

# 모바일 전화기를 이용한 보일러 온도 조절 시스템 구현

## Implementation of Temperature Control System of Boiler using Mobile Phone

한기태, 정경용, 김성호

상지대학교 컴퓨터정보공학부

Han, Ki-Tae, Chung, Kyung-Yong, Kim, Sung-Ho

College of Computer, Information and  
Communication Engineering, Sangji Univ.

### 요약

본 논문은 모바일 전화기를 사용하여 가정용 전자 기기를 제어하기 위한 시스템에 대하여 기술한다. 현재 홈 네트워크 산업은 급성장하는 네트워크 시대에 맞추어 많은 관심을 얻고 있으며 현존하는 시스템의 호응도 역시 높아지고 있는 실정이다. 본 논문에서는 이와 관련하여 모바일 전화기를 사용하여 가정에 있는 보일러 온도를 원격으로 조절하기 위한 시스템을 개발하였다. 이를 위하여 본 논문에서는 서버와의 통신을 위한 모바일 프로그래밍, 모바일 브루(Brew), RF 무선 통신 등의 기술을 실험에 사용하였다. 본 논문은 홈오토메이션 구성에 있어서의 RF 무선통신 및 모바일 기기를 사용한 또 다른 방법을 제시하였으며, 홈 네트워크 산업의 발전에 조금이나마 기여할 수 있으리라 기대한다.

### Abstract

This paper describes the system that enables users to control the home electronic equipment using mobile phone. The home network industry is setting in network period that grow rapidly and get many interests. And, it is real condition that hailing of existed system is rising too. This paper developed system to make use of mobile phone regarding this and control boiler temperature in home to remote. This paper that serve this used skill of mobile programming, mobile Brew, RF radio communication, etc. for communication with server in an experiment. This paper presented another method that use RF radio communication and mobile device in home automation construction. The result of this paper will be expected to be able to contribute little in development of home network industry.

## I. 서론

현재의 홈 네트워크(Home Network) 시장은 초고속 인터넷의 보급 확대, PC 보유수의 증가, 홈 네트워킹(Home Networking)의 도입, 홈오토메이션(Home Automation), 홈보안(Home Security) 등이 발전되고 있으며 앞으로의 기술 성장 가능성이 높다고 보고 있다. 현재 신축 아파트의 70% 가까이 홈 네트워크를 구축하고 있고 소비자의 호응도 역시 매우 높은 것이 사실이다. 그러나 홈 네트워크 설비의 설치 및 유지 보수, 관리 비용이 만만치 않으며 신축 아파트 중심의 성장으로 아직 보편화 되지 않고 있다. 또한 일체형 홈 네트워크를 구성하는데 신축 단계에서 유선 통신이 연결되며, 완공 후 입주하게 되므로 기존의 기기들은 홈 네트워크 구성에서 제외되고 있다. 그나마 무선 네트워크는 가정 내의 보유 하고 있는 PC들에서만 국한되고 있다. 본 논문에서는 홈 네트워크의 구성 중 하나인 홈오토메이션[1]을 구현한다. 현재까지의 홈오토메이션 시스템은 신축되는 아파트에 추가되어 지는 일체형 상품으로 설비의 설치비용과 유지보수의 어려움을 겪고 있으며,

기존의 가정은 새로운 시스템의 구축이 보편화 되지 않아 활용하기 어려운 실정[2]에 있다.

본 논문에서는 모바일 전화기를 이용하여 가정의 PC에 접속하고 서버에 설치된 무선통신을 통해 각 가전기기(특히 보일러 온도)를 제어한다. 따라서 본 논문에서는 적은 비용의 홈오토메이션 구축과 별도의 망 구축 없이 모바일 전화기를 사용하여 보일러의 온도를 직접 제어 할 수 있는 시스템을 개발하고자 한다.

## II. 관련 연구

### 1. 모바일 브루(Brew)

모바일 기기용 프로그램을 개발하기 위해서는 무선 인터넷이 가능한 플랫폼(Platform)을 선정 하여야 하는데, 이동 통신 환경에서 적합한 모바일 전용 브라우저가 탑재된 플랫폼이어야 한다. 본 시스템에서 사용한 플랫폼은 모바일 브루(Brew)인데, 브루는 다른 플랫폼에 비해 빠른 처리 속도와 적은 메모

리를 사용하고 있으며, C/C++ 을 기반으로 각 응용 프로그램 모듈은 독립 실행형 Windows DLL로 개발이 가능하며 API 역시 제공한다.

