

PDA와 음성인식을 이용한 홈 네트워크 시스템

백지혜⁰, 손혜진, 이효은, 정성택, 오용철, 최진구
 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과
 {tennshi⁰, hlovejiny, hehj23, unitaek, oh, jkchey}@kpu.ac.kr

Home Network System using PDA & Voice Recognition

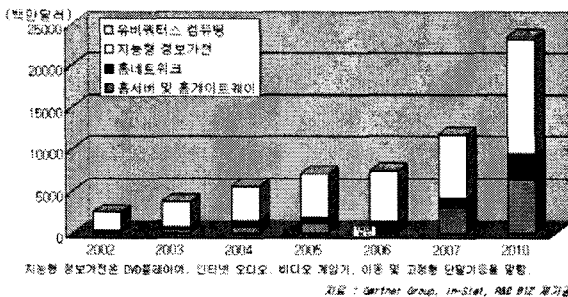
Ji-Hye Baek⁰, Hye-Jin Son, Hyo-Eun Lee, Sung-Taek Jung, Young-Chul Oh, Jin-Gu Choi
 Dept. of Computer Engineering Korea Polytechnic University

요 약

홈 네트워크의 산업이 급속도로 성장하고 있지만, 홈 네트워크를 구성하고 있는 가정용 기기들이 다양한 서로 다른 통신 방식과 네트워크, 적용분야 등으로 홈 네트워크 서비스를 제공하는데 문제시 되고 있다. 새로운 네트워크 기술과 홈 네트워크 서비스가 등장할 하더라도 일관된 홈 네트워크 서비스의 제공과 수용을 할 수 있도록 위해서는 홈 네트워크를 구성하고 있는 기술의 표준화가 필요하다. OSGi는 게이트웨이상의 서로 다른 기술 또는 타사의 서비스 간에도 통신이 가능하게 하는 표준 기술을 제공하고 있다. 본 논문에서는 OSGi가 탑재한 홈 게이트웨이에서의 홈 네트워크 서비스의 요구사항들을 살펴보고, PLC통신 기반에 가정용 제어 기기들과 OSGi의 프레임워크가 탑재한 홈 게이트웨이와의 네트워크를 구현하고, 음성인식과 PDA로 홈 기기들을 제어하는 서비스 제공을 위한 설계와 구현을 하였다.

1. 서 론

최근 홈 네트워크는 초고속 인프라의 바탕으로 다양한 서비스를 창출하는 융합산업으로 '유비쿼터스' 개념의 시스템이 적용되면서 언제, 어디서나 가정 내의 기기들을 제어, 통제할 수 있을 정도로 기술이 발전하였다. 이러한 기술은 시간이나 장소 등에 구애받지 않으면서 주변기기들의 현재 상태를 파악하고 제어할 수 있게 되었다. 홈 네트워크 기술의 발전은 생활의 편리성이 입증되었고 이에 따라 홈 네트워크 시장은 그림1과 같이 급격히 성장하고 있다.^[1]



<그림 1> 연도별 홈 네트워크 시장

대부분 홈 네트워크 기기들은 일상적으로 사용하고 있는 휴대폰이나 집 밖에서의 컴퓨터 등을 이용하여 가

정 내의 전자기기들을 제어할 수 있게 됨으로써 더욱 편리하게 시스템에 접근할 수 있게 되었다. 하지만 주변기기들이 많아지면서 기기들 간의 통신 프로토콜의 다양성으로 상호 통신이 어려운 문제로 홈 네트워크 서비스들을 제공에 비용이 상승하게 되었고, 전자기기에 익숙하지 않은 사람들은 오히려 사용하는 것을 꺼리게 되었다. 본 논문에서는 게이트웨이상의 서로 다른 기술 또는 타사의 서비스 간에도 통신이 가능하게 하는 표준 기술을 제공하고 있는 OSGi(Open Service Gateway Initiative)를 홈 네트워크에 적용하였다. 먼저, OSGi는 1999년 3월 설립된 개방형 서비스 게이트웨이의 표준을 지향하는 SUN, IBM을 포함하는 15개 회사가 모여 설립한 표준화 단체이며, 미들웨어와 응용서비스와의 API를 제공함으로써 서비스 공급자가 소비자의 가정 내 환경에 적합한 서비스를 쉽게 설치하고, 유지보수 할 수 있도록 하기 위한 Java기반의 개방형 플랫폼 규격을 표준화하고 있다.

