

PROJECT INTERIM REPORT

# 스마트 무인 카트 개발

광운대학교 전자바이오물리학과  
3조 | 김도연 서혜림





# 무인점포는 단순히 직원이 없는 매장?

## 1. 접근 장벽

- 중장년층 키오스크 불편 호소
- 행동 제약

## 2. 제약 조건

- 매장 입장 인원수 제한
- 행동 제약

## 4. 보안 문제

- 수십 대의 카메라와 센서로 데이터 축적
- 해킹 시 사생활 침해 우려

## 3. 재고 관리

- 실시간 재고 관리의 불편함
- 인력 필요

진정한 무인매장은  
'소비자 중심'의  
소비자가 편한 미래형 매장

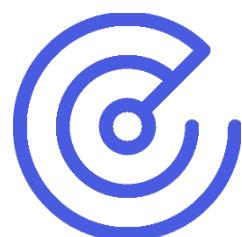
## 02

주제 선정

Feature Introduction

# 자율 주행 무인 카트

기존 무인점포의 불편함을 개선하고 사용자 중심의 편리한 기능 탑재



01

## 자율 주행

Lidar 센서로 ROS의  
Mapping Data를  
수신받아 장애물 회피



02

## 위치 정보

Lidar 센서 기반  
SLAM 시스템을 이용해  
매장 위치 정보 확인



03

## 객체 추적

사용자를 일정 반경 내  
따라다니며 자율 주행



04

## 간편 결제

바코드 인식 기능과  
QR Code를 이용한  
간편 결제 시스템

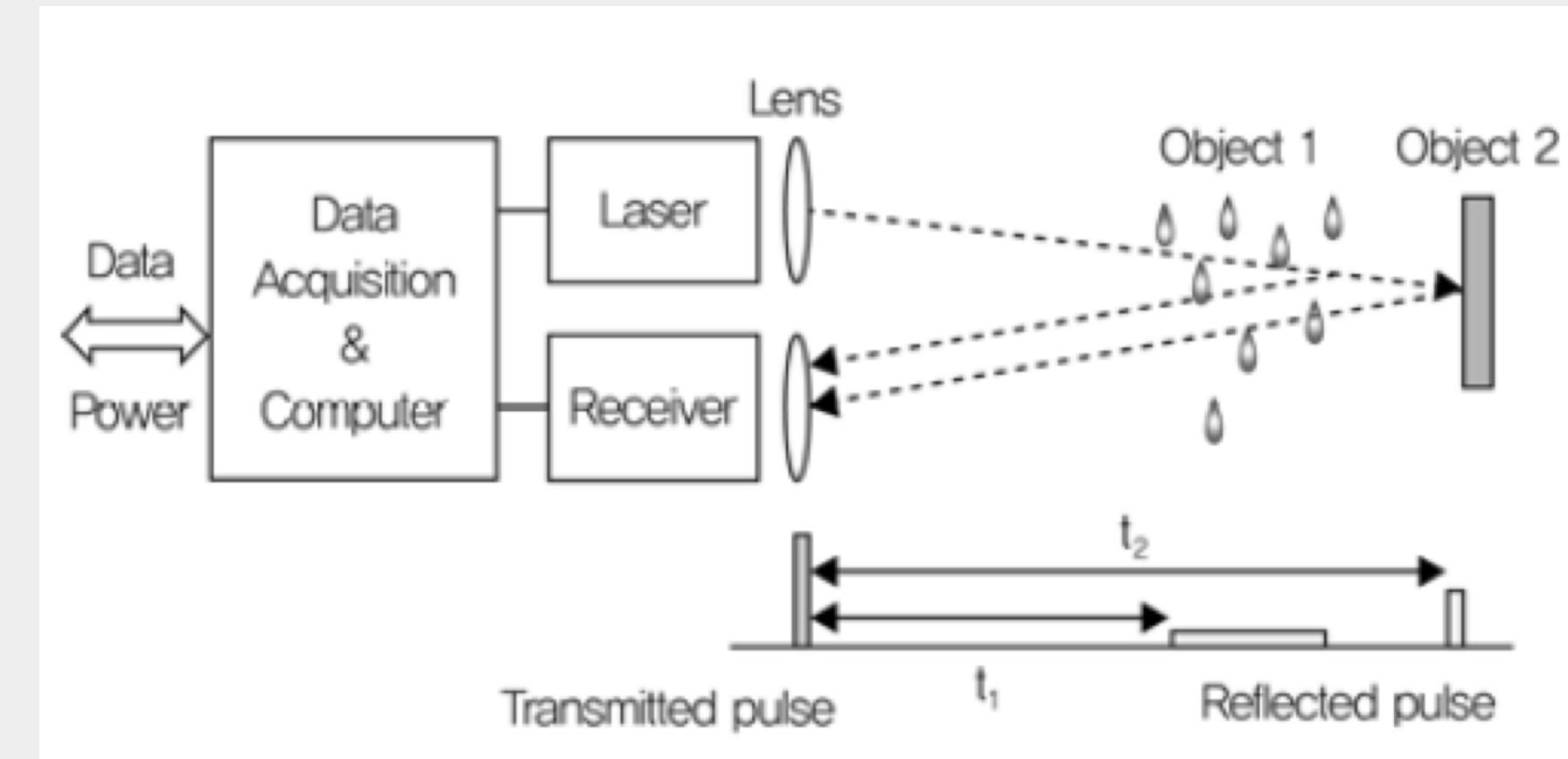
# 03

주요 기술

## LIDAR (Light Detection And Ranging)

레이저가 물체에 반사되어 돌아오는 데 걸리는 시간 또는 위상차를 측정하여 물체와의 거리를 측정하는 장치

### Key Technology



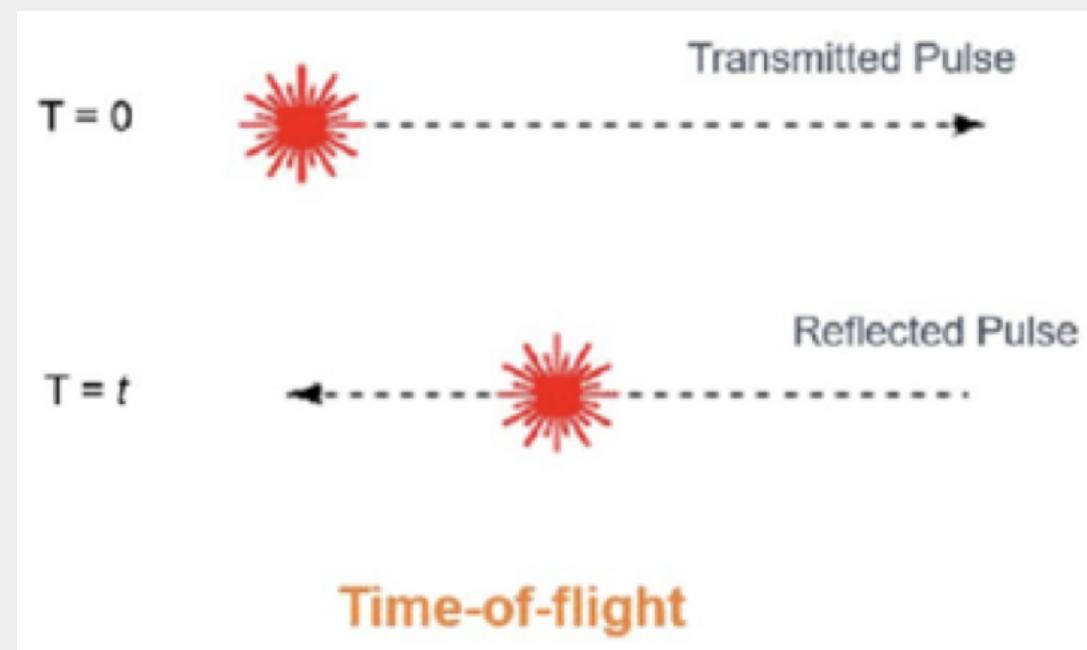
파장이 짧은 LASER(레이저)를 사용하므로 RADAR(레이더)보다 측정 정밀도와 공간 해상도가 높아 물체의 크기, 형태를 빠르게 파악할 수 있으며 레이저 빔을 광시야각으로 확장할 경우 3D Scanning도 가능하다.

