



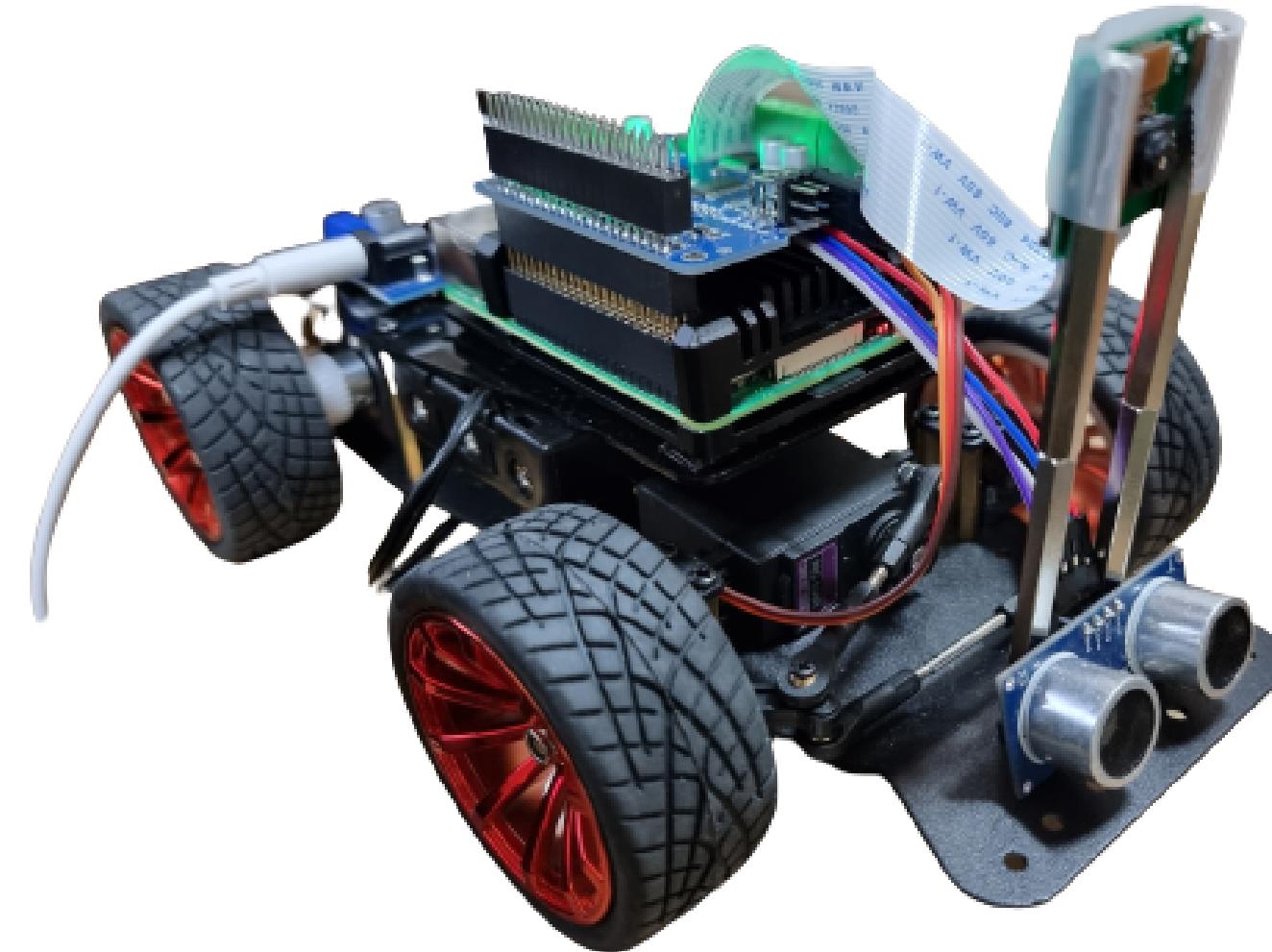
# OPENCV 기반 홈 IOT 지키미 로봇

---

ssafy 7기 임베디드  
장명근  
정재훈

# 목차

- 개발 배경
- 개요
- 작동 프로세스
- 구동 시연 영상
- 문제점 및 해결 방안
- 추후 개발 목표

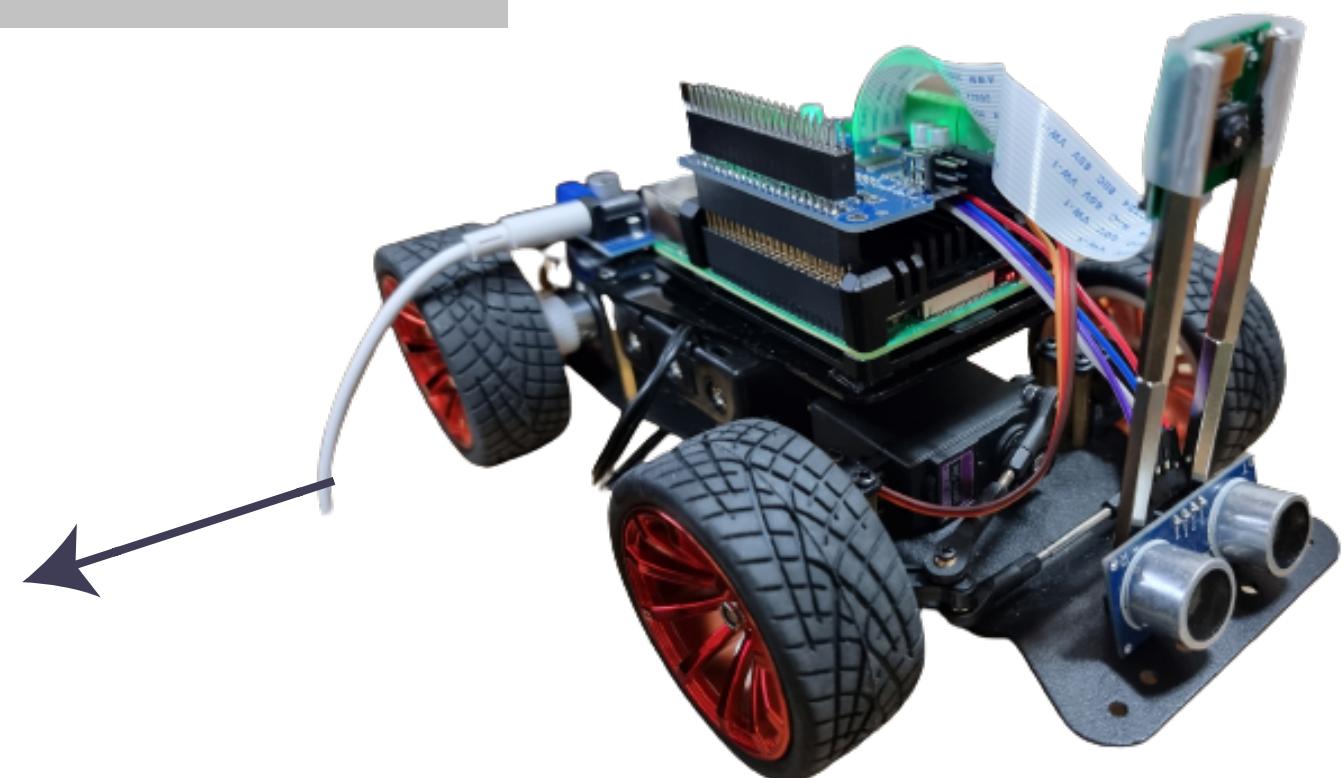
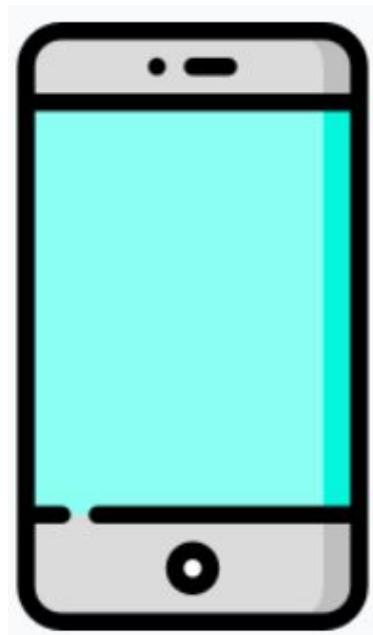
