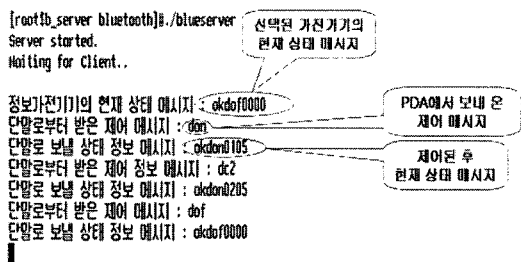


그림 14. 블루투스를 사용하였을 때 홈 서버의 동작

4.2.5 CDMA SMS

그림 15는 인터넷 상에서 홈 서버로 문자를 보내는 그림이다. 그림의 인터페이스는 실제 휴대폰이나 PDA를 이용해서 단문 메시지를 보내는 것과 동일하다. CDMA SMS를 이용한 제어·모니터링은 아직 인증 부분이 구현되지 않았다.

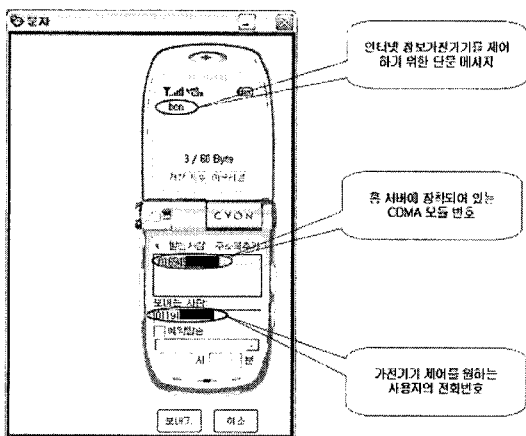


그림 15. CDMA SMS를 이용한 정보가전기 제어

테스트 버전으로 인증 없이 제어 문자를 보내어 정보가전 시뮬레이터를 동작시키게 구현 하였다. 단문 제어 메시지를 수신하는 번호는 홈 서버에 장착되어 있는 CDMA SMS모듈에 번호가 되고 단문 제어 메시지를 송신하는 번호는 사용자의 무선 단말 번호가 된다.

그림 16은 CDMA SMS서버를 이용한 정보가전 제어 그림이다. SMS서버를 실행 시킨 후 SMS 송·수신이 가능함을 먼저 확인한다. 이때 그림에서처럼 esms값이 0이면 at command를 이용해서 esms값을 1로 설정해준다.

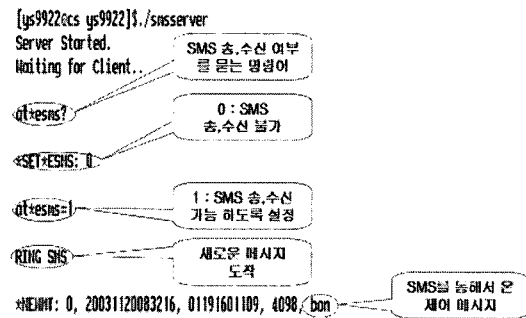


그림 16. CDMA SMS를 사용하였을 때 홈 서버의 동작

4.2.6 시뮬레이터 동작

그림 17부터 19까지는 무선 인터넷, CDMA SMS, 블루투스로 제어되는 정보가전 시뮬레이터에 동작을 보여준다. 그림 17은 off 상태의 보일러를 나타내는 그림이다.

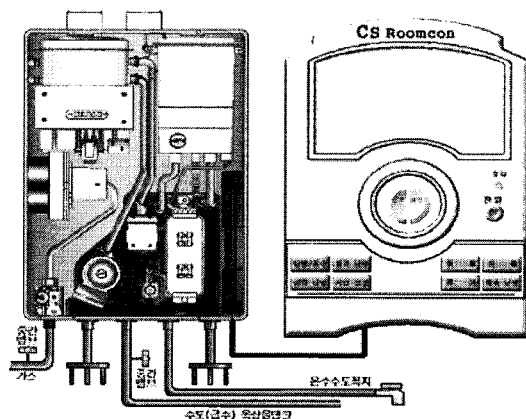


그림 17. 보일러 off 상태

웹상에서 정보가전 시뮬레이터를 띄우게 되면 현재 off 상태를 홈 서버에 송신 한다.

