

임베디드시스템설계 메인프로젝트 최종 보고서

# 아두이노를 사용한 온도감지 쿨링팬

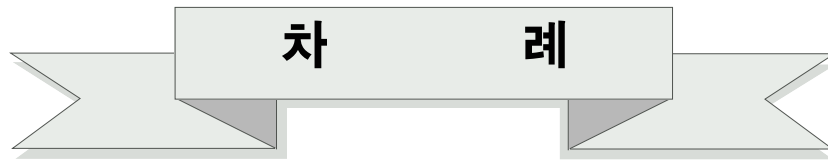
2022. 12. 13.

팀명: 1 팀

AI학부 21827847 김 남주

AI학부 21828040 박 수영

AI학부 21827889 안 중보



I. 서론 .....	
1. 배경 .....	
2. 개발 필요성 .....	
3. 개발 내용 .....	
4. 기대 효과 .....	
II. 관련 기술 .....	
1. 객체 탐지 .....	
2. DC 모터 속도 제어 .....	
III. 설계 내용 .....	
1. 작품 내용 .....	
2. 작품 기능 .....	
3. 작품 사양 .....	
IV. 설계 방법 .....	
1. 팀 구성 및 역할 .....	
2. 개발 일정 .....	
3. 제작 과정 .....	
V. 결론 .....	
VI. 참고 문헌 .....	

# I. 서론

## 1. 배경

컴퓨터의 성능이 점점 좋아지면서 쿨링 성능의 중요성 또한 커졌다. 좋아지는 컴퓨터의 성능에 맞춰 스마트한 쿨링 시스템을 만들 계획이다.

컴퓨터 본체의 과열을 방지하기 위해 온도를 실시간으로 감지하여 식혀줄 수 있는 쿨링 시스템을 만들고자 한다. 사람이 직접 조작할 필요 없이 자동으로 작동하는 프로그램을 개발할 것이다.

컴퓨터 외에 다른 데이터센터 등 과열로 인한 화재가 많은 곳에서 사용하여 인명피해 등 많은 피해를 줄일 수 있다. 또한 화재가 나기 전 연기를 감지해 화재를 미연에 방지할 수 있다.

## 2. 개발 필요성

컴퓨터의 쿨링 성능이 점점 중요해지고 있다. 과열이나 화재를 예방하기 위해서도 쿨링은 필수이다.

과열이 되기 쉬운 곳에서 화재나 과열을 방지하기 위해 이 프로젝트를 생각했다. 컴퓨터부터 작은 핸드폰이나 큰 데이터센터까지 다양한 곳에서 일반 사용자나 대기업 등에서도 활용할 수 있을 것이다.

## 3. 개발 내용

비접촉 온도센서를 이용해 컴퓨터 내부의 온도를 실시간으로 파악한다. 감지한 온도를 기반으로 컴퓨터 쿨링팬이 작동하여 온도에 맞는 쿨링 시스템을 구축할 수 있도록 하였다. 또한 높은 온도가 감지되면 피에조부저가 작동되어 사용자에게 경보를 알릴 수 있도록 한다.

가변저항을 통해 사용자가 직접 팬 속도를 조절할 수 있고, led와 FND를 사용해 컴퓨터 내부의 온도와 팬 속도를 알 수 있다.

웹캠을 사용해 컴퓨터 내부를 실시간으로 확인하여 연기가 감지되면 경보를 알리고 그에 따른 대처를 할 수 있다.

## 4. 기대 효과

과열이 되기 쉬운 여러 장치에 활용될 수 있을 것이다. 모터로 돌아가는 선풍기가 아닌 에어컨으로 바꾸면 냉각성능이 더 좋아질 것이다.

더 나아가 사람에게도 적용한다면 혼자 선풍기나 에어컨을 켤 수 없는 사람들이 사용하면, 우리 몸의 온도를 측정해 자동으로 켜줘 열사병같은 열로 인한 위험을 예방할 수 있다.

