

## 실내외 환경 맞춤 스마트 윈도우의 구현

김태선\*, 박병준<sup>o</sup>, 박준홍\*, 정원희\*, 신효빈\*, 엄인섭\*, 이도건\*

\*경운대학교 항공전자공학과,

<sup>o</sup>경운대학교 항공전자공학과

e-mail: tskim@ikw.ac.kr, {q7475, wnsadd12, jwh7323, hyobin107}@naver.com,  
{dlsehf99, leedongjun52}@gmail.com

## Implementation of Smart Windows Customized for Indoor and Outdoor Environments

Tae-Sun Kim\*, Byung-Jun Park<sup>o</sup>, Jun-Hong Park\*, Won-Hee Jung\*,

Hyo-Bin Shin\*, In-Seob Eum\*, Do-Gun Lee\*

\*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

<sup>o</sup>Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

창문은 건물의 필수 구조물이지만 창문을 통해서 미세먼지, 빗물 등이 들어올 수 있어 창문을 열고 나가 지 못하고 불안해하는 경우가 많다. 최근 들어 미세먼지가 급증하면서 사람들의 불안감이 더욱 증가하고 있으며, 보안에 취약한 창문들이 범죄에 취약하기 때문에 불안해 할 수 있다. 또한, 실내에서도 가스누출 등으로 인해 인명피해까지 이어지는 심각한 상황을 초래할 수 있기 때문이다. 이러한 사람들의 불안감을 없애기 위하여 아두이노를 이용하여 실외의 미세먼지와 빗물, 인체감지등을 통해 원격으로 창문을 제어하고 실내의 온도와 습도량, 가스량의 표시를 어플리케이션을 통해 확인할 수 있으며 원격으로 제어 또한 가능하도록 '실내외 환경맞춤 스마트 윈도우'를 개발하게 되었다.

**키워드:** 스마트 윈도우(Smart Window), 원격제어(Remote Control), 아두이노(Arduino), 환경 모니터링(Environmental Monitoring)

### I. Introduction

최근 중국 발 황사로 인한 초미세먼지, 공장의 화학 기체, 내연기관을 사용한 장비의 매연으로 인한 대기 환경 문제가 야기되고 있다. 이러한 문제들로 인하여 일상생활에서 미세먼지로 인하여 집을 비우고 나갈 경우 환기를 위하여 창문을 열고 나가 지 못하고 범죄에 취약한 창문들은 집을 나가기 전에 잠겼는지 확인해야 하는 번거로움까지 생기게 되었다. 이러한 불편함은 실외뿐만 아니라 실내에서까지 적용이 되는 데 실내에서는 가스누출, 집안의 온도와 습도가 높아짐에 창문을 열어버리는 번거로운 문제까지 생기게 되었다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해 아두이노에 가스 감지, 온습도 센서, 미세먼지 센서, 조도센서, 인체 감지 센서, 스텝 모터 사용하였다. 센서를 이용하여 실내의 환경을 센서값으로 받아오고 실내의 온습도는 LCD를 통하여 확인한다. 센서값은 블루투스로 연결된 핸드폰을 통해 실시간으로 받아 볼 수 있으며, 수동제어를 할 경우 창문 여닫기 기능과 블라인드 제어 기능을 구동할 수 있다. 전체적인 시스템 구성은 [Fig 1]과 같다.

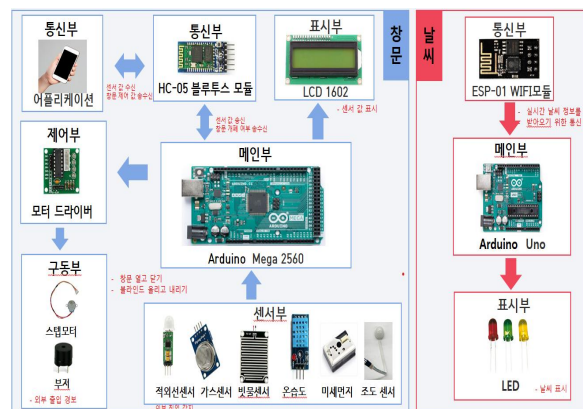


Fig. 1. Diagram of Smart Window Customized for Indoor and Outdoor Environment

## II. Design and Implementation

### 1. Circuits of Smart Window

자동제어, 원격제어가 가능한 스마트 윈도우의 기능을 구현하기 위해 창문 제어부에서는 아두이노 메가를 메인으로 하여 실내외 환경을 받아들이기 위한 각종 센서, 스텝 모터, 팬, 릴레이, 블루투스 모듈, LCD로 구성하였고 날씨표시부는 아두이노 우노, 와이파이 모듈, LED로 구성하였다. 본 시스템은 창문제어부, 날씨표시부로 나뉜다. 창문제어부의 전체 회로도는 [Fig. 2]와 같이 메인부, 구동부, 센서부, 표시부, 통신부로 이루어져있다.

