

자동 냉난방 시스템

(Smart Home Automation)

2019 년 6 월 18 일

1560058 황주호

1560050 전진원

1560008 김성준

목차

.....	1
목차	2
배경	3
필요성	3
개요	3
목표	4
설명	4
부품	5
역할 분담	5
일정 계획	6
설계 과정	6
회로도	7
아두이노 소스 설계 과정	8
아두이노 소스 결과물	9
결과물	10
작동 영상	10

배경

최근에는 ‘인공지능’과 사람 존재를 인식하여 사용자가 원하는 위치 시간에 적절하고 정확한 정보를 제공하는 ‘생활환경지능’이 융합된 Double AI* 환경으로 스마트홈이 발전할 것이라고 전망

* Double AI : 인공지능(Artificial Intelligence), 생활환경지능(Ambient Intelligence)

스마트홈은 AI·IoT·Cloud 등 ICT 신기술도 중요하겠지만 사용자에게 편안함을 제공한다는 스마트홈의 궁극적인 목표를 달성하는 방향으로 발전할 것으로 예상

결국, 스마트홈의 주체는 기술이 아닌 사람이 될 것이며 다양한 사용자의 니즈와 라이프 스타일을 만족시켜줄 수 있는 ‘사람 중심의 스마트홈’ 구축 필요

필요성

즉, 라이프 스타일이 변화되기 때문에 스마트홈에서 필요한 서비스도 변화가 있을 것으로 예상

개요

온도 및 사람을 감지하여 자동으로 작동하는 냉난방 시스템으로 적외선 센서를 통해 사람이 있을때만 냉난방기를 작동시켜 효율 개선 및 냉난방비의 절약이 가능하고 적외선 센서를 통한 신체 일부 및 사물 등의 끼임 사고 등에 대한 안전성 확보.

목표

1. 마이크를 통해 입력 받은 사운드 신호가 Op-Amp 를 통해 증폭한다.
2. 온 습도 센서를 통해 온도, 습도를 측정한다.
3. 적외선 센서를 통해 지정된 모션을 인식 시킨다.
4. 측정된 신호들을 통해 모터 팬을 제어한다.

설명

집 안에 사람 존재 유무를 체크

마이크를 통해 사운드 신호를 측정한다.

-> 측정된 신호를 Op-Amp(LM324)로 증폭시킨다.

적정 온도 이상에 냉방기 가동을 준비 한다.

DHT11 센서를 통해 현재 온 습도를 측정한다.

지정된 모션으로 냉방기 작동 및 정지를 한다.

IR 센서 (적외선 센서)를 통해 모션을 만들어주고 모션이 입력되면 모터 팬을 작동 및 정지 한다.

모터 팬을 작동한다. (냉방기 작동)

입력된 신호들을 종합하여 냉방기를 작동한다.

부품

아두이노 보드, 브레드 보드,
온 습도 센서(DHT11), 적외선 센서(IR센서), 마이크,
증폭기(OP-AMP)-LM324,
저항($1\text{M}\Omega$, $100\text{M}\Omega$, $10\text{K}\Omega$, $1\text{K}\Omega$, 660Ω , 100Ω)
Capacitor($0.01\mu\text{F}$, $0.1\mu\text{F}$, $0.47\mu\text{F}$)
점퍼 케이블, 모터 팬

