

논문 2008-6-7

ZigBee Solution를 이용한 독거노인 모니터링 시스템 구현

Implementation of a Monitoring System for Solitary Citizens Using ZigBee Solution

전병찬*, 류상률*, 최규석**

Byoung-Chan Jeon, Sang-Ryul Ryu, Gyo-Seok Choi

요약 최근 사회는 의학의 발달과 원인으로 고령인구 비율이 높아지면서 인구의 고령화가 가속화 되고 있다. 하지만 고령인구 비율이 높아지는 것에 그치는 것이 아니라 노인 가구 구성 형태에도 많은 변화를 보여 독거노인이 늘어나면서 독거노인의 여러 가지 많은 사회적인 문제가 발생하고 있다. 한 예로 83세 독거노인이 사망한지 한달 만에 발견되는 등 심각한 수준에 이르렀다. 그리하여 국가적으로 조금이나마 독거노인 생활 확인 서비스를 시행하고 있지만, 현재는 많이 부족한 실정이다. 본 논문에서는 이러한 사회적 상황을 고려하여 ZigBee를 활용한 독거노인 모니터링 시스템을 구현한다. 또한, TinyOS가 탑재된 Moteiv사의 Tmote Sky 센서모트를 사용하여 IEEE 802.15.4 표준기반의 ZigBee 센서 네트워크로 구성하였으며 센서로부터 수신된 환경 정보 데이터를 DB에 저장하여 관리하고 웹페이지 또는 모바일을 통하여 현재 집안의 상태를 모니터링 할수 있도록 하였다.

Abstract The realization of a monitoring system for senior citizens living alone through wireless sensor network. Due to the recent advances in medical science, people live longer than ever before which accelerates the number of senior citizens. The high rate of the old people in population causes some changes in the form of families, which results in the increasing number of old people living by themselves. This also causes a lot of social problems concerning aging population. For example, people found a dead body of 83-year-old, who had lived alone, after he passed away a month before. There is a national monitoring service for the old people of their daily lives, but the application of such system is very limited. Considering this, the current paper focuses on the realization of a monitoring system for senior citizens living alone through wireless sensor network.

The system consists of ZigBee sensor network, which is based on standard IEEE 802.15.4. and the system uses Tmote Sky sensor mote made by Moteive, which is installed with TinyOS. The circumstances information data will be saved on DB and a household will be monitored through a Webpage or Mobile.

Key Words : ZigBee, TinyOS, Wireless Sensor Network, Mobile,

1. 서 론

유비쿼터스 환경의 일환으로 있는 각종 센서에서 수집한 정보를 무선으로 수집할 수 있도록 구성된 네트워크

크는 WPAN(Wireless Personal Area Network), ad-hoc network 등의 기술이 발전함에 따라 센서 네트워크 기술이 매우 활성화되고 있다.

센서의 종류로는 온도, 가속도, 초음파, 지문, 가스 등 다양하게 존재한다. 최근에는 물류의 흐름을 파악하기 위하여 RFID(Radio Frequency Identification) 기술을 이용하여 사물에 태그(tag)를 부착하여 각종 물류 정보의 흐름을 파악하는 기술도 등장하고 있다.

*정회원, 청운대학교 컴퓨터학과 교수

**중심회원, 청운대학교 컴퓨터학과 교수

교신저자: 전병찬(jbc66@chungwoon.ac.kr)

접수일자 2008.9.10, 수정완료 2008.12.7

무선 센서 네트워크를 구성하기 위한 솔루션은 무선 통신이다. 무선통신 기술에는 ZigBee, RF, Bluetooth 등이 있다. 센서 네트워크는 원격 제어 서비스, 모니터링 서비스, 정보 가전기기의 연동 서비스, 보안 서비스 등 다양한 서비스로의 활용이 가능하다.

이와 별개로 최근 사회에서는 의료 기술의 발달 및 그로 인한 인구의 고령화 등으로 인해 노인인구가 증가하고 있고 더불어 독거노인 가구 수가 증가하면서 노인의 질병 악화, 폭염, 범죄, 화재, 자살 등으로 인한 안전사고들이 다수 일어나고 있는 실정이다.

본 논문에서는 최근 사회 문제로 크게 대두 되고 있는 독거 노인의 생활 여부 확인의 한 방법으로 Moteiv社의 Tmote Sky 센서모드를 사용하여 ZigBee 무선 센서 네트워크를 구성하였으며, 이에 데이터베이스를 연동하여 독거노인 모니터링 서비스를 제공하였다. 한 예로, 온도, 조도, 습도 등택내의 환경, 위치 정보 등을 모니터링 하여 작성된 웹페이지와 모바일을 통해 실시간으로 점검할 수 있는 시스템을 구현하였다.