OSGi는 다른 종류의 운영체제와 하드웨어에서 오는 차이점들에 대한 완충 역할을 수행할 수 있도록 Java VM(Virtual Machine)기반 하에서 동작할 수 있다. OSGi는 번들(Bundle)과 프레임워크(Framework)로 구성된다. 번들은 배포와 관리의 기본을 형성하는 것이며, 프레임워크는 이러한 번들들을 관리해 주는 역할을 한다.

홈 네트워크는 다양한 유무선 기술을 적용하여 가정 내의 개인용 컴퓨터(PC), 가전기기, 제어기기, 각종 시

설 등은 물론 휴대전화, 개인 휴대 정보 단말기(PDA) 등을 통합한 네트워크를 지칭하며, 외부의 공중 네트워크와 접속되고, 그의 일부로서 존재하는 것이다. 따라서 가정 안팎의 위치와 상관없이 각종 서비스를 제공받고 제어할 수 있을 뿐만 아니라, 비상 상황이 발생했을 때, 이를 통보받고, 이에 대한 적절한 조치를 취할 수 있게 되는 시스템이다. 홈 네트워크 종류에는 Ethernet, PLC, IEEE 1394, 홈 PNA 등과 같은 유선 기술과 IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 WPAN, UWB와 같은 무선 기술, UPnP, HAVI, JINI, HNCP(Home Network Control Protocol) 등 홈 네트워크 제어 미들웨어가 있다. 이들을 기반으로 게임이나 영화에 이르기까지 다양한 종류 서비스 기술 등이 총동원되어 장차 커다란 시장이 형성될 수 있는 미래의 신성장동력 산업의 하나로 급부상하고 있다.^[1]

본 논문에서는 PDA와 음성인식을 이용하여, 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 유용한 사용 환경을 만드는 작업에 중점을 두고, 홈 네트워크 시스템을 구현하였다. 여기서 OSGi를 이용하게 된 가장 큰 이유는 여러 업체들에 의해 검증되고 합의에 의해 국제 표준화된 기술이므로 기술적 위험이 적으며 공개 표준이므로 폐쇄적·독점적인 기술보다 문제 해결이 용이하기 때문이다. 또 다른 이유는 OSGi는 게이트웨이 표준이므로 어떤 종류의 홈 네트워크가 표준으로 채택되더라도 상관이 없기 때문이다. 홈 네트워크가 차세대 성장 동력 중 핵심 분야로 자리 잡았음에도 불구하고 홈 네트워크의 단일 표준화가 되어 있지 않지만 OSGi는 HAVI(필립스), UPnP (MS), PLC(에설론) 표준 및 무선 랜까지 지원이 가능하다.

본 논문의 구성은 서론을 시작으로, 제 2장에서는 mBedded Service(mBS)와 번들에 관련된 연구에 대하여 논하고, 제 3장에서는 직접 설계 및 구현한 시스템에 대하여 논한다. 그리고 제 4장에서는 개발상에서의 문제점에 관하여 논하고 마지막으로 제 5장에서 결론 및 향후 과제에 관해 논함으로 이 논문을 마친다.

2. 관련연구

OSGi는 서비스 프레임워크, 번들, 서비스 등으로 구성되는데, 서비스 프레임워크는 서비스를 수행하기 위한 것으로 번들을 시작하고 종료, 업데이트, 제거 등 번들을 관리한다. 서비스는 서비스 소프트웨어에 최소단위를 말하며, 번들은 서비스 소프트웨어를 묶음으로 프레임워크 안에서 동작한다.^[2]

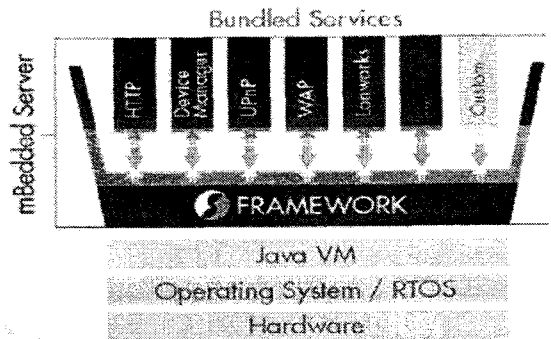
(주)프로시스트는 OSGi 프레임워크인 mBedded Server(mBS)상에 UPnP, WAP, Long Works 와 같은