자율주행 자동차, 3D 항공 지도, 공장 안전 시스템, 가스 분석 등에 활용되고 있다.

# Laser 신호의 변조 방법에 따른 구분

## 1) TOF(Time of Flight)

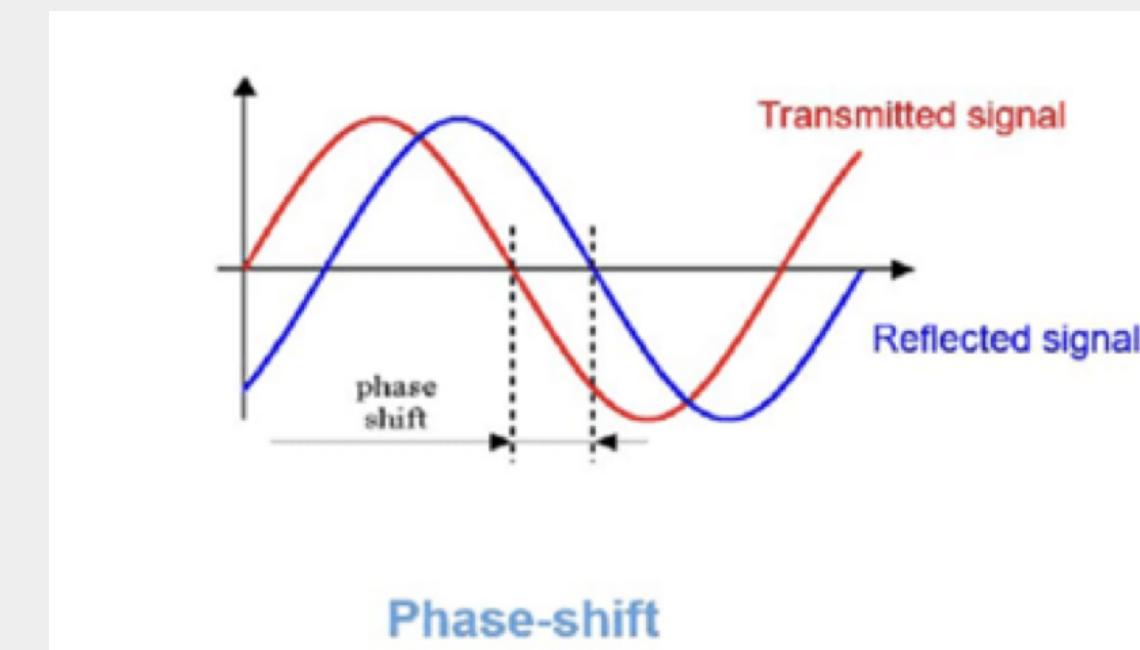
Laser 펄스 신호가 측정 범위 내의 물체에서 반사되어 수신기에 도착한 시간을 측정하여 거리를 측정



$$d = c \times \frac{\Delta t}{2}$$

## 2) PS(Phase Shift)

물체로부터 반사되어 되돌아오는 신호의 위상 변화량을 측정하여 거리를 계산



$$\Delta \Phi = \omega_1 \tau_1 = 4\pi f_0 \frac{d}{c}$$

# 진행 과정

#바코드

#부품구입

#모터구동

#QR코드

#차체제작

04

활동 내역

Activity History

## 2 Months planner

1 week    2 week    3 week    4 week    5 week    6 week    7 week    8 week    9 week

기획

주제 선정 및 세부 기획

준비

부품 구입

H/W

차체 제작

S/W

기능 개발

# 05

진행 사항

## 부품 구입

메카솔루션  
Device Mart



### 01 메인 보드

Raspberry pi 3B+, Camera Module V2, 방열판, SD Card, 5V 3A adapter, 18650 5V 4A UPS 충전모듈