II. 이론적 배경

2.1 독거노인

감작스런 인구 감소로 인해 우리나라가 고령화 사회에 들어선지 벌써 6년째 접어들고 있다. 우리나라는 2000년부터 65세 이상의 노인 인구 비율이 7.2%에 이르면서 고령화 사회로 진입 하였으며 2004년에는 8.7%에 이르렀다. 특히, 노인 인구의 급속한 증가와 함께 노인가구의 구성 형태도 많은 변화를 보이고 있는데 이중에서도 표 1에서 나타내듯이 노인 단독가구의 증가 현상은 두드러지게 관찰되고 있다^{[1][2]}.

표 1. 전국 및 서울시의 65세 이상 독거노인 수 추이
Table 1. 65 age over of whole country and tendency with seoul city sloe silver number

	구분	1990년	1995년	2000년
전국	노인인구수	2,162,039	2,623,853	3,346,821
	노인1인가구	192,549	349,020	542,690
	비율(%)	8.9	13.3	16.2
서울시	노인인구수	362,656	429,362	533,053
	노인1인가구	21,690	38,918	65,082
	비율(%)	6.0	9.1	12.2

이와 더불어 혼자 사는 노인들이 사망 후 한참이 지나서야 발견되는 고독사가 사회문제로 대두되고 있어 독거노인의 생활여부 확인 방식의 필요성이 날로 커지고 있다. 이에 독거노인 대상 요구르트 배달 등의 현장 확인 방식, 1 대 1 케어 서포터즈 상담원 서비스, 원격 계량 검침을 통한 생활 여부 확인 방식 등이 기존에 있었지만 여러 가지 문제점들로 인해 새로운 독거노인 생활 안전 네트워크 시스템의 기술 개발이 필요한 시점이다.

2.2 IEEE 802.15.4 표준과 ZigBee

가전기기, 전등제어, 사무기기 등 각종 기기들을 저렴하게 효율적으로 관리하기 위해 간편한 근거리 무선 네트워크의 표준이 요구 되었다. 이들 기기들을 하나의 네트워크로 관리하는 것이 USN(User Sensor Network)이다.

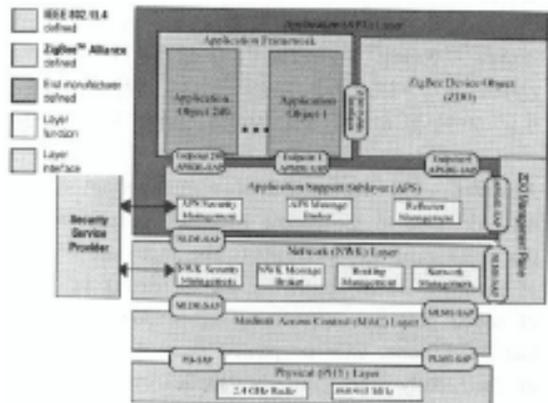


그림 1. ZigBee 스택구조
Fig 1. ZigBee Stack Architecture

소형 센서 기기들을 다양한 사물에 부착하고 USN 을 형성하여 간편하게 사용하기 위해서는 설치와 관리가 쉬운 무선네트워크가 필요하다. 센서가 부착되는 소형 기기는 대부분 성능이 낮은 프로세서가 장착되므로 무선 LAN 등의 기기를 부착하여 사용하기에는 무리가 따른다. 따라서, USN에는 통신 프로토콜이 가벼워야 하고 연결하면 작동되는(Plug and Play) 형의 간편한 설치 기능이 요구된다. 또한, 서로 간에 상호 협력적 네트워크를 구성하기 위한 확장성도 요구된다. 뿐만 아니라 USN은 이동성과 휴대가 가능한 기기도 고려해야 하므로 저전력 특성과 산업적인 측면에서 저가격이 요구된다. 이와 같

