

블루투스를 이용한 거주환경 개선에 관한 연구

최재호* · 김분도* · 주형열* · 김남호*

*부경대학교 공과대학 제어계측공학과

A Study on Improvement of Living Environment using Bluetooth

Jae-Ho Choi* · Boon-Do Kim* · Hyung-Yul Ju* · Nam-Ho Kim*

*Dept. of Control and Instrumentation Eng. Pukyong National University

E-mail : nhk@pknu.ac.kr

요 약

사회가 고도의 스마트 시대로 발전함에 따라, 편리하고 안전한 거주환경에 대한 수요가 증가되고 있으며 거주 편의성, 안전성 및 안락함을 추구하는 방향으로 많은 연구가 진행되고 있다. 따라서 본 논문에서는 거주환경의 편의성과 안전성을 제공하기 위해, 블루투스 통신을 이용하여 온도, 습도, 가스 등의 다양한 센서에 의해 측정된 정보를 스마트 기기에 전송하고, 스마트 기기를 이용하여 거주지 내의 기기를 제어하는 방법을 제안하였다.

ABSTRACT

As society is evolving into a highly smart era, a demand on convenient and safe living environment is increasing and many studies are being progressed in the directions of seeking convenience, safety and comfort in living. Therefore in this paper, a method for controlling the devices within the living space using a smart device and transmitting the information measured from a variety of sensors such as temperature, humidity and gas, etc using the Bluetooth was proposed in order to provide the convenience and safety of living environment.

키워드

블루투스 통신, 거주환경, 센서

I. 서 론

사회가 고도의 스마트 시대로 발전함에 따라 주변 환경과 사람의 행동을 자동으로 감지하고 인식하여 시스템을 작동시키는 시대에 살고 있다. 따라서 편리하고 안전한 거주환경의 수요가 증가되고 있다. 하지만 기존의 거주환경은 사용자가 수동으로 기기를 동작시킴으로, 편의성과 안전성 확보가 어렵다.

기존의 편의성과 안전성을 확보하는 방법에는 사용자가 직접 확인하고 주기적으로 점검하는 것과 관리인을 고용하는 방법이 대표적이다. 그러나 이러한 방법들은 수동적이므로 편의성을 얻기 힘들며 일반인의 경우 전문지식이 부족하여 안전성 확보에도 미흡하다.

따라서 본 논문에서는 거주환경의 편의성과 안

전성을 제공하기 위해, 블루투스 통신을 이용하여 온도, 습도, 가스 등의 다양한 센서에 의해 측정된 정보를 스마트 기기에 전송하고, 스마트 기기를 이용하여 거주지 내의 기기를 제어하는 방법을 제안하였다.

II. 시스템 설계 및 구현

본 논문에서는 블루투스 통신을 이용하여 다양한 센서에 의해 측정된 정보를 사용자가 스마트 기기를 통해 확인하고 거주지 내의 기기를 제어하는 방법을 제안하였다.

2.1. 시스템 구성

제안한 거주환경 개선 시스템은 블루투스를 이

용하여 센서, MCU 및 일반 기기를 상호 통신할 수 있도록 구성하였으며, 그림 1과 같다.

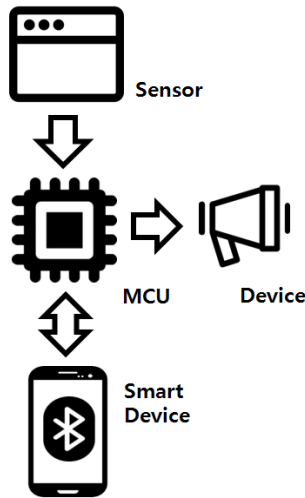


Fig. 1. Entire System Summary

그림 1에서 온도, 습도, 가스 등 다양한 센서는 측정값을 아날로그 및 디지털 신호로 변환하며, MCU는 이 값을 받아 블루투스 통신을 통해 스마트 기기의 애플리케이션으로 전송한다. 사용자는 스마트 기기를 통해 거주환경의 상태를 실시간으로 확인할 수 있으며, 센서의 측정값과 상관없이 블루투스 신호를 MCU로 전송하여 거주지의 기기를 제어한다.

