

실내 환경 확인을 위한 원격 모니터링 시스템의 설계 및 개발

이건하 · 김수연*

대전탄방중학교

Design and Development of Remote Monitoring System for Confirmation of Indoor Environment

Keonha Lee · Suyeon Kim*

Dajeon Tanbang Middle School

E-mail : keonha7617@gmail.com / sh670164@gmail.com

요 약

최근 미세먼지, 황사 등의 환경 문제로 인하여 실내 환경의 쾌적함이 요구되고 있고, 인간에게 가장 쾌적한 실내 환경을 추구하고 있다. 이에 본 연구에서는 실내 온도와 습도 등의 정보를 확인할 수 있게 하기 위하여 모니터링 시스템과 모바일 애플리케이션을 설계하고 구현하였다. 본 연구에서 제안한 시스템을 설계하고 구현하기 위하여 오픈 소스 소프트웨어와 하드웨어 등이 필요하다. 본 연구에서 구현한 시스템에는 블루투스 모듈, 조도 센서, 온습도 센서를 사용하였다. 향후 연구 주제로는 모터를 이용하여 제습기, 온풍기, 선풍기, 가습기 등을 작동하고 실내 환경을 최적화할 수 있는 시스템의 기초 연구가 될 것을 기대한다.

ABSTRACT

Recently, we have been demanding the comfort of the indoor environment due to environmental problems such as fine dust and yellow dust. In addition it is pursuing the most pleasant indoor environment for humans. In this study, we designed and implemented monitoring systems and mobile applications to enable information such as room temperature and humidity. Open source software and open source hardware are required to design and implement the systems proposed in this study. In this study, the systems implemented used a bluetooth module, a light sensor, and a temperature and humidity sensor. In the future, we expect to be a basic study of systems that can operate dehumidifiers, warm-air fans, fans and humidifiers using motors and optimize indoor environment.

키워드

온습도, 모바일 애플리케이션, 모니터링, 아두이노

1. 서 론

최근 미세먼지, 황사 등의 환경 문제로 인해 실내 활동량이 증가하고 있는 추세이다[1]. 이에 따라 실내 환경의 쾌적함이 요구되고 있다. 사람이 느낄 수 있는 쾌적한 온도와 습도 16℃에서 20℃이고, 이 온도에 기반한 쾌적한 습도범위는 60%에서 70% 정도

이다[2]. 이에 본 연구에서는 실내 환경 최적화를 하기 위하여 온습도 결과를 블루투스를 통하여 스마트폰으로 전송하여 모바일 애플리케이션에서 확인할 수 있도록 설계하였다. 이에 본 시스템을 구성하기 위하여 앱 인벤터(App Inventor)라는 오픈 소스 소프트웨어, 아두이노(Arduino)라는 오픈 소스 하드웨어 플랫폼, 브레드 보드, 온습도 센서, 블루투스 센서 등이 필요하다.

본 논문의 구조는 다음과 같다. 서론에 이어 2장에

* speaker

서는 관련 연구를 기술하고, 3장에서는 본 연구에서 제안할 시스템의 구조와 회로 구조의 설계를 기술하며, 4장에서는 프로그램과 모바일 애플리케이션의 구현을 기술한다. 마지막으로 5장에서는 결론으로 맺는다.

II. 관련연구

2.1 모니터링 시스템

본 연구에서 개발하고자 하는 모니터링 시스템에 관한 연구는 다른 연구에서도 활발하게 진행되고 있다. 그 중에서 김경옥 등(2011)의 연구에서는 온실에 기온센서와 토양센서, 수분센서 등을 적용하여 실시간 온실의 환경을 확인하고 원격으로 작물의 성장환경을 제어하는 시스템을 제안하였다. 실시간 온실의 환경을 컴퓨터와 연동시켜 사용자가 직접 온실에 방문하지 않더라도 원격으로 실시간 온실의 환경을 제어할 수 있으므로 최적의 성장환경을 조성할 수 있었다[3].

아울러 조우지엔(2014)의 연구에서는 블루투스, RS232C와 하이퍼터미널을 통하여 데이터를 제어하기 위한 모니터링 시스템을 쉽게 개발할 수 있었고, 현재 사회에서 사용중인 장비들을 블루투스로 대차함으로서 실시간으로 더욱 정확하고 신속하게 데이터를 얻을 수 있음을 보여주었다. 그리고 각 분야마다 다른 블루투스의 이용으로 더욱 활발한 활용이 가능하였다[4].

