

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

진정한 무인매장은  
'소비자 중심'의  
소비자가 편한 미래형 매장

## 4. 보안 문제

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

## 2. 제약 조건

- 매장 입장 인원수 제한
- 행동 제약

## 3. 재고 관리

- 실시간 재고 관리의 불편함
- 인력 필요

## 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  
알고리즘을 적용해 실시간  
위치 정보 추정



## 03 객체 추적

객체(사용자)를 중심으로  
일정 반경 내 위치를 지속  
적으로 추적하며 자율 주행



## 04 간편 결제

바코드 인식 기능과 QR  
Code를 이용한 간편 결제  
시스템 구축

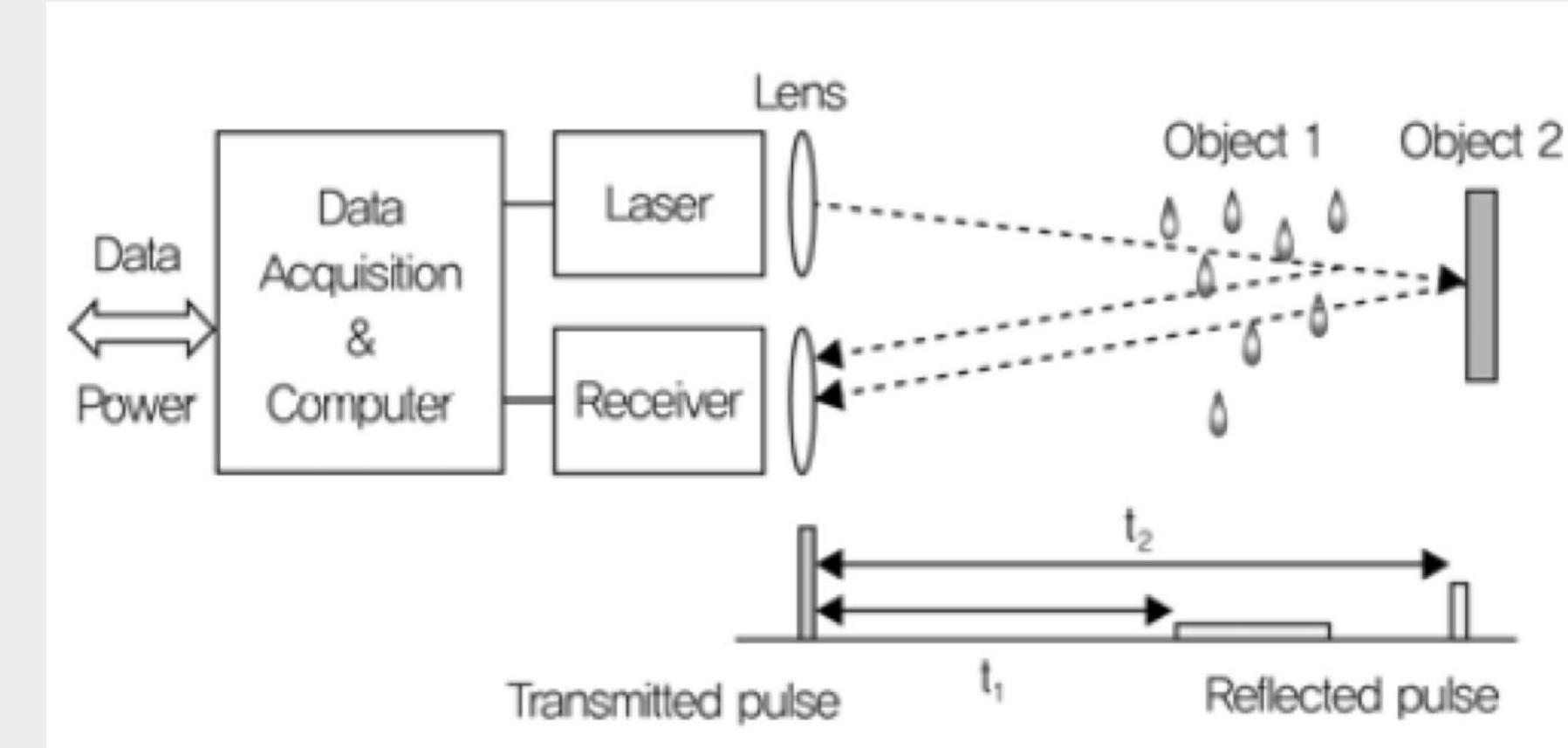
# 03

주요 기술

## LIDAR(Light Detection And Ranging)

레이저 펄스가 물체에 반사되어 돌아오는 시간 또는 위상차를 측정하여 거리와 형태를 계산하는 기술

### Key Technology



파장이 짧은 LASER를 사용하므로 RADAR에 비해 측정 정밀도와 공간 해상도가 뛰어나며, 물체의 크기와 형태를 세밀하게 파악할 수 있다.