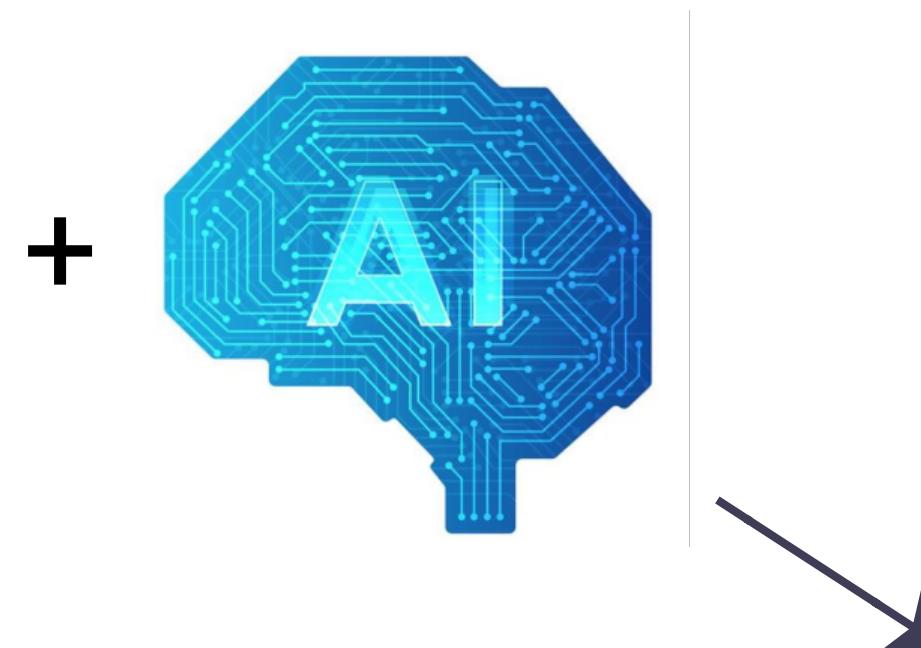
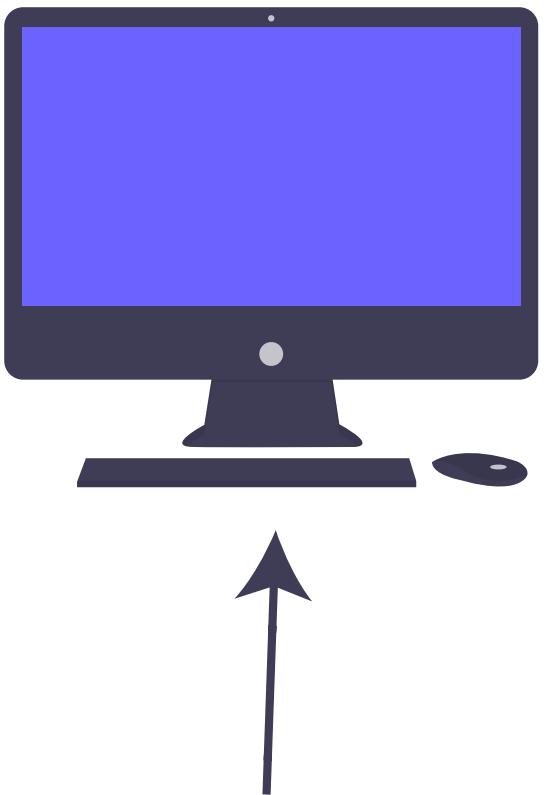


-홈iot 로봇 지키마-

# 지키미 로봇

## 개발 배경

맞벌이 부부 또는 1인가구가 증가 함에 따라 집에 보호자의 공백이 많아졌다. 이를 해결하기 위해 지키미 로봇을 만들어 어린아이 또는 반려동물의 상태를 실시간으로 체크하고 상황에 따라서는 환경을 바꾸거나 상호작용을 하여 보호자가 외부에 나가더라도 안심 할 수 있는 환경을 조성 해준다.