은 요구 조건을 만족하는 표준이 IEEE 802.15.4 표준이다. IEEE 802.15.4 LR-WPAN 기술은 시장에서 경쟁 관계로 볼 수 있는 Bluetooth 나 Wi-Fi 등의 표준들과 비교할 때 기술개발과 시장형성의 과정에서 빠른 성장을 보이고 있다. 2003년 표준을 완성한 PHY 계층과 MAC 계층을 다루는 IEEE 802.15.4 에 네트워크의 응용과 관련된 상위계층에 대한 ZigBee 표준화 작업을 ZigBee 연합에서 2005년 스펙 작성 작업을 완료하였다. 그림 1에서 보여주는 바와같이 ZigBee 스택구조는 OSI 7 계층표준 모델로 여러개의 계층들로 구성되는데 각 계층은 상위 계층에 특정 서비스들을 제공한다. 각각의 계층에는 데이터 전송서비스를 제공하는Data Entity와 다른 모든 서비스들을 제공하는 Management Entity로 구성된다. 각 서비스 Entity는 상위 계층에게 SAP(Service Access Point)를 통해서 인터페이스를 제공한다. IEEE 802.15.4 표준에서는 물리계층(PHY Layer)과 링크계층(MAC Sub-layer)의 두 개의 계층에 대하여 정의하고 있으며, ZigBee Alliance에서는 네트워크 계층(Network Layer)과 Application Support Sub-layer, ZDO(ZigBee Device Object), Application Object을 포함하는 응용계층(Application Layer)에 대한 프레임워크에 대해 정의하고 있다.

IEEE 802.15.4에서 정의하고 있는 PHY Layer는 868/915MHz와 2.4GHz의 두 개의 주파수 범위에서 동작한다. 여기서 868MHz는 유럽에서 사용되며 915MHz는 미국과 호주 등의 나라에서 사용되고 2.4GHz는 전 세계에서 사용된다. 또한, IEEE 802.15.4에서 정의하고 있는 MAC Sub-layer는 CSMA-CA 매커니즘을 사용하여 무선채널을 액세스 한다. 또한 여기서는 비콘 프레임의 전송, 동기관리, 신뢰성 있는 전송 매커니즘 등을 제공한다.

ZigBee NWK layer는 네트워크에 조인하거나 떠나는 매커니즘, 전송 프레임에 대한 시큐리티 제공, 프레임을 보내고자 하는 노드로의 라우팅 등에 대한 기능을 담당한다. 또한, 디바이스 간의 라우팅 경로를 찾고 관리하는 기능을 수행하고 이웃 디바이스에 대한 관리기능을 NWK layer에서 담당한다. ZigBee Coordinator의 NWK layer는 새로운 네트워크의 시작을 담당하고 또한 새롭게 네트워크에 가입한 디바이스에 주소를 부여하는 기능들을 수행한다.

ZigBee Application Layer는 APS Sub-layer, ZDO(ZigBee Device Object), 제작사가 정의하는

Application Object들로 구성되어 있다. ZigBee Application Layer는 디바이스가 제공하는 서비스들과 요구들에 기초하여 디바이스들 간의 바인딩을 관리하고 바인딩 테이블을 유지하며 이를 기초로 바인딩된 디바이스들 간의 메시지 포워딩을 담당한다. ZDO는 네트워크 안에서 디바이스의 역할을 정의하고 네트워크 디바이스 사이에 바인딩 요구들에 대한 처리, 디바이스 간의 보안 관계를 설정해주는 기능을 담당한다. 또한, ZDO는 해당 네트워크에서 디바이스들을 탐색하고 그들이 제공하는 응용서비스들을 결정하는 기능을 제공해 준다^{[3][4]}.

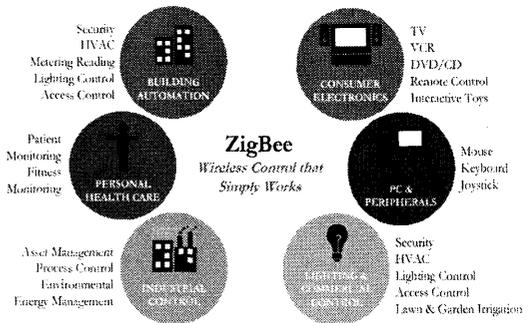


그림 2. ZigBee 응용분야
Fig 2. ZigBee Application field

또한, ZigBee의 응용분야는 그림 2에서 보는바와 같이 유비쿼터스 환경에 적극 대처하여 향후 지능형 홈 네트워크, 빌딩 및 산업용기기 자동화, 물류, 환경 모니터링, 휴먼 인터페이스, 텔레매틱스, 군사 등의 다양한 유비쿼터스 컴퓨팅환경에 응용될 수 있다^[5]

III. 독거노인 모니터링 시스템 설계

3.1 시스템 환경

그림 2는 본 논문에서 설계 구현하는 독거노인 시스템 구성도이다. 구현하는 시스템은 크게 무선센서 네트워크 모듈 및 PHP 웹 어플리케이션 모듈과 모바일로 나뉘게 된다.

