

# 정보가전 제어를 위한 휴대폰 인터페이스 설계

김기영\*, 김희자\*, 이상정\*  
\*순천향대학교 정보기술공학부  
e-mail : k71077, heeja89, sjlee@sch.ac.kr

## A Design of Cellular Phone Interface for Controlling Networked Appliances

Ki-Young Kim\*, Hee-Ja Kim\*, Sang-Jeong Lee\*  
\*Div. of Information Technology Engineering, Soonchunhyang University

### 요 약

현재의 가전 시장은 네트워크를 기반으로 갖춘 지능적인 인터넷 정보가전으로 발전되고 있다. 또한 휴대폰, PDA 와 같은 모바일 단말기를 이용하여 정보가전 기기들을 원격에서 제어하고자 하는 요구가 대두되고 있다. 본 논문에서는 휴대폰을 이용하여 태내·외에서 태내 정보가전 기기들을 모니터링하고 제어할 수 있는 효율적인 정보가전 제어 인터페이스를 설계한다. 휴대폰의 제한된 리소스를 고려하여 정보가전 제어를 위한 메뉴 구성과 사용자 인증 방식을 설계 구현한다.

### 1. 서론

최근 IT 산업은 국민경제의 핵심 성장엔진으로 부상하고 있고 장기적으로 IT 산업은 세계 산업 성장의 동력으로 전망되고 있다. IT 산업 중에서도 홈 네트워크 시장의 잠재력은 IT 산업 전체에서 큰 부분을 차지하고 있다. 잘 정비된 네트워크 인프라와 국민들의 적극적인 디지털 환경 수용, 그리고 우리나라의 주거 환경(아파트와 같은 집단 거주 형태) 때문에 홈 네트워크 사업 최적 조건을 갖추고 있다. 또한 국민 개개인 모두가 휴대폰을 보유할 정도로 발달한 무선 통신망은 최근 새롭게 대두되고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 구축에 유리한 환경을 제공하고 있다.

현재의 가전 시장은 이러한 네트워크 인프라를 기반으로 유무선 네트워크, 전력선, 위성파 연결된 홈 네트워크를 이용하여 데이터 송수신이 가능한 디지털 TV, 인터넷 냉장고, DVD, 디지털 비디오, 컴퓨터, 통신기기 등 지능형 단말을 융합한 차세대 네트워크

가전제품을 지칭하는 인터넷 정보가전으로 발전되고 있으며, 특히 미래형 'U-홈' 을 구현하는 홈 네트워크 시장이 발전하고 있다[1].

휴대폰, PDA 와 같은 휴대용 단말기에 대한 시장이 급속히 성장하고 있는 가운데 최근에는 이들 모바일 단말기를 이용하여 정보가전 기기들을 원격에서 제어하고자 하는 요구가 대두되고 있다.

본 논문에서는 누구나 손쉽게 접할 수 있는 휴대폰을 이용하여 태내·외에서 태내 정보가전 기기들을 모니터링하고 제어할 수 있는 효율적인 정보가전 제어 인터페이스를 설계한다. 휴대폰의 제한된 리소스를 고려하여 정보가전 제어를 위한 메뉴 구성과 사용자 인증 방식을 설계 구현한다.

### 2. 정보가전 제어 시스템

그림 1 은 본 논문에서 적용한 정보가전 제어 시스템 구성도이다. 사용자는 태내에서 휴대폰을 URC(Universal Remote Controller)로 사용하여 정보가전 기기들을 제어하게 된다. URC 는 가전기기를 통합 제어 및 관리하는 것으로 가전기기의 구성관리, 동작제

본 연구과제는 2003 학년도 순천향대학교 산업기술연구소 학술 연구조성비 교내연구과제로 지원 받아 수행하였음

어, 예약관리 등의 기능을 수행한다[3].

