

IT창의챌린지 과제계획서

과 제 명 : 스마트선풍기

(과제팀명:)

참 여 학 생 대 표 :

지 도 교 수 :

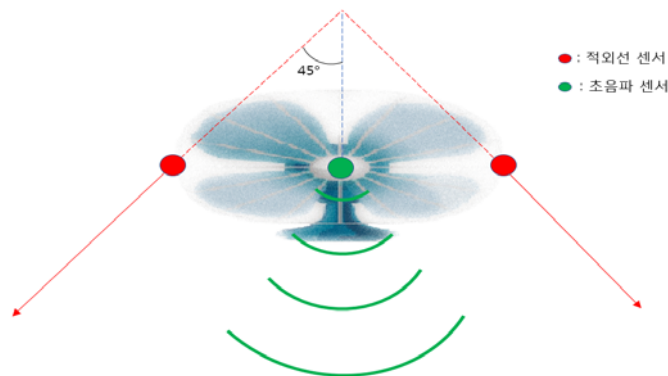
대한전자공학회 귀하

□ 과제계획 및 작품 개요 (분량 자유, 사진 및 그림 등으로 표현 권장)

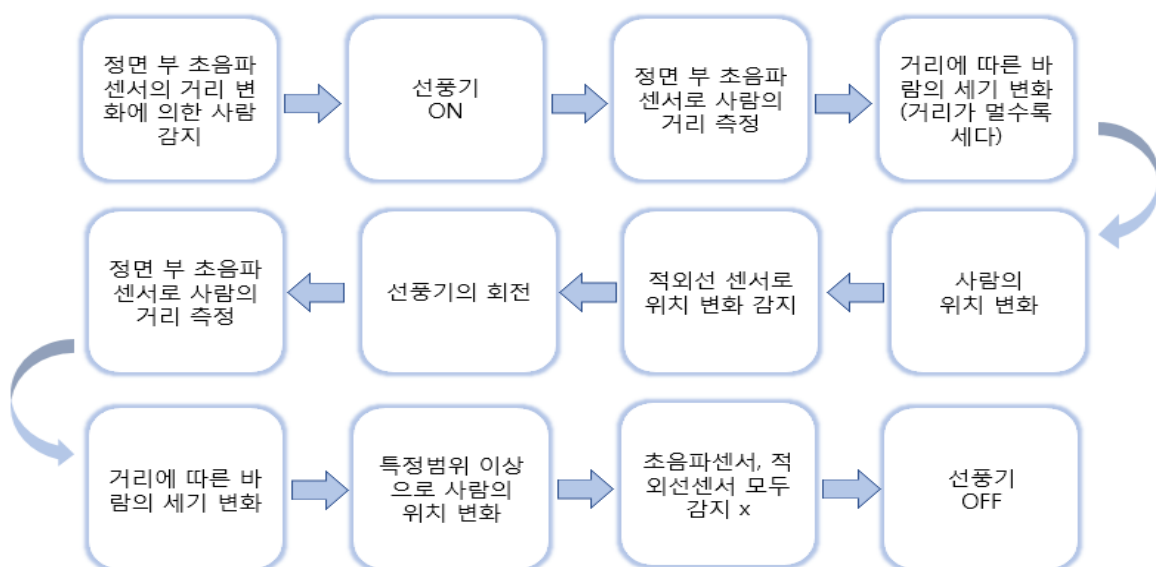
1. 과제 개요

본 프로젝트에서는 사람의 유무를 파악해 자동으로 전원이 켜지고 사람의 위치를 탐지해 바람을 보내는 이른바 '스마트 선풍기'를 제작하였다. 초음파 센서와 적외선 센서를 사용하여 사람의 움직임에 따라 전원, 바람의 세기, 날개의 방향을 변경하기 때문에 사람이 없는 곳에 바람이 가는 것을 막아 불필요한 에너지 낭비를 줄일 수 있도록 설계하였다. 또한 지구 온난화 현상으로 매년 더워지는 여름을 맞고 있는 지금, 선풍기 역시 수많은 다른 스마트기기들처럼 인간중심의 기계로 진화할 필요성이 있다. 본 프로젝트의 아이디어를 발전시킨다면 이전의 선풍기들보다 훨씬 더 효율적인 냉방을 제공할 수 있을 것으로 전망되며 미래의 일반 가정집에서 흔히 볼 수 있게 되는 선풍기로 자리 잡을 것이 기대된다.