다양한 종류의 홈 네트워킹 미들웨어를 번들의 형태로 개발하였다. mBS상에 탑재하여 홈 기기의 제어가 가능하도록 하였다. OSGi 상에 UPnP, WAP 등의 홈 네트워킹 미들웨어를 탑재함으로써 각각의 미들웨어 구조상 핵심적인 컴포넌트들은 번들의 형태로 장착되어 관리가 용이하며, 컴포넌트들 사이의 연동을 통하여 다양한 홈 네트워킹 미들웨어를 통합할 수 있다.^[3]

본 장에서는 mBedded Server, 프레임워크, 번들에 관하여 논하고자 한다.

2.1 mBedded Server (mBS)

mBS는 OSGi Service Platform Specification 3.0 에 기반을 둔 안정적이고 신뢰할 수 있는 서비스 플랫폼이다. 이러한 OSGi 기반의 mBS를 이용하여 제어하려는 각각의 가전제품과의 호환성을 높여 주고 있으며, 이에 대한 mBS의 구조는 그림2에서 보여주고 있다.



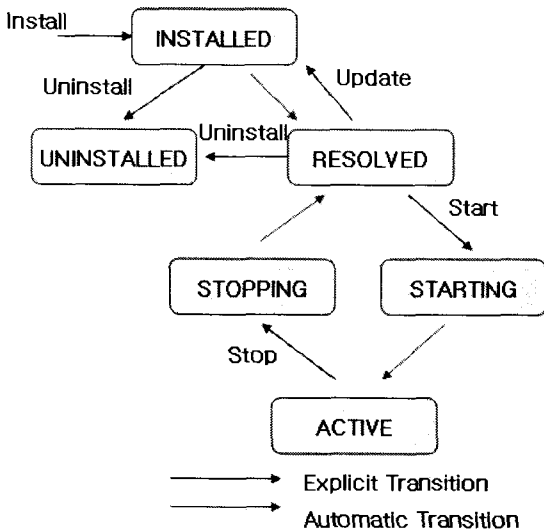
<그림 2> mBedded Server 구조

2.2 프레임워크와 번들

번들은 OSGi 서비스 플랫폼에서 자바 기반의 어플리케이션을 배포하는 유일한 개체이다. 즉, 프레임워크에서 마치 프로세스처럼 돌아가는 서비스들의 묶음이라고 할 수 있다. 이것은 Java Archived File(JAR) 파일로 되어있으며 공유 라이브러린 DLL처럼 작동하며 프레임워크 위에서 상태를 바꾸어가며 프로세스처럼 동작한다. JAR 파일은 Java classes, Manifest File (번들에 관한 정보를 포함한 파일), 그리고 리소스들을 포함하고 있다. mBS에서 기본적으로 제공하고 있는 번들은 라이브러리(osgilib), 데이터베이스(db), 프로시스트¹⁾ 메시지 프로토콜(pmp), 사용자 관리/확장(useradm/useradmex), 콘솔(console), 장치관리(devicem) 등이 있다.^[4]

이러한 번들을 OSGi 환경에서 업데이트하고 관리하는 것, 그리고 서비스를 가지고 있는 번들과 그것을 사용하는 번들들 간의 의존성을 관리하는 것이 바로 프레임워크이다. OSGi의 번들은 Java로 구현하며, OSGi에 탑재되기 위해서는 번들의 형태로 프레임워크에 장착해야하고 번들의 관리, 번들과 미들웨어 프록시의 원격 제어와 관리가 요구되며 서비스 제공을 위한 API 제공을 해야 한다. 프레임워크 상에서 각각의 번들의 상태 역시 확인이 가능하며 프레임워크 자신은 프레임워크 상에서 시스템 번들이라는 하나의 번들로 표현이 되어진다.