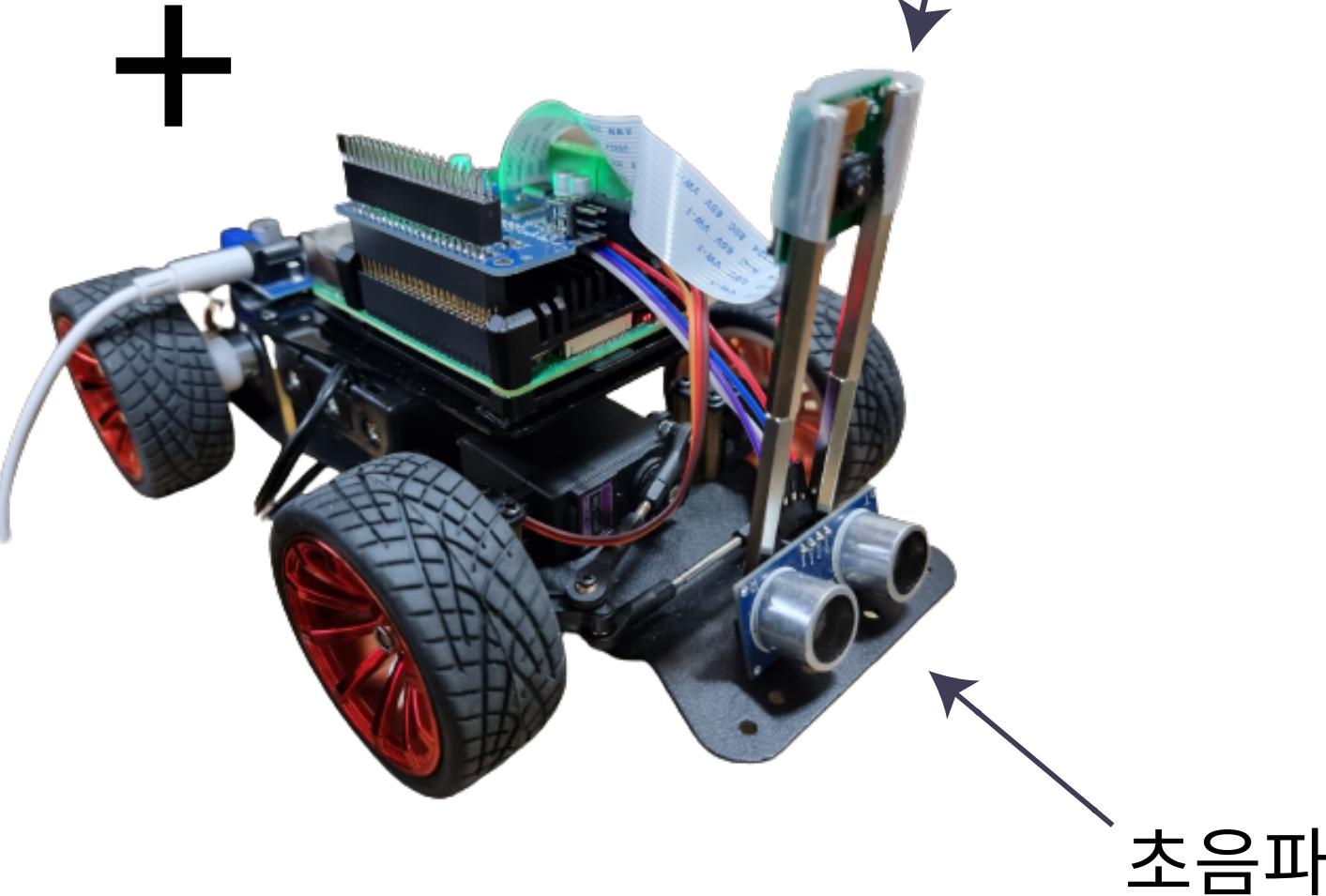
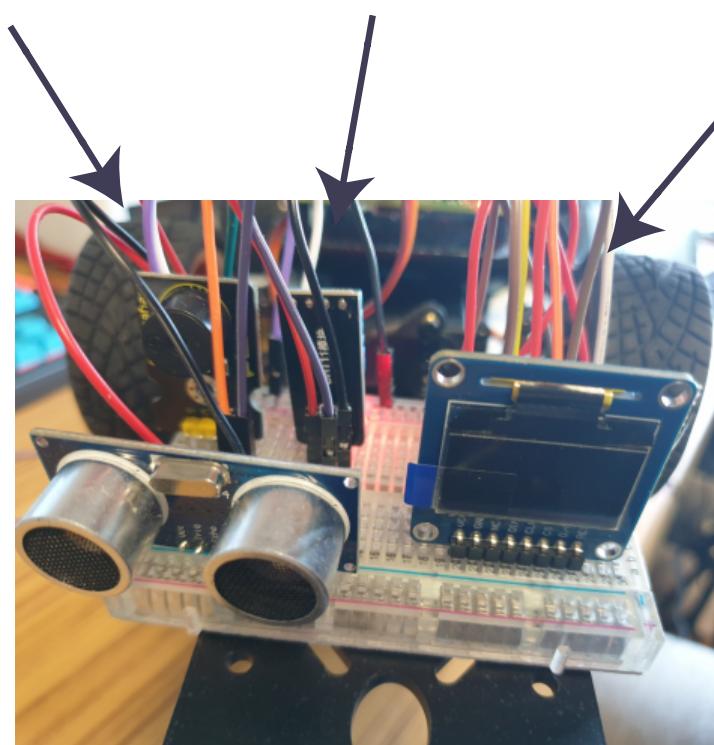


# 개요

## 프로젝트 : OPENCV 기반 홈 IOT 로봇

수행기간	- 2022.05.23 ~ 2022.5.27 (5일)
수행목표	<ul style="list-style-type: none"><li>- 객체를 탐색하여 객체를 따라 스스로 이동하도록 설계</li><li>- 초음파 센서를 이용하여 객체와 거리를 측정한후 충돌하지 않도록 설계</li><li>- DHT11을 사용 하여 온도와 습도 파악 후 들어온 데이터를 시각화 +홈 iot 기계를 이용하여 에어컨을 켜거나 난방을 켜 수 있도록 구현</li><li>- 부저를 이용하여 충돌 또는 위험을 감지한 경우 알림이 울리도록 설계</li><li>- 0.9인치 OLED를 이용하여 감정표현 및 TXT를 화면에 출력</li></ul>
프로그램	<ul style="list-style-type: none"><li>- 실시간 영상처리를 위한 딥러닝 프레임워크 OPENCV 활용</li><li>- Tensorflow 를 활용하여 미리 학습된 객체를 스스로 탐색</li><li>- 각종 센서 및 PC간 통신을 위한 SPI, SSH, I2C 통신</li><li>- 서버 구축을 위한 Mysql, 데이터 시각화를 위한 vue.js</li></ul>
개발 업무	<ul style="list-style-type: none"><li>- 장명근: 1. OPENCV, tensorflow, numpy를 라즈베리파이4에 구현 2. 라즈베리파이 성능에 맞춰 알고리즘 최적화 3. 객체를 탐색하고 이를 따라 스스로 이동 가능한 알고리즘을 구현</li><li>- 정재훈: 1. 초음파센서를 이용한 거리 측정 및 충돌 감지 2. DHT11를 기반으로 온도, 습도 측정후 클라우드 서버에 전송 3. OLED를 통해 아이와 상호작용이 가능하도록 설계 4. 부저 센서를 이용하여 소리알림을 전송</li></ul>
부품 & 라이브러리	<ul style="list-style-type: none"><li>- Raspberry Pi4, 전원 공급 DC 5A, 배터리 18650 x 3, 모터 컨트롤러, DC motor, Servo motor ,OPENCV, Tensorflow, 초음파센서, 3M cam, 0.9인치 OLED, DHT11, 부저</li></ul>