그림 18은 on 상태의 보일러를 나타내는 그림이다.

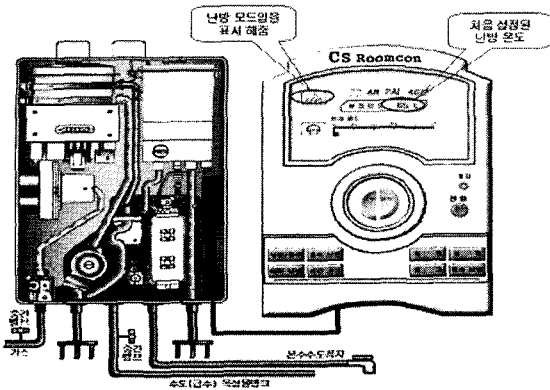


그림 18. 보일러 on 상태

무선 단말기가 on 제어 메시지를 송신하면 홈 서버에서는 이를 파싱하여 정보가전 시뮬레이터를 작동시킨다. 정보가전 시뮬레이터는 동작을 시작하고 변화된 상태를 홈 서버에 송신한다. 변화된 상태 정보는 off->on, 난방 설정 온도 0도->65도, 난방 현재 온도 0도->33도이다. 그림 19는 난방 설정 온도가 변경된 보일러를 나타내는 그림이다. 무선 단말기에서 원하는 난방 온도를 설정해 주면 설정된 온도에 따라 보일러 시뮬레이터가 동작을 하고 변화된 현재 상태 정보를 홈 서버로 송신 한다.

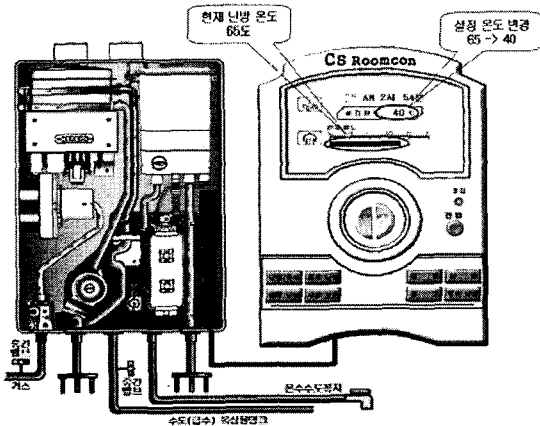


그림 19. 보일러 난방 설정 온도 변경

5. 결론

본 논문에서는 휴대폰, PDA와 같은 무선 단말기에서 블루투스 통신, 무선 인터넷, CDMA SMS를 이용하여 맥 내에 있는 인터넷 정보가전들을 제어·모니터링 할 수 있도록 홈 서버에 네트워크 어댑터, 블루투스 모듈,

CDMA모듈을 장착하고 각각의 H/W모듈이 동작 할 수 있도록 gcc를 이용하여 TCP/IP기반 소켓 서버 프로그램, 블루투스 모듈과의 통신을 위한 시리얼 통신 프로그램, SMS모듈과의 통신을 위한 시리얼 통신 프로그램을 구현 하였다. 이 서버 프로그램들은 무선 단말기와 홈 서버 간에 무선 통신 시에 홈 서버에서 동작하면서 무선 단말기와의 연결 설정, 사용자 및 단말기의 인증, 제어 메시지 및 상태 메시지 처리, 정보가전 연동 서비스를 제공 하게 된다.

본 논문에서 설계 구현된 홈 서버는 무선 통합 홈 서버로 외부와 맥내를 연결시켜주는 매개체 역할과 동시에 외부의 잘못된 접근을 막아주는 보안 역할을 해준다. 또한 맥내에 있는 정보가전기기들을 제어·모니터링하는 역할을 해준다.