### 02 구동부

L298N Motor Driver, Wheel, DC motor, 18650 battery slot, Servo Motor SG90



### 03 센서부

Rplidar A1, 초음파 센서

# 05

진행 사항

## 차체 제작

노원구 공릉동에 위치한  
'노원 메이커스 원'에서  
3D 프린터 장비 교육을  
이수한 후, 프레임 제작

01

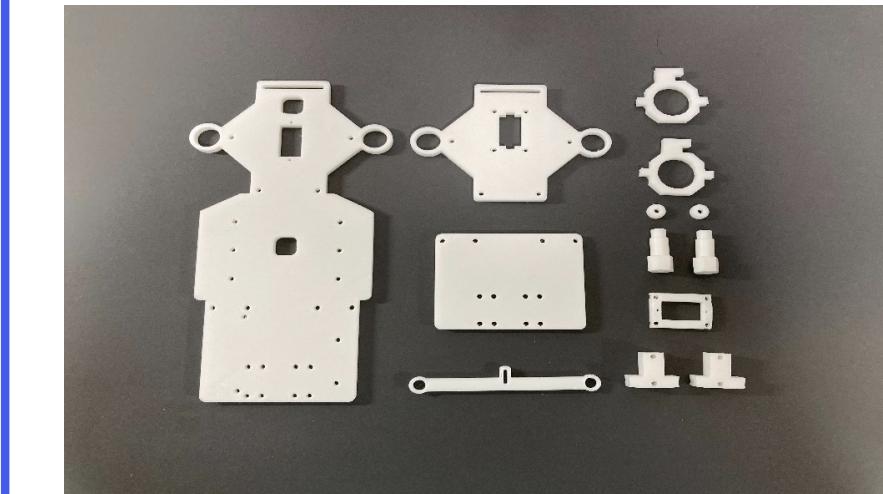