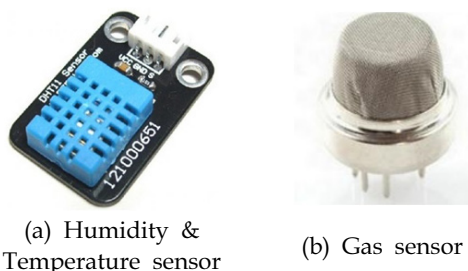
2.2. 세부 구성

본 시스템은 크게 센서부, MCU, 블루투스 모듈, 스마트기기로 구성된다.

2.2.1. 센서부

센서부는 거주환경의 변화와 거주지의 이상 유무를 확인하기 위하여 가스, 온습도, 초음파, 마그네틱 센서 등으로 구성하였다. 각 센서들은 거주환경의 변화를 실시간으로 스마트 기기의 애플리케이션으로 전송한다.

시스템 구현에 사용된 대표 센서는 그림 2와 같다.



(a) Humidity & Temperature sensor (b) Gas sensor

Fig. 2. Used sensor in development

그림 2에서 (a)는 Waveshare 사의 DHT-11 온습도 센서이다. 동작 전압은 DC 3.3~5V, 측정범위는 습도 20~95%(오차 ±5%)이고 온도는 0~50℃(오차 ±2℃)이다. 정전식 습도센서와 써미스터를 사용하여 공기 중의 온도 및 습도를 측정하며 출력은 디지털 신호이다. (b)는 Henan Hanwei Electronics 사 MQ-06 가스 센서이다. 동작 전압은 DC 5V이고 프로판과 부탄으로 이루어진 LPG가스를 공기 중에서 측정할 수 있으며 측정 범위는 약 200~10000ppm 정도로 높은 민감도와 빠른 반응시간을 가지고 있다.

2.2.2. MCU(아두이노)

아두이노는 마이크로 컨트롤러를 기반으로 하며 오픈소스를 지향하여 프로그래밍의 기초 지식만 있어도 사용자가 쉽게 이용할 수 있는 것이 특징이다.

MCU는 센서로부터 받은 데이터를 블루투스 통신을 이용하여 스마트 기기의 애플리케이션으로 전송함과 동시에 스마트 기기의 명령을 거주환경 내의 기기로 전송하는 역할을 수행한다.

본 시스템에서 사용한 MCU는 그림 3과 같다.



Fig. 3. Arduino Uno Rev 3

2.2.3. 블루투스 모듈(HC-06)

블루투스는 휴대폰, 노트북 등의 휴대기기를 연결하여 정보를 송·수신하는 저전력 근거리 무선 기술로서 주로 10미터 내의 짧은 거리에서 사용된다.

블루투스는 전파 사용에 대한 허가가 불필요한 ISM(industrial, scientific and medical) 대역의 2.4GHz 주파수를 사용하며 이 주파수는 의료장비나 개인 무선기기에 많이 사용된다. 그러므로 여러 시스템 사이에 전파 간섭이 일어나 송·수신을 방해하는 현상이 일어날 가능성이 높다. 따라서 블루투스는 2.4GHz대역에서 79개 채널을 설정하여 1초당 1600회 변화시켜 중첩을 방지하는 주파수 호핑(frequency hopping) 방식을 취하여 전파의 중첩을 방지한다.

본 논문에서 사용된 블루투스 모듈의 명칭은 HC-06으로 동작 전압은 DC 3.3~5V, 2.4GHz 무선 통신이며 동작온도는 -25~75℃이다.



Fig. 4. Bluetooth Module(HC-06)

2.2.4. 스마트 기기

본 논문에서 사용한 스마트 기기는 갤럭시 노트 3(SM-N900S)에 블루투스 컨트롤러 앱을 사용하였다. 앱을 이용하여 MCU를 통해 전송받은 내용을 확인할 수 있으며, 또한 사용자가 임의로 명령을 전송시켜 거주지의 기기를 동작 시킬 수 있도록 구성하였다.

III. 시스템 구현 및 결과

본 논문에서는 제안한 시스템의 성능을 확인하기 위하여 센서, MCU 및 여러가지 기기를 이용하여 가상 주거 공간을 제작하였으며, 그림 5와 같이 구성하였다.



