

아두이노와 스마트폰을 이용한 실내 환경 관리시스템

추자룡 · 유승우 · 최수정 · 황소영

부산가톨릭대학교

Indoor Environment Management System Using Arduino and Smartphone

Jaryong Chu · Seangu Ryu · Sujeong Choi · Soyounghwang

Catholic University of Pusan

E-mail : soyounghwang@cup.ac.kr

요 약

실내 환경은 해당지역의 날씨, 계절 등에 영향을 받고, 화재나 외부에서의 침입 등 불의의 사고가 발생할 수 있다. 본 논문은 센싱 정보와 실내 환경 조성 장치들 간의 통신을 통하여 쾌적한 환경조성의 자동화와 사고발생을 즉각적으로 인지할 수 있도록 하고, 스마트폰을 이용하여 환경에 대한 정보제공 및 제어를 할 수 있는 시스템을 제안한다.

키워드

Arduino, Smartphone, Sensor, Environment Management

I. 서 론

실내 환경은 해당지역의 날씨, 계절 등에 영향을 받고, 화재나 외부에서의 침입 등 불의의 사고가 발생할 수 있다.

본 논문에서는 보다 편리하고 효율적으로 쾌적한 실내 환경 관리가 가능하도록 환경조성의 자동화와 사고발생을 즉각적으로 인지하여 빠른 조치를 할 수 있도록 실시간 감시체계를 구축하였고, 아두이노 센서와 스마트폰간의 블루투스통신을 통해 해당 환경에 대한 정보 확인 및 제어가 가능한 시스템을 제시하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 실내 환경 관리 시스템의 구성과 기능에 대한 설계를 제안한다. 마지막으로 3장에서는 논문의 결론을 맺고 현재까지의 진행 상황과 차후 발전방향에 대해 다룬다.

II. 아두이노 센서를 이용한 실내 환경 관리시스템

(1) 구성

환경조성의 자동화를 위해 해당 환경의 온도와 습도 측정을 위한 온습도 센서, 냉/난방기, 제습/가습기의 작동여부 확인을 위한 RGB LED등 2개, 블라인드의 제어를 위한 스텝 모터, 스텝 모터의

작동시기 결정을 위해 밤, 낮을 구분 할 조도 센서로 구성하였다. 사고발생 감지를 위해 외부의 침입여부를 거리정보를 통하여 판단하는 초음파 센서, 화재발생 여부를 불꽃감지 정보를 통하여 판단하는 불꽃감지 센서, 사고발생을 알려주는 부저, 센서와 스마트폰간의 통신을 위한 블루투스 모듈로 구성하였다.

(2) 기능

본 논문에서는 쾌적한 환경의 여러 조건 중 두 가지를 꼽았는데, 그 중 첫 번째는 일정한 온도와 습도의 유지, 두 번째는 일정량 이상의 일조량이 다.

온도와 습도의 유지를 위해 온·습도 센서로부터 해당 환경의 온도와 습도정보를 측정하고, 환경조성을 위해 온도와 습도 각각에 대하여 어떠한 임계값을 기준으로 냉·난방기, 제습·가습기를 가동시킨다.

일정량 이상의 일조량 충족을 위해 채광이 가능한 창문 외부에 조도 센서를 설치해 외부로부터의 일조량을 측정하고, 스텝모터를 통한 블라인드 제어로 어떠한 임계값보다 빛의 양이 적을 때 블라인드를 열고, 빛의 양이 과도할 때는 오히려 역효과가 날 수 있으므로 블라인드를 닫음으로써 쾌적한 환경조성의 자동화 시스템을 구축하였다.

본 논문에서는 실내 환경에서 발생할 수 있는 여러 사고 중 두 가지를 꼽았는데, 그 중 첫 번째

는 화재, 두 번째는 외부로부터의 침입이다.

화재발생 감지를 위해 불꽃감지 센서를 설치한다. 불꽃감지 센서는 빛을 받으면 전기에너지로 변환시켜 증폭하는 작용을 하는 센서인데, 불꽃도 결국은 빛 이므로 이를 감지하여 화재여부를 감지하는 센서로 사용하였다.

초음파 센서는 초음파를 발생시켜 쏘아 보낸 뒤 어떠한 물체에 반사되어 돌아오는 초음파를 감지하여 물체와의 거리를 측정하는 센서이다. 침입 감시를 위해 창문이나 문과 같이 침입 발생 가능성이 있는 곳에 초음파 센서를 설치하고, 거리 값의 변화를 통해 창문이나 문이 열린 것을 판단하여 침입을 감지한다.

두 가지의 사고모두 발생 시 감지하는 수준에서 멈추는 것이 아닌, 사용자에게 알리기 위하여 부저를 통해 정보음을 발생시켜 사용자가 사고발생을 인지 할 수 있도록 하였다.

사용자는 스마트폰을 통해 해당 환경의 온도 값, 습도 값, 조도 값, 냉/난방기, 제습/가습기의 작동여부, 블라인드 개/폐 상태를 확인할 수 있고, 사고발생 감지기능 On/Off, 블라인드를 열고 닫거나, 가동 중인 장치를 중단시키거나, 가동 중이 아닌 장치를 작동시킬 수 있는 제어기능을 갖는다.