레이저 빔을 광시야각으로 확장할 경우 3D 스캐닝이 가능해져, 실시간 공간 매핑과 객체 식별이 필요한 응용 분야에서 탁월한 성능을 발휘한다.

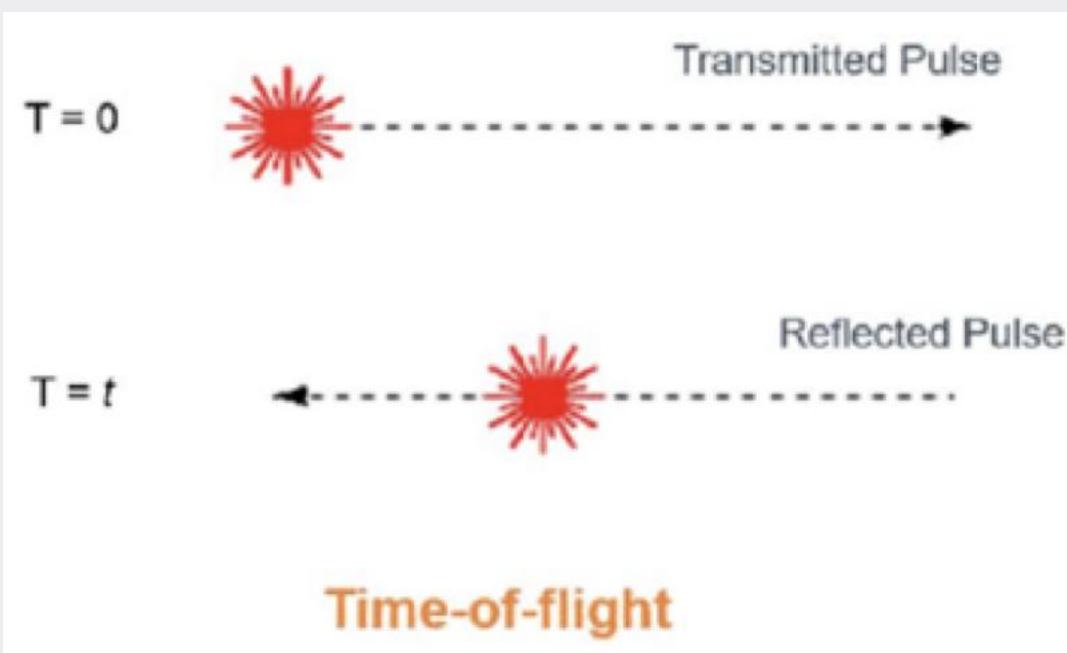
# 03

주요 기술

## Laser 신호의 변조 방법에 따른 구분

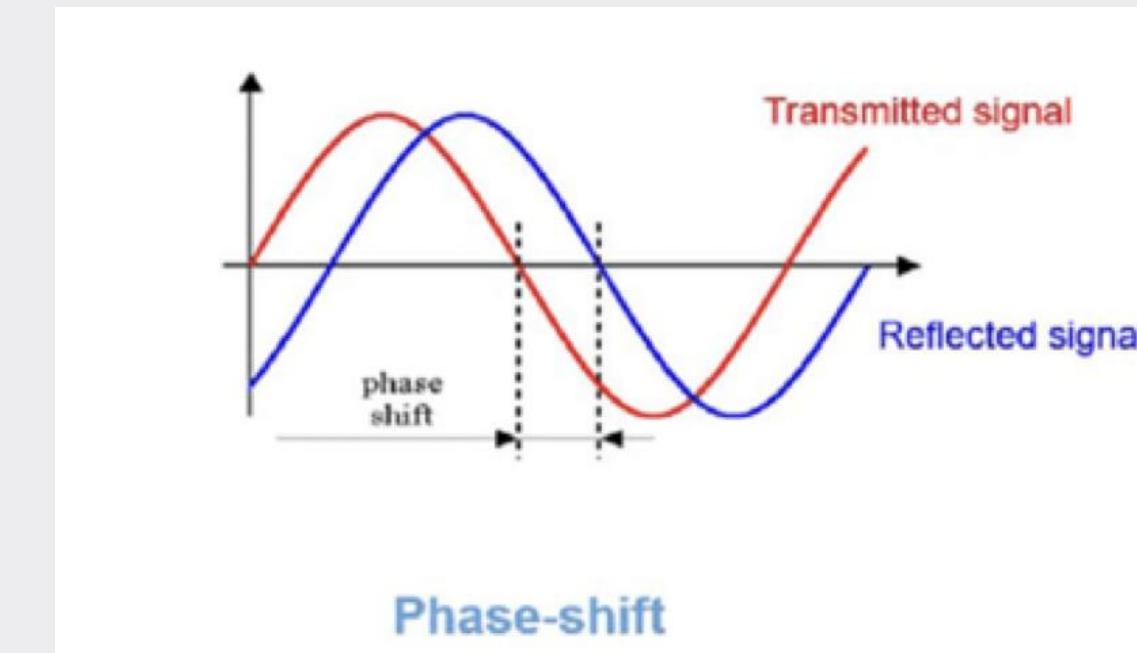
### 1) TOF(Time of Flight)

Laser 펄스 신호가 측정 범위 내의 물체에 반사되어 수신기에 도달하는 시간을 측정하여 거리를 계산하는 방식



### 2) PS(Phase Shift)

물체로부터 반사된 신호의 위상 변화를 측정하여 거리를 계산하는 방식



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

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

“ ”