2. 개발 내용

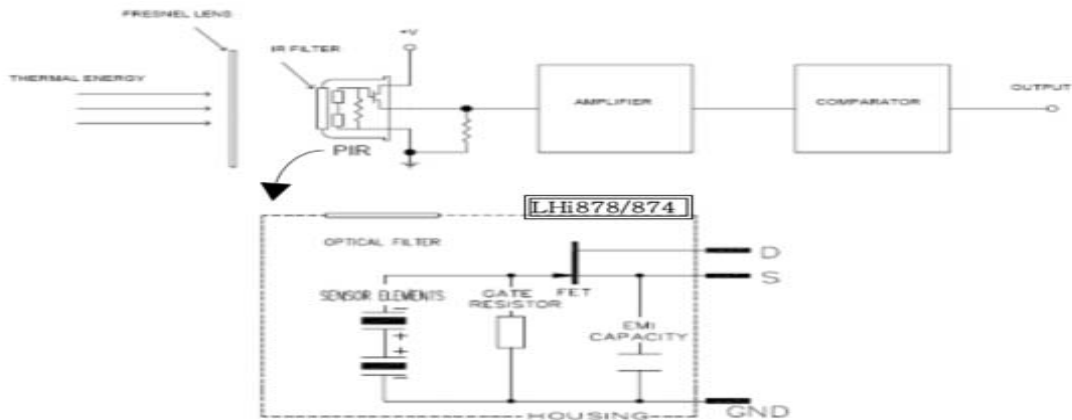


<스마트선풍기 예시 그림>

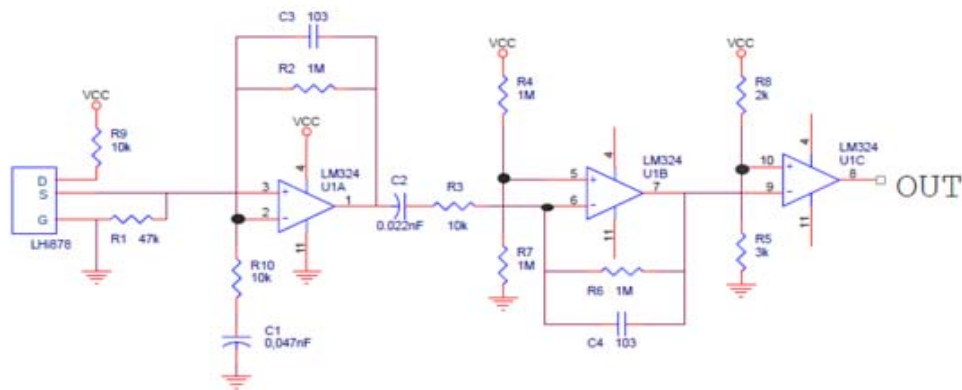


3. 개발 방법

1) 적외선 센서



<적외선 센서>

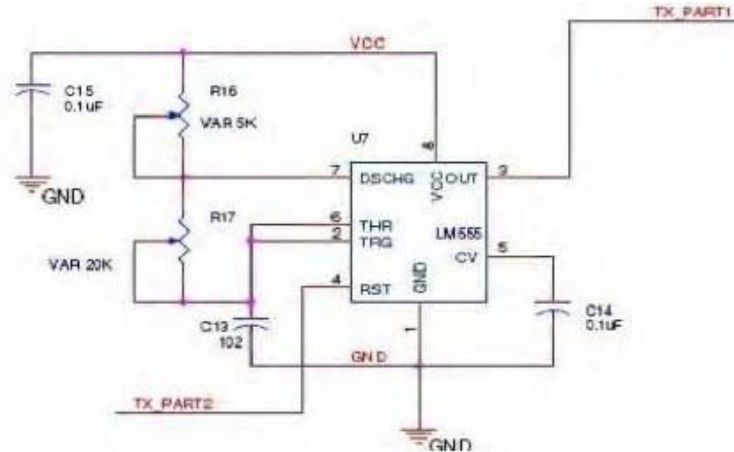


<적외선센서 출력 증폭 회로도>

적외선으로 노출된 부위에 적외선이 가해지면 표면에 전하가 발생하게 되어 내부에 있는 FET 장치로 인해 출력이 되어 미미한 전압을 발생시킨다. 이 과정에서 발생하는 전압은 매우 작기 때문에 증폭을 시켜주는 과정을 거쳐야한다.