역할 분담

황주호 : 자료 조사, 아두이노 코딩, 회로 설계

전진원 : 자료 조사, 아두이노 코딩, 회로 설계

김성준 : 자료 조사, 아두이노 코딩, 회로 설계

일정 계획

Week 1 (19.04.30 ~ 19.05.07) - 센서 조사

Week 2 (19.05.07 ~ 19.05.14) - 목표 및 내용, 필요성, 배경 조사

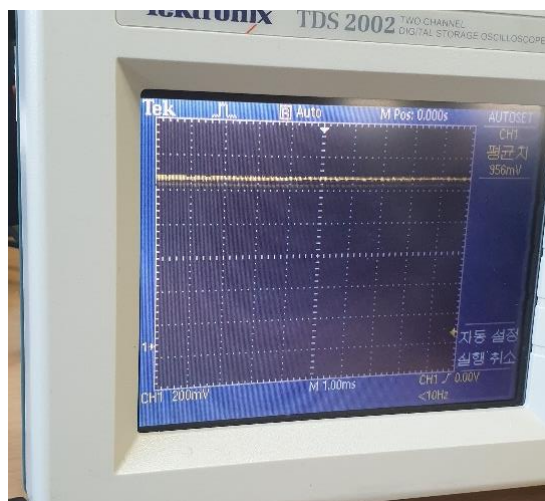
Week 3 (19.05.14 ~ 19.05.21) - 작품 설계 및 코딩

Week 4 (19.05.21 ~ 19.05.28) - 작품 설계 및 코딩

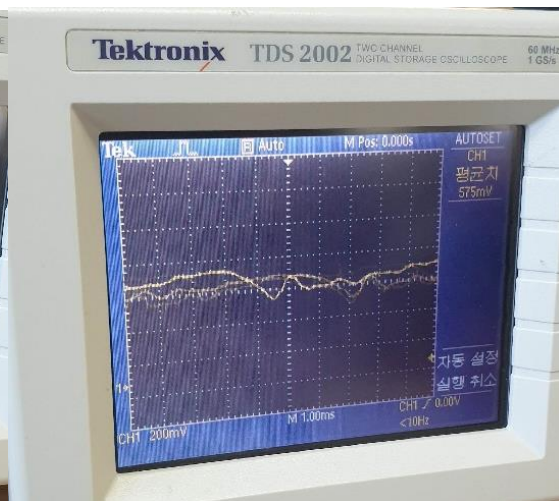
Week 5 (19.05.28 ~ 19.06.03) - 작품 완성 및 시험 동작

