

휴대폰과 ZigBee 모듈을 이용한 유비쿼터스 홈 네트워크 서비스의 구현

論 文

57-2-23

Ubiquitous Home Network Service Using Mobile Handset and ZigBee

裴 成 漢[†]
(Sung-Han Bae)

Abstract - In this paper, we propose a home-networking service using mobile phone and ZigBee module. Recently, ZigBee is widely used for various applications due to its characteristics. Especially, it is generally adopted for home network services. We propose a new home network service model using mobile phones. In the proposed architecture, the mobile phones are connected to conventional home network appliances using ZigBee dongle. Also, several servers are implemented for service management. We implement the whole components of the proposed architecture and show the validity of the proposed method. With the proposed service structure, it is expected to provide various ubiquitous services for the user.

Key Words : Mobile Phone, ZigBee, Home Network

1. 서 론

언제 어디서나 정보의 접속이 가능하도록 하는 유비쿼터스 시스템의 발전으로 다양한 서비스들이 개발되고 사용자에게 편리성을 제공하고 있다. 무선 네트워크 기술의 발달은 이러한 유비쿼터스 서비스의 개발이 가능하도록 하고 있으며 다양한 무선 네트워크 기술을 바탕으로 여러 가지 유비쿼터스 서비스가 제안되고 구현되고 있다.

이 중 ZigBee 기술[1][2]은 다른 무선 네트워크 기술에 비해서 상대적으로 저렴한 구현 가격, 작은 전력소모, 대규모 네트워크 구성, 작은 회로 모듈 등의 다양한 장점을 갖는다. ZigBee는 이런 장점을 바탕으로 홈 네트워크 서비스, 유비쿼터스 헬스 케어, 산업용 어플리케이션 [3]-[9]등 다양한 분야에 적용되어 사용되고 있다.

특히 ZigBee는 기술적인 장점을 바탕으로 홈 네트워크 서비스에 많이 적용되고 있으며 다양한 시범 서비스에도 응용되고 상용화 되고 있다[3]-[6].

홈 네트워크 서비스는택내의 디지털 기기와 사용자를 연동하여 다양한 서비스를 제공하는 것을 목적으로 하고 있으며 여러 가지 서비스 모델들이 제안되어 있다.

그러나 외부에서의 홈 네트워크 제어, 사용자와의 서비스 연동, 편리한 정보 제공 등을 위해서는 휴대폰과의 연동이 필수적이다. 본 논문에서는 휴대폰과 지그비 모듈을 연결하는 홈 네트워크 서비스를 제안하고 구현하였다. 휴대폰과 지그비 모듈을 UART를 이용하여 연결하고 홈 네트워크 시스

템에서의 무선 네트워크의 관리를 위해서 서버 시스템을 개발하였다. 이를 실제의 시범 서비스에 구현하여 효율적인 홈 네트워크 시스템의 개발이 가능함을 보이고 휴대폰을 통하여 사용자에게 정보를 효율적으로 제공할 수 있음을 보였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 서비스 개요 및 서비스 구조에 대해서 설명한다. 3 장과 4장에서는 각 서비스 구성 요소와 서비스 시나리오를 간략히 소개한다. 5 장에서는 실제 회로의 구현에 대해서 설명하고 6 장에서는 결론을 맺는다.

2. 휴대폰과 지그비 모듈을 이용한 홈 네트워크 서비스

2.1 제안 서비스 개요 및 서비스 구성

본 논문에서 제안하는 서비스는 휴대폰과 지그비 모듈을 연동한 홈 네트워크 서비스이다. 지그비 모듈이 탑재된 단말기를 가진 사용자가 택내에 들어오고 나갈 때 지그비의 정보를 이용하여 위치 정보를 획득하고 서버에서 이를 해석하여 사용자가 선택한 홈 네트워크 서비스 및 위치 기반 서비스를 제공하도록 한다.

제안하는 서비스는 사용자가 항상 휴대하는 휴대폰을 이용하여 구현되어 기존의 홈 네트워크 서비스에 비해서 편리하고 즉각적인 서비스를 제공할 수 있는 장점이 있다. 또한 이동통신 사업자의 각종 서비스와 연동하여 음성, 화상, 데이터를 결합한 새로운 유비쿼터스 서비스를 시공간적 제약 없이 제공할 수 있는 장점을 가진다.

또한 기존의 홈 네트워크와 이동통신망을 연동하여 다양한 유무선 통합 서비스를 제공할 수 있다.