석승호(2019)의 논문에서는 지구온난화와 같은 기상이변으로 인한 문제를 미리 예방하고 피해를 줄이기 위한 시스템을 개발하였다. IoT시스템을 이용하여 기상 상황을 미리 예측하고 센서를 이용한 모니터링 시스템으로 특정 조건에서 사용자에게 정보를 전송하는 원격제어 서비스를 가능하게 하였다[5].

2.2 실내 환경 최적화

조규세(2014)의 모니터링 시스템 연구에서는 스마트 기기로 전등을 켜고 끌 수 있으며 집안의 온습도를 조절할 수 있게 하였다. 스마트기기를 이용한 온습도 원격 모니터링 시스템은 서버, 스마트 기기 기반 모니터링, PC 기반 모니터링, 시뮬레이터로 구성하였다. 제안한 시스템을 개발하고 실험한 결과 온습도 시스템을 모니터링 할 수 있었다[6].

또한 이정만(2018)의 연구에서는 가정용 온습도 조절기의 운전 로그와 최적화 기법을 이용하여 각 주택의 특성을 파악하고 계절에 따른 주택의 실내 온도 변화를 예측하게 하였다[7].

아울러 김병진(2019)의 연구에서는 실시간 온습도 모니터링 시스템을 구현하여 변화에 따라 집안의 온습도를 다시 조절하게 하였고 그에 따라 신속하게 대응할 수 있었다[8].

III. 시스템 설계

3.1 시스템 구조

본 연구에서 개발한 모니터링 시스템은 그림 1과 같이 실내의 온습도, 조도 등을 원격으로 확인하고 조정하기 위하여 온습도 센서, 조도 센서, 모터를 사용하였다. 사용자가 모바일 애플리케이션을 통하여 실시간 온습도와 조도 데이터를 확인할 수 있도록 하였고, 측정된 온습도와 조도 데이터를 블루투스 통신으로 모바일 애플리케이션에 전송하였다. 또한 아두이노에 프로그래밍을 하여 사용자가 원하는 실내 온습도와 조도를 설정하였다. 이에 따라 실내 온습도와 조도 데이터가 사용자가 설정한 범위에서 벗어나게 되면 모터를 작동시킴으로서 선풍기, 온풍기, 제습기, 가습기 등을 사용할 수도 있다. 본 연구에서 설계 및 구현할 시스템의 구조는 그림 1과 같다.

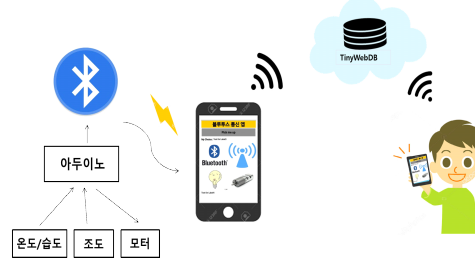


그림 1. 시스템 구조도

3.2 회로구조

위 프로그램의 전자회로는 센서별로 각각 다른 핀에 연결하여 데이터를 전송하였다. 온습도 센서는 디지털 5번 핀에 연결하였고 블루투스 송수신은 각각 디지털 2번과 3번 핀에 연결하였으며 조도 센서는 아날로그 0번 핀에 연결하였다. 본 연구에서 설계한 전자회로는 그림 2와 같다.

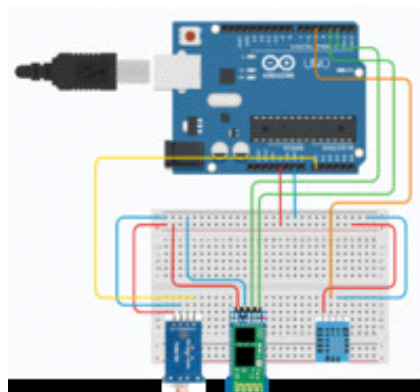


그림 2. 회로구조

IV. 시스템 구현

4.1 프로그램 구현

쾌적한 온도 값을 16과 20의 평균값인 18로 정하고 이 값에 온도 변화 값을 감하여 편차 정보를 얻을 수 있도록 프로그래밍 하였다. 이 내용은 아래와 같다. GTemp 값을 스마트폰으로 전송함으로써 최적화된 환경정보를 알 수 있다. 본 연구에서 구현한 소스 코드는 아래와 같다.