설계 과정

op-amp의 사운드 신호 증폭 확인

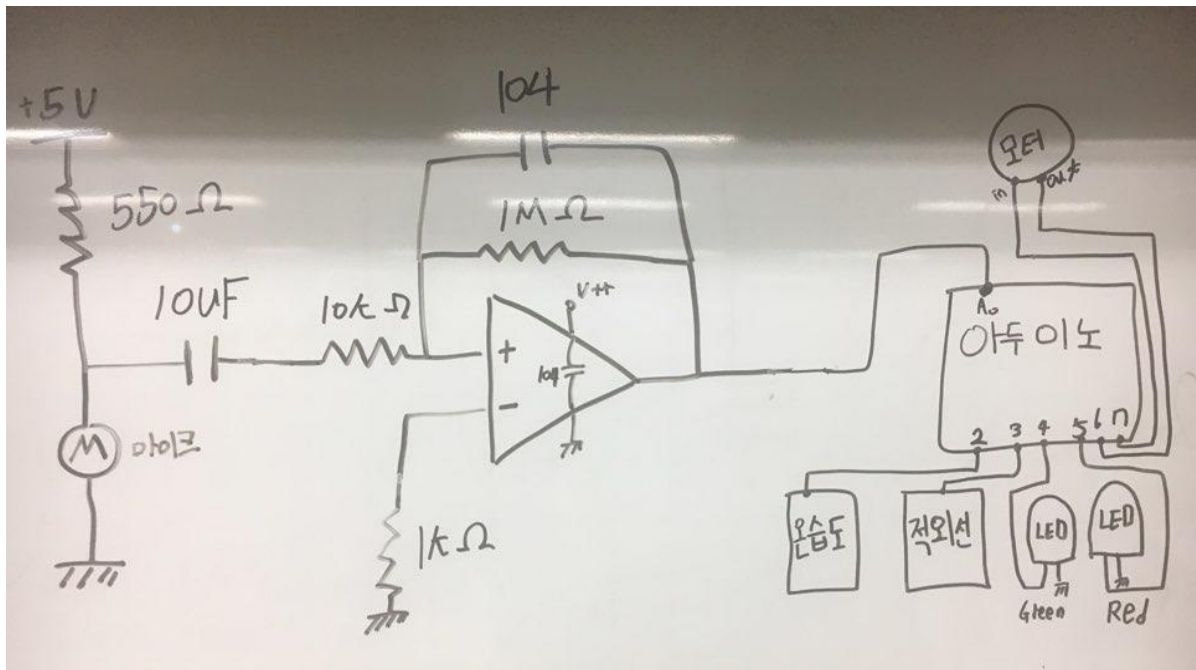


사운드 신호 증폭 전



사운드 신호 증폭 후

회로도



아두이노 소스 설계 과정

```
#include <SimpleDHT.h>

#define MOTOR_IN 6           // 모터 INPUT A
#define MOTOR_OUT 7         // 모터 INPUT B

#define Sound A0             // 사운드 INPUT A0

int IR = 3;                  // IR INPUT PROT 3
int count = 0;               // SET COUBNT VAR. 0
int pinDHT11 = 2;            // DHT11 INPUT PROT 2
int LED_ON = 4;              // LED PORT SET 4 (MOTER START)
int LED_OFF = 5;             // LED PORT SET 5 (MOTER STOP)
int noise = 174;             // 주변 노이즈를 300 으로 줍니다.
int TEMP = 20;               // 실내 온도를 20도 줍니다.

SimpleDHT11 dht11(pinDHT11); // 라이브러리 함수

void setup() {
  Serial.begin(115200);      // Arduino 의 Serial 포트를 115200 으로 설정 합니다.
  pinMode(MOTOR_IN, OUTPUT); // MOTOR_IN PORT 를 OUTPUT 으로 지정 합니다.
  pinMode(MOTOR_OUT, OUTPUT); // MOTOR_OUT PORT 를 OUTPUT 으로 지정 합니다.
  pinMode(LED_ON, OUTPUT);    // LED_ON PORT 를 OUTPUT 으로 지정 합니다.
  pinMode(LED_OFF, OUTPUT);   // LED_OFF PORT 를 OUTPUT 으로 지정 합니다.
  pinMode(Sound, INPUT);      // Sound PORT 를 INPUT 으로 지정 합니다.
}

void loop() {
  byte temperature = 0;      // 변수 temperature 를 0 으로 초기화 합니다.
  byte humidity = 0;         // 변수 humidity 를 0 으로 초기화 합니다.
  int err = SimpleDHTErrSuccess; // SimpleDHTErrSuccess 변수를 err 에 등록 합니다.
  int sound = analogRead(Sound); // Sound 값을 아날로그로 읽습니다.

  if ((err = dht11.read(&temperature, &humidity, NULL)) == SimpleDHTErrSuccess) {
    if (digitalRead(IR)) {    // IR 값을 디지털로 읽습니다.
    } else {
      count++;               // count 함수를 하나씩 증가 합니다.
      if (count == 1) {      // if 함수의 조건 count 가 1 보다 크면 아래 항목을 실행 합니다.
        if (sound > noise) { // sound 함수가 noise 함수 보다 크면 아래 항목을 실행 합니다.
          if (temperature > TEMP) { // temperature 가 설정한 TEMP 보다 크다면 아래 조건을 실행 합니다.
            digitalWrite(LED_ON, HIGH); // LED_ON 에 HIGH 를 주어 LED 를 켵니다.
            digitalWrite(LED_OFF, LOW); // LED_OFF 에 LOW 를 주어 LED 를 끕니다.
            digitalWrite(MOTOR_IN, LOW); // MOTOR_IN 에 LOW 를 주어 정방향으로 돌아가게 합니다.
            digitalWrite(MOTOR_OUT, HIGH); // MOTOR_OUT 에 HIGH 를 주어 정방향으로 돌아가게 합니다.
          }
        }
      } else if (count == 2) { // if 함수의 조건 count 가 2 보다 크면 아래 항목을 실행 합니다.
        digitalWrite(LED_ON, LOW); // LED_ON 에 LOW 를 주어 LED 를 끕니다.
        digitalWrite(LED_OFF, HIGH); // LED_OFF 에 HIGH 를 주어 LED 를 켵니다.
        count = 0;               // count 변수 를 0 으로 초기화 합니다.
        digitalWrite(MOTOR_IN, LOW); // MOTOR_IN 에 LOW 를 주어 정지하게 합니다.
        digitalWrite(MOTOR_OUT, LOW); // MOTOR_OUT 에 LOW 를 주어 정방향으로 돌아가게 합니다.
      }
    }
  }
}
```