[†] 교신저자, 正會員 : 世宗遠隔大學校 文化藝術學部 教授/
TSC Systems 顧問

E-mail : shbae@sjcu.ac.kr

接受日字 : 2007年 12月 11日

最終完了 : 2008年 1月 3日

2.2 전체 서비스 구성

그림 1은 제안하는 서비스의 전체 구성도를 보여준다.

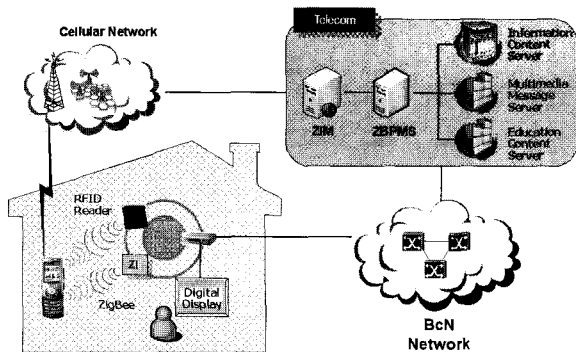


그림 1 휴대폰과 지그비 모듈을 연동한 유비쿼터스 홈 네트워크 서비스 구성도

Fig. 1 Overall architecture of ubiquitous home network service using ZigBee and mobile handset

제안하는 서비스에서는 기존의 홈네트워크 구성요소와 지그비 탑재 단말기를 연동하여 서비스를 제공하게 된다. 이를 위해서 기존의 홈 네트워크 구성 요소와 이동통신 및 지그비와 연동하는 휴대폰이 필요하다.

또한 사용자의 위치 정보를 파악하여 위치 기반 서비스를 제공하기 위해서 위치 정보와 사용자 정보를 관리하는 서버가 필요하게 된다. 이러한 위치 정보와 사용자 정보를 활용하여 사용자가 기존에 등록해 놓은 각종 어플리케이션 및 서비스들이 단말기를 통하여 사용자에게 제공된다. 이를 위해 홈네트워크 서비스를 제공하는 어플리케이션 서버가 필요하다. 또한 휴대용 단말기와 연동하는 홈 네트워크 디지털 기기가 필요하다.

3. 제안 서비스의 구성 요소

제안 서비스의 구성요소를 간략히 정리하면 다음과 같다.

1. 이동통신망 및 지그비와 연동하는 휴대폰
2. 위치를 인식하기 위한 지그비 AP
3. 위치 정보, 사용자 정보를 관리하는 서버
4. 서비스 관리 서버 및 서비스 제공 어플리케이션 서버
5. 휴대폰과 연동하는 홈 네트워크 디지털 기기
6. 기존의 홈네트워크 구성요소

3.1 이동통신망 및 지그비와 연동하는 휴대폰

제안 서비스에서는 지그비 모듈을 단말기에 탑재하여 이동통신망과 연동한다. 아직 상용 휴대폰에 지그비를 탑재한 예는 없으므로 휴대폰의 UART 장치와 연결되는 지그비 동글을 구현하여 지그비 통신이 가능하게 한다. 제안하는 서비스에서는 동글 형태의 ZEM(ZigBee Enable Module)을 구현하여 단말기와 연결하였다. 또한 지그비 연동 휴대폰인 ZEP(Zigbee Enabled Phone)에서는 이동통신망과 지그비 망을

연동하여 지그비 AP를 이용하여 위치를 판별하고 서비스를 제공받을 수 있도록 한다. 이를 통하여 개인화된 홈 네트워크 서비스를 다양한 제어 명령을 수신하여 제공받을 수 있다.

3.2 위치를 인식하기 위한 지그비 AP

특정 지역에 설치되어 사용자의 위치를 파악하기 위해서 ZI(Zone Identifier)라는 위치 인식 지그비 AP를 구현한다. ZI에서는 사용자의 Zone을 파악하여 서버로 전송하는 역할을 수행한다.

3.3 위치 정보, 사용자 정보를 관리하는 서버

ZIM (Zone Identifier Management) 서버에서는 ZI에서 파악된 사용자의 위치 정보를 관리하고 이동 경로를 추적한다. 그리고 사용자가 등록된 서비스를 관리하여 사용자에게 알맞은 위치 정보 및 홈 네트워크 서비스가 제공될 수 있도록 한다.

또한 실제 서비스가 있는 어플리케이션 서비스로 연동되어 사용자가 등록된 서비스로 연결될 수 있도록 라우팅 기능을 제공한다.