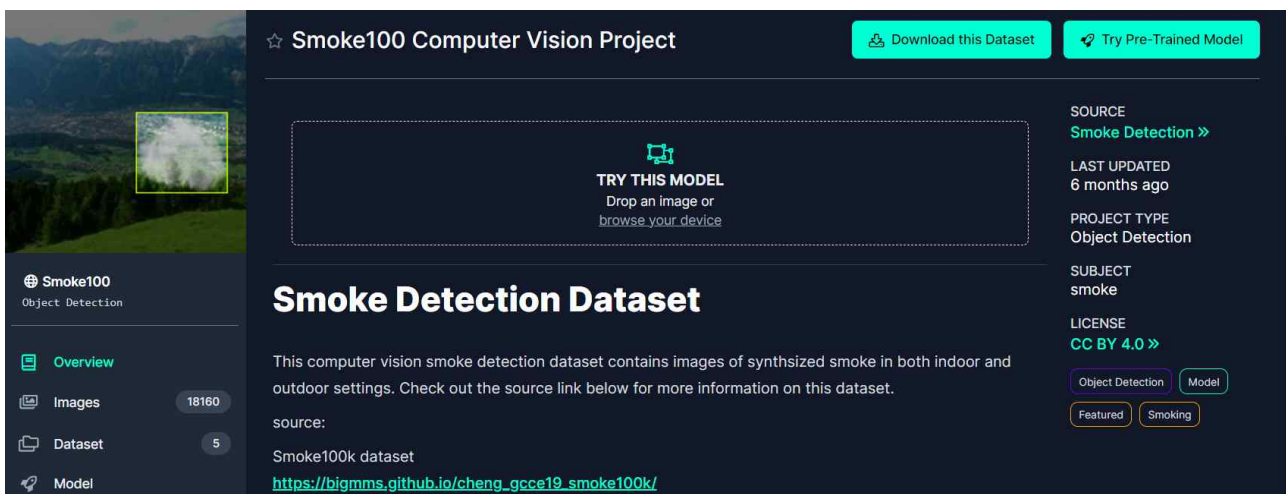
과열이 되어 화재가 나는 경우에는 연기가 먼저 나는 경우가 많다. 연기를 먼저 탐지하여 빠른 대처를 한다면 화재로 인한 피해를 예방할 수 있을 것이다.

## II. 관련 기술

### 1. 객체 탐지

#### 1) 기술 내용

- 딥러닝을 활용한 객체 탐지 기술이 사용되었다. 웹캠을 사용하여 실시간으로 연기를 감지할 수 있는 모델을 사용하였다. 사용한 모델은 roboflow<sup>1)</sup>에서 제공하는 Pretrained Model<sup>2)</sup>을 사용하였다.



1) Roboflow는 컴퓨터 비전(Computer Vision) 기술을 이용해 다양한 애플리케이션을 만들 수 있도록 지원해주는 서비스이다. 다양한 무료 데이터셋을 지원하고 있다.

2) Smoke 100 데이터셋으로 학습시킨 사전 훈련 모델

## 2) 개발 동향

- 객체 탐지 기술은 자율주행자동차, CCTV 등 카메라 기술을 바탕으로 이루어지고 있는 제품 및 서비스에 최근 도입되고 있으며, 현재 다양한 연구가 진행되고 있다.
- 여러 자동차 회사들에서 차량의 자율주행을 위해 도로위의 상황을 인식하는 객체인식 기술이 사용되고 있다.

## 3) 활용 방안

- 컴퓨터 화재 전 연기가 먼저 나는 것을 이용해서 많은 연기 데이터를 학습시켜 실시간으로 연기를 탐지해 화재를 미리 방지할 수 있도록 할 것이다.

# 2. DC 모터 속도 제어

## 1) 기술 내용

- DC모터를 사용해 컴퓨터 내부의 공기를 순환시켜 온도를 낮춰줄 수 있도록 하였다.
- 아두이노 우노 보드에 있는 PWM핀을 사용하면 analogwrite를 사용해 모터 속도를 제어할 수 있지만, 현재 사용하는 쉴드를 장착하게 되면 PWM핀을 사용할 수 없다. 그래서 일반 핀에 모터를 할당할 뒤, digitalwrite에 delayMicroseconds<sup>3)</sup>를 붙여 사용하여 모터 속도를 제어하였다.