교수님 Feedback ----->> 인터럽트 추가 하여 소스 다시 작성

아두이노 소스 결과물

```
#include <SimpleDHT.h>
#include <SimpleTimer.h>

#define MOTOR_IN 6           // 모터 INPUT A
#define MOTOR_OUT 7          // 모터 INPUT B

#define Sound A0             // 사운드 INPUT A0

int count = 0;               // SET COUNT VAR. 0
int IR = 2;                  // IR INPUT PROT 2 // INTERRUPTED
int pinDHT11 = 3;            // DHT11 INPUT PROT 3
int LED_ON = 4;              // LED PORT SET 4 (MOTER START)
int LED_OFF = 5;             // LED PORT SET 5 (MOTER STOP)
int TEMP = 20;               // 실내 온도를 20도 줍니다.
int noise = 174;             // 주변 노이즈를 174 으로 줍니다.

SimpleDHT11 dht11(pinDHT11); // 라이브러리 함수

void setup() {
    Serial.begin(115200);      // Arduino 의 Serial 포트를 115200 으로 설정 합니다.
    pinMode(MOTOR_IN, OUTPUT); // MOTOR_IN PORT 를 OUTPUT 으로 지정 합니다.
    pinMode(MOTOR_OUT, OUTPUT); // MOTOR_OUT PORT 를 OUTPUT 으로 지정 합니다.
    pinMode(LED_ON, OUTPUT);    // LED_ON PORT 를 OUTPUT 으로 지정 합니다.
    pinMode(LED_OFF, OUTPUT);   // LED_OFF PORT 를 OUTPUT 으로 지정 합니다.
    pinMode(Sound, INPUT);      // Sound PORT 를 INPUT 으로 지정 합니다.
    timer.setInterval(30, SMART_FAN);
}

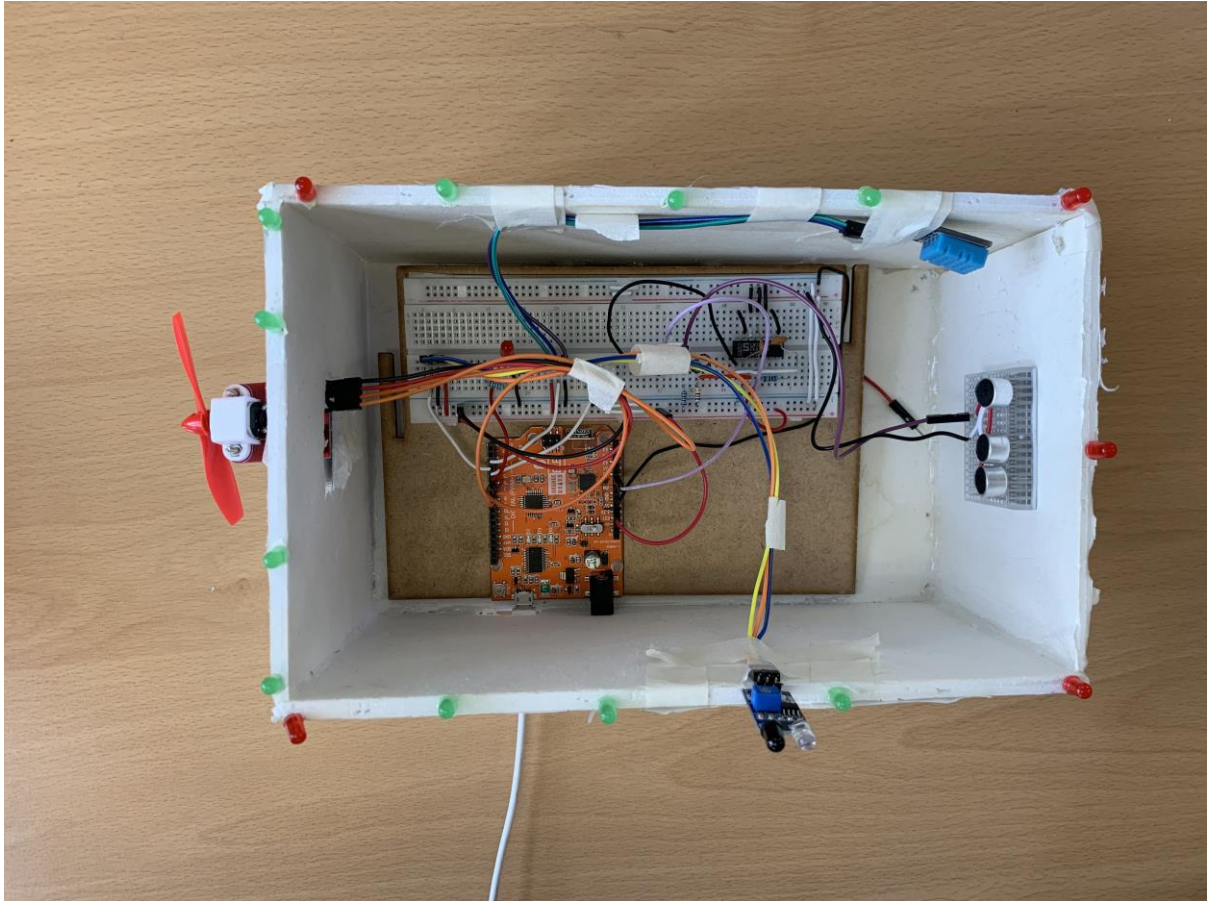
void loop() {
    timer.run();
}

void SMART_FAN() {

    byte temperature = 0;      // 변수 temperature 를 0 으로 초기화 합니다.
    byte humidity = 0;         // 변수 humidity 를 0 으로 초기화 합니다.
    int err = SimpleDHTErrSuccess; // SimpleDHTErrSuccess 변수를 err 에 등록 합니다.