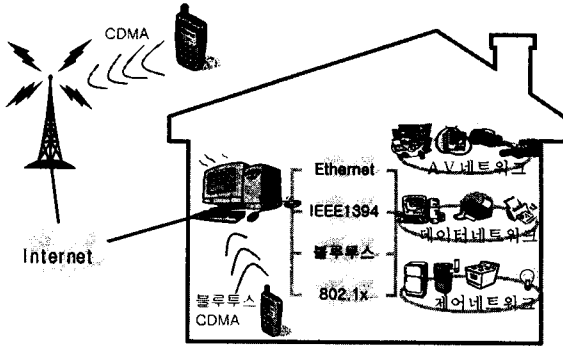


그림 1. 정보가전 제어 시스템 구성도

택내에 블루투스 AP(Access Point)가 홈 서버와 연결되어 있어 이를 사용할 수 있다고 가정하고, 사용자는 블루투스가 내장된 휴대폰을 이용하여 택내 블루투스 AP를 검색, 블루투스가 현재 가용한지를 판단한 후 택내 홈 서버와 블루투스로 연결하여 정보가전 기기들을 제어한다. 택내에서도 블루투스 사용가능 지역이 아니라면 CDMA 망을 이용하여 제어하게 된다. 이렇게 하는 이유는 항상 CDMA 망을 이용할 경우 CDMA 망 이용에 대한 과금 문제로 인한 URC 이용의 비효율성을 없애기 위해서 이다 [4].

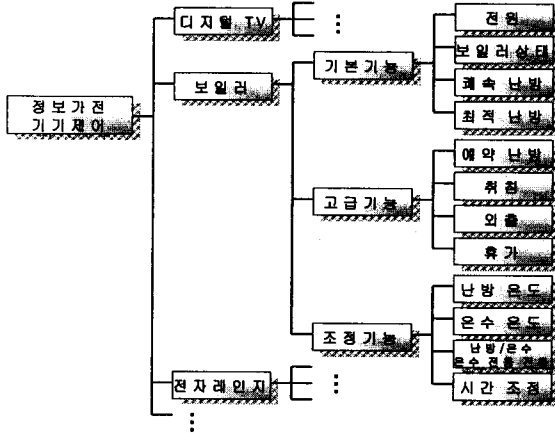


그림 2. 정보가전 제어 인터페이스 구조

그림 2는 휴대폰 정보가전 제어를 위한 인터페이스 구조를 나타낸 그림이다. 정보가전기기를 제어하기 위한 콘텐츠에는 각 정보가전 기기들이 나열되어 있고, 각 기기에는 기기별 특성에 맞는 여러 가지 제어를 위한 분류가 되어 있다. 이때 분류 항목의 이름은 세부항목과 연관성을 갖는 이름으로 설정한다. 그래야만 사용자가 원하는 기능을 찾기가 쉽기 때문이다. 또, 각 분류별로 세부 제어기능의 메뉴가 있어서 사용자는 분류항목명을 보고 제어를 원하는 기능이 어떤 분류로 되어있을지를 판단하여 원하는 제어 기능을 찾아서 제어를 하게 된다.

### 3. 휴대폰 인터페이스 설계

현재 고성능의 하드웨어, 프로세서들이 소형화 되어가고 있는 추세이지만, 휴대폰 프로그래밍을 위해서는 여전히 다음과 같은 제약사항이 따른다.

작은 표시장치(화면해상도 150 X 150 이하)와 제한된 입력장치, 느린 CPU, 제한된 메모리, 적은 리소스, 보조기억장치의 부재, 저전력 소모, 저속의 양방향 통신 기능 등이 휴대폰 프로그래밍에 많은 어려움을 주고 있다. 따라서 그래픽 위주 사용자 인터페이스 방식이 아닌 리소스를 적게 차지하는 텍스트 기반 메뉴방식의 설계가 아직까지는 효과적이다. 그리고 폼은 간단하게 하고, 되도록이면 'input mode'를 사용하지 않는다. 메뉴 구성 시 한 폼에 4-8 줄, 메뉴 깊이는 2-3, 메뉴 선택 시 상위메뉴로 돌아갈 수 있게 구성하며, 메뉴의 전후관계를 위해 현재 위치에 해당하는 한 줄 전체를 버튼처럼 보이도록 메뉴를 구성해야 한다. 메뉴 선택 시 등 키를 사용한다. 아이콘은 의미 없이 사용하지 않고, 설명 없이 아이콘 사용을 금한다[5].