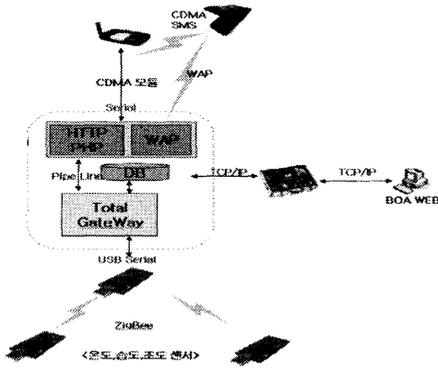


그림 2. 시스템 구성도
Fig 2. System Constitution

센서 네트워크는 고정노드와 사용자노드 그리고 베이스노드로 이루어져 있으며 베이스 노드는 고정노드들이 보낸 데이터를 시리얼 통신을 통해서 데이터베이스에 저장되어 있는 데이터를 2초마다 액세스하여 데이터를 갱신하게 된다.

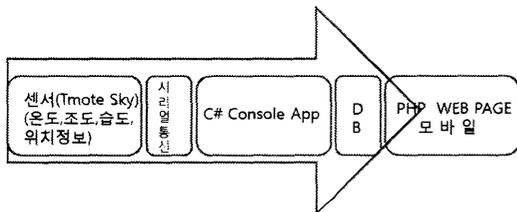


그림 3. 시스템 흐름도
Fig 3. System flowchart diagram

그림 3은 독거노인 모니터링 시스템의 흐름도이다. 그림에서 보이는 것처럼 센서노드에서 발생한 데이터들이 데이터 베이스에 저장되어 PHP Web Page와 모바일로 검색되는 과정을 보여주고 있다.

3.2 메시지 형식

센서 네트워크를 구현하기 위해서는 베이스노드에서 고정노드, 사용자 노드로 부터의 메시지를 수신하게 되고 그 데이터를 이용하여 서비스를 하게 된다. 따라서, 효과적인 메시지 처리를 위해 일관된 형식을 가지고 있어야 한다.

표 2는 본 논문에서 적용될 센서 네트워크 메시지 형식이다. 총 메시지의 크기는 44 byte로 되어 있다. 다만 주의해야할 것은 실제로 무선 센서 네트워크를 구성하고

베이스 노드로부터 들어오는 패킷을 처리할 때에는 데이터 패킷에 쓰레기 값이 끼거나 패킷이 유실 되는 경우가 있어 45 byte나 43 byte가 되기도 한다. 그리고 데이터가 Little-Endian 형식이기 때문에 2 byte로 구성된 값은 뒤에서부터 읽어야 한다.

- Dest addr : 2 byte로 이루어졌으며, 목적지 주소를 가지고, SYNC_BYTE를 포함하고 있다. 7E가 나와야 데이터의 시작임을 판별한다.
- Msg len : 1 byte로 이루어졌으며, 메시지의 총길이를 나타내는 것이다.
- Handler ID : 1 byte로 이루어졌으며, 메시지 핸들러의 ID를 나타낸다.
- Group ID : 1 byte로 이루어졌으며, 무선으로 통신을 할 때 동종의 기기와 데이터를 구분하기 위해 그룹별로 바인딩 하여 통신할 수 있도록 할때 그룹을 지정하는 ID를 부여하여 데이터를 전송할 수 있다.
- Mote ID : 2 byte로 이루어졌고, 송신한 노드의 ID를 나타낸다.
- Counter : 2 byte로 이루어졌고, 해당 노드가 보낸 데이터의 양을 나타낸다.
- Channel : 2 byte로 이루어졌으며, 각 채널은 온도, 조도, 습도 등을 나타낸다.
- Data : 실제로 센서 노드가 수집한 데이터를 나타내고 2 byte 씩 총 10개의 데이터로 구성되어 있다.

표 2. 센서 네트워크 메시지 형식
Table 2. sensor network message format

Byte order	Field length	Field name	Sample data
0, 1	2 byte	Dest addr	7E 42
2	1 byte	Msg len	1A
10	1 byte	Handler ID	0A
11	1 byte	Group ID	7D
13, 14	2 byte	Mote ID	02 00
15, 16	2 byte	Counter	D2 00
17, 18	2 byte	Channel	01 00
19, 20	2byte>10	Data	3F 1B
21, 22			41 1B
23, 24			40 1B
25, 26			41 1B
27, 28			40 1B
29, 30			41 1B
31, 32			43 1B
33, 34			42 1B
35, 36			40 1B
37, 38			40 1B

표 3은 데이터 패킷 채널별로 나타내는 데이터에 대한 표이다.