3D 프린터 교육



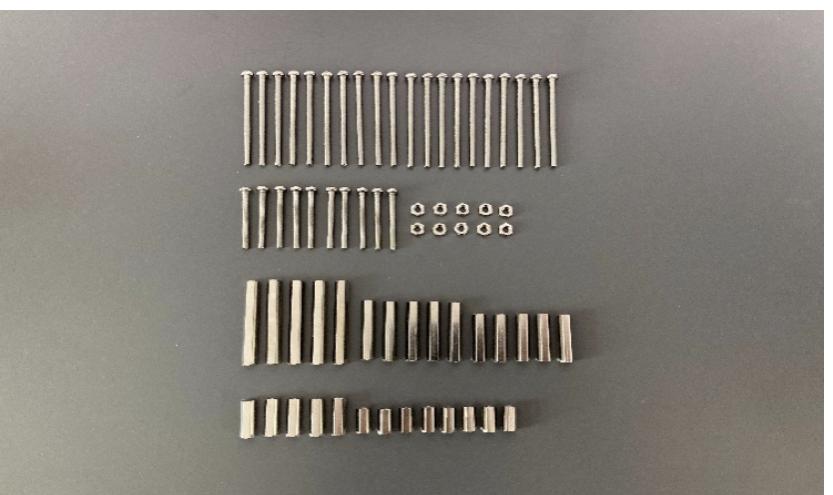
노원 메이커스 원

02



차체 제작

03



기타 부품 구입



용산 전자상가



종로 세운상가

그외 - 메카솔루션, 디바이스마트 등

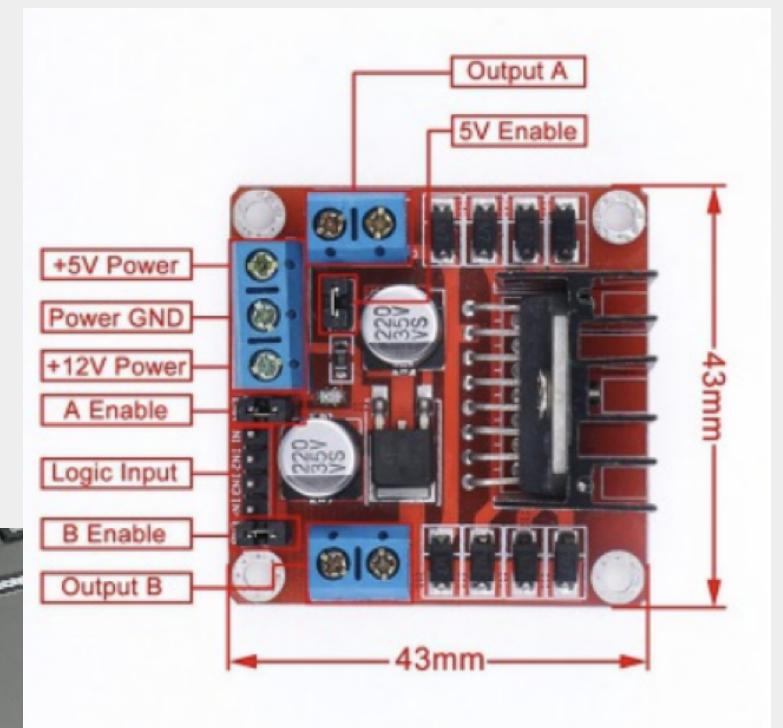
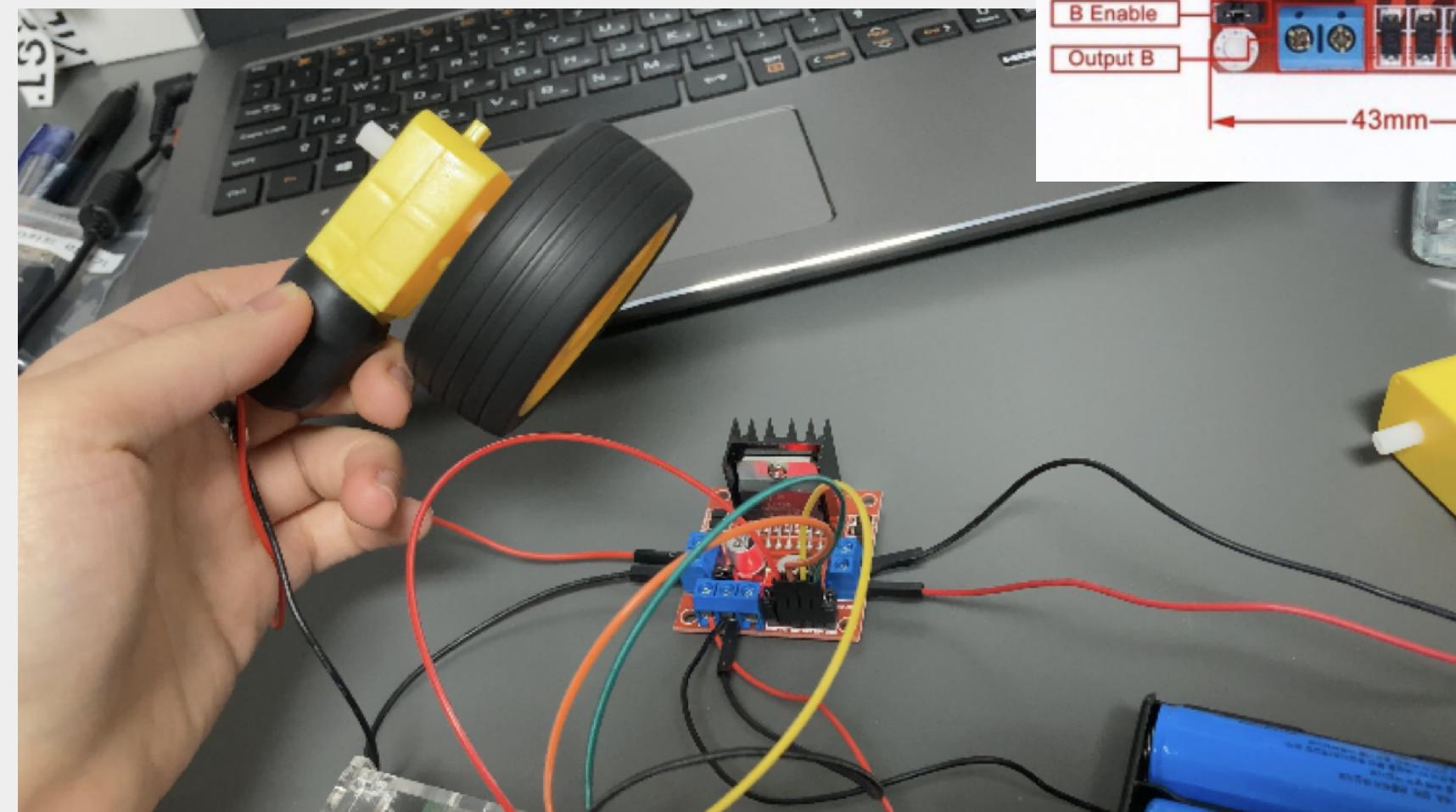
# 05