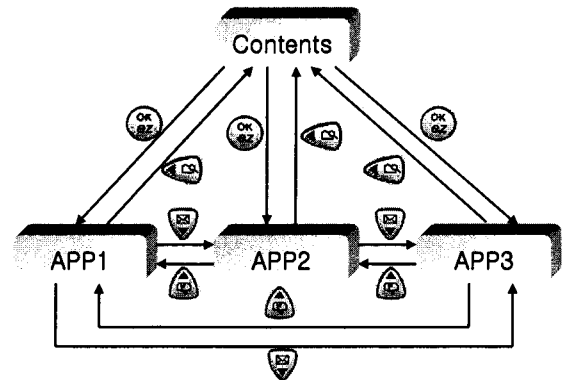


그림 3. 메뉴 계층구조

그림 3은 정보가전 제어를 위한 메뉴 계층 구조를 보여준다. 콘텐츠가 최상위 계층이 되고, 각 정보가전 기기를 제어하기 위한 어플리케이션들이 동일 계층을 이룬다. 상위 계층에서 각 어플리케이션으로 이동할 때에는 버튼으로 선택하고 하위계층에서 상위 계층으로 이동 시에는 키를 이용하여 바로 이동이 가능하다. 동일 계층의 어플리케이션 1에서 키로 이동하면 어플리케이션 3으로 이동이 되고, 어플리케이션 3에서 키로 이동하면 어플리케이션 1로 이동하게 된다. 이와 같은 이동방식을 사용하는 것은 사용자가 최소의 버튼 조작으로 원하는 메뉴로 들어가기 위해서 이다. 콘텐츠에서 어플리케이션을 선택해서 제어화면으로 들어가게 되면 선택된 어플리케이션이 위 그림에서의 콘텐츠가 되고, 그 하위에 있는 다른 제어메뉴가 동일계층을 이루는 어플리케이션이 된다.

### 3.1 메뉴 인터페이스

메뉴에 대한 인터페이스 설계 시 가장 중요하게 고려해야 할 사항이 메뉴방식에 익숙한 사용자나 익숙하지 않은 사용자 모두에게 쉽게 조작할 수 있는 인터페이스를 설계하는 것이다. 사용자 인터페이스 메뉴 구성의 최적화 기법이나 그밖에 다른 사항에 대해서 최우선적으로 선택되어야 할 것이다.

누구나 손쉽게 조작을 할 수 있는 인터페이스를 설계하기 위해서는 우선 메뉴의 분류를 효과적으로 해야 한다. 어떤 정보가전 기기들을 제어할 것인가가 우선적으로 분류되어야 한다. 다음으로 각 정보가전 기기들을 제어하는데 있어서 각 기기들의 특징을 살펴 보아야 한다. 정보가전 기기별로 특징을 파악하는 것은 모든 가전기기들은 서로 다른 고유의 기능들을 가지고 있기 때문에 어떤 한가지 표준화된 방법으로 분류를 할 수 없기 때문이다. 사용자는 각 기기들이 어떤 기능을 하는지는 인지하고 있다. 따라서 비슷한 기능끼리 계층을 이루거나, 각 기기들이 수행하는 가장 기본적인 기능, 고급기능 등으로 계층을 이루어야 할 것이다. 또한 다음으로 메뉴 이동 시에 키 입력을 간소화 시켜야 한다. 휴대폰의 화면은 매우 한정적인 공간에 메뉴를 구성해야 하기 때문에 여러 가지 정보가전 기기들을 제어하기 위해서는 한 화면에 모든 기기의 목록을 표시할 수 없을 수도 있다.

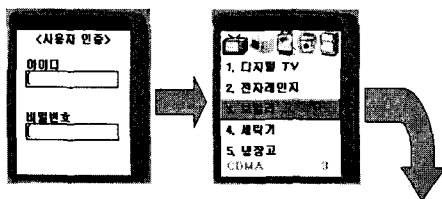


그림 4. 보일러 제어 인터페이스

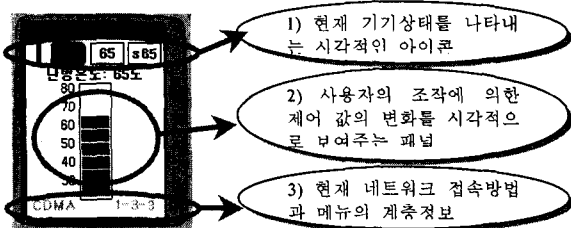


그림 5. 시각적인 메뉴 구성

마지막으로 메뉴를 구성하는데 있어 중요한 것이 시각적인 메뉴의 구성이다. 협소한 화면에 보다 많은 정보를 사용자에게 제공해야 한다. 그러기 위해서는 텍스트로써 정보를 제공하는 데에는 한계가 있기 때문에 현재 상태를 함축적으로 표현할 수 있는 작은

아이콘을 사용한다. 이때 각 아이콘들은 반드시 의미를 가지고 있어야 한다.