표 3. 데이터 패킷의 채널
Table 3. channel of data packet

Channel Number	Data
0	Humidity
1	Temperature
2	Total Solar Radiation
3	Photosynthetically Active Radiation
4	Internal Temperature

3.3 시리얼 통신 프로그램

논문에서 사용할 시리얼 통신은 베이스 노드로부터 연속적으로 들어오는 데이터를 DB에 저장하기 위해 C#을 이용해서 serial 통신 프로그램을 작성하였다. 베이스 노드로부터 들어오는 데이터는 위의 장에서 언급한 것처럼 일반적으로는 44 byte이다. 하지만 고정 노드나 사용자 노드로부터 들어오는 데이터들은 중간에 패킷이 손실되거나 쓰레기 값이 끼여 44 byte보다 짧거나 긴 경우가 생긴다. 때문에 연속적으로 들어오는 각각의 데이터 패킷을 명확하게 구분해 줄 필요가 있다. 그림 3은 serial 통신 프로그램에서 불규칙한 데이터 패킷을 정확하게 구분하기 위해 두 개의 버퍼를 사용한 모습을 보여주고 있다.

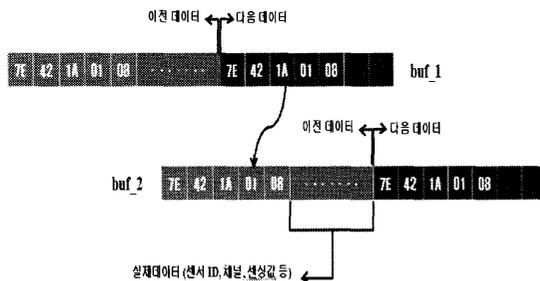


그림 3. 두 개의 버퍼 사용
Fig 3. Two Buffer Using

그림 3과 같이 베이스 노드가 받아들이는 데이터는 7E 42 1A 01 08 로 시작하게 된다. 하지만 이것도 역시 정상적인 경우이다. 시작 패킷 사이에도 쓰레기 값이 들어오거나 패킷이 손실 될 수 있기 때문에 7E를 찾은 부분

부터 1 byte씩 검사하여 7E 42 1A 01 08 이 모두 정상적으로 차례차례 들어온 경우에 다음 데이터가 시작 되었다고 판단한다. 그리고 다음 버퍼에 붙여 넣는다. 이런 방법으로 두 버퍼를 교체해가면서 serial 데이터를 수신하게 한다.

3.4 클라이언트와 웹서버 및 PHP파서

그림 4에서 보여주는 바와 같이 사용자(클라이언트)가 브라우저를 통해 HTML과 같은 문서를 서버에 요청하면 서버는 해당 문서를 가져와 이를 요청한 사용자에게 전송함으로써 사용자의 브라우저에 문서의 내용을 출력한다. 그러나 만일 이때 요청한 문서가 일반 HTML 문서가 아니라 프로그램 코드를 포함하고 있는 PHP 스크립트라면 서버는 이 스크립트에 있는 프로그램 코드의 실행을 PHP 파서에 요청함으로써 해당 스크립트 문서가 웹서버가 아닌 PHP 파서에 의해 처리되도록 한다. 그래서 이러한 경우 파서에 의해 처리된 스크립트의 실행 결과는 다시 서버에 의해 사용자에게 전송되어 사용자는 브라우저를 통해 자신이 요청한 스크립트의 실행 결과를 다시 서버에 의해 사용자에게 전송되어 사용자는 브라우저를 통해 자신이 요청한 스크립트의 최종 실행 결과만을 보게 된다^{[6][7]}.

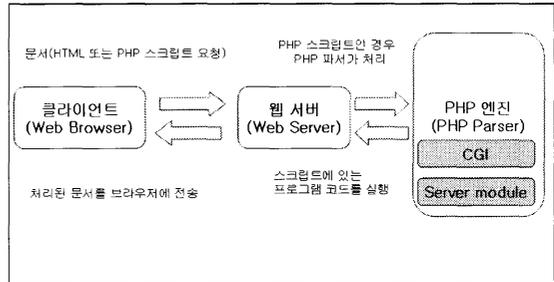


그림 4. 클라이언트와 웹서버 및 PHP 파서의 관계
Fig 4. Relation of Web Server and PHP Parser and Client

