

# 이동 단말기를 이용한 홈 오토메이션 서비스 기능 설계 및 구현

곽창준, 김대광, 박용수, 이양승, 권순량  
동명정보대학교 정보통신공학과  
e-mail: infor99@hanmail.net

## Design and Implementation of the Functions for HomeAutomation Service Using Mobile Station

Chang-Jun Kwak, Dae-Kwang Kim, Yong-Su Park, Yang-Seung Lee,  
Soon-Ryang Kwon,  
Dept of Information Telecommunication Engineering, Tong-myong University

### 요 약

홈 오토메이션은택내의 가전제품을 네트워크로 연결시켜 단말기를 이용하여 어디서든지 편리하게 가전제품을 제어하는 기술이다. 본 논문은 고정된 공간에서 유선 인터넷 망에 접속하던 PC환경에서 벗어나 휴대성과 이동성의 특징을 가지는 이동 단말기를 이용하여 이동 중에도 무선 인터넷에 접속하여 실시간으로택내의 가전제품을 제어할 수 있으며, 또한 비용적인 측면과 효율적인 측면을 고려하여 PC의 프린트 포트를 통하여 가정내의 가전제품을 제어하는 홈 오토메이션 서비스 기능의 설계 및 구현에 초점을 맞추고 있다.

### 1. 서론

좀 더 편리한 서비스를 추구하는 인간의 욕구증대와 이동통신기술의 급속한 진전으로 인해 더욱 편리한 홈 오토메이션 서비스가 요구되고 있다. 홈 오토메이션은 전자기기·자동기기 등이 주가 되는 가사의 관리를 자동화하는 서비스이다. 현재 홈 오토메이션 제품 개발이 활발히 이루어지고 있고, 홈 오토메이션 개념이 확장되어 홈 네트워크로 발전하고 있는 추세이다. 홈 네트워크 서비스는택내의 컴퓨터와 정보가전기기 및 사무기기 등을 하나의 망으로 통합하여 통신이 가능하도록 구성하는 것을 말하며, 유·무선의 망 기술 및 이를 기반으로 한 정보가전기기의 통합, 이와 연동하여 제어할 수 있는 S/W 모두를 말한다.

이러한 홈 네트워크 서비스를 위한택내 망 구축 방안으로는 유선기반의 Home PNA, PLC, 이더넷, USB, IEEE 1394와 무선기반의 블루투스, IrDA 등이 있다[1].

홈 오토메이션 서비스를 제공하기 위해 원격지에서 제어하는 방법은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 하나는 인터넷과 연결된 PC에서 원격 제어하는 방법이고 다른 하나는 이동 단말의 무선 인터넷서비스 기능을 통해 원격 제어하는 방법이다. PC를 이용한 원격제어는 고정된 장소에서만 홈 오토메이션 서비스가 가능하다는 지역적인 제한을 가지고 있으나, 이동단말기를 이용한 원격제어는 언제, 어디서나 기지국이 있는 곳이면 홈 오토메이션 서비스가 가능하다.

본 논문에서는 이동단말을 이용하여 언제, 어디서나 홈 오토

메이션 서비스에 접근하여택내의 가전기기를 원격 제어할 수 있는 홈 오토메이션 서비스 기능을 설계 및 구현하고자 한다.

이를 위한 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 홈 네트워크 관련 기술을 유·무선 기술로 나누어 살펴본다. 3장에서는 홈 오토메이션 서비스 망의 구조와 시스템 구축시 소요되는 장비 및 소프트웨어를 제시한다. 4장에서는택내 망의 핵심기능인 PC서버기능과 콘트롤 박스 기능을 설계하고 5장에서 이를 구현한다. 6장에서 결론을 맺는다.

### 2. 홈 네트워크 관련 기술

택내 망을 연결시키는 기술은 유선으로 연결하는 유선 홈 네트워크기술과 무선으로 연결하는 무선 홈 네트워크 기술로 구분할 수 있다.

#### 가. 유선 홈 네트워크 기술

실시간으로 데이터를 주고받으면서 가전기기를 동작시키는 유선 기반의 홈 오토메이션 서비스 기술들이 많이 개발되고 있다. 이러한 홈 오토메이션 서비스 기술은 홈 네트워크 개념으로 점차 확산되어가고 있는 추세이다.