이렇게 만들어진 번들 파일을 프레임워크 상에 설치하면 번들의 상태는 'INSTALLED' 상태가 되며 세 가지 의존관계가 성립한다면 자동적으로 'RESOLVED' 상태가 된다. 'RESOLVED' 상태는 번들과 서비스의 매핑이 맞는지 서로 확인 하는 단계라고 볼 수 있다. 그 후 번들을 실행하면 'STARTING' 상태가 되며 자동적으로 'ACTIVE' 상태가 되어 설치된 번들이 필요한 서비스들을 요청할 수 있게 해준다. 그림3에서 그 상태 천이를 보여주고 있다.



<그림 3> 상태 천이

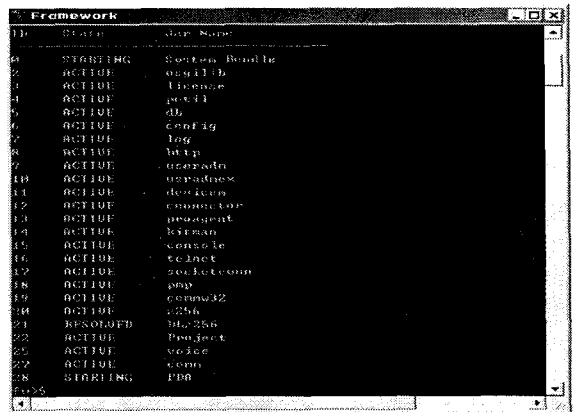
그림 4에서는 번들의 상태(State)와 기본으로 제공되는 번들 및 직접 생성하여 설치한 번들의 이름(JAR Name)을 확인 할 수 있다.

3. PDA와 음성인식을 이용한 홈 네트워크 시스템 구현

3.1 PDA

PDA는 무선 랜을 이용하여 그림6과 같이 컨트롤박스(Control Box)와의 통신을 하였고, 설치 API를 이용하여 PDA상에서 실행되는 인터페이스를 Waba를 이용하여 개발하였다. 여기서 Waba는 작은 장치들을 위한 프로그래밍 플랫폼이다.^[5] 인터페이스에는 컨트롤박스를 작동시킬 버튼과 이미지를 삽입하고 mBS가 설치되어 있는 PC의 IP주소를 입력해야 한다. 그리고 Java 언어를 사용하여 PDA와 mBS간의 통신을 위한 프로그램을 개발하여 번들로 제작, 프레임워크 상에 올리면 된다.

프레임워크가 일반 운영체제 위에서도 잘 작동되므로 인터넷이 되는 PC에 프레임워크를 설치하여 띄우고, 무선 인터넷으로 들어오는 신호를 PC 또는 프레임워크에서 직접 받아 신호를 처리해 주면 되기 때문에 손쉽게 응용할 수가 있다.

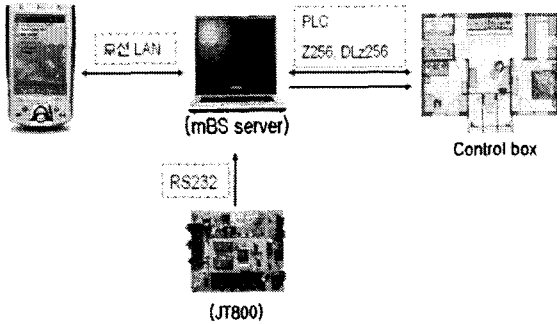


<그림 4> Framework 상태

3.2 음성인식

음성보드는 시리얼포트를 이용하여 통신 가능한 RS-232C를 이용한다. RS-232C(Recommended Standard - 232C)는 컴퓨터와 주변 장치 또는 데이터 단말 장치(DTE)와 데이터 회선 종단 장치(DCE)를 상호 접속하기 위한 물리적 인터페이스 표준으로 미국 전자공업협회(EIA) 권고 표준의 하나이다.