(3) 설계

본 절에서는 아두이노 센서를 이용한 실내 환경 관리 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어의 설계에 대해 상세히 기술한다.

그림 1은 실내 환경 관리 시스템의 구조에 대해 보여주며, 아래에서는 구조에 대하여 설명한다.

블루투스 모듈을 통하여 아두이노 센서와 스마트폰이 상호간의 블루투스 통신을 통하여 초음파 센서, 불꽃감지 센서, 온습도 센서, 조도 센서로부터 각 센싱 정보들을 읽어들인다.

앞서 설명했던바와 같이 센싱된 정보를 기반으로 각 기능들이 자동화되어 동작하며, 사용자는 스마트폰을 통해 직접적으로 두 개의 RGB LED, 스텝모터를 제어하여 냉·난방기, 가습·제습기, 블라인드 개폐의 동작을 제어할 수 있도록 한다.

스마트폰 어플리케이션에서는 사용자가 현재 환경의 온도, 습도, 외부로부터의 일조량에 대하여 즉각적으로 확인할 수 있도록 나타낸다. 또한 직접적으로 환경을 제어할 수 있도록 냉·난방기 On/Off 기능, 가습/제습기 On/Off 기능, 블라인드 Open/Close 기능, 경보시스템작동 On/Off기능을 부여한다.

표 1에서는 실내 환경 관리 시스템에 사용된 센서들을 나타내며, 센서의 동작에 따른 의미를 보여준다.

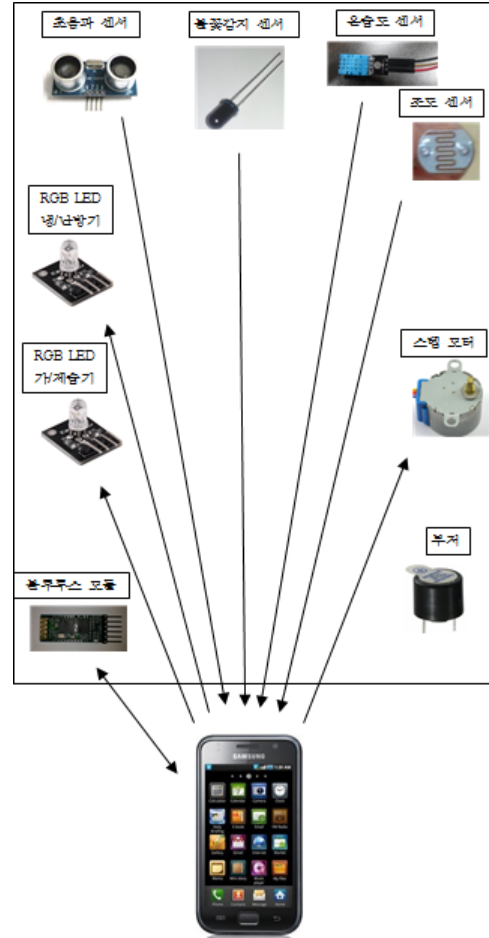


그림 1. 실내 환경 관리 시스템 구조

표 1. 사용된 센서

센서	기능	의미
온습도	온습도 정보 센싱	
조도	밝기 정보 센싱	
초음파	거리 정보 센싱	
불꽃감지	화재 여부 센싱	
스텝모터	출력	
RGB LED1	출력	파랑: 냉방기 빨강: 난방기
RGB LED2	출력	파랑: 가습기 빨강: 제습기
부저	출력	화재&침입 경보발생
블루투스 모듈	블루투스 통신	

그림 2에서는 스마트폰 어플리케이션의 사용자 인터페이스에 대하여 나타낸 것이다.



그림 2. 어플리케이션 사용자 인터페이스 구조

III. 결 론

본 논문에서는 아두이노 센서와 스마트폰을 이용하여 실내 환경을 보다 편리하고 효율적으로 관리할 수 있는 시스템을 제안하였다. 현재까지 관리 시스템에 사용된 각 센서들이 상호작용하며 모든 기능들이 자동화되어 구현되는 단계까지 진행하였으며, 스마트폰 어플리케이션의 인터페이스와 기능을 구현 중에 있다.

향후에는 블루투스통신이 아닌 무선이동통신으로 시스템을 구성하고, 조도센서가 아닌 현재 시간 정보, 해당 환경의 위치정보를 기반으로 한 일출·일몰 시간, 두 가지 정보를 토대로 빛이 너무 강한 12:00 ~ 14:00 시간대와 일몰시간 이후에는 블라인드를 닫고, 해당시간 외에는 블라인드를 열어 현재 시스템의 일조량 충족기능을 개선하도록 한다. 그리고 화재발생이나 침입 감지 시, 부저를 통한 경보음, 스마트폰 알림뿐만 아니라, 화재발생 시 소방서에 주소와 화재발생을 자동으로 알리고, 침입 발생 시 경찰서에 주소와 침입자발생을 자동으로 알리는 기능을 추가하도록 한다.

참고문헌

- [1] 알앤유 아두이노 프라임 키트 사용자 매뉴얼, RNU Co. Ltd, 2014.
- [2] 우재남, 박길식, Android Studio를 활용한 안드로이드 프로그래밍, 한빛아카데미, 2016.