대표적인 유선 홈 네트워크 기술은 다음과 같다.

#### 1) Home PNA

택내의 전화선을 이용해택내 정보통신 장비들을 하나의 네트워크에 연결하는 기술이다. 허브, 라우터 등 이더넷 LAN

에서 필요하던 별도의 장비없이 가정 내 LAN을 구성할 수 있는 장점이 있다[3][4].

2) PLC

택내 곳곳에 설치된 전기선을 이용하여 네트워크를 구성하는 방식으로 가장 편리하고 효율적인 홈 네트워킹 솔루션이다. 그러나 기기들간의 상호간섭으로 인한 잡음에 대한 처리 문제 그리고 인터넷 라인으로 구성할 경우 전력공급을 위해 설치된 전력선상에서 데이터를 손실없이 전송해야 하는 문제점을 가지고 있다[2][3].

이 밖에 기존의 이더넷과 USB, IEEE 1394등이 있다[2][3].

나. 무선 홈 네트워크 기술

케이블 배선이 필요 없고 단말기의 이동성으로 인해 한정된 거리 안에서 자유롭게 이동하면서 사용할 수 있고 네트워크 구조 변경이 쉽고 유선에 비해 설치와 유지 보수가 쉽다는 장점이 있다.

무선 홈 네트워크 기술은 다음과 같다.

1) 블루투스

기존의 데이터망과 주변장치들간의 인터페이스, 그리고 고정된 네트워크 하부구조로부터 멀리 떨어진 장치들간에 특별한 그룹을 형성시켜주는 보편적인 다리 역할을 제공한다. 실내에서 비교적 멀리 떨어진 곳에 위치한 가전기기까지도 제어가 가능한 특징을 가지고 있다[2].

2) IrDA

적외선 무선 통신 시스템으로 케이블 없이 적외선으로 데이터를 전송하는 기술을 말한다. 그리고 단거리일 경우 문서나 멀티미디어 정보를 전달할 수 있다는 특징이 있다[1][2]. 그러나 IrDA를 이용한 통신방식은 직진성이 강하고 통신거리가 짧아 집안 구석구석 놓인 가전기기를 제어하기에는 무리가 따르는 단점이 존재한다.

3. 홈 오토메이션 서비스 망 구조 및 구축 환경

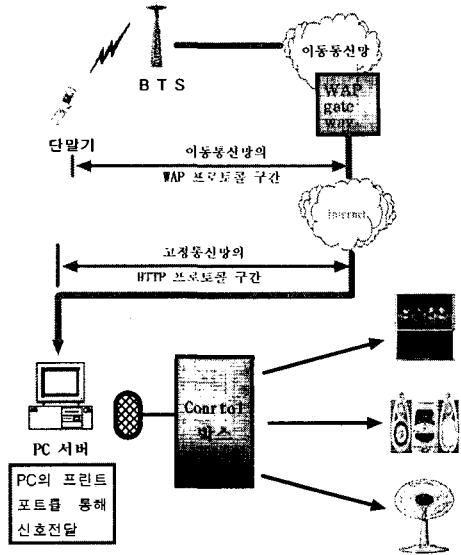
이동단말기를 이용한 홈 오토메이션 서비스는 무선인터넷 서비스를 이용하여택내의 홈 게이트웨이에 접속하고, 홈 게이트웨이의 제어 하에택내의 가전기기들을 동작시키는 서비스이다.

본 논문에서는 이동통신사업자가 제공하는 무선 인터넷의 WAP Gateway와 프로토콜을 이용하여택내의 PC에 할당되어 있는 IP주소를 통하여 PC 서버에 접속하고, 서버 내의 가전기기 제어 프로그램을 이동단말기로 실시간 제어하여택내의 가전기기들을 제어하며 서버내의 가전기기 제어 프로그램을 동작시켜 서버 PC의 프린트 포트를 통하여 가전기기를 제어 할 수 있도록 설계하였다.