## 부저 DHT11 OLED



카메라

초음파

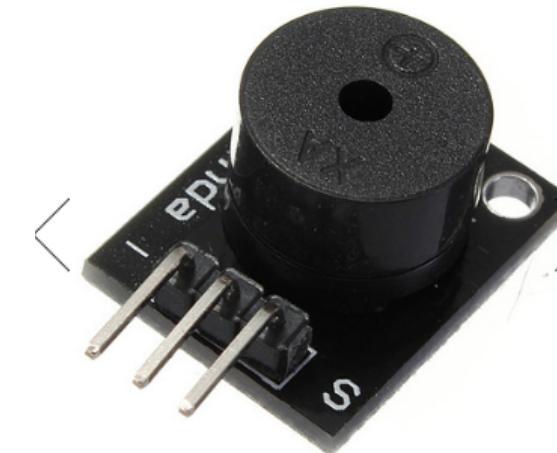
# 지키미 상호작용 Process

## ① 초음파 센서



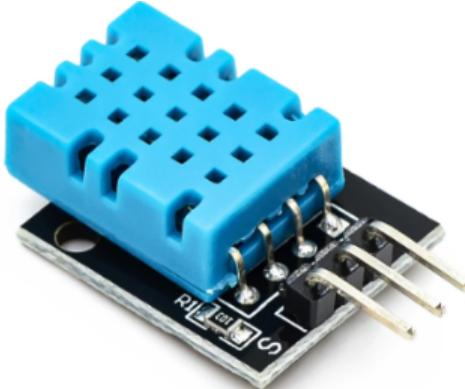
물체와의 거리를 탐색하고 탐색 된 물체가 일정 거리 이상 가까워 지면 알림을 울리고 또한 자율 주행에 보조 수단으로 활용

## ② 부저



지키미와 너무 근접하였거나 어린아이 또는 반려 동물이 위험한 경우 경고 알림을 전송

## ③ DHT11



현재 온도와 습도를 측정하여 사용자에게 정보를 전달하고 또한 사용자가 에어컨을 켜거나 끄도록 설정

```
Temp : 0.31 Humid : 0.43 Dist : 0.257
Temp : 0.31 Humid : 0.43 Dist : 1.0
Temp : 0.31 Humid : 0.42 Dist : 0.27
Temp : 0.31 Humid : 0.42 Dist : 0.246
Temp : 0.31 Humid : 0.43 Dist : 0.259
Temp : 0.31 Humid : 0.43 Dist : 0.292
```

## ④ 0.9인치 OLED



사용자와 시각적 상호작용을 위한 OLED패널. 사용자의 감정이나 상태를 이모지로 보내거나 사용자가 원하는 메세지를 직접 출력 할 수 있음.