그림 4 는 위의 사항을 고려하여 설계된 메뉴 인터페이스 중 보일러 제어를 보여주는 예이고, 그림 5 는 시각적 메뉴 구성을 설명한 그림이다. 그림 5 의 1)은 왼쪽부터 오른쪽으로 현재 빨간색 불꽃 그림의 아이콘은 보일러가 작동중임을 의미, 보일러가 멈추어 있을 경우 파란색 불꽃으로 변한다. 다음 숫자 65 아이콘은 현재 보일러 난방 온도를 의미, 다음 s65 아이콘은 사용자가 설정해 놓은 보일러 온도를 의미한다. 시각적인 구성은 아이콘만이 아닌 사용자가 기기를 조작할 때에도 어떻게 조작이 되는지 상황을 알 수 있어야 한다. 2)는 보일러의 조정기능을 선택하여 보일러 난방온도를 조작하는 단계로 키를 이용하여 키를 수초간 누르고 있을 경우 붉은색 막대가 사용자의 난방 온도조절 조작 값에 의해 변화하게 된다. 3)은 사용자는 현재 어떤 방식으로 홈 서버에 접속해서 기기를 제어하고 있는지 알고 있을 필요가 있다. 블루투스를 이용하고 있을 경우에는 문제 될게 없지만 CDMA 망을 이용할 경우에는 사용하는 만큼의 과금을 물기 때문이다. 따라서 현재 접속방법을 나타내주는 컨텍스트 정보를 표시해 주어야 한다. 그리고, 현재 사용자가 메뉴의 어느 계층에 위치해 있는지 또한 표시해 주어야 한다[6].

### 3.2 사용자 인증

공개 네트워크를 통하여 안전한 통신을 원하는 사용자는 기밀성과 무결성이 보장된 상태에서 자신이 정당한 사용자임을 증명하는 인증절차가 요구된다[7]. 대내 정보가전 기기를 원격에서 안전하게 제어하기 위해서는 이러한 사용자 인증과정 절차가 반드시 선행되어야 한다.

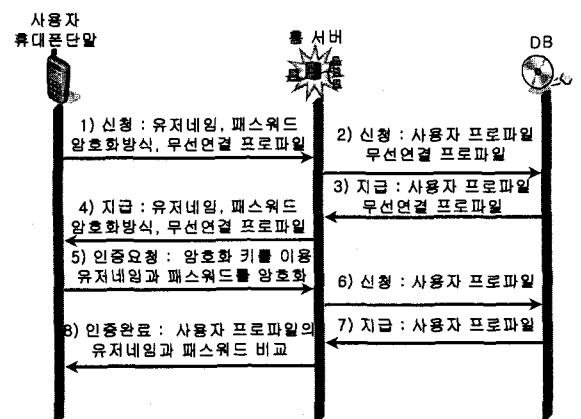


그림 6. 사용자 인증과정

시스템 관리자는 홈 서버에 사용자의 프로파일 레코드를 설정한다. 예를 들어 사용자가 정보가전 제어 권한이 제한되어 있으면 사용자 프로파일에 그 내용을 설정한다. 사용자 프로파일은 유지네임과 패스워드,

암호화키, 접근권한 등의 내용을 담고있다. 사용자는 최초 휴대폰단말을 설정하기 위해 홈 서버에 유선 또는 블루투스를 이용하여 로컬네트워크에서 접속을 한 후 홈 서버로부터 사용자의 프로파일 레코드를 다운로드 한다(그림 6. 1~ 4 과정).

이후 사용자가 댁내 홈 서버에 접속하여 정보가전 기기를 제어하기 위해서는 사용자 인증과정을 거쳐야 한다. 사용자는 홈 서버 접속시 휴대폰 단말기에서 사용자 유저네임과 패스워드를 입력하여 사용자 인증을 요청한다. 이때 서버로부터 다운 받은 사용자 프로파일에서 암호화 키를 이용하여 유저네임과 패스워드를 암호화하여 전송한다. 홈 서버에서는 암호화 키를 이용하여 복호화 과정을 거쳐 해당사용자의 프로파일을 DB에 요청한다. DB에서 가져온 사용자 프로파일에서 사용자의 유저네임과 패스워드 일치 여부를 판단, 일치하면 정당한 사용자임을 확인할 수 있으므로 사용자 인증이 완료된다(그림 6.5~7 과정).

#### 4. 구현 및 테스트

제안된 인터페이스는 BREW SDK v2.0.1 를 사용하여 구현하였다. BREW 는 쉘컴에서 개발된 휴대폰 미들웨어 플랫폼으로서 응용프로그램(Application) C언어로 작성되어서 컴파일 과정을 거쳐 Binary 형태로 단말기에 다운로드 되어 실행이 되며, 이로 인해 Loading 및 실행에 있어 빠른 속도가 장점이 있다[5].