3.4 서비스 관리 서버 및 서비스 제공 어플리케이션 서버

ZBPMS (Zone Based Personalized Multimedia Service) 서버에서는 실제의 어플리케이션 서버들을 관리하고 ZIM 서버에서 요청한 서비스들을 수행한다. 다양한 콘텐츠 서버, 멀티미디어 메시지 서버 등과 연동하여 사용자에게 각종 서비스를 제공해 줄 수 있도록 한다. 어플리케이션 서버는 실제 서비스를 제공하는 서버이다.

3.5 휴대폰과 연동하는 홈 네트워크 디지털 기기

제안된 서비스에 의해서 TV, PC 및 각종 디지털 기기들은 기존의 홈 네트워크뿐만 아니라 휴대폰과도 연동될 수 있다. 휴대폰은 이 기기들을 제어하고 기기들을 이용하여 정보를 제공받을 수도 있다. 또한 디지털 기기들은 유무선 연동을 통하여 다양한 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.

각종 멀티미디어 정보 및 유비쿼터스 서비스를 사용자에게 제공할 수 있다.

3.6 기존의 홈네트워크 구성 요소

택내에 지그비를 이용한 홈 네트워크 구성 요소와 지그비가 탑재된 디지털 기기로 구성된다. 여러 곳에 지그비 모듈을 탑재하고 디지털 기기에 지그비 모듈을 탑재하여 홈 네트워킹이 가능하도록 한다. 지그비 모듈의 대부분은 ZI에서 기능을 대체할 수 있으며 디지털 기기도 3.5에서 언급되는 기기로 대체될 수 있다.

4. 제안 서비스 시나리오

휴대폰과 지그비 모듈을 이용하면 기존의 홈 네트워크 서

비스에 비해서 다양한 서비스를 편리하게 제공할 수 있다. 즉 휴대폰을 사용자가 항상 휴대하게 되므로 사용자의 위치를 인식하여 편리하게 서비스를 제공할 수 있으며 셀룰러 망과 지그비 망을 연동하여 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 제안하는 구조를 이용하여 가능한 서비스에 대해서 정리하기로 한다.

4.1 지그비 모듈을 이용한 서비스 시나리오

택내나 ZI가 설치된 장소에서 사용자의 위치 정보를 ZI가 자동으로 인식하여 사용자에게 필요한 서비스를 제공해 줄 수 있다. 다음 그림은 사용자의 위치 정보를 인식하여 가능한 서비스 시나리오를 보여준다.

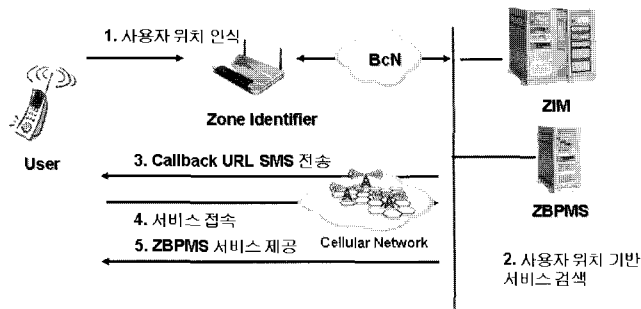


그림 2 지그비 모듈을 이용한 서비스 시나리오
Fig. 2 Service scenario using ZigBee module

먼저 사용자가 ZI 존으로 진입하면 ZI는 사용자의 위치 정보를 파악하여 ZIM 서버로 전송한다. ZIM 서버는 사용자에게 알맞은 위치 기반 서비스를 검색하고 해당 서비스의 callback URL을 SMS로 사용자에게 전송한다. 사용자는 SMS를 받은 후 서비스에 접속하여 무선 인터넷으로 해당 서비스를 제공받을 수 있게 된다.