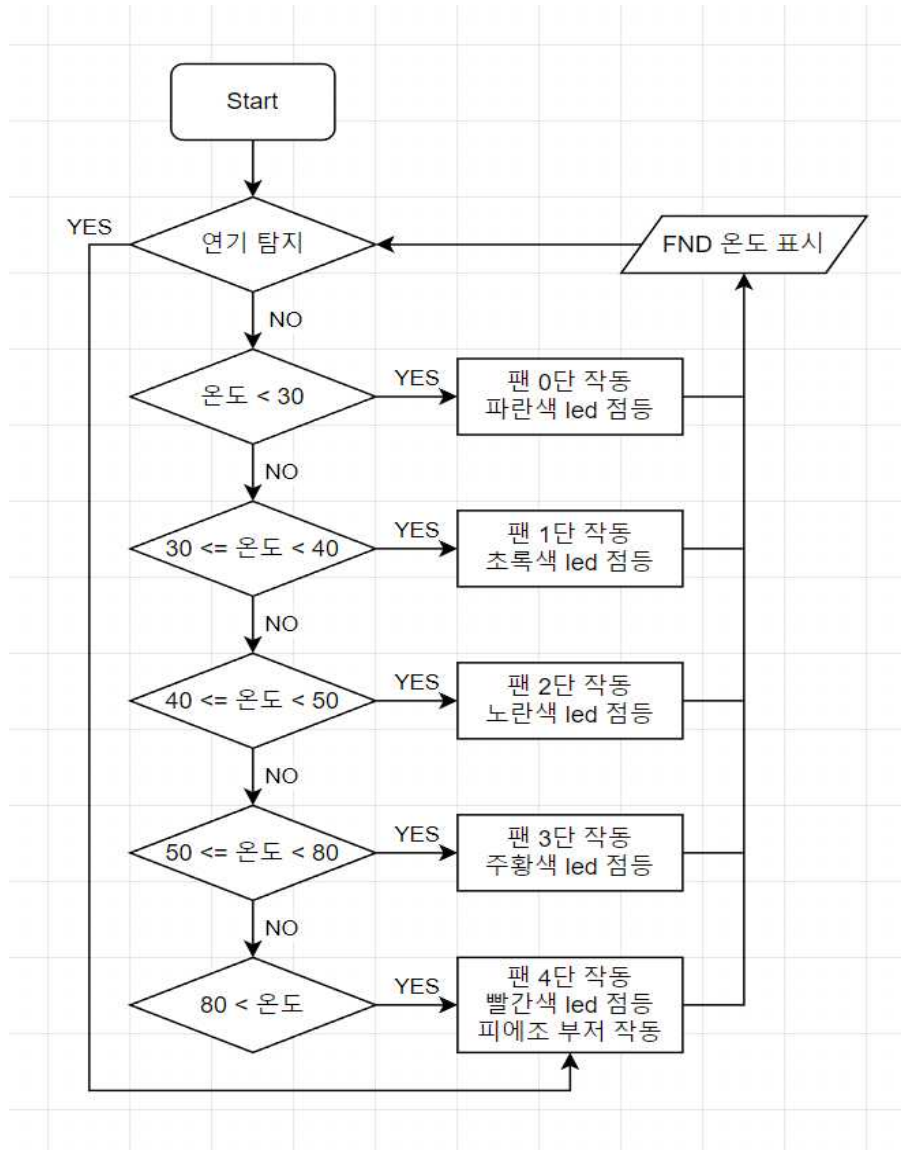
```
digitalWrite(DC_PIN,1);  
delayMicroseconds(50);  
digitalWrite(DC_PIN,0);  
delayMicroseconds(50);
```

---

3) delayMicroseconds(delay) 함수는 매개 변수 delay에 주어진 값만큼 us(마이크로세컨드: microsecond) 단위로 대기하는 기능을 제공합니다.