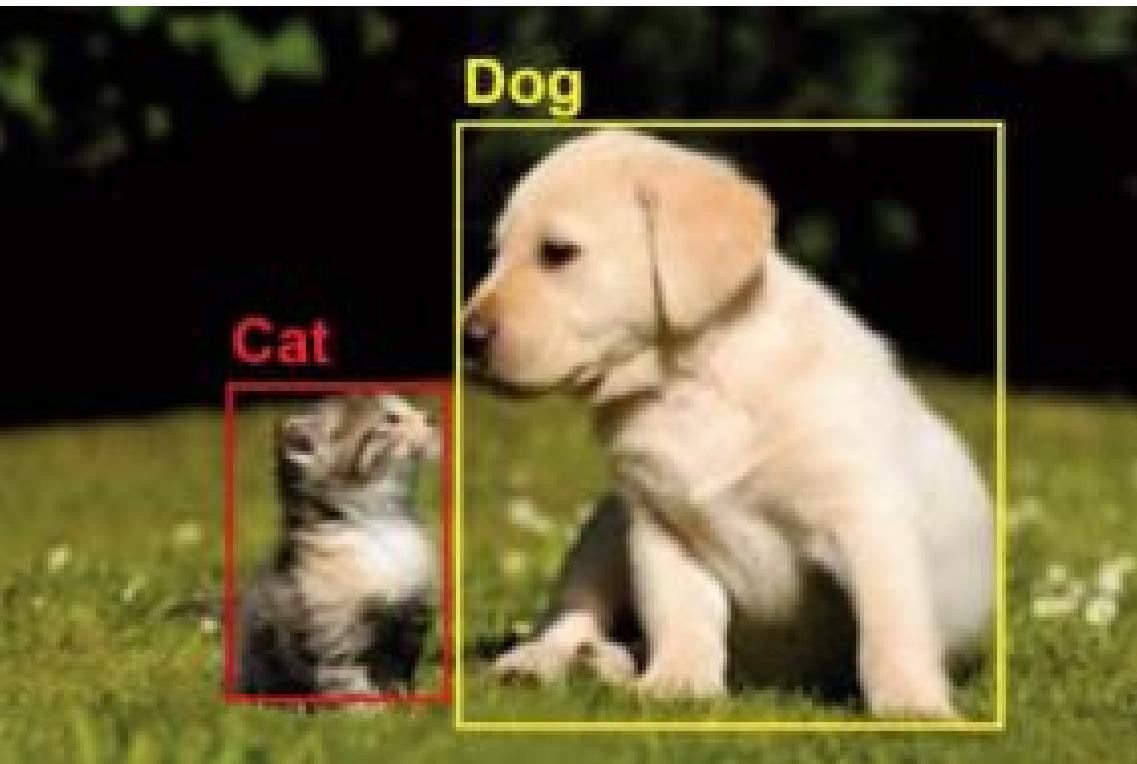
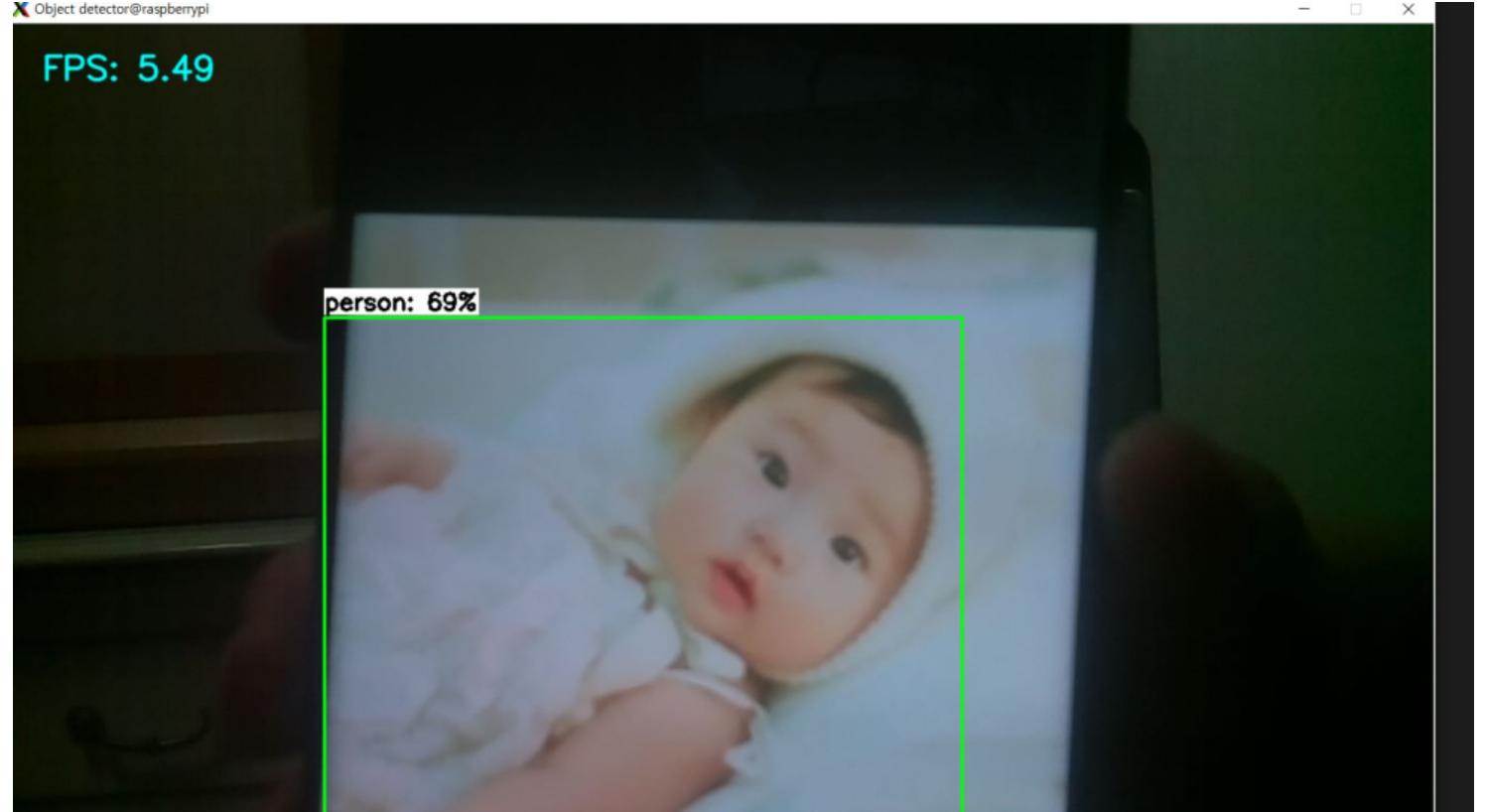
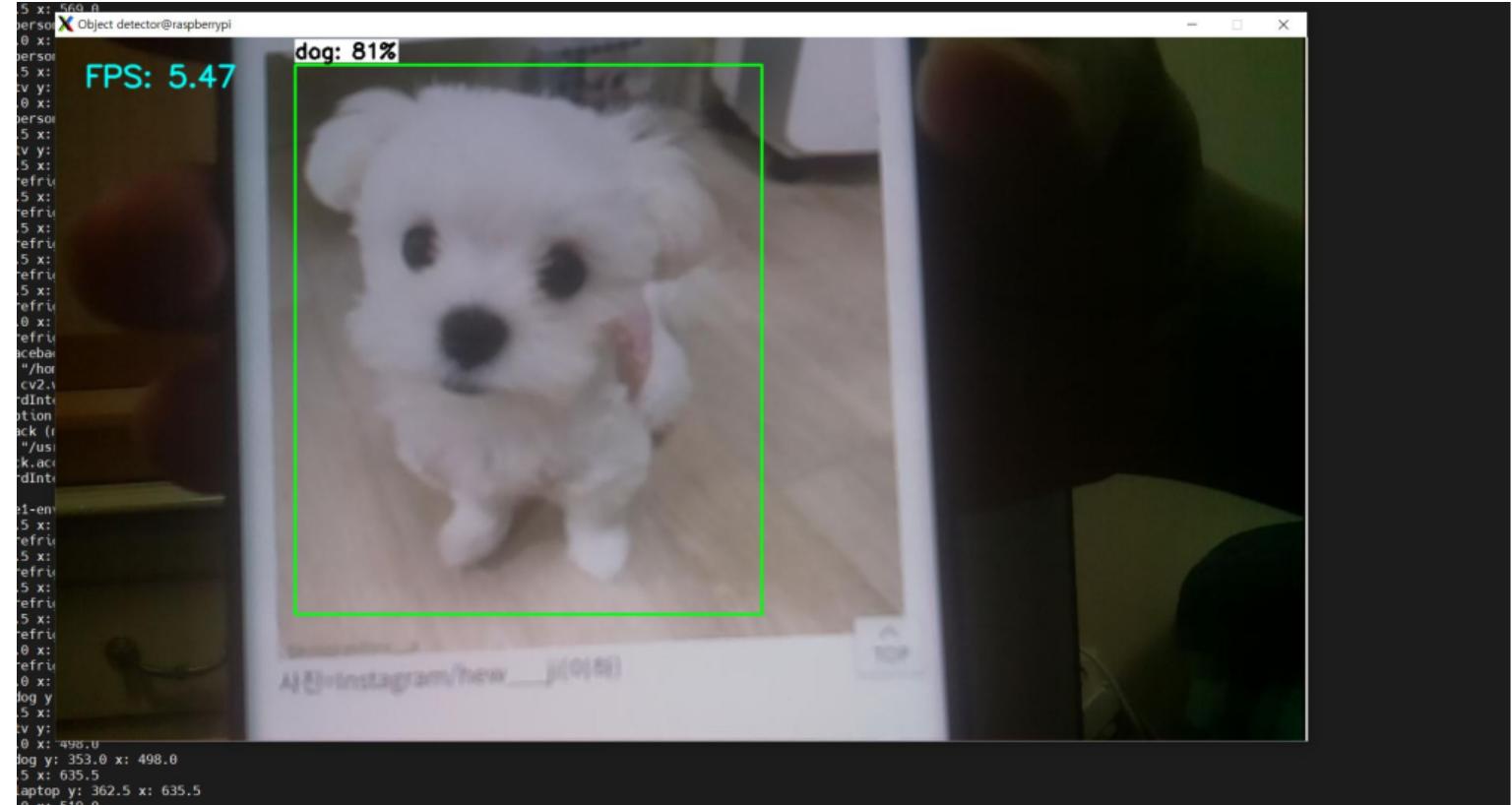
# 센서 구동 영상