4.2 외부에서 셀룰러 망을 이용한 택내 기기 제어

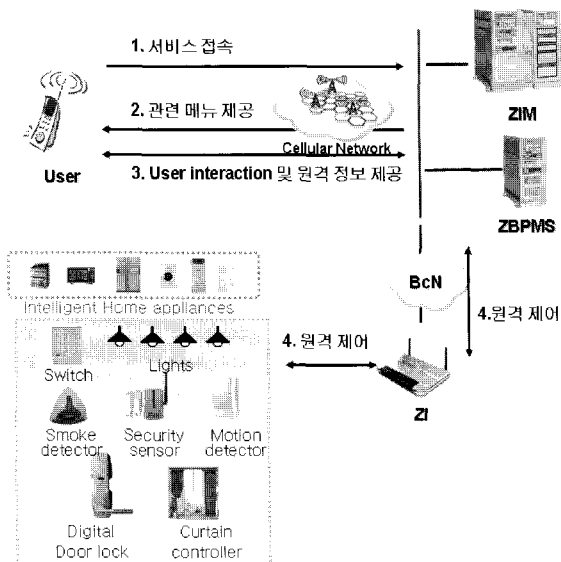


그림 3 휴대폰을 이용한 원격 제어
Fig. 3 Remote control with mobile handset

사용자가 외부에서 휴대폰 단말기로 택내의 기기를 제어할 수 있다. 다음 그림은 휴대폰 단말기를 이용하여 외부에서 택내의 기기를 제어하는 시나리오이다.

사용자가 무선인터넷을 이용하여 서비스에 접속하면 ZIM을 통하여 가능한 서비스 메뉴가 사용자에게 제공된다. 사용자가 관련 메뉴에 접속하거나 정보를 요청하면 ZIM은 ZI에 명령을 전달한다. ZI는 이 명령을 받아서 해당 디지털 기기를 원격 제어하고 관련 정보를 ZIM을 통하여 사용자 단말기로 전송한다.

5. 구현 및 실험 결과

휴대폰의 UART장치와 연결되는 지그비 모듈을 개발하고 택내에 설치할 ZI를 구현하여 홈 네트워크 서비스에 적용하였다.

그림 4는 구현된 지그비 동글의 회로와 제품형태로 디자인한 모습을 보여준다. 그림 5는 그림 4의 지그비 동글을 휴대폰과 연결한 그림이다.

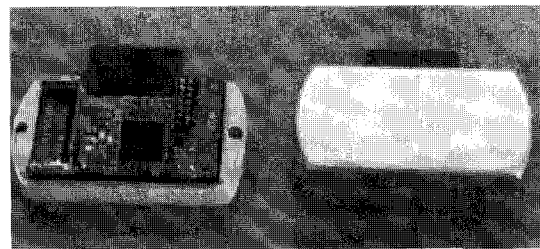


그림 4 구현된 지그비 동글 회로
Fig. 4 ZigBee Dongle

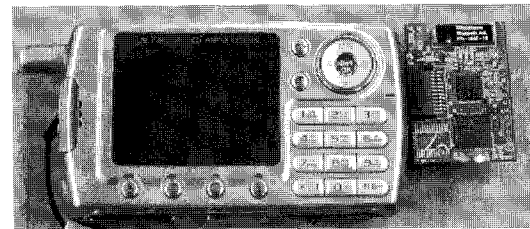


그림 5 구현된 지그비 동글과 휴대폰의 연결
Fig. 5 Connection of ZigBee dongle

그림 6는 구현된 ZI의 예를 보여준다. ZI와 지그비 동글이 연결된 휴대폰을 이용하여 다양한 서비스의 구현이 가능하다.

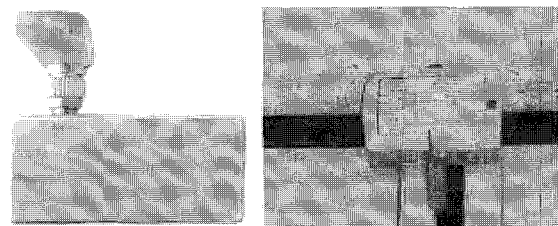


그림 6 구현된 ZI와 택내에 설치된 ZI의 예
Fig. 6 Example of ZI

그림 5와 같이 동글이 장착된 휴대용 단말기가 Zone 안에 들어오면 그림 6의 ZI가 인식하여 인식된 정보를 서버로 전송한다. 서버에서는 단말기의 정보와 Zone 정보를 바탕으로 사용자에게 알맞은 위치 기반 서비스의 URL을 SMS로 전송한다. 사용자는 SMS를 받아서 callback URL을 이용하여 서버에 접속한 후 서비스를 이용할 수 있다.

그림 7은 제안하는 구조를 바탕으로 가능한 서비스의 예를 간략하게 보여준다.