# 진행 과정

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

설계 및 부품 구입

H/W

차체 제작

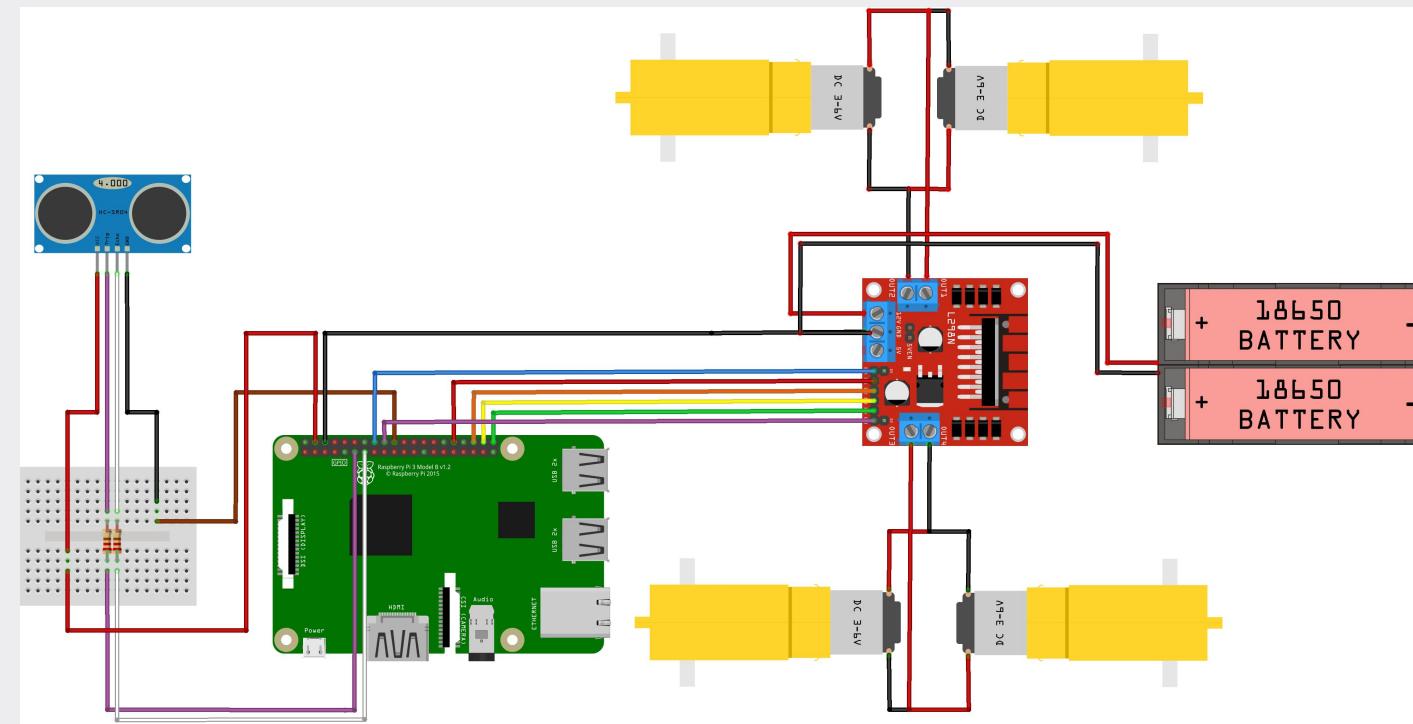
S/W

기능 개발

# 05

진행 사항

## 회로 설계 및 부품 준비



### 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 MAKERS 1'에서  
3D 프린터 장비 교육 이수,  