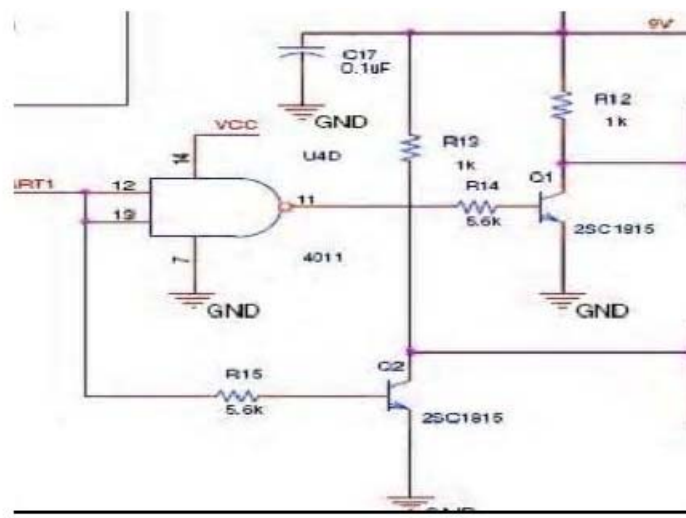
첫 번째 op-amp에서는 미미하게 나오는 출력 신호를 증폭 시켜주는 역할을 하고 그 다음 커패시터와 저항이 직렬로 달려있는데 이는 첫 번째 op-amp에서 나온 출력을 딜레이 시키며 출력파형을 조금이나마 안정하게 출력시켜준다. 두 번째 op-amp에서는 첫 번째 op-amp와 같이 증폭을 시켜주는 곳이고, 마지막 op-amp가 비교기 역할을 하며 히스테리시스를 방지할 수 있고 LTP와 UTP를 지정하여 0과 1을 출력으로 내보낸다. 저항의 값들을 유동적으로 하여 센서의 감지거리를 제어한다.

2) 초음파 센서



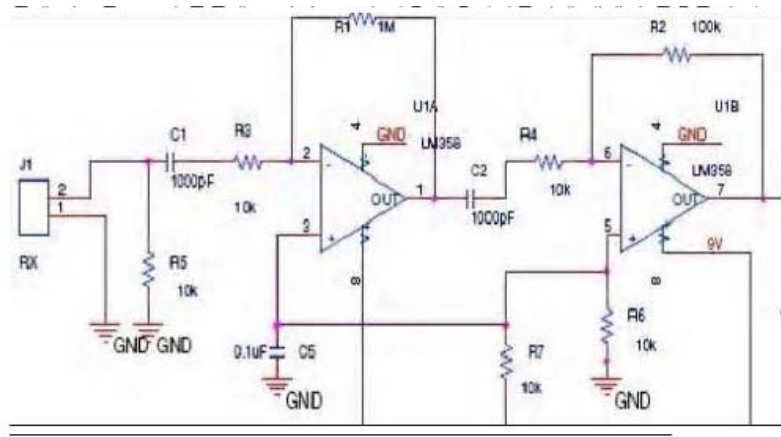
<초음파센서 발진회로>

초음파센서 발진회로는 초음파센서를 구동하기 위해 LM555 IC로 구성된 회로로 40KHz를 만든다. TX_part2 부분의 RST 단자를 LOW로 reset이 걸리면 발진하지 않고, high를 해주면 40KHz로 발진을 하게 되는데 이 부분을 MCU로 발진을 제어해야 하지만 우리는 MCU를 이용하지 않고 교과과정에서 배운 기초적인 부분을 응용하여 발진을 제어할 것이다.



<송신용 초음파 신호증폭회로>

송신용 초음파 신호증폭회로는 발진회로에서 0~5V 밖에 안되는 전압을 TR을 이용해 0~9V가 되도록 해 좀 더 센 초음파를 만들어 주고, NOT GATE를 이용해 신호를 반전시킨 다음 다시 0~9V로 증폭하게 되서 이 둘을 차동출력으로 만들어 주어 전체적으로 보면 $\pm 9V$ 이 되므로 전압을 2배로 만들어 주는 역할을 하게 된다.



<초음파센서 수신 신호 증폭회로>

초음파센서 수신 신호 증폭회로는 LM358이란 op-amp를 이용해 반전 증폭회로로 구성한 회로이며 전체적으로 1000배를 증폭해 준다. C1과 R3, 다음단의 C2, R4는 낮은 주파수는 차단하고 높은 주파수만 통과시켜주는 HPF 역할을 한다. 즉, 16KHz보다 낮은 외부 노이즈는 제거하고 40KHz의 초음파신호만 통과시켜주기 위한 것이다.

4. 작품의 재료

- 초음파 센서
- 적외선 센서
- 전동장치(모터)
- LM324, LM555, LM358 IC
- 기타 가변저항 및 저항 등 회로 구성에 필요한 수동 소자들
- 선풍기 날개 모형