초음파 센서

OLED

DHT11

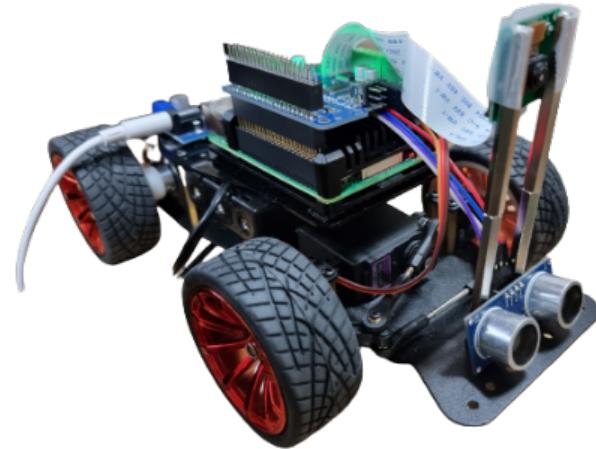
# OPENCV + Tensorflow?



# 지키미 경로 Process

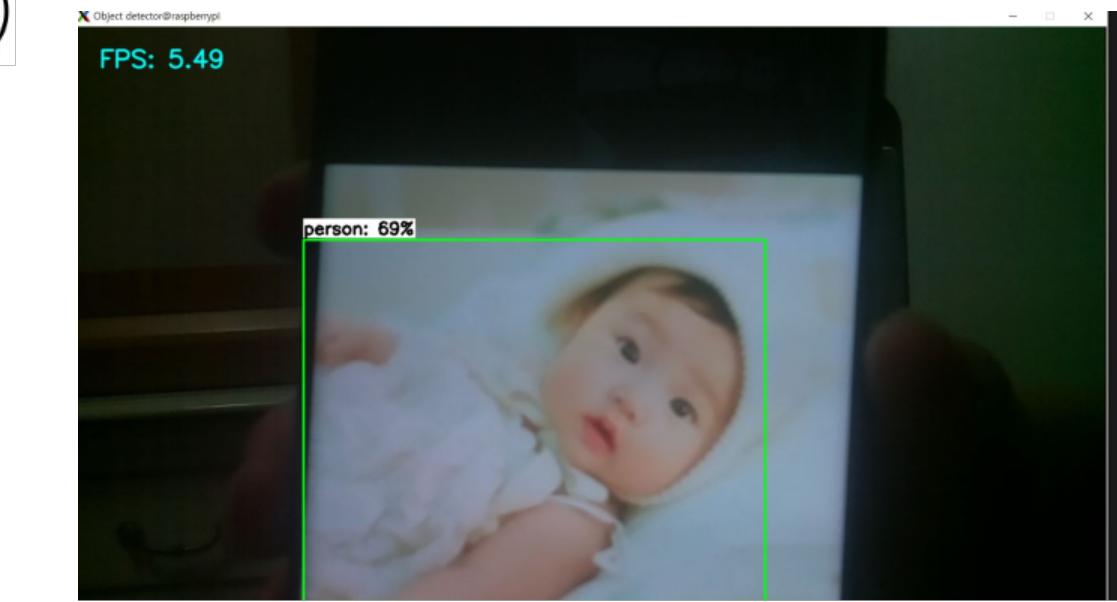


①



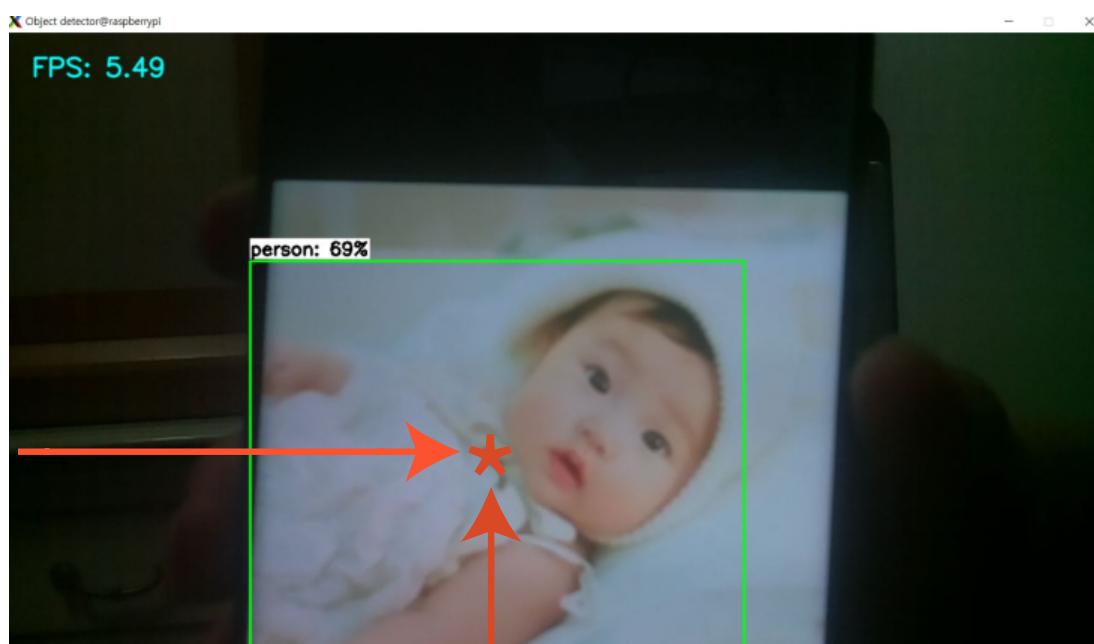
지키미 객체 탐색  
ex) 아기, 강아지

②



Opencv 및 tensorflow 를  
활용하여 객체 표시

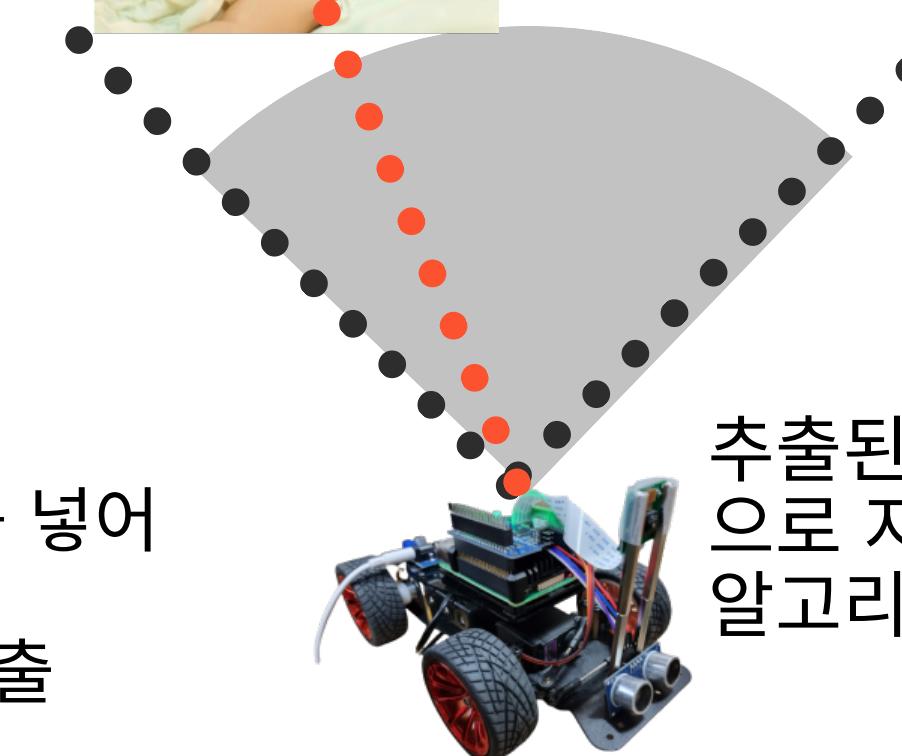
③



name: person y: 506.5 x: 605.5  
y: 404.0 x: 631.0  
name: tv y: 404.0 x: 631.0  
y: 511.5 x: 845.5  
name: person y: 511.5 x: 845.5  