## 2. 직렬 통신

기본적으로 컴퓨터는 직렬 인터페이스를 위해서 직렬 포트를 내장하고 있는데, 직렬 포트의 통신은 RS-232 통신[4]이라고 하며, 비동기식 통신 컨트롤러에서 나오는 디지털 신호를 외부와 접속(Interface)할 수 있는 전기적인 신호로 변환한다. 일반적으로 UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)로 부르기도 하는데, 출력 신호는 보통 TTL(Transistor Transistor Logic) 신호 레벨을 갖기 때문에 잡음(Noise)에 약하고 통신 거리에 제약이 있다. 그래서 이러한 TTL 레벨의 전압을  $\pm 12V$ 로 변환하여 출력하게 되는데, 대표적인 Interface IC가 바로 MAX232 칩[6]이다.

## 3. RF 무선 통신

RF(Radio Frequency) 통신이란 전자파를 사용하여 무선 통신을 할 수 있게 모듈화 시켜 놓은 것을 말한다. RF 모듈은 보통 전자 장비와 연결 되어 우리 주변에서 많이 사용[4]되고 있는데, RF 무선 통신에서는 IF(Intermediate Frequency, 중파, 중간 주파수)를 사용한다. RF 무선 통신은 슈퍼헤테로다인(Super heterodyne) 방식으로 구성되는데, 수신 감도를 개선하고 주파수를 여러 번 바꾸어 필터링을 하여 감도를 개선한다. 그리고 주파수를 바꾸어 필터링하는 과정에서 자기 주파수와 인접하는 주파수가 점점 줄어드는 효과가 있기 때문에 자기 채널의 선택도가 개선된다.

## III. 시스템 구현

### 1. 서버와의 통신을 위한 모바일 프로그래밍

본 시스템에서는 무선 인터넷이 가능하고 처리 능력이 좋은 플랫폼들 중의 하나인 브루를 선택하였다. 브루에서 제공하는 API는 응용 프로그램 구현에 매우 유용한데, 홈 서버(PC)와의 통신을 위해서는 브루에서 제공하는 INetMgr, ISocket 인터페이스를 주로 이용한다. 브루에서 사용하는 브라우저 ME는 프로토콜 스택 구조를 가지는데, 이를 통하여 소켓을 만들고 제어 목록을 홈 서버에 전송한다. 홈 서버는 사용자로부터 전송 받은 목록을 가지고 가정의 기기들을 제어하는데, 이들의 기능은 단순히 On/Off 이거나 실내 온도를 조절하는 것이 전부이기 때문에 사용자로부터 전송되는 메시지는 가능한 짧게 하였다. 이때 설치되는 장치는 마이크로 컨트롤러(MCU, Micro Controller Unit)를 이용하는데, 서버에서 전송받은 문

자를 그대로 이용하기 위해서이다.



▶▶ 그림 8. 모바일 전화기의 사용자 인터페이스

모바일 전화기의 사용자 인터페이스는 사용자가 외출 시 가정의 가전 기기를 원격 제어할 때, 제어를 필요로 하는 가전 기기 항목들에 중점을 두었다. 즉, [그림 1]과 같이 모바일 전화기의 사용자 인터페이스에서 '실내등, 실외등, 냉방기, 난방기' 등의 제어 목록을 보고 사용자가 원격 제어한 목록을 확인할 수 있으며, 홈 서버의 IP, 포트(Port) 등을 설정한다.

