

아두이노와 스마트폰을 이용한 홈 모니터링 및 제어 시스템

김재훈* · 김광현* · 박성훈* · 장동일* · 정연수** · 황소영***

*성도고등학교 · **부산대학교 · ***부산가톨릭대학교

Home Monitoring and Controlling System Using Arduino and Smartphone

Jaehoon Kim* · Kwanghyun Kim* · Sunghoon Park* · Dongil Jang*

Yeonsu Jung** · Soyoung Hwang***

*Sungdo High School · **Pusan National University · ***Catholic University of Pusan

E-mail : soyoung@cup.ac.kr

요 약

홈 모니터링 기술이 발전함에 따라 편안한 거주공간에 대한 관심이 높아지고 있다. 아울러 모바일 분야의 급성장으로 고성능 스마트폰의 보급과 함께 이들을 단말기로 활용할 수 있는 사례도 늘어나고 있다. 본 논문에서는 아두이노와 스마트폰을 이용하여 홈 상태를 모니터링하고 제어할 수 있는 시스템의 설계 및 구현을 제안한다. 홈 내에 다양한 센서를 구성하여 센서를 통해 환경 정보를 수집하고 수집한 정보를 바탕으로 제어할 수 있도록 한다. 제안한 시스템에서는 스마트폰의 블루투스 통신 기능을 활용하여 센서 데이터를 수집하고 각종 제어 신호를 보낼 수 있도록 하였다.

ABSTRACT

Interest in a comfortable living space is increasing as the home monitoring technology advances. This paper proposes design and implementation of home monitoring and controlling system using arduino and smartphone. To collect environmental data in home, various sensors are installed in the house. A user can monitor the sensed data and can send controlling message through the smartphone.

키워드

smart home, home network, arduino, smartphone,

1. 서 론

홈 모니터링 기술이 발전함에 따라 편안한 거주공간에 대한 관심이 높아지고 있다. 침입 탐지 센서와 주방 TV폰 등을 통해 집안 보안 상태를 확인하고 비상시 경찰 등에 연락할 수 있다. 또한 최근에는 모바일 분야의 급성장으로 고성능 스마트폰의 보급과 함께 이들을 단말기로 활용할 수 있는 사례도 늘어나고 있다.

본 논문에서는 스마트폰과 아두이노를 이용하여 홈 상태를 모니터링하고 제어할 수 있는 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템에서 스마트폰은 집안의 환경 정보를 출력하고 사용자의 제어 명령을 보낼 수 있는 단말기의 역할을 수행한다. 아

두이노(arduino)는 오픈 소스를 기반으로 마이크로컨트롤러를 내장한 보드와 관련 개발 도구 및 환경으로 다수의 스위치나 센서로부터 값을 받아 들여 LED나 모터와 같은 외부 전자 장치들을 제어함으로써 다양한 상호작용이 가능한 시스템을 구성할 수 있다. 제안하는 시스템에서 아두이노는 환경 정보를 수집하는 센서와 수집한 센서 데이터 및 제어 명령을 전달하는 게이트웨이의 역할을 수행한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 홈 모니터링 및 제어 시스템의 전체적인 구조와 각 컴포넌트의 기능에 대해 제시하고 3장에서는 구현 상세와 결과를 제시한다. 마지막으로 4장에서는 논문의 결론을 맺고 차후 개선책에 대해 다룬다.

II. 홈 모니터링 및 제어 시스템

본 장에서는 홈 모니터링 및 제어 시스템의 구조와 각 컴포넌트의 기능에 대해 설명한다. 그림 1은 본 논문에서 제안하는 홈 모니터링 및 제어 시스템의 전체적인 구조를 나타낸 것이다. 본 시스템은 세가지 컴포넌트 즉, 센서, 게이트웨이, 스마트폰으로 구성된다.