y: 419.5 x: 650.5  
name: person y: 419.5 x: 650.5

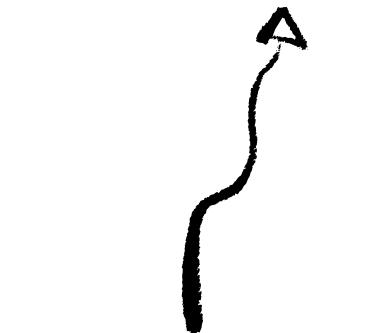
화면의 좌표 함수를 넣어  
객체의 중심 지점의  
x, y축 데이터를 추출

④



추출된 데이터를 기준  
으로 지키미의 경로  
알고리즘을 실행

⑤



경로 알고리즘을  
기반으로 지정된  
객체를 연속해서  
스스로 추적

# OPENCV 영상처리 및 자율주행

OPENCV 영상 처리  
및 위치 데이터 파싱

실제 자율주행 영상

# 문제점 및 해결 방안.1

기존과 개선후 움직임 비교 영상

## 문제점:

모터 출력 부족으로 인해 앞바퀴가 회전하는 경우 급격한 속도 감소로 인해 자율주행 시스템 계발시 속도 제어에 어려움이 존재.

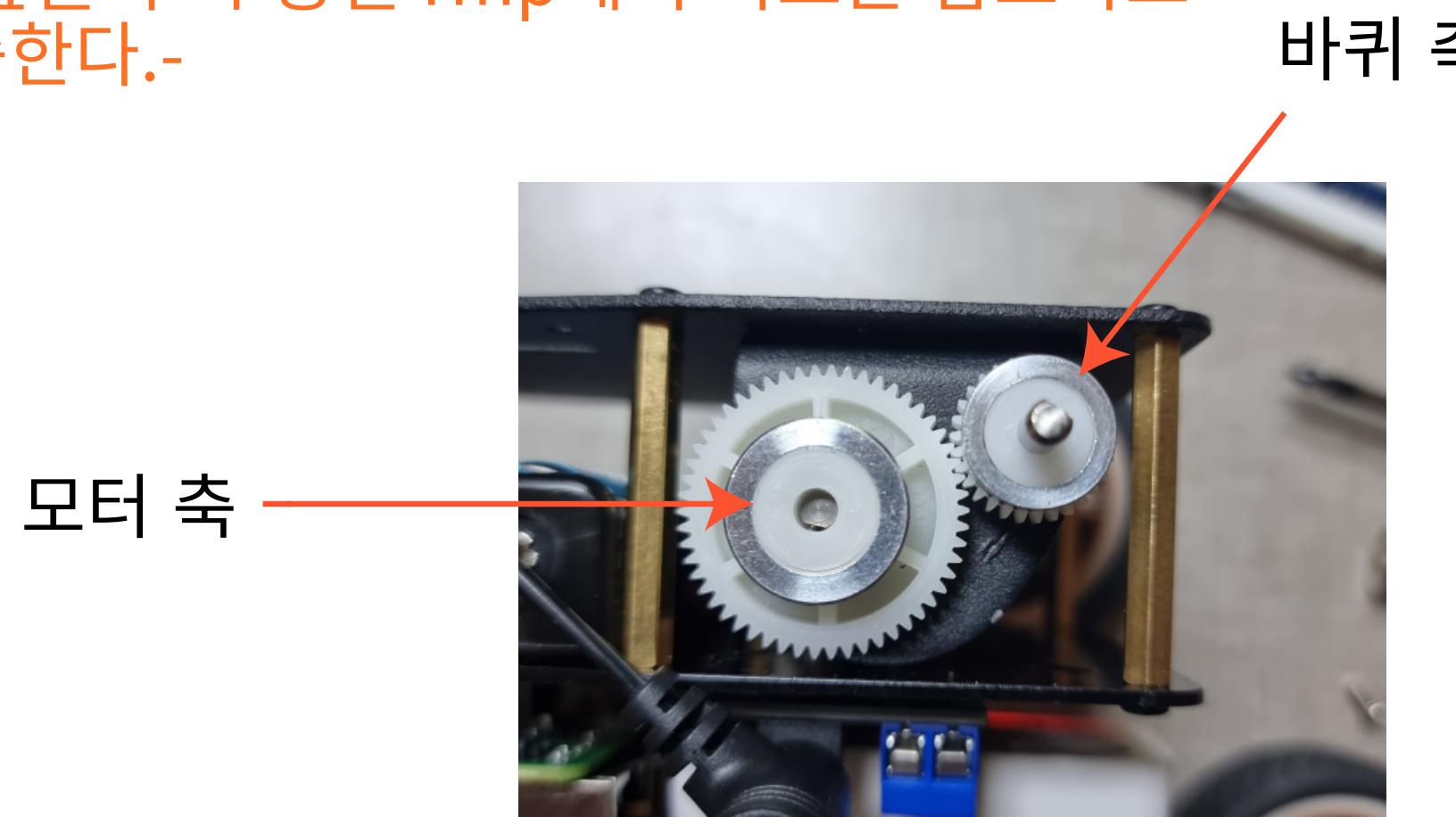
## 해결방안:

기어비를 변환하여 해결

기존: 구동잇수:3 /종동 잇수 6 = 구동기어비 0.5

변경안: 구동잇수:6 /종동 잇수 3 = 구동기어비 2

-기어비가 높을 수록 동일 rmp에서 속도는 감소하고 토크는 상승한다.-



# 문제점 및 해결 방안.2

## 문제점:

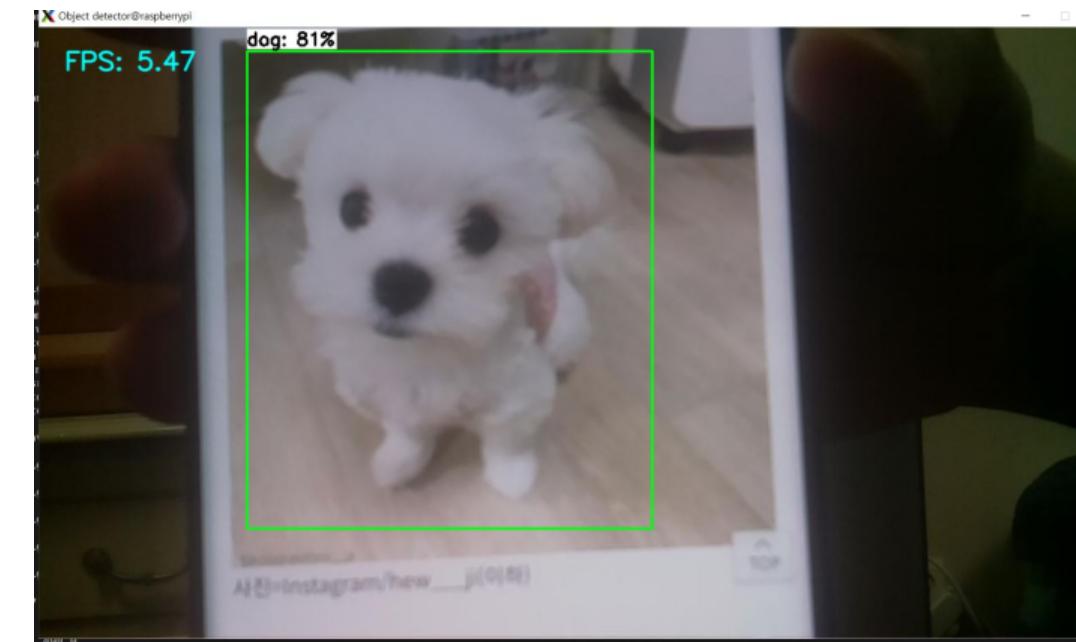
라즈베리파이 OPENCV 구동시 프레임 드랍 현상으로  
인해 실시간 객체 탐색 및 자율주행에 어려움이 존재

## 가장 확실한 방법

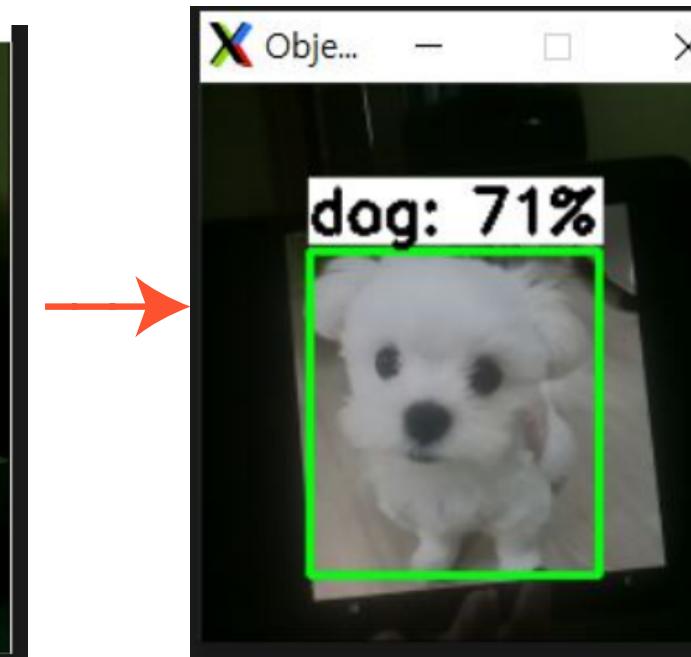
라즈베리파이의 성능을 향상(현실적으로 불가능)

## 해결방안:

1. 객체 탐색시 범위 축소: 기존: 50~100% 객체를 탐색, 변경안: 75~100% 객체 탐색
2. 쓰로틀링 방지를 위한 방열판 추가: OPENCV 및 tensorflow로 인한 과열로 라즈베리 파이가 꺼지거나 처리속도가 느려지는 것을 방지하기 위해 추가적인 알루미늄 방열판 결합
3. 처리 해상도 감소(**큰 효과**): 처리해야 할 해상도를 기존  $1280 * 720$ 에서  $200 * 200$ 으로 변경  
프레임이 약 3배 이상 상승 + 좁아진 시야 범위는 초음파 센서를 추가하여 정확성을 높임
4. 경로 예측 알고리즘 구현(**큰 효과**): 물체의 최종 탐색 위치를 기억하여  
경로를 예측, 예측된 경로로 진행하여 물체를 다시 탐색



$1280 * 720$

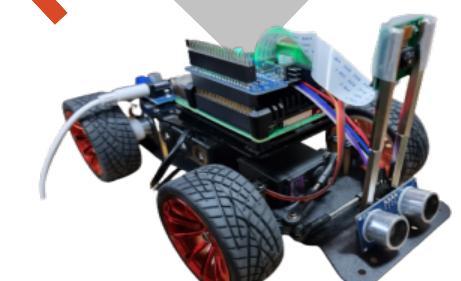


$200 * 200$

## 가장 확실한 방법



위치 예측!



# 추후 개발 목표