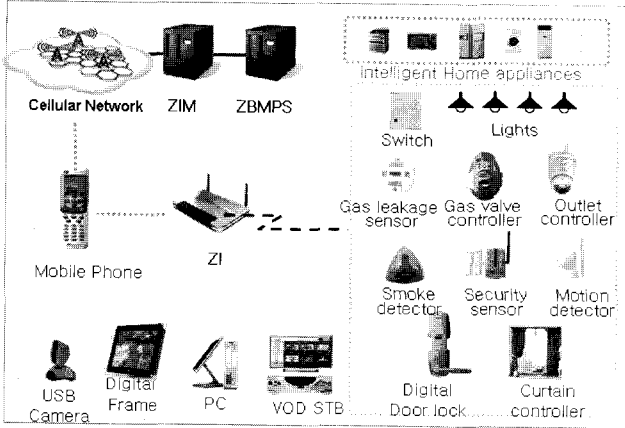


그림 7 제안된 모델을 이용한 서비스의 예
Fig. 7 Service examples using the proposed model

또한 일정 지역에 ZigBee 센서가 설치되어 있을 경우에는 사용자의 위치 정보를 이용하여 다양한 서비스가 가능하다. 다음 예는 사용자의 위치 정보를 전송하는 서비스의 예이다. 등록된 사용자의 정보를 타 사용자가 휴대용 단말기나 PC 등을 이용하여 받아 볼 수 있다.



그림 8 위치 기반 서비스의 예
Fig. 8 An example of location based service

6. 결 론

본 논문에서는 ZigBee 모듈을 휴대용 단말기와 연결하는 홈 네트워크 서비스를 제안하고 구현하였다. 기존의 지그비 기반의 홈 네트워크 서비스는 사용자 개인의 위치 정보 및

맞춤 서비스를 이용하여 별도의 기기가 필요한 단점이 있다. 본 논문에서는 지그비 동글을 이용하여 이동통신망과 ZigBee 무선망을 연동하는 연결한 홈 네트워크 서비스를 제안하고 구현하였다. 지그비 동글과 지그비 AP를 이용하여 사용자의 위치를 파악하고 지그비 AP와 관리 서버를 이용하여 위치정보와 사용자 정보, 사용자 서비스 정보를 관리하며 사용자에게 다양한 서비스가 제공될 수 있도록 하였다. 동글과 AP, 서버를 구현하여 서비스를 구현하였으며 다양한 서비스의 구현이 가능함을 보였다.

현재 제안된 서비스는 국내 이동통신사의 시범 서비스로 구현되었으며 상용화가 진행 중이다. 제안된 서비스를 이용하여 개인별 위치 기반 맞춤 서비스, 휴대폰을 이용한 태내 기기의 제어 및 원격 제어, 구성원간 영상 메시지 서비스 등 기존의 홈 네트워크 서비스와 더불어 다양한 서비스의 개발이 가능할 것으로 기대된다.

현재 휴대폰 내에 지그비 모듈을 탑재하기 위한 연구가 진행 중이며 향후 보안 및 인증, 위치 인식 정밀도 향상 등에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- [1] ZigBee Alliance, "ZigBee Network Specification V 1.0," 2004
- [2] ZigBee Alliance, "ZigBee Application Specification V 1.0," 2004
- [3] 장한식, 이상도, "ZigBee 기술을 이용한 디지털 홈 네트워킹," 한국통신학회지, 제 22권 11호, pp.50-62, 2005
- [4] D. Egan, "The emergence of ZigBee in building automation and industrial controls," IEE Computing and Control Engineering, Vol. 16, Issue 2, pp.14-19, 2005
- [5] S. Lin, J. Liu and Y. Fang, "ZigBee Based Wireless Sensor Networks and Its Applications in Industrial," ICAL 2007, pp.1979-1983, 2007
- [6] S. Dagtas, G. Pekhteryev and Z. Sahinoglu, "Multi-stage Real Time Health Monitoring via ZigBee in Smart Homes," AINAW'07, pp. 782-786, 2007
- [7] K.-S. Kim, C. Park, K.-S. Seo, I.-Y. Chung and J. Lee, "ZigBee and The UPnP Expansion for Home Network Electrical Appliance Control on the Internet," ICACT2007, pp. 12-14, 2007
- [8] W. K. Park, I. Han, and K.-R. Park, "ZigBee based Dynamic Control Scheme for Multiple Legacy IR Controllable Digital Consumer Devices," IEEE Trans. on Consumer Electronics, Vol. 53, No. 1, 2007
- [9] A. Wheeler, "A Commercial Applications of Wireless Sensor Networks Using ZigBee," IEEE Communications Magazine, Vol. 45, Issue 4, 2007