- 센서: 홈 내에 설치된 각종 센서들은 온도, 습도, 조도 등의 홈 환경 정보를 수집하여 게이트웨이에 전달함
- 게이트웨이(아두이노 보드): 센서들로부터 수집한 홈 환경 정보를 블루투스 통신 기술을 이용하여 스마트폰에 전달하고 스마트폰으로부터 받은 제어 메시지에 따라 각 전자 기기(냉·난방기)를 제어함
- 스마트폰: 게이트웨이로부터 수신한 홈 환경 정보를 사용자에게 GUI형태로 보여주며, 홈 내의 냉·난방기, 전등 등의 전자 기기를 제어할 수 있는 인터페이스를 제공함

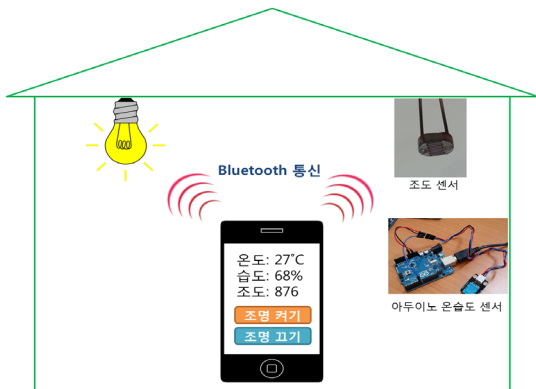


그림 1. 홈 모니터링 및 제어 시스템 구조

제안하는 홈 모니터링 및 제어 시스템의 동작 시나리오는 다음과 같다.

- 센서가 온도, 습도, 조도 정보를 수집하고, 수집된 정보는 게이트웨이를 거쳐 스마트폰에 GUI 형태로 출력한다.
- 온도가 높아 냉방이 필요한 경우, 사용자가 스마트폰의 “냉방기 켜기” 버튼을 누르면, 아두이노 보드에 연결된 RGB LED에 파란색이 점등된다.
- 반대로 온도가 낮아 난방이 필요한 경우, 사용자가 스마트폰의 “난방기 켜기” 버튼을 누르면, 아두이노 보드에 연결된 RGB LED에 빨간

색이 점등된다. 여기서 파랑색, 빨강색은 냉·난방기의 동작을 상징적으로 표현한 것이다.

- 조도가 낮은 경우, “조명 켜기” 버튼을 누르면 아두이노 보드의 LED가 켜지고 RGB LED에 녹색이 점등된다.

III. 구현 결과

본 장에서는 아두이노와 스마트폰을 활용한 홈 환경 모니터링 제어 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어의 구현 상세를 기술한다.

표 1은 시스템에 사용한 센서를 보여주며, 아래에서 각 센서의 적용 결과를 설명한다.

표 1. 사용된 센서

센서	기능	의미
조도	밝기 정보 센싱	
온습도	온습도 정보 센싱	
RGB LED	출력	파랑: 냉방기 빨강: 난방기 녹색: 전등
LED on 아두이노	출력	전등

- 조도 센서: 아두이노의 ADC를 이용하여 조도 값을 센싱하여 lux 단위로 변환한다.
- 온습도 센서: DHT11 센서를 이용하였으며, 아두이노의 ADC를 이용하여 온도와 습도 정보를 수집한다.
- RGB LED: 냉·난방기의 동작을 표현하기 위해 RGB LED를 사용하였다. RGB LED 센서는 내부에 빨강, 초록, 파랑 LED가 함께 있어 3가지 LED의 색상을 조절해서 다양한 색상을 표현할 수 있다. 아두이노의 PWM을 이용하여 제어한다.
- LED on 아두이노: 전등의 동작을 나타내기 위해 아두이노 보드에 탑재된 LED를 이용하였다.