### Ⅲ. 실시간 연기 탐지 스마트 쿨링팬

#### 1. 작품 내용



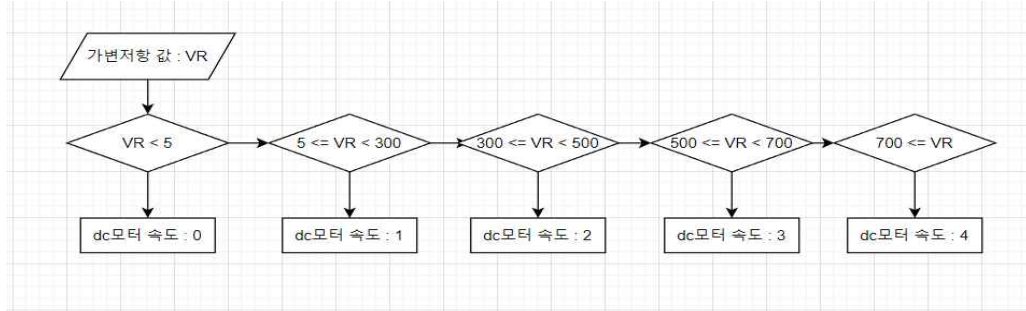
#### 2. 작품 기능

- 1) 웹캠과 연기 탐지 모델을 사용해 실시간으로 연기를 탐지한다.
- 2) 비접촉 온도 센서를 사용하여 온도를 측정한다.
- 3) 측정한 온도를 소수점 둘째 자리까지 FND에 출력한다.
- 4) 측정한 온도에 따라서 DC 모터와 led가 작동한다.
- 5) 높은 온도가 감지되면 피에조부저에서 경보가 울린다.
- 6) 가변 저항을 사용하면 사용자가 직접 원하는 팬 속도로 조절할 수 있다.

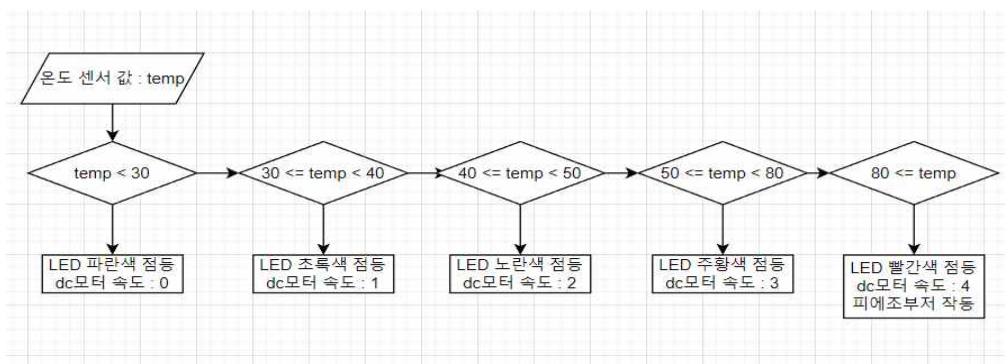
### 3. 작품 사양

#### 1) 하드웨어 구성

- 가변 저항을 통해 dc모터의 속도를 조절할 수 있다.

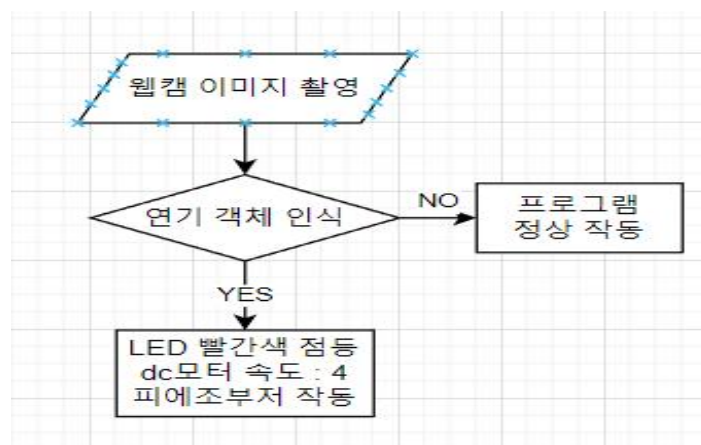


- 온도센서의 값에 따라 led, 모터, 피에조부저가 작동된다.



#### 2) 소프트웨어 구성

- 연기 탐지 모델을 사용하여 여러 하드웨어를 작동하게 하였다.



