

센서와 왕복 모터를 이용한 스마트 창문 여닫이 로봇 팔 개발

송문수*, 유영진**, 이철규***, 박정오***
*서울과학기술대학교 기계자동차공학과
**서울과학기술대학교 기계시스템디자인공학과
***서울과학기술대학교 전기정보공학과
e-mail:thdanstn01@naver.com

IoW(Internet of Window)

Moon-Soo Song*, Yeong-Jin Yu**, Cheol-Gyu Lee***, Jeong-O Park***

*Dept of Mechanical and Automotive Engineering, Seoul National University of Science and Technology

**Dept of Mechanical System and Design Engineering, Seoul National University of Science and Technology

***Dept of Electrical and Information Engineering, Seoul National University of Science and Technology

초 록

창문을 열고 닫음에 있어서 사람의 신체에 따라, 창문의 위치에 따라 어려움이 발생한다. 또한 최근 대기 오염도가 심해지고 지구 온난화로 인한 한반도 기후 변화로 국지성 집중호우의 빈도가 증가하고 있다. 이로 인해 사용자가 부재중일 때 창이 열려있다면 집 안으로 먼지가 들어올 것이고, 국지성 호우에 의해 비가 들어오는 경우가 생길 수 있다. 본 논문에서는 이 문제점들에 주목하여, 어플과 연계를 통한 원격 창문 개폐 장치를 고안하였다.

본 장치를 이용한다면 신체적인 한계가 있는 어린이, 노약자, 장애인과 같은 이들이 쉽게 창문을 개폐할 수 있을 것이다. 그리고 환기가 필요한 공장, 격납고 등의 높은 위치에 있는 창문을 쉽게 개폐할 수 있어 분진 폭발로 인한 안전사고 역시 예방하는 효과가 있을 것이다. 또한 사용자가 외출할 때 창문을 닫고 나오지 못한 경우 어플을 이용하여 원격으로 닫을 수 있으며, 이를 통해 밖에 황사, 미세먼지가 들어오는 것과 비가 들어오는 것을 차단할 수 있다. 마지막으로 열린 창을 닫는다는 것에서 방법의 효과 역시 가져올 수 있다.

1. 서론

최근 들어 해를 거듭할수록 대기오염이 심각해지고 있다. 많은 사람들이 국내 대기오염의 원인으로 중국 발 미세먼지로 생각할 만큼 중국의 지나친 공업화 및 산업화로 발생한 대기오염이 심한 것이 틀린 말은 아니지만 절반이상이 국내에서 발생하는 것이 사실이다. 나아가 세계 기후 변화로 한반도가 아열대성 기후로 점차 바뀌어가며 해당 기후에서 번번이 발생하는 집중호우의 빈도도 늘어나고 있다. 이러한 상황에서 예전보다 바빠진 현대인이 날씨마저 신경 쓰기란 쉽지 않고, 갑작스럽게 변화하는 날씨에 미처 대

비하지 못하는 모습을 어렵지 않게 볼 수 있다. 이러한 경우에 가정이나 건물 내부에 먼지 또는 강우가 들이닥치는 불가피한 상황을 면하기 쉽지 않다. 뿐만 아니라 사람 손이 닿지 않는 곳에 있는 창문은 사람이 현장에 존재하더라도 일일이 대비하기는 어렵다. 더 불어 신체적 활동이 비교적 제한적인 노약자, 장애인, 어린이들의 경우에는 불편함이 더욱 크게 다가온다. 이러한 피치 못할 상황을 그나마 신속하고 현명하게 대처할 수 있는 방안을 고안하고자 했다.

한반도 집중호우 발생 일수

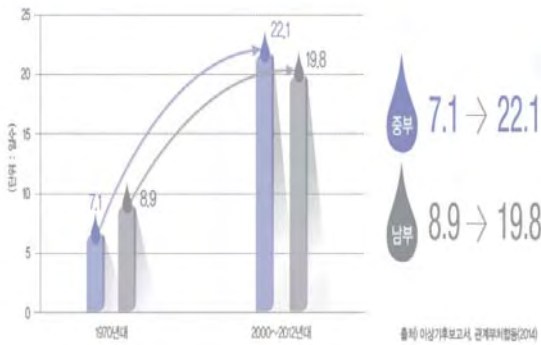


그림 1 한반도 집중호우 발생 일수 그래프

[각국의 미세먼지 환경기준 현황(2013년기준)]



그림 2 세계 미세먼지 농도

2. 이론적 배경

냄새, 먼지, 연기, 세균, 습기, 가스가 실내 공기 오염의 6대 지표이다. 실내의 공기 오염이 날로 심각해지고 더불어 건강에 대한 관심도 증가하고 있다. 환기가 필수적인 상황에서 중국발 미세먼지나 전 세계의 실외 공기질이 점점 나빠져 이리저도 저리저도 못하는 상황이다. 이에 대한 대책으로 실내외의 환경실태를 조사할 기기를 구상하였고 4차 산업혁명 트렌드에 맞게 활용할 수 있는 방안도 모색해보았다.