본 논문에서는 실제 정보가전을 제어 할 수 없어서 정보가전 시뮬레이터를 구현하여 실제 휴대폰과 PDA를 통한 테스트 및 시뮬레이션을 해보았다. 구현된 시뮬레이터는 인터넷 보일러와 디지털 TV로 이는 향후에 확장, 보완되어 홈 네트워크 테스트 베드로 활용될 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] P.B.a.V.N. Padmanabhan, "RADARRADAR: An In-building RF-based User Location and Tracking System.", Proceedings of IEEE INFOCOM, 2000.
- [2] C.Bisdikian, "An overview of the Bluetooth wireless technology", IEEE Communications Magazine, Dec, 2001.
- [3] Kapp, "802.11: Leaving the Wire Behind.", IEEE Internet Computing, Jan-Feb, 2002.
- [4] 한권희, "AT Command supported with Qmodem 180 Series CDMA Data Modem", (주)이론테크놀로지 Wireless Technology Lab, Version 2.1, 2002.
- [5] 박세건, 강투무르, 김동균, 이상정, "홈 네트워크 테스트베드 설계 및 구축", 순천향대학교 산업기술연구소 논문집 제10권2호, pp.163-170, 2004. 12.
- [6] 인터넷 정보가전 산업협회의, <http://www.kisdi.re.kr>
- [7] MCPC(모바일 컴퓨팅 추진 컨소시엄 - 일본) 공저, (주)한국무선네트워크 번역
- [8] 무선관리단, <http://www.kora.or.kr/junggi/contents88/w-wl.htm>
- [9] AXIS OpenBT, <http://developer.axis.com/software/bluetooth/>
- [10] <http://www.bluetooth.com>

- [11] 김동균, 전병찬, 조성배, 이상정, "PDA를 이용한 인터넷 정보가전용 유니버설 리모트 컨트롤러", 한국정보과학회 2003 봄 학술 발표논문집, 제 30권, 제1호(C), pp.385-387, 2003. 4.
- [12] J. Haartsen et al., "Bluetooth: vision, goals, and architecture", Mobile Computing and Communication Review, Vol. 2, pp.38-45, Oct. 1998.
- [13] 윤호석,우운택, "서비스 일괄 수행지원 홈 서비스 제어기", 한국정보과학회 2005추계학술발표대회 논문집, pp.580-582, 2005. 11.

전 병 찬(Byoung-Chan Jeon)

[정회원]



- 1992년 2월 : 한밭대학교 전자계산학과 (공학사)
- 1994년 2월 : 수원대학교 전자계산학과 (공학석사)
- 2002년 2월 : 순천향대학교 전산학과(공학박사)
- 2004년 3월 ~ 현재 : 청운대학교 컴퓨터학과 전임강사

<관심분야>

컴퓨터구조, 정보통신, 임베디드시스템, 모바일통신

이 근 왕(Keun-Wang lee)

[종신회원]



- 1993년 2월 : 한밭대학교 전자계산학과 (공학사)
- 1996년 2월 : 송실대학교 컴퓨터학과 (공학석사)
- 2000년 2월 : 송실대학교 컴퓨터학과 (공학박사)
- 2000년 ~ 2001년: 송실대학교 BK21 Post-Doc

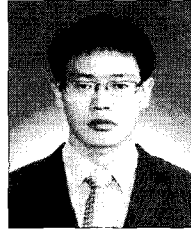
- 2001년 3월 ~ 현재 : 청운대학교 멀티미디어학과 조교수

<관심분야>

멀티미디어 통신, 멀티미디어 응용, 모바일 통신

김 윤 수(Yoon-Soo Kim)

[정회원]



- 2004년 2월 : 순천향대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 2000년 3월 ~ 현재 : 산학대학교 전자공학과 조교수

<관심분야>

홈 네트워크, 유비쿼터스, 모바일