진행 사항

## 모터 구동

L298N 모터 드라이버와  
휠을 이용해 전진, 후진,  
멈춤 동작 구현

추후, Lidar 센서값을 받  
아 상황에 맞게 자율 주행  
할 수 있도록 할 예정

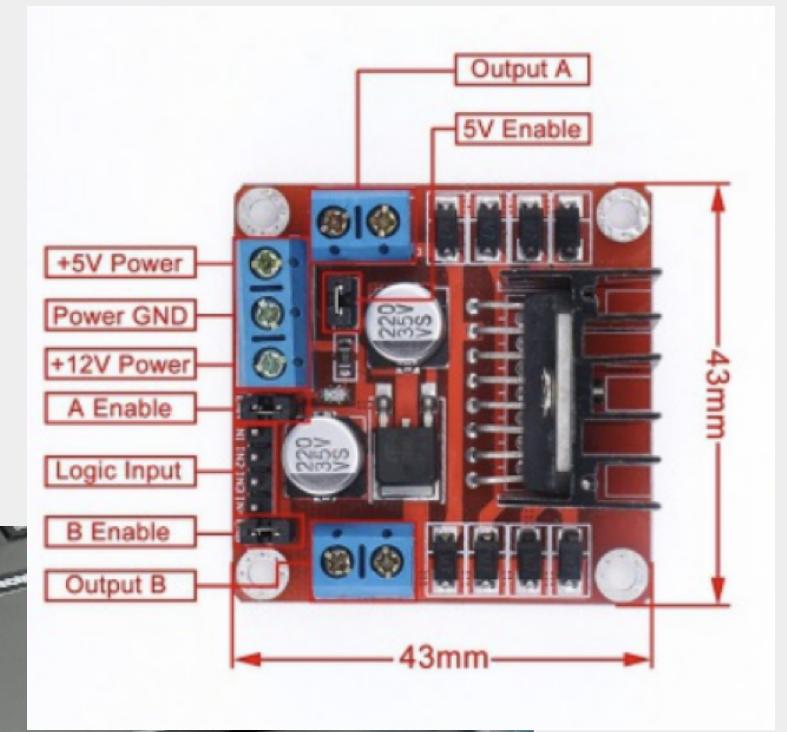
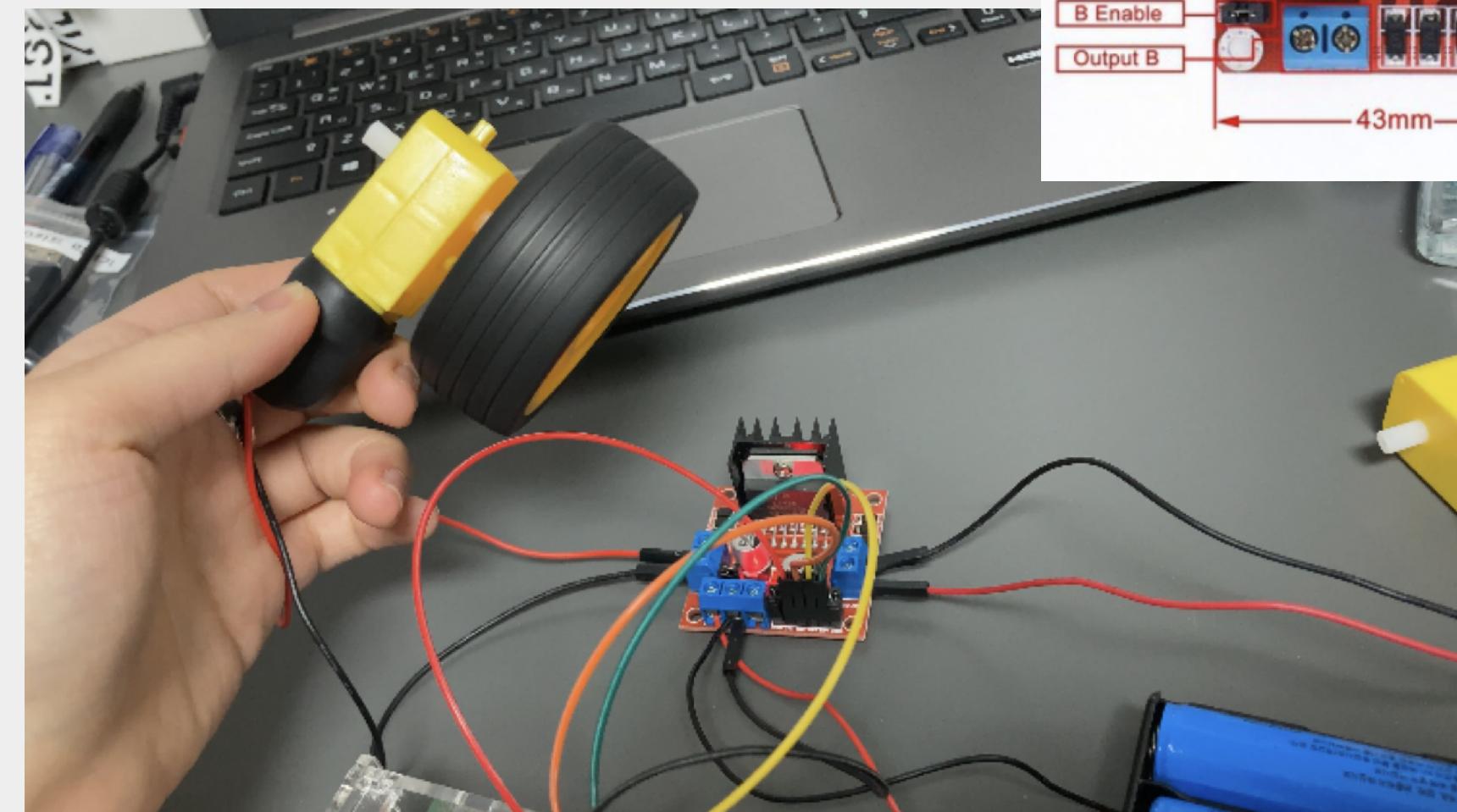


# 05

진행 사항

## 바코드 및 QR코드 인식

라즈베리파이 카메라 모듈  
과 OpenCV, Python을  
활용해 바코드와 QR코드  
인식 구현



# 06

향후 계획

## 향후 계획

나머지 기능을 구현하여  
RC카(무인 카트)를 실제  
작동시키는 것을 목표로 함



### 01 Mapping

LIDAR 센서 값을 SLAM으로 받아  
와 위치 정보를 화면에 표시

### 02 Avoid

LIDAR 센서로 장애물을 감지하면  
서 자율 주행하는 기능

### 03 Tracking

사용자를 추적하여 뒤따르며 편하  
게 물건을 구입할 수 있게 하는 기능

### 04 Payment

빠르고 간편한 결제를 위한 바코드  
인식 기능

# Q & A