가. 홈오토메이션 서비스 서비스 망 구조

<그림 1>은 이동단말기를 이용한 홈 오토메이션 서비스

망 구조를 나타낸 것이다



<그림 1> 홈오토메이션 서비스 망 구조

이동단말기로 원하는 메뉴를 선택하면 신호가 이동통신망 (IS-95 B,C or IMT-2000)의 WAP gateway를 거쳐서 인터넷망에 접속하게 된다. 단말기와 WAP gateway간에는 WAP 프로토콜이 사용된다. 인터넷에 전달된 신호는 HTTP 프로토콜을 이용해택내의 PC에 전달되고 이 신호는 프린트 포트를 통하여 컨트롤 박스를 거쳐 가전기기를 제어하게 된다.

나. 시스템 구축 환경

이동단말기를 이용한 홈 오토메이션 서비스를 제공하기 위해 실제 단말기 또는 단말기 에뮬레이터 및택내 망 시스템 구축이 필요하다.

이에 소요되는 장비는 다음과 같다.

- 1) PC서버(OS: windows 98) 1set
- 2) 컨트롤 박스(릴레이4개, 입·출력모듈, 릴레이모듈)
- 3) 서버 설정 프로그램 : APM3
- 4) 서버 프로그램 : PHP, C-언어
- 5) 클라이언트용 프로그램 제작 툴 : ME1.1
- 6) 클라이언트 프로그램 : m-html
- 7) 이동단말기(삼성, LG, 모토로라 등)

4. 홈 오토메이션 서비스 기능 설계

가. PC 서버 기능 설계

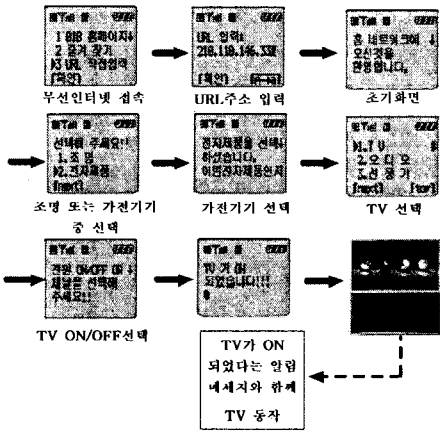
PC 서버는 이동통신망을 통해 전송된 신호를 수신하고, 수신된 신호를 실시간으로 프린트 포트를 통해 가전기기에 전달하는 교량 역할을 한다.

PC 서버에는 이동단말기 액정화면에 보여지는 메뉴 프로그램

램과 가전기기를 제어할 수 있는 프로그램이 저장되어 있다. 즉, PC 서버는 단말기에서 WAP gateway를 거쳐 보내온 접속 요청신호를 받으면 PC내에 저장된 메뉴 프로그램을 단말기로 전송하여 보여주고, 단말기에서 원하는 메뉴를 선택하면 맥내의 가전기기가 제어되게 된다.

Windows 98 환경의 OS에서 설계된 홈 오토메이션 서비스는 Windows 98 자체적으로 서버 역할을 수행할 수 없으므로 APM 서버를 구동시켜 서버로 설정해 주어야 한다. 본 논문에서 설계한 홈 오토메이션 서비스는 APM3 을 PC 에 구동시켜 서버로 설정하였다.

<그림 2>는 PC서버 내의 이동단말기 화면에서 홈 오토메이션 서비스 수행에 필요한 절차를 표시하기 위한 메뉴 구동창의 예를 나타낸 것이다.