IV. 구현결과

본 논문에서 제안한 테스트 구현 환경으로 개발 툴로는 Microsoft Visual Studio .NET 2003의 C#, PHP3, WAP를 기반으로 하는 통합개발 환경에서 UP.Phone을 사용하였다. 또한, ZigBee에서 이벤트가 발생하는 데이

터 서버는 리눅스 운영체제에서 MYSQL을 이용하여 데이터를 구축하고 이를 읽어 들이는 방식을 사용하여 시스템을 구현하였다. DB는 그림 5와같이 Login 테이블내의 DB정보를 3개의(TEMP, LIGHT, HUMIDITY)테이블을 생성하여 각각의 DB정보를 저장하게 하였다.

```
mysql> select * from room1;
+----+-----+-----+
| temp | light | humidity |
+----+-----+-----+
| 23.9 | 어두움 | 46.2 |
+----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> select * from room2;
+----+-----+-----+
| temp | light | humidity |
+----+-----+-----+
| 25.3 | 밝음 | 22.4 |
+----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> select * from room3;
+----+-----+-----+
| temp | light | humidity |
+----+-----+-----+
| 26.0 | 어두움 | 27.0 |
+----+-----+-----+
```

그림 5. Login 테이블내의 DB정보
Fig 5. DB Information of Login Table

4.1 무선센서 네트워크

그림 6은 Moteiv社의 무선 센서 네트워크를 위한 ZigBee통신 센서 모듈인 Tmote Sky이다. Tmote Sky에는 CC2420 RF칩과 온도, 조도, 습도 센서가 장착 되어 있고, USB to serial 모듈이 장착되어 있어 Host PC에 연결하여 전원을 공급받거나 Host PC와 serial 통신을 할 수 있다

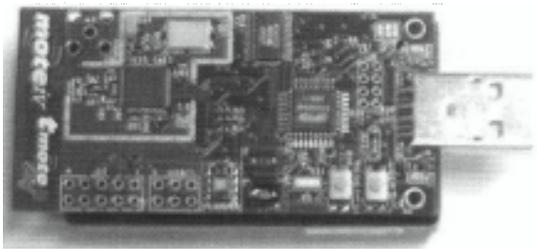


그림 6. Moteiv社 Tmote Sky
Fig 6. Moteiv社 Tmote Sky

본 논문에서 무선 센서 네트워크 모듈은 고정 노드, 사용자 노드, 베이스 노드로 나누어 구성하였다. 고정 노드는 각각 센서 노드에 부착된 온도, 조도, 습도 센서를 이용하여 읽어드린 주위 환경의 온도, 조도, 습도 값을 저장하고 있는 패킷을 베이스 노드에 보내게 된다. 사용자 노드에서는 각각의 고정 노드로부터 받은 패킷을 통해 측정된 RSSI값을 바탕으로 가장 가까운 노드의 ID를 베이스

노드로 보낸다. 마지막으로 베이스 노드는 USB to serial 모듈을 통해서 MySQL DB에 고정 노드 그리고 사용자 노드로부터 받은 데이터를 저장하게 된다^[9].

4.2 시나리오 및 테스트

본 논문에서 가상의 시나리오는 홀로사는 독거노인들이 많이 있기 때문에 가상의 집안 모형을 설정하여 사용자가 한 눈에 웹을 통해 집안 상황을 알아보기 쉽게 하였으며, 또한 유동적으로 모바일을 통해서도 쉽게 검색이 가능한 설계를 하였다. 그림 7에서 보여주는 바와같이 ZigBee에서 발생한 온도, 조도, 습도 메시지 처리부분의 프로그램을 보여주고 있다. 그림 8은 무선센서 네트워크를 통해 센서노드들이 수신된 과정을 보여주고 있다. 그림 9는 웹 인터페이스에서 프로그램 실행 결과 과정을 보여주고 있다. PHP 웹 어플리케이션에서 데이터베이스에 2초마다 액세스하여 무선센서네트워크로부터 받은 온도, 습도, 조도의 환경 정보와 위치정보를 사용자가 알아보기 쉬운 GUI로 디스플레이 한다. 가상의 독거노인 집의 이미지를 구성하고 각 방마다 온도 조도, 습도를 디스플레이 하도록 하였으며, 데이터베이스로부터 얻은 사용자노드의 위치를 사람 아이콘이 이동하도록 하여 위치를 알아보기 쉽게 하였다. 또한, 그림 10은 무선 센서네트워크에서 이벤트가 일어난 데이터들을 데이터베이스에 저장하여 방마다 유동적으로 온도, 조도, 습도 등을 검색을 할 수 있게 모바일을 사용 하였다. 그림에서 보여주는 바와같이 (b)는 방1에 대한 온도:25.9℃, 조도: 밝음,23.1%, (c)는 방2에대한 온도:25.1℃, 조도: 어두움, 습도: 23.1%, (d)는 온도:23.4℃, 조도: 어두움, 습도: 33.41%를 보여주고 있다.

```
<!-- 1번방 레이아웃 -->
<div id="layer_Room1" style="position:absolute;left:185px;top:210px">
<table width="30" cellspacing="0" cellpadding="0" border="1">
<tr height="25">
<td width="30">온도</td>
<td width="60"><div id="text_Temp1"></div></td>
</tr>
<tr height="25">
<td>조도</td>
<td><div id="text_Light1"></div></td>
</tr>
<tr height="25">
<td>습도</td>
<td><div id="text_Water1"></div></td>
</tr>
</table>
</div>
```

