

임베디드 시스템 설계 및 실험

002 분반 목요일

1 조 팀 프로젝트 제안서

202155508 권내현

202155568 손현경

201824537 윤정운

201513137 이강빈

Anti-Smoke(자동 환기 시스템)

1. 제목 : Anti-Smoke (자동 환기 시스템)

2. 목적 :

- 수업시간에 배운 여러 센서 및 보드의 기능을 이용하여, 일상생활에 필요한 하드웨어를 개발한다.
- 주방에서 사용하면 유용할, 유해 연기 감지 후 자동 환기를 해주는 하드웨어 시스템을 개발한다.
- Bluetooth 통신 기능을 이용하여 자동 환기 시스템의 결과를 조회하고 제어할 수 있는 시스템을 개발한다.

3. 내용 :

1) 연기 감지 및 환기 기능

- 연기 센서가 일정 농도 이상의 연기를 감지하면 서보 모터를 이용해 **창문을 개방(서보 모터와 플라스틱 레크 레일을 활용)**하여 환기를 시킨다. 그리고 동시에 **DC 모터(릴레이 모듈로 ON/OFF)**로 이루어진 환풍기를 작동시킨다. 이 때 붉은 색 **LED** 가 indicator 로서 켜진다.
- 자동으로 열린 창문은 보드 내장 **타이머**로 시간을 측정하여 일정 시간 후 자동으로 닫힌다. 창문 바깥의 온도와 실내의 **온도를 측정**한 후, 그 값의 차가 10 도 이하일 때는 3 분 간 환기시키고, 값의 차가 일정 수치 이상일 때는 1 분 30 초만 환기시킨 후 창문을 닫는다.

2) Bluetooth (모바일) 원격 제어 기능

- 전체 시스템을 가동할 때, **Serial Bluetooth Terminal** 에서 'start'를 입력하여 전체 시스템을 구동시킨다. start 를 누르면 이제 시스템이 작동을 시작하는 것이다. 자동 창문 환기 시스템이 작동한다.
- 블루투스 통신을 통해 창문의 상태를 확인할 수 있다. 이 때, 연기 농도의 좋고 나쁨 정도도 함께 확인할 수 있다.

- 블루투스 통신을 통해 연기 농도에 상관없이 창문을 원격으로 열 수 있다. 만약 원격으로 창문을 열어놓은 경우, 환기 제한시간이 다 되어도 상관없이 열려 있다. 원격 환기 상태를 해제할 경우, 타이머는 정상적으로 작동한다.

3) 추가기능 - 가능하면 구현

- 실내에 LCD 를 장착하여 현재 연기 농도와 창문의 상태(열림/ 닫힘)를 출력한다. 덧붙여 남은 자동 환기 시간도 함께 출력한다.

4. 사용센서 :

- Smoke Sensor [GSAS61]

(<https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=9833>)

Specifications

a. Characteristics

Index	Spec. & Test condition					
Circuit Voltage	Vc	Sensor input Voltage : 1~12V, Sensor Resistance : refer to Rank table				
	VH	Heater input voltage : 5volt±1%, Heater Resistance : 19.0Ω±2.0Ω				
	PH	Power consumption : 650mW 이하, Inrush current : Less than 300mA				
Characteristics of sensitivity (β) (Rs,gas / Rs,air)	Gases	Methane	Alcohol	TMA	Toluene	Acetaldehyde
	Concentration	100ppm	50ppm	0.1ppm	15ppm	100ppm
	Sensitivity	0.5≤	0.3≤	0.3≤	0.3≤	0.5≤
Guarantee	- 3years - Calibration interval 1years recommended					
Operating environment	- Temp. : -10 ~ 50°C, Humidity : 5 ~ 90% RH, Non-condensing - Storage → Temp. : -10 ~ 70°C, Humidity : 0 ~ 90% RH					
Reaction time(T90)	- Reaction Time(T90) : Less than 10sec - Recovering Time(T90) : Less than 30sec					

* TMA : Tri-Methylamine * Rs,gas : 가스 주입 완료 후, 출력저항, Rs,air : 청정대기 상태에서의 출력저항

b. 가스 농도 별 감도 : 오차 : ±15% (온도, 습도 보상 전) → 출력전압 (3.3~b항 참조)