실내외 환경 조사는 센서의 계속 작용으로

부터 시작한다. 먼저 온/습도 센서로 실내와 실외의 온도와 습도를 실시간으로 수집한다. 이와 함께 미세먼지 센서의 중앙부를 통과하는 미세먼지 농도를 수집한다. 사용자의 실내 공기 환기 필요 여부 판단을 도울 정보로 센서의 수집내용을 이용한다. 이 값은 사용자의 휴대폰 어플리케이션으로 보내져 시각적으로 확인이 가능하다.

미래 사회 관점에서 활용할 수 있는 방안으로 어플리케이션 이용과 빅데이터 활용이 있다. 사용자는 원격으로 어플리케이션을 이용해 기기를 조종할 수 있으며 센서로 수집되어 통계를 낸 가정 내 온습도, 미세먼지 수치를 이용할 수 있다.

3. 본론

국내외 대기오염(미세먼지) 문제, 1인 가구 증가를 통해 사람의 부재 시에도 창문을 열고 닫을 수 있는 개폐 제어 기능의 필요성을 인식했다. 또한, 체육관이나 화장실의 창문을 신체적한계로 인해 개폐를 못하는 문제를 통해 원격으로 창문을 열고 닫을 수 있는 장치의 필요성을 인식했다.

그러하여 Arduino와 Blynk어플을 통하여 본 장치를 고안하였다. 본 장치는 Arduino UNO R3와 온습도센서(DHT11), 미세먼지센서(Sharp Dust Sensor(GP2Y1010AU0F))를 통해 온습도 데이터와 미세먼지 데이터를 수집한다. 두 가지의 센서는 창문을 안팎으로 부착되어 집안 실내외의 데이터를 수집한다. 해당 데이터를 와이파이 모듈(ESP8266)을 통하여 Android에 원격 전송한다. 데이터를 Blynk 어플을 통하여 실내외의 온습도, 미세먼지 수치를 가시화한다. 가시화된 데이터를 바탕으로 창문을 사용자가 창문의 개폐여부를 판단한다. 판단 후 동일 Blynk 어플을 통해 창문에 부착된 리니어 모터를 원격 구동 명령을 내려 창문을 개폐한다.



그림 3 전체적인 구동 방식



그림 4 실제 구동사진

4. 결론

본 장치를 통하여 사용자는 Android 스마트폰을 통하여 실내외의 온습도, 미세먼지 데이터를 수집하고 시간별, 날짜별로 비교분석 할 수 있다. 또한, 1인 가구, 맞벌이 가정이 증가함에 따른 집의 부재 시에도 본 장치를 통하여 창문 원격제어를 통해 황사나 비가 들어오는 것을 막을 수 있고 더불어 방법 효과도 가져올 수 있다.

이처럼 홈 IoT 측면에서도 활용이 가능하지만 산업체, 공장과 같이 손이 닿지 않는 창문을 제어하여 안전성을 높일 수 있다. 국수 자연건조 공장을 예로 들면, 외부 환경을 파악하여 원하는 건조 환경이 되도록 창문을 열고 닫을 수 있다. 먼지가 많이 발생하는 산업공장에서는 분진폭발 등의 위험을 방지하기 위해 동시에 창문을 열어 빠른 환기조치를 취하는 것으로도 활용이 가능하다.

또한, 학교건물이나 공공건물에는 다수의 창문을 동시에 조작하여 창문의 개폐를 편리하게 관리할 수 있다.

5. 참고문헌

- (1) 환경부(2015.10), "통계로 본 기후·대기 환경"
- (2) "강남 폭우, 송파 짹짹...'한반도형 스콜' 왜?", 한국경제, 2017년 08월 03일, A29면

"본 논문은 2017년 한이음 ICT 멘토링 프로젝트의 결과물입니다."