## IV. 설계 방법

### 1. 팀 구성 및 역할

단계	담당자	역할
자료 조사 단계	김남주	필요한 정보 및 자료 수집
	박수영	필요한 정보 및 자료 수집
	안중보	필요한 부품 및 지식 조사
설계 단계	김남주	개념 설계
	박수영	소프트웨어 설계
	안중보	하드웨어 설계
제작 단계	김남주	시스템 제작
	박수영	프로그램 동작 확인
	안중보	시스템 제작

### 2. 개발 일정

단계	11월				12월			
	1	2	3	4	1	2	3	4
자료 조사	○	○	○					
개념 설계		○	○	○				
H/W 설계			○	○	○			
S/W 설계			○	○	○	○		
시스템 제작			○	○	○	○		
결과 보고서 작성						○	○	

### 3. 제작 과정

#### 1) 사전 기술 조사 방법

- 연기 객체 인식을 위한 데이터셋을 조사하던 도중 사전 학습된 모델<sup>4)</sup>을 발견하여 사용, 인터넷 (네이버, 구글)을 이용한 dc모터 사용법 조사<sup>5)</sup>

4) <https://universe.roboflow.com/smoke-detection/smoke100-uwe4t>

5) <https://by-man.tistory.com/432>



## 2) 제작 도구

- 빠르게 돌면서 공기를 순환시킬 수 있는 dc모터를 추가로 사용하였다. digitalwrite와 delayMicroseconds를 번갈아 작동시켜 모터의 속도를 조절할 수 있었다.

## 3) 개선 사항

- yolov5 : 기존에 연기탐지를 위한 모델로 yolov5모델을 사용할 계획이었다. 하지만 yolov5에는 detect.py라는 파일에서 영상을 인식하고 작동하기 때문에 실시간으로 웹캠을 작동시키고 아두이노와 통신을 하기에는 문제가 있었다. 그래서 roboflow의 사전 훈련된 모델을 받아와 1초마다 영상을 인식하도록 바꾸게 되었다.
- DC 모터 : 수업시간에 배운 서보모터가 아닌 dc모터를 사용하기 위해선 쉴드에 맞는 모터를 주문을 해야했다. 모터를 구하고 속도제어를 하기 위해 analogwrite를 사용하려 했지만 PWM이 가능한 핀이 없었다. 그래서 digitalwrite로 속도 제어를 할 수 있는 방법을 구글링하여 delayMicroseconds로 아주 짧은 딜레이를 줘서 속도를 조절하게 되었다.
- 아두이노에서 입력받기 : 책에 나오는 예제코드를 기반으로 코드를 작성하였다. 책에서는 가변저항과 온도센서의 값을 1초마다 차례로 입력을 받는다. 이 과정에서 아두이노 또는 웹캠에서 조금의 딜레이가 생기면 저항값만 두 번 입력받거나 온도센서 값만 두 번 입력받는 일이 생겼다. 그래서 최대한 딜레이를 줄이고 저항과 온도를 입력받는 함수 사이 0.5초의 시간 간격을 두었다. 그렇게 순서대로 입력받게 하여 최대한 오작동을 줄였지만 가끔가다 한 번씩 같은 값을 두 번 입력받을 때도 있는 것을 볼 수 있다.

## - V. 결론

아두이노를 사용하여 하드웨어를 만들고 파이썬을 이용하여 PC에서 프로그램을 만들어 서로 융합하여 작품을 만들어 볼 수 있었다. 추가적으로 인공지능까지 활용하여 나만의 아이디어 작품을 만들어 볼 보았다.

## ○ 후기

안중보 : 다사다난했던 22년에 아두이노를 응용한 화재방지 프로젝트를 진행하였다는 것이 보람차다. 해당 과목 이후에도 지속적으로 조금이나마 재난을 방지할 수 있는 프로젝트에 관심을 가지고자 한다.

박수영 : 아두이노를 이용한 온도 감지 쿨링팬 프로젝트를 통해 과열이 되기 쉬운 여러 장치에 활용하여 화재 예방 효과에 도움이 될 것 같아 기쁘다.

김남주 : 단순히 코딩을 하며 소프트웨어만 만드는 것이 아니라, 아두이노와 파이썬을 사용해 여러 하드웨어를 제어하고 동작시켜보았다. 내가 만든 프로그램이 작동하는 것을 눈으로 보며 몸으로 느낄 수 있었다.

## VI. 참고 문헌

[1] <https://by-man.tistory.com/432>

[2]<https://universe.roboflow.com/smoke-detection/smoke100-uwe4t>