기준 → RL : 100kΩ, Sensor resistance : 400kΩ
Vout,air : 1.0volt (센서 인가전압 5volt)

농도	감도	농도	감도
0	1.000	300	0.071
20	0.512	320	0.061
40	0.399	340	0.051
60	0.333	360	0.041
80	0.286	380	0.033
100	0.250	400	0.024
120	0.220	420	0.016
140	0.195	440	0.009
160	0.173	460	0.001
180	0.154		
200	0.137		
220	0.122		
240	0.107		
260	0.094		
280	0.082		

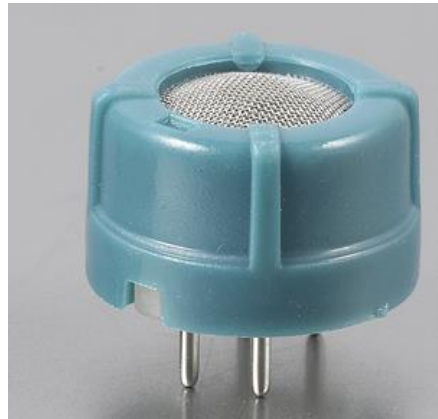
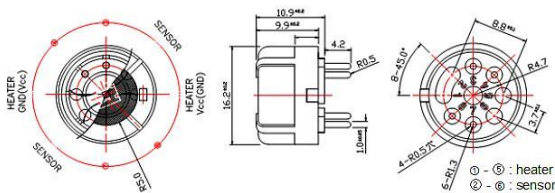
(Sensitivity) = 1.000 - 0.375 × Log₁₀(ppm)

* Tobacco (THE ONE 1.0) 1개피 연기농도
→ amount 80ppm(5평 실내)

농도	감도	농도	감도
0	1.0000	600	0.2715
40	0.7806	640	0.2593
80	0.6503	680	0.2479
120	0.5741	720	0.2372
160	0.5200	760	0.2270
200	0.4780	800	0.2174
240	0.4438	840	0.2082
280	0.4148	880	0.1995
320	0.3897	920	0.1911
360	0.3675	960	0.1831
400	0.3477	1000	0.1754
440	0.3298	1040	0.1680
480	0.3134	1080	0.1609
520	0.2984	1120	0.1541
560	0.2844	1160	0.1475

(Sensitivity) = 1.474 - 0.433 × Log₁₀(ppm)

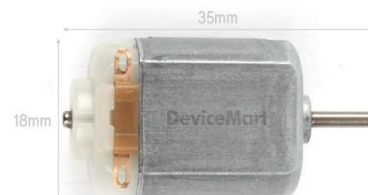
Dimensions



-[KEYES] 5V 학생실습용 DC 모터 [SZH-MT001]

(<http://www.devicemart.co.kr/1287094>)

- Input Voltage: DC 6V 이하



5. 시나리오

1) 자동 환기 시스템 시작 전

- Serial Bluetooth Terminal 에서 'start'를 입력하여 자동 환기 시스템 가동을 시작한다.

2) 자동 환기 시스템 시작 후

- 연기 감지 센서를 시작하고, Interrupt 를 이용해 연기의 농도를 감지한다.

3) 연기 감지 시

- 실내 온도와 실외 온도를 측정한다.
- 서보 모터를 이용하여 창문을 개방한다.
- DC 모터(환풍기)를 작동시킨다.
- 빨간색 LED 가 켜진다.

4) 자동 환기 시스템에 의해 창문이 열린 후

- 측정한 실내 온도와 실외 온도의 차가 10 도 이하일 경우 보드의 내장 타이머를 작동시키고 3 분동안 환기를 유지한다.
- 실내 온도와 바깥의 온도의 차가 10 도보다 클 경우 보드의 내장 타이머를 작동시키고 1 분 30 초동안 환기를 유지한다.

5) 제한 시간이 끝난 후

- 자동으로 창문을 닫는다.
- DC 모터(환풍기)를 중지시킨다.

6) 블루투스 통신

- 항상 창문의 상태를 확인할 수 있다.
- 항상 연기 농도의 값을 확인할 수 있다.
- 연기 농도에 관계 없이, 창문을 원격으로 열 수있다. 원격으로 창문을 열었을 경우에는 타이머를 초기화시킨다. 원격으로 창문을 여는 것을 중단한 경우, 자동 환기 시스템을 활성화한다.

6. 흐름도