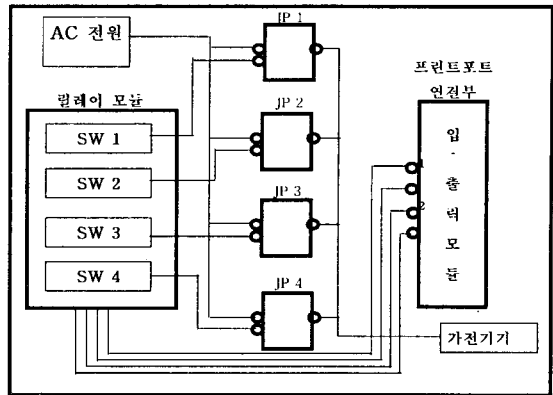
<그림 2> 홈 오토메이션 서비스 수행 절차의 한 예

나. 컨트롤 박스 기능 설계

프린터 포트를 통해서 가전기기를 제어하는 시스템은 컴퓨터와의 인터페이스를 위한 별도 하드웨어의 개발없이 제어 프로그램에서 입력을 외부의 단말기를 통해서 얻을 수 있으며, 제어 프로그램에 의한 제어 동작을 직접 출력할 수 있는 장점을 가지고 있다. 프린터 포트는 필요에 따라 저렴한 가격에 구입하여 추가할 수 있으며, 직접 제작하여 사용할 수도 있다. IEEE 1284 규격의 프린터 포트를 사용하고, 출력 신호는 TTL 레벨 5를 사용한다.

프린터 포트를 통해 컨트롤 박스에 전달된 신호는 맥내의 가전기기를 제어한다. 가전 제품 갯수만큼의 릴레이가 필요하고, 각각의 릴레이가 하나의 가전 제품을 제어한다. 본 논문에서는 조명에 1개, 가전기기에 3개의 릴레이를 사용하였다.

<그림 3>은 컨트롤 박스의 회로도를 나타낸 것이다.



<그림 3> 컨트롤 박스 회로도

프린터 포트부의 출력은 입·출력 모듈부의 우측 단에 입력되고 AC 전원이 JP 1,2,3,4에 공급된다. JP 1은 조명제어용 포트이고, JP2 - JP 4번 포트는 가전기기 제어용 포트이다. 릴레이 모듈은 단순한 스위치 기능을 수행한다.

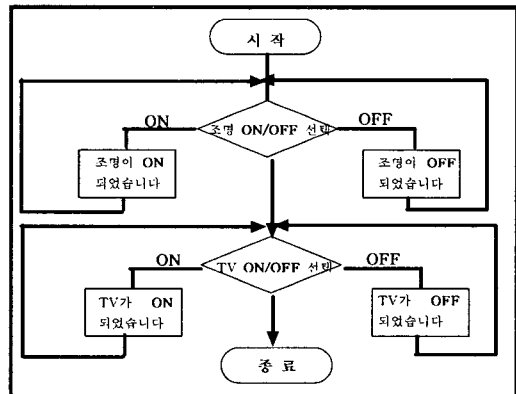
5. 홈 오토메이션 서비스 기능 구현

홈 오토메이션 서비스 구현을 위해서 실제 이동 단말기의 무선인터넷을 이용하고 PC서버의 IP 주소를 통해 접속하여 가전기기를 컨트롤하였다.

가. 이동단말기 메뉴 프로그램

클라이언트 즉, 단말기로 맥내의 PC서버에 접속하게 되면 단말기 상에 메뉴가 나타나게 되는데 이렇게 나타나는 메뉴는 m-html 언어를 사용하여 프로그래밍 하였고, 형식은 텍스트 형식으로 제작하였다.

<그림 4>는 단말기 상에 나타나는 메뉴를 블록 다이어그램으로 도식화하였다.



<그림 4> 단말기 메뉴 프로그램

조명과 TV ON/OFF를 선택하는 블록 다이어그램이다. 단말기 상으로 TV ON을 클릭하면 <그림 5>의 PHP함수

를 사용해서 작성된 파일을 실행하여 가전기기를 제어하게 된다.

**나. 가전기기 제어프로그램**

가전기기 제어프로그램은 PHP 함수를 사용한 html과 C-언어로 작성된 프로그램이 필요하다.

<그림 5>는 PHP 함수가 사용된 가전기기 제어프로그램을 나타낸 것으로 TV-ON 동작을 블록화 하였다.

```

<html>
<head>
<title>TV-ON 프로그램</title>
<body>


PHP 함수부분


</body>
</head>
</html>
    
```

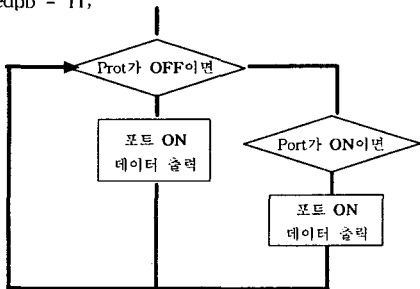
< 그림 5 > TV-ON 실행프로그램 동작을 위한 PHP

<그림 4>에서 단말기로 "TV-ON"을 클릭 하면 <그림 5>의 TV ON 실행 프로그램을 동작시켜 태내의 TV를 동작 시키게 된다.