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include "DHT.h"
#define DHTPIN 5
#define DHTTYPE DHT11
#define BT_RX 2
#define BT_TX 3
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
SoftwareSerial BT(BT_RX, BT_TX);
const int NiceTemp=18;

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    BT.begin(9600);
}

void loop()
{
    delay(2000);
    int h = dht.readHumidity();
    int t = dht.readTemperature();
    GTemp=NiceTemp-t;
    BT.print("Humidity:");
    BT.print(h);
    BT.print("%\n");
    BT.print("Temperature:");
    BT.print(t);
    BT.println("C");
}
```

4.2 모바일 애플리케이션

본 연구에서 구현한 모바일 애플리케이션은 블루투스로 연결하여 실내의 온습도를 확인할 수 있게 하였다. 블루투스 연결 상태는 블루투스 아이콘을 클릭하여 연결이 되면 파란색으로 표시되고 연결되지 않으면 빨간색으로 표시된다. 블루투스에 연결을 하게 되면 온습도 데이터가 모바일 애플리케이션에 표시한다. 온습도 결과는 각각의 라벨에 표시된다.

온습도는 실시간으로 확인할 수 있고 온습도에 변화가 생기면 슬라이더가 변화한다. 본 연구에서 구현한 모바일 애플리케이션은 그림 3과 같다.

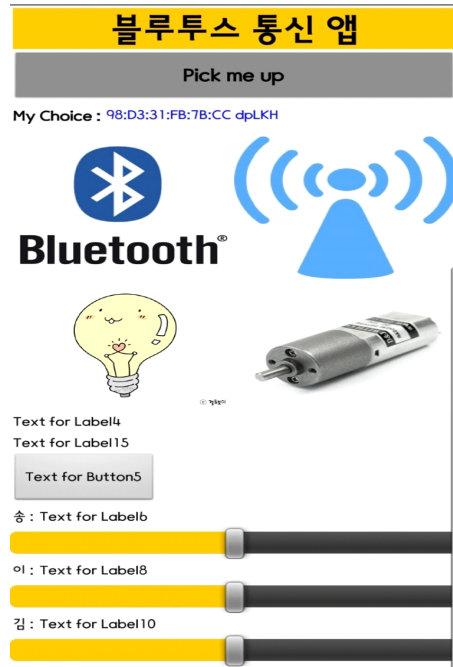


그림 3. 모바일 애플리케이션 구현 화면

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 온습도와 조도 등의 실내 환경을 확인하기 위하여 원격 모니터링 시스템을 설계하고 개발하였다. 본 연구에서 제안한 시스템에서는 온습도 센서와 조도 센서를 이용하여 실내 온습도와 조도를 측정하고 블루투스를 통하여 실시간으로 전송하여 사용자가 모바일 애플리케이션에서 정보를 확인할 수 있게 하였다. 본 연구의 한계점은 연구자들의 학습 환경 특성상 실제 실내 환경의 크기와 위치를 고려하지 못하였다. 따라서 프로토타입으로 구현할 수 밖에 없었다. 향후 연구에서는 모터를 이용하여 선풍기, 온풍기, 제습기, 가습기 등을 가동하고 실내 온도를 조절할 것을 기대한다.

References

- [1] 심찬우, 도시 대기 중 미세먼지(PM10, PM2.5) 농도 분석 및 유해중금속 분포특성에 관한 연구, 호서대학교 석사학위논문, 2019.
- [2] 기상청 홈페이지 : <http://web.kma.go.kr/notify/epople/faq.jsp?bid=faq&mode=view&num=63>.
- [3] 김경욱, 박경욱, 김종찬, 장문석, 김응곤, "웹기

- 반의 온실환경 원격 모니터링 시스템 구축," 한국전자통신학회논문지, 제 6권 제 1호, pp. 77-83, 2011.
- [4] 석승호, "IoT기반 재난예방 & 모니터링 시스템 설계 및 구현," 한양대학교 석사학위논문, 2019.
- [5] 조우지엔, "블루투스를 이용한 원격 모니터링," 청주대학교 석사학위논문, 2014.
- [6] 조규세, "스마트기기를 이용한 태양광 가로등 원격 모니터링 시스템의 설계 및 구현," 한서대학교 석사학위논문, 2014.
- [7] 이정만, "열평형 모델링과 주택 특성 계수 학습을 통한 가정용 에어컨의 실내 온도 변화 예측에 관한 연구," 아주대학교 석사학위논문, 2018.
- [8] 김병진, "웹 기반 의료용 실내 측위 모니터링 시스템 연구," 동의대학교 석사학위논문, 2019.