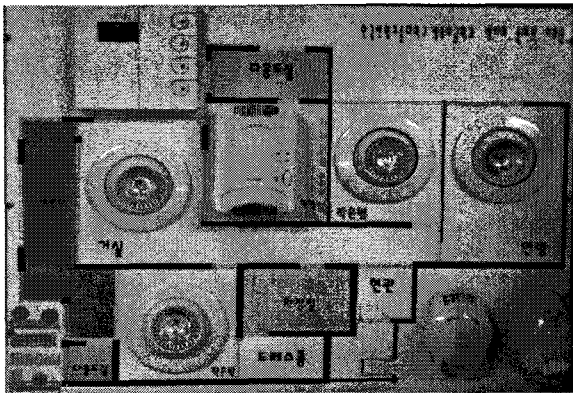
OSGi 프레임워크 상에 시리얼통신을 지원해 주는 번들(commw32.jar)을 설치하면 음성인식 시 사용되는 서비스의 사용이 가능하다. 그리고 Java API로 프로그램을 제작하면 음성인식이 가능한 홈 네트워크 시스템이 나온다. 음성보드는 전원테크사의 JT-800 보드를 사용하여 16진수로 신호를 주고받아 이벤트를 처리해준다.



<그림 5> 시스템구성도

3.3 Control Box

Z256 모뎀은 전기를 제어하는 Z256과 모터를 제어하는 DLZ256으로 나누어진다. 각각은 역시 JAR 파일로 만들어진 번들을 생성하여 프레임워크 상에 설치한다. 이러한 Z256 모뎀이 부착된 전구 4개와 DLZ256 모뎀이 부착된 가스밸브1개가 동작할 수 있도록 컨트롤박스를 제작하였다. 서버에서 어떠한 신호가 들어오면 그 신호에 해당되는 기기가 작동한다.



<그림 6> Control Box

4. 구현 성능 평가

Z256, DLZ256 모뎀을 동작시키기 위해 mBS에 각 모뎀을 번들로 만들어 설치하고, 서블릿을 이용해 PC와 통신하여 동작하게 만들었다.

PC와 음성인식 보드를 시리얼케이블로 연결하고, 시리얼통신이 가능한 프로그램을 번들로 만들어 올렸다. 음성인식 결과로 나오는 16진수를 각각의 기기를 제어하는 단어와 1:1로 맵핑시켜 동작되도록 하였다. 음성

인식 성공률은 80%이상 나오지만, 소음이나 잡음이 많은 곳에서는 인식률이 다소 낮아지는 경향이 생겼다.

무선인터넷이 되는 곳에서 PDA로 하고자 하는 동작 버튼을 눌러주면 PC, 즉, 서버로 신호가 가게 되어 PDA의 동작버튼과 일치하는 컨트롤박스의 기기가 동작하게 된다.

5. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 개방형 구조인 OSGi 프레임워크를 기반으로 한 홈 네트워크 서버에서 홈 기기들을 컴퓨터 및 음성인식으로 제어하는 플랫폼과 가정외부에서도 PDA로 제어 서비스 할 수 있도록 시스템을 구현하였다. 시스템 구현을 통한 플랫폼의 성능 및 안정성을 검증 하였으며, 다양한 홈 네트워크 서비스에 대해서 효율적으로 제공하기 위해서는 유비쿼터스 기술의 적용이 필요하다고 보고 있다. 향후 개발되는 홈 네트워크 미들웨어 상호 연동기술을 바탕으로 요구 서비스 사항을 반영하여 서비스를 보다 유연하게 제공할 수 있는 통합 솔루션으로 보완하고자 한다.

참고문헌

- [1] 정기욱, "U Dream 유비쿼터스 드림", 매일경제신문사, 2005. 09
- [2] Universal Plug and Play Forum
<http://upnp.org/>
- [3] Open Service Gateway Initiative (OSGi)
<http://OSGi.org/>
- [4] 서대영·이해준·강동현, "OSGi 프로그래밍",
<http://www2.osgi.org/Main/HomePage>
- [5] Waba, 컴파일에서 사전-검증-실행까지
<http://www.mobileJava.co.kr/> 모바일자바 강좌

1) ProSyst mBedded Server 프레임워크
(주)프로시스테크놀로지코리아
<http://www.prosyst.co.kr>

2) 1. JAR 포맷으로 된 라이브러리로 가는 경로
2. 네이티브 코드와 환경에 관한 의존
3. export(번들이 서비스를 내놓음)와 import(번들이 필요로 하는 공유서비스를 찾음)의 관계가 맞아야함.