그림 7. 각 방의 좌표확인인 온도, 조도, 습도 프로그램 예
Fig 7. Example program for temperature, illuminometer, humidity after coordinates confirmation of each room

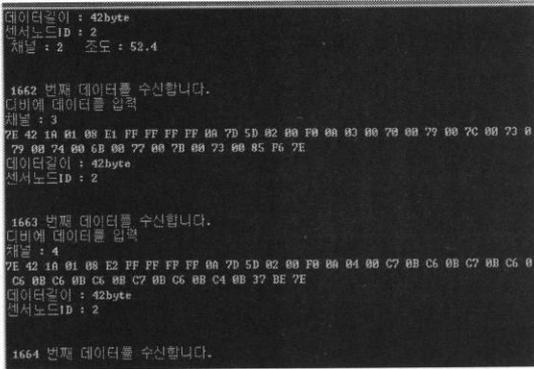


그림 8. 센서노드가 수신된 데이터 입력 과정 화면
Fig 8. Data Input Course Screen in the Receipt of Sensor node

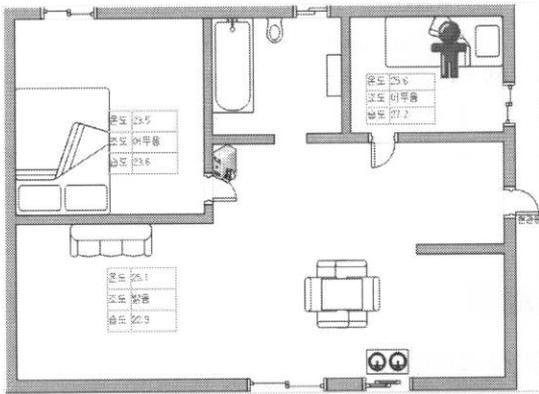
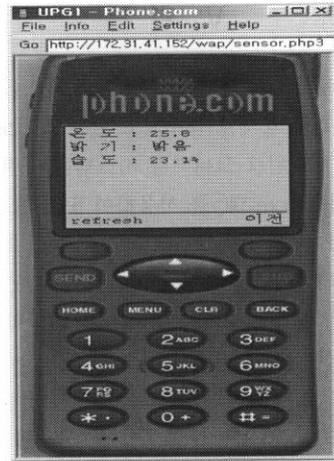
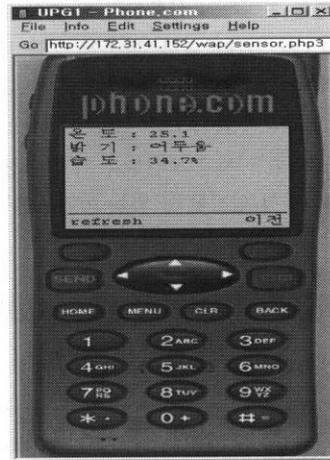


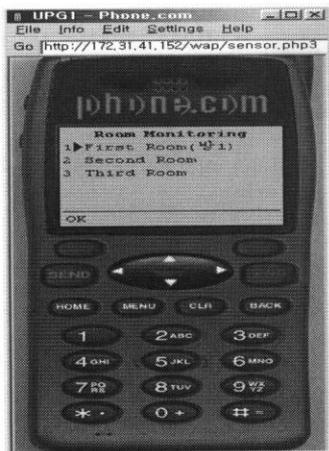
그림 9. 웹 인터페이스의 실행 예
Fig 9. Example Execution of Web Interface