<그림 6>은 홈오트메이션 서비스 서비스를 위한 C-언어로 작성된 실행 프로그램 일부분을 나타내었다.

```

1 #include <stdio.h>
2 #include <conio.h>
3 char PortA,PortB,PortC;
4 char Pbit1, Pbit2, Pbit3, Pbit4;
5 char Pbit5, Pbit6, Pbit7, Pbit8;
6 char Pbit9, Pbit10, Pbit11, Pbit12;
7 int ledon,ledoff,ledpb;
8 데이터 포트(출력)
9 제어 포트(출력)
10 상태 포트(입력)
11 ~ 12 데이터 출력함수 호출
13 ledon = 0;
14 ledoff = 0;
15 ledpb = 11;
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27 -----// 함수: Out
28 // 참고: Microsoft's Visual C++ _outp()
29 // 함수를 사용하여
30 // 프린터 포트(주소)에 데이터를 출력함.
31 -----
    
```



```

32 short _stdcall Outprt( int PortAddress, int
33     22.PortData )
34 { short Port_sta;
35 Port_sta = (short)(_outp( PortAddress, 26.PortData ))
36 return(Port_sta); }
37
38 -----
39 // 함수: Inp
40 // 참고: Microsoft's Visual C++ _inp()
41 // 함수를 사용하여 프린터 포트(주소)에서 //
42 // 데이터를 읽어옴.
43 -----
44 short _stdcall Inprt( int PortAddress )
45 { short PortData;
46 PortData = (short)(_inp( PortAddress ));
47 return( PortData ); }
    
```

< 그림 6 > TV-ON 실행 프로그램

3~7행까지는 변수 선언부분이고, 8~10행은 프린트의 각각의 포트에 입·출력 값을 설정한다. 11~12행은 출력포트의 모든 출력은 OFF로 설정한다. PortA의 OFF값은 0, PortB의 OFF값은 11이다. 이 부분은 프린트 포트에 데이터 입·출력 함수를 호출한다. 16~26행은 프로그램의 실제 동작에 관한 처리 부분이다. 27~47행까지는 프린트 포트 데이터 입·출력 함수를 호출하는 프로그램이다.

**6. 결론**

현재 홈 오토메이션 서비스 시스템 개발이 활발하게 진행되고 있으나 대부분의 홈 오토메이션 서비스 시스템은 고정 망을 사용하는 PC를 이용한 개발이 대부분이고 이동단말기를 이용한 홈 오토메이션 서비스 시스템 개발은 많지 않다. 그리고 현재 홈 오토메이션 서비스를 사용하기 위해서는 이동단말기에서 보내지는 입력신호를 수신하기 위해 가정 내에 Gateway를 따로 설치해야한다.

본 논문에서는 현재 개발된 고정 망을 이용하는 홈 오토메이션 서비스 시스템의 단점을 개선하기 위해 이동성 기능 보장과 최소비용의 시스템 구축에 초점을 맞추어 홈 오토메이션 서비스 서비스기능을 고려하여 구현하였다. 첫 번째로 이동단말기를 이용하여 통화가 가능한 지역이라면 장소의 제한 없이 무선인터넷에 접속하여 홈 오토메이션 서비스를 실행시킬 수 있게 하였고, 두 번째로 비용적인 측면을 고려하여 이동단말기에서 보내어진 신호를 가정에 있는 PC의 프린트 포트를 통하여 가전기기를 제어하도록 구현하였다. 향후 연구방향은 PC서버에 미들웨어를 추가시켜 좀 더 실용적인 홈 네트워크 구축을 실현한 것이다.

**참 고 문 헌**

- [1]http://www.ibskorea.org
- [2]http://www.esenci.com
- [3]http://www.benchbee.co.kr
- [4]http://www.netizen.co.nz