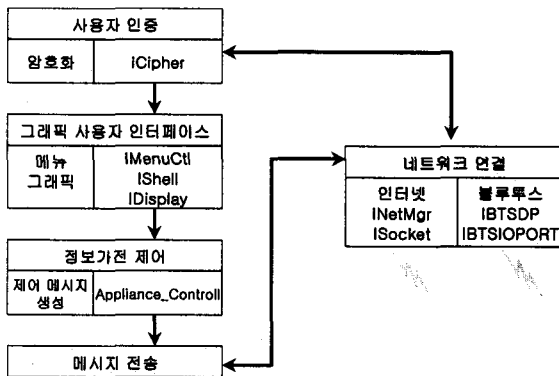


그림 7. 프로그램 구성도

그림 7 은 BREW AEE(Application Execution Environment) 상에서 구현된 프로그램 전체 구성도이다. 그림 7에서 iCipher, ..., IBTSIOPORT 는 각 단계에서 사용된 BREW 인터페이스를 나타낸다.

단계별로 살펴보면 첫째, 댁내 홈 서버와 접속을 한 후 사용자는 유저네임과 패스워드를 화면에 입력한 후 홈 서버에 사용자 인증을 요청한다. 사용자 인증이 완료되면 정보가전 기기들을 제어하기 위한 메뉴로 들어가게 된다. 메뉴 상에서 제어하고자 하는 정보가전 기기를 선택하면 각 기기별로 특성에 맞는 제어기능이 있는 메뉴로 들어가 제어를 선택한다. 선택된 제어에 따라 메시지를 구성하고 홈 서버로 전송한다.

테스트 환경으로 BREW 에뮬레이터는 제공되는 장치 중 한국어 표현이 가장 자연스러운 LGE CX-300L 장치 상에서 테스트하였다(그림 4,5 참조).

#### 5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문은 현재 모바일 단말기 중 국내에 가장 많이 보급되어 있는 휴대폰을 이용하여 댁내에 위치하고 있는 여러 정보가전기기 중 보일러를 대상으로 원격에서 또는 댁내에서 안전하게 모니터링하고 제어할 수 있는 정보가전 제어 인터페이스를 설계 및 구현하였다.

향후 연구과제로는 블루투스와 GPS 모듈이 내장된 휴대폰을 이용하여 사용자의 위치정보를 바탕으로 지능화되고 능동적인 서비스를 할 수 있는 휴대폰 단말 인터페이스와 멀리 떨어진 원격지에서도 블루투스가 능지역에서는 블루투스를 이용하여 댁내 정보가전기기를 제어할 수 있는 인터페이스에 대한 연구가 이루어져야 할 것이고, 본 논문에서는 에뮬레이터 상에서 테스트를 하였지만, 향후에는 실제 휴대폰 단말기에서 테스트 프로그램을 다운 받아 테스트를 할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] 인터넷 정보가전 산업협의회, <http://iapc.kait.or.kr/>
- [2] 정보통신정책연구원, <http://www.kisdi.re.kr>
- [3] 김동균,전병찬,조성배,이상정, "PDA 를 이용한 인터넷 정보가전용 유니버설 리모트 컨트롤러", 한국정보과학회 2003 봄 학술발표논문집, 제 30 권 제 1 호(C), p385-387, 2003 년 4 월 25 일
- [4] 송재훈,조성배,이상정, "블루투스와 CDMA 연동 무선 PDA 핸드오프", 한국정보과학회 2003 봄 학술발표논문집, 제 30 권 제 1 호(C), p265-267, 2003 년 4 월 25 일
- [5] 한국 쉘컴, <http://www.qualcomm.com/brew/kr/>
- [6] Marsden, G & Jones,M(2002) "Ubiquitous Computing and Cellular Handset Interfaces-are menus the best way forward?", South African Computer Journal No. 28: pp67-76, Computer Society of South Africa
- [7] 최은정,김찬오,송주석, "공개키 암호 기법을 이용한 패스워드 기반의 원격리 사용자 인증 프로토콜", 한국정보과학회논문지 정보통신 제 30 권 제 1 호, p.75-81, 2003 년 2 월
- [8] Hui Luo, Zhimei Jiang, Byoung-Jo Kim, N.K.Shankaranarayanan, and Paul Henry, "Integrating Wireless LAN and Cellular Data for the Enterprise", IEEE Computer Society, MARCH·APRIL 2003, pp25-33