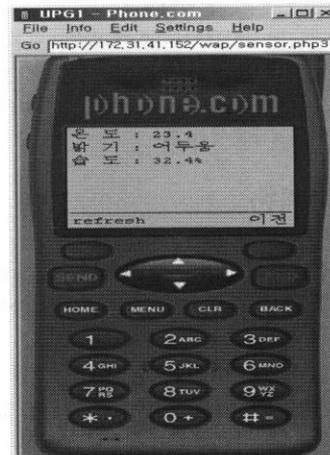
(b) First room(방1)



(c) Second room(방2)



(a) 모바일 메뉴



(d) Third Room(방3)

그림 10. 모바일의 실행 예
Fig 10. Example Execution of Mobile

V. 결론

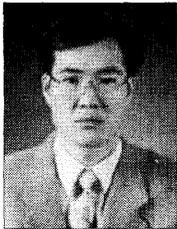
본 논문에서는 무선 센서 네트워크 시스템의 활용 예로 최근 사회적 문제로 대두되고 있는 독거노인을 위한 무선 센서 네트워크 모니터링 시스템을 구현해 보았다. Moteiv社의 Tmote Sky를 사용하여 IEEE 802.15.4 표준 기반의 ZigBee 센서 네트워크를 구성 하였고 PHP를 작성된 웹 인터페이스를 통해 실시간으로 온도, 조도, 습도 등의 집안의 상태, 그리고 위치정보를 파악할 수 있도록 하였다. 무선 센서 네트워크는 고정 노드, 사용자 노드, 베이스 노드로 구성하여 고정 노드가 수집한 데이터를 베이스 노드가 serial 통신을 통해 본 시스템의 DB에 저장할 수 있도록 하였고 웹 인터페이스와 모바일은 가상의 집안 모형을 설정하여 사용자가 한 눈에 집안 상황을 알아보기 쉽도록 설계하였다. 향후에 센서 네트워크 모듈과 웹 인터페이스 그리고 데이터베이스를 보완해 나간다면 좀 더 효과적인 독거노인 모니터링 시스템이 될 것이다. 또한 앞으로도 계속 노인들을 위한 다양한 복지 시스템이 마련되어서 의지할 곳 없는 독거노인들이 안락하게 살 수 있는 사회가 되길 기대한다.

참고 문헌

- [1] TinyOS, <http://www.tinyos.net/>
- [2] 이호영, 백학영 | 서울시정개발연구원, “서울시 독거노인 실태 보고” 2003.
- [3] 심재창, “IEEE 802.15.4 와 ZigBee”, 2006.
- [4] 김익동, “ZigBee”, 2006.
- [5] 원광호, 김재호, 유준재 | 전자부품연구원(KETI), “지그비 표준화 동향”, 2004.
- [6] MySQL Database, <http://www.mysql.org/>
- [7] PHP, <http://www.php.net/>
- [8] Raúl Jimeno et.al “An architecture for the personalized control of domotic resources”, Proceedings of the 2nd European Symposium on Ambient Intelligence, pp.51-53, 2004.
- [9] 나선웅, 이상정, 김동균, 최영길, “무선 센서 네트워크를 이용한 지능형 홈 네트워크 서비스 설계”, 한국컴퓨터정보학회 논문지 제11권 제5호, p.183-193, 2006년 11월.

저자 소개

전 병 찬(정회원)



- 1992년 한밭대학교 전산학과 공학사
- 1994년 수원대학교 전산학과 공학석사
- 2002년 순천향대학교 대학원 전산학과 박사
- 2008년 현재 청운대학교 컴퓨터학과 전임강사

<관심분야> : 컴퓨터구조, 홈 네트워크, 모바일, 마이크로프로세서 등

류 상 료(정회원)



- 1988년 경북대학교 전자공학과 전자계산학전공 공학사
- 1990년 경북대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사
- 1997년 경북대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사
- 현 청운대학교 이공대학 컴퓨터학과 교수

<관심분야> : 알고리즘, 영상처리, 네트워크 QoS 등

최 규 석(중신회원)



- 1982년 연세대학교(전기전자) 공학사
- 1987년 연세대학교(전기전자) 공학석사
- 1997년 연세대학교(전기전자) 공학박사
- 1987년 1월~1997년 1월 (주)데이콤 정보통신연구소 연구원 및 (주)SK텔레콤 중앙연구원 책임연구원 근무,

• 1997년 ~현재 청운대학교 컴퓨터학과 교수

<관심분야> : 이동통신, 인공지능, 인공지능, 지능형 교통체계(ITS), 이동 컴퓨팅