그림 2는 구현된 시스템을 보여주며, 그림 3은 스마트폰을 통해 사용자에게 보여지는 GUI 결과 화면이다. 온습도, 조도 센서는 아두이노 보드에 연결되어 주변의 환경 정보를 수집한다. 블루투스 모듈은 아두이노 보드에 스마트폰과의 통신 기능을 제공한다. 각종 센서를 통해 수집된 환경 정보는 블루투스 통신을 통해 스마트폰으로 전달되며 사용자에게 GUI 형태로 제공된다. 사용자의 요구에 따라 스마트폰의 버튼이 눌러질 경우, 아두이노 보드로 명령이 전달되며, RGB LED가 시나리오에 따라 동작한다.

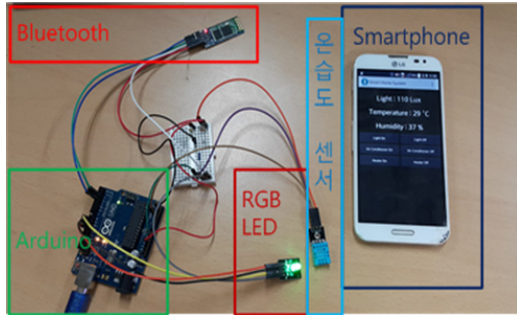


그림 2. 시스템 구현 결과

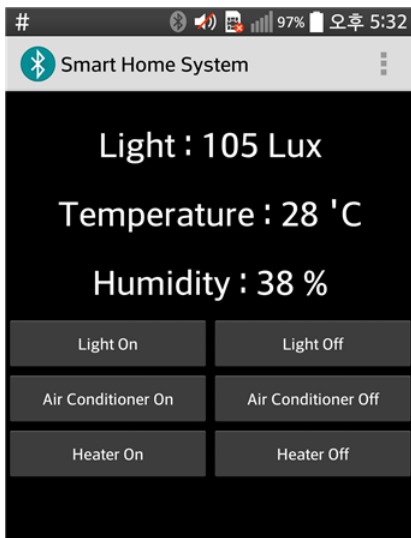


그림 3. 스마트폰 어플리케이션 화면

그림 4는 각각 냉방기와 난방기를 동작시켰을 때의 결과이다. RGB LED의 파란색과 빨강색 점등을 통해 냉·난방기의 동작을 나타내고 있다.

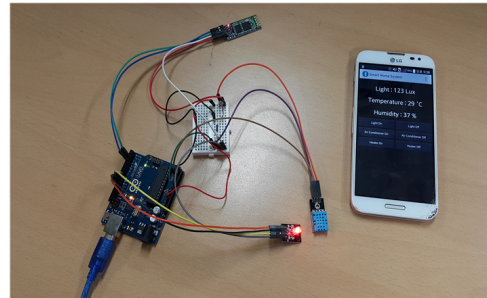
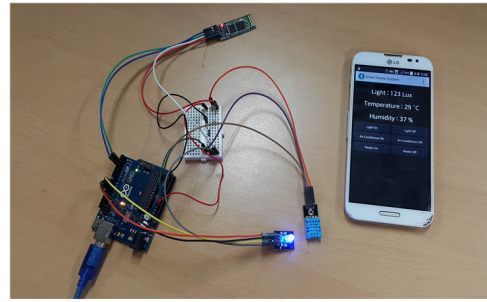


그림 4. 냉·난방기의 동작 결과

IV. 결 론

본 논문에서는 아두이노와 스마트폰을 이용하여 홈 모니터링 및 제어 시스템을 제안하고 구현하였다. 제안한 스마트 홈 시스템은 센서, 임베디드 시스템, 네트워킹 기술을 융합하여 사용자에게 편의성을 제공해 준다.

본 연구의 구현 결과에서는 하나의 아두이노 보드와 제한된 센서를 이용하여 시스템 구현의 예를 보였다. 실제 환경에 적용하기 위해서는 더 많은 아두이노 보드와 다양한 센서를 이용하여 물리·공간적인 제약 사항을 극복할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] <http://www.wikipedia.org>
- [2] 아두이노 프라임 키트, (주)알앤유 정보기술 연구소 신기술팀 공저