    int sound = analogRead(Sound); // Sound 값을 아날로그로 읽습니다.

    if ((err = dht11.read(&temperature, &humidity, NULL)) == SimpleDHTErrSuccess) {
        if (digitalRead(IR)) { // IR 값을 디지털로 읽습니다.
        } else {
            count++;           // count 함수를 하나씩 증가 합니다.
            if (count == 1) { // if 함수의 조건 count 가 1 보다 크면 아래 항목을 실행 합니다.
                if (sound > noise) { // sound 함수가 noise 함수 보다 크면 아래 항목을 실행 합니다.
                    if (temperature > TEMP) { // temperature 가 설정한 TEMP 보다 크다면 아래 조건을 실행 합니다.
                        digitalWrite(LED_ON, HIGH); // LED_ON 에 HIGH 를 주며 LED 를 켭니다.
                        digitalWrite(LED_OFF, LOW); // LED_OFF 에 LOW 를 주며 LED 를 끕니다.
                        digitalWrite(MOTOR_IN, LOW); // MOTOR_IN 에 LOW 를 주며 정방향으로 돌아가게 합니다.
                        digitalWrite(MOTOR_OUT, HIGH); // MOTOR_OUT 에 HIGH 를 주며 정방향으로 돌아가게 합니다.
                    }
                }
            } else if (count == 2) { // if 함수의 조건 count 가 2 보다 크면 아래 항목을 실행 합니다.
                digitalWrite(LED_ON, LOW); // LED_ON 에 LOW 를 주며 LED 를 끕니다.
                digitalWrite(LED_OFF, HIGH); // LED_OFF 에 HIGH 를 주며 LED 를 켭니다.
                count = 0; // count 변수 를 0 으로 초기화 합니다.
                digitalWrite(MOTOR_IN, LOW); // MOTOR_IN 에 LOW 를 주며 정지하게 합니다.
                digitalWrite(MOTOR_OUT, LOW); // MOTOR_OUT 에 LOW 를 주며 정방향으로 돌아가게 합니다.
            }
        }
    }
}
```

결과물



작동 영상

<https://www.youtube.com/watch?v=QSdewOqw4qE&feature=youtu.be>