### 2. 홈오트메이션을 위한 서버 및 RF 무선 통신

본 논문에서는 홈오트메이션의 기능들 중 가전 기기를 원격 제어하기 위하여 모바일 전화를 사용하였다. 이를 위해서는 모바일 전화기에서 제어하고자 하는 제어 목록을 전송 받을 서버가 필요하다. 가정에서의 홈오트메이션은 홈 서버로부터 시작된다. 모바일 전화기에서 무선통신(소켓)을 사용하여 제어 목록을 전송하기 때문에 서버 역시 소켓을 생성하고 비동기 통신을 수행한다. 모바일 전화기로부터 제어 1개의 아스키 문자를 받게 되는데, 서버는 이를 PC와 연결된 RF 송신 장치에 전송하며 다시 RF 수신 장치로 전달되는데, 이러한 RF 송수신 장치는 무선통신을 이용하게 된다. RF 무선 통신은 비교적 높은 주파수를 가지나 공기 중 떠도는 잡음은 완벽하게 차단할 수가 없다. 그래서 프리앰블(Preamble)이라는 개념을 도입하게 되었다. 프리앰블은 네트워크 통신에서 두 개 이상의 시스템 간에 전송 타이밍을 동기화하기 위해 사용되는 신호이다. 적절한 타이밍은 모든 시스템들이 정보 전달의 시작을 올바르게 해석할 수 있도록 보장[7]하는데, 1차적으로 PIC16 계열을 이용하여 송수신 장치에 회로 구성을 추가한 펌웨어(Firmware)를 이용하여 수신율을 높였다. 그러나 수신 장치에 잡음이 유입되는 것을 확인하고, 이러한 대안을 마련하였다. 즉, 모바일 전화기로부터의 제어 목록은 1개의 아스키 문자로 구성되는데, 이를 서버가 받고 특정 문자 2개를 추가하여 다시 전송해 줌으로써 수신 장치로의 잡음을 막을 수 있다. 이와 같이 공기 중에 떠다니는 잡음들로 인해 RF 수신 장치가 오동작 하는 것을 막음으로써 RF 무선 통신의 문제점을

차단하였다.

### 3. 시스템 구성 및 구현 결과

[그림 2]는 본 시스템을 구성하고 있는 하드웨어 및 시스템 개발 이후, 검증을 하면서 원격 제어가 제대로 작동되고 있는 모습을 보여주고 있다.



▶▶ 그림 9. 시스템 구성

[그림 2]의 (a)는 원격지에서 모바일 전화기로 집안에 있는 보일러의 희망하는 실내 온도를 직접 입력하고 있는 모습이다. 사용자가 희망하는 보일러의 온도를 입력하면, (b)와 같이 서버 프로그램은 제어 목록을 전송 받으며 다시 시리얼 통신으로 RF 송신 장치에게 전달된다. (c)는 제어 목록이 수신되기 전에 RF 수신 장치의 모습을 보여 주고 있으며, (d)는 제어 신호를 전송 받고 집안의 실내 온도를 제어 하고 있는 모습을 보여 주고 있다.

## IV. 결 론

기존의 홈오토크메이션 시스템은 신축되는 건물에 국한되거나 기존 가정에서의 값 비싼 망설치 및 유지보수 비용, 일체형 망으로 기기들의 추가 등의 많은 문제점들을 가지고 있는 것이 사실이다. 현재 홈오토크메이션 분야는 본격적으로 발전해 가고 있는 과도기 산업 분야이지만, 급성장하는 네트워크 시대에 맞추어 홈 네트워크 산업은 많은 관심을 얻고 있고 현존하는 시스템의 호응도 역시 높아지고 있는 실정이다. 본 논문에서는 본격적인 홈오토크메이션을 향한 네트워크 시대에 발맞추어, 모바일 전화를 사용하여 원격으로 가정에 있는 보일러 온도를 조절하기 위한 시스템을 개발하였다. 또한 번거로운 망(Network) 개설 문제를 해결하기 위하여 RF 무선통신을 이용해 편리성을 추가하였다. 그러므로 본 논문은 홈오토크메이션 구성에 있어서의 RF 무선통신 및 모바일 기기를 사용한 또 다

른 방법을 제시하였으며, 홈 네트워크 산업의 한 부분으로서의 발전에 기여 할 수 있음을 기대한다.

### 감사의 말

본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITA-2008-C1090-0801-0020)

### 참 고 문 헌

- [1] 김형훈, "(최신 통신기술 중심의) 홈네트워킹", Ohm사, 2004.
- [2] 김경원, 박용우, "홈네트워킹 시장 분석 및 발전 전망", 정보통신정책, 제15권 제20호, pp.26-49, 2003.
- [3] 배인한, "임베디드 모바일 프로그래밍 - Brew 중심", 오성미디어, 2000.
- [4] 송용수, 배성준, "AVR BIBLE", 북두출판사, 1993.
- [5] AVR MALL의 ATmega16 DataSheet, <http://www.avrmall.com>.
- [6] 통신기초, <http://sun.uos.ac.kr>.
- [7] 네이버 카페, <http://cafe.naver.com/carrotty>.
- [8] 김선우, "윈도우 네트워크 프로그래밍 (TCP/IP Socket)", 한빛미디어, 2004.