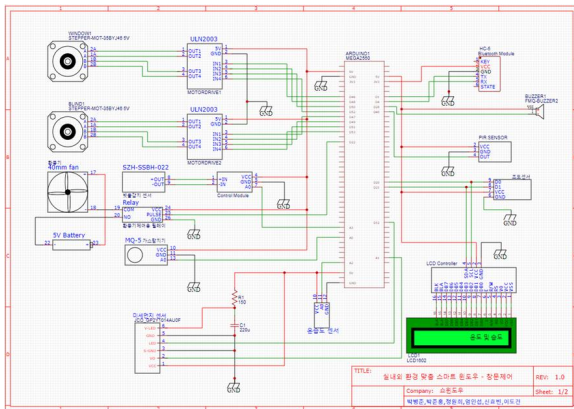


Fig. 2. Circuit Diagram

### 2. Flow Chart for Smart Window

[Fig. 3]은 창문제어부의 흐름도로 프로그램을 실행하기 전에 온습도 센서, 조도 센서, 인체감지 센서, 빗물감지 센서, 미세먼지 센서, 가스 센서의 값을 초기화하고, 블루투스를 작동시킨다. 작품과 블루투스 연결을 확인하고 창문, 블라인드를 상태를 확인한 후 어플리케이션의 수동/자동 버튼을 통해 기능을 선택할 수 있다. 창문과 블라인드를 자동 상태에서는 센서값을 통해 작동되고 수동 상태에서는 어플리케이션을 통해 작동시킨다.

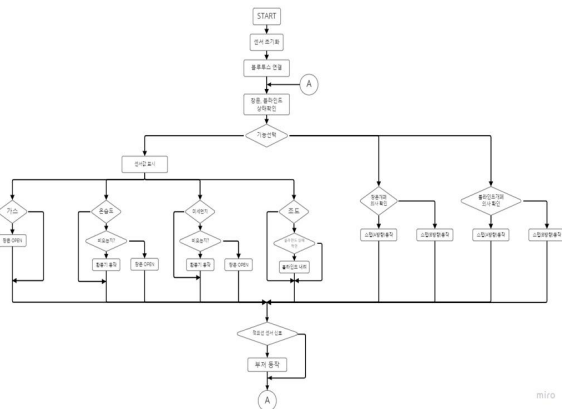


Fig. 3. Flow Chart (Window Control)

날씨 표시부는 메인부, 통신부, 표시부로 구성된다. 메인부인 아두이노 우노는 통신부에서 값을 가져와 표시부로 보내주게 된다. 통신부는 와이파이를 이용하여 공공 날씨 데이터를 가져와 메인부로 보내주고 표시부는 이렇게 보내진 날씨 데이터를 LED를 통해 표시하게 된다.

### 3. Implementation

스마트 윈도우 장면에는 각종 센서와 LCD, 날씨표시를 위한 LED를 설치하였고 상단에는 블라인드를 제어할 수 있는 스텝모터를 설치하였다. 스마트 윈도우 내부에는 스텝모터를 제어하는 모터 드라이버와 환풍기를 제어하는 릴레이와 각종 센서, 블루투스 모듈 및 LCD를 제어하는 아두이노 메가를 설치하였다. 날씨 표시 모듈 내부에는 와이파이 모듈 및 LED를 제어하는 아두이노 우노를 설치하였다. 또한, 스마트 윈도우를 원격제어 및 온습도와 가스농도를 확인하기 위해 스마트 폰 어플리케이션을 제작하였다. 모든 동작은 앱 인터페이스로 구축한 서버와 아두이노 무선통신으로 제어 및 온습도 및 가스농도 확인이 동시에 가능하다.

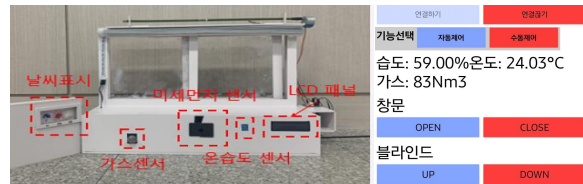


Fig. 4. Smart Window Customized for Indoor and Outdoor Environment (Left: Smart Window, Right: Application)

## III. Conclusions

본 연구를 통하여 실내 공기를 좀 더 쾌적하게 하고 창문 보안의 안정성과 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것이다.

## REFERENCES

- [1] Sang-ho Woo, Dae-yeon Pack, Woo-hyun Cho, "Smart Window System According to Weather Condition", Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference, pp. 125-128, 2019.
- [2] Jeong-hyun Hwang, Kyu-cheol Kim, Jang Ryeol Ryu, "Smart Window System", Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference, pp. 468-471, 2019.