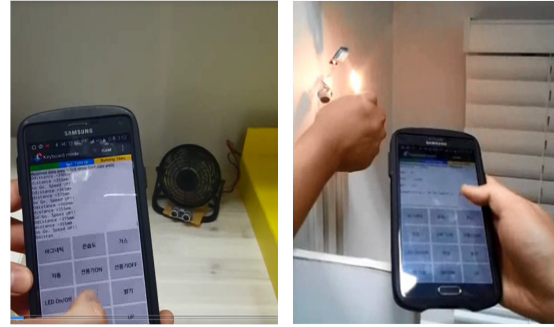
(a) Front View (b) Side View

Fig. 5. Implementation of residence

그림 5 (a), (b)는 가상 주거 공간의 정면도와 측면도이다.

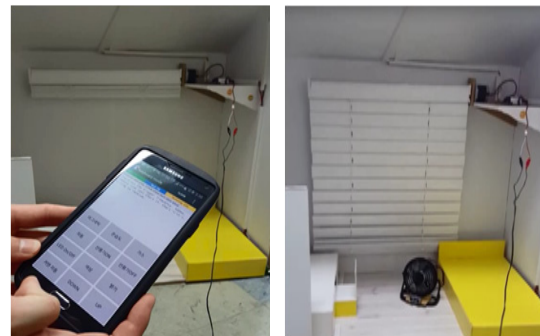
그림 6은 센서로부터 스마트 기기에 센서 신호를 전송 받는 그림이며, (a)는 초음파 센서를 사용하여 사용자와 기기 간의 거리를 스마트 기기에 전송하는 사진이고, (b)는 가스 센서를 사용하여 거주환경의 가스 유출을 상시 측정하고 임계값을 초과 시, 부저 및 LED로 사용자에게 경고하는 사진이다.

그림 7은 사용자가 임의로 블라인드를 작동시키는 사진이며, (a)는 스마트 기기에서 블루투스 신호를 이용하여 MCU로 블라인드 작동 명령을 송신하는 사진이고, (b)는 송신된 신호를 MCU에서 수신하여 블라인드를 작동시키는 사진이다.



(a) Ultrasonic sensor (b) Gas sensor

Fig. 6. The value receive from sensors



(a) Transmission (b) Receive

Fig. 7. Bluetooth interworking of smart device and devices within the living space

IV. 결론

본 논문은 사회가 고도의 스마트 시대로 발전하였음에도 불구하고 기존의 거주환경이 수동적이므로 편의성과 안전성이 떨어진다는 점을 착안하여, 개선된 시스템을 개발하였다. 본 시스템은 센서와 스마트 기기 간의 블루투스 연결을 통해 사용자가 거주환경의 상태를 실시간으로 측정하게 하였으며 거주지의 기기를 원격으로 조정이 가능하도록 제안하였다.

구현 결과, 센서는 측정값을 MCU를 통해 스마트 폰으로 전송하였고 사용자는 애플리케이션을 통해 거주환경을 측정할 수 있었다. 그리고 사용자가 임의로 스마트 폰을 통해 거주지 내의 기기를 원격으로 제어하였다.

본 시스템을 이용하여 기존의 수동적이었던 거주 문화를 개선시켜 사용자의 불필요한 동선을 줄여 편의성을 확보할 수 있으며, 거주지의 위험 사항을 쉽고 빠르게 확인하여 안전성도 보장 받을 수 있을 것이다. 또한 기업, 공공기관에도 응용이 가능할 것으로 예상되며 본 시스템이 여러 공간에 구현된다면 바쁜 현대인에게 편리하고 안전한 생활을 가능하게 할 것으로 사료된다.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the Brain Busan 21 Project in 2015.

참고문헌

- [1] J. H. Song and H. K. Kim and O. K. Shin, "A smartphone toy control system based on bluetooth using stop-and-wait ARQ protocol," Journal of the Korean Society of Marine Engineering, Vol. 38, No. 6 pp. 723~729, March, 2014.
- [2] S. Kang and S. C. Park and J. W. Park, "Design and Implementation of Smart Home System Using Bluetooth Based on Android Platform," Journal of The Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 15, No. 2 pp. 2143~2148, Oct. 2011.
- [3] W. J. Lee and W. S. Hwang and J. S. Kim, "A Remote Control Method Using Bluetooth Under Embedded Linux System," Journal of the Korean Information Science Society, Vol. 30, No. 2 pp.403~405, Oct, 2003.
- [4] Y. S. Jang and K. H. Jung and G. S. Ahn, "Remote Control Embedded System using the Bluetooth Piconet," Journal of the Korean Information Science Society, Vol. 31, No. 1(A) pp.601~603, Apr, 2004.