차체 프레임 제작

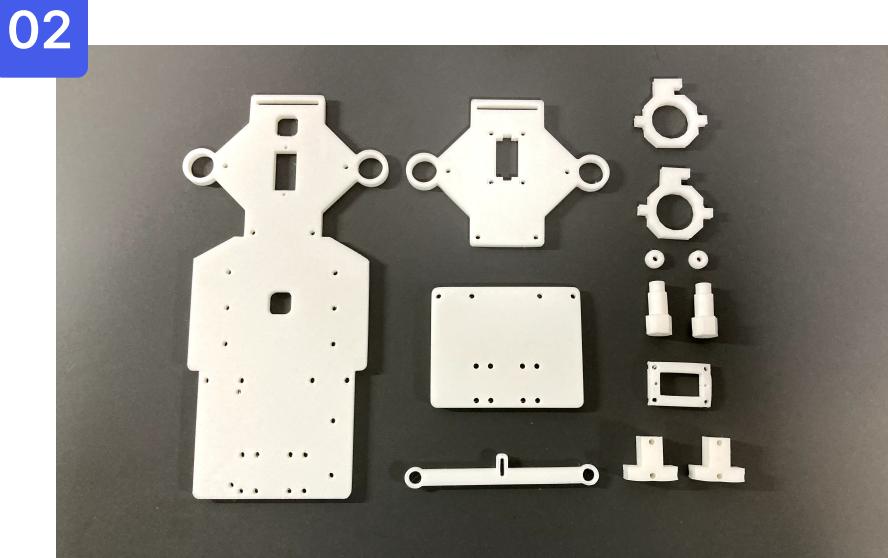
01



3D 프린터 교육

노원 메이커스 원

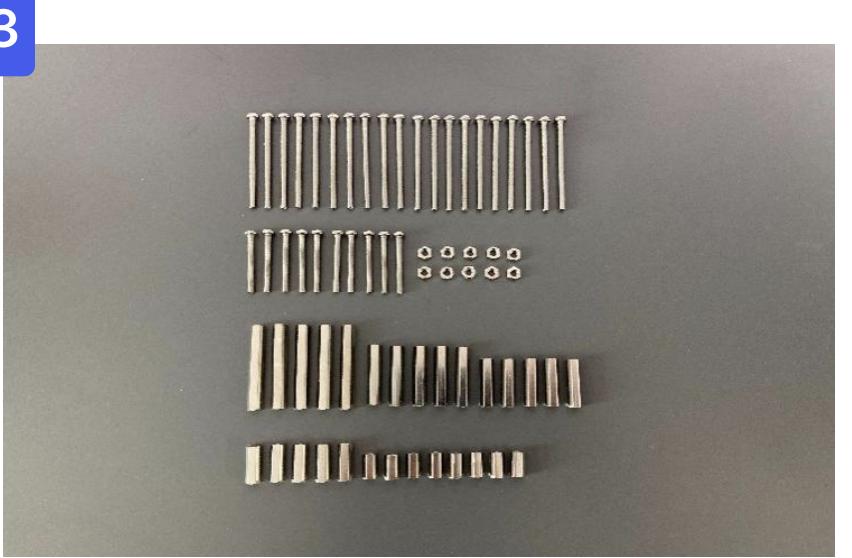
02



차체 제작

3D 프린터로 차체 제작

03



기타 부품 구입

용산 전자상가

종로 세운상가

온라인 - 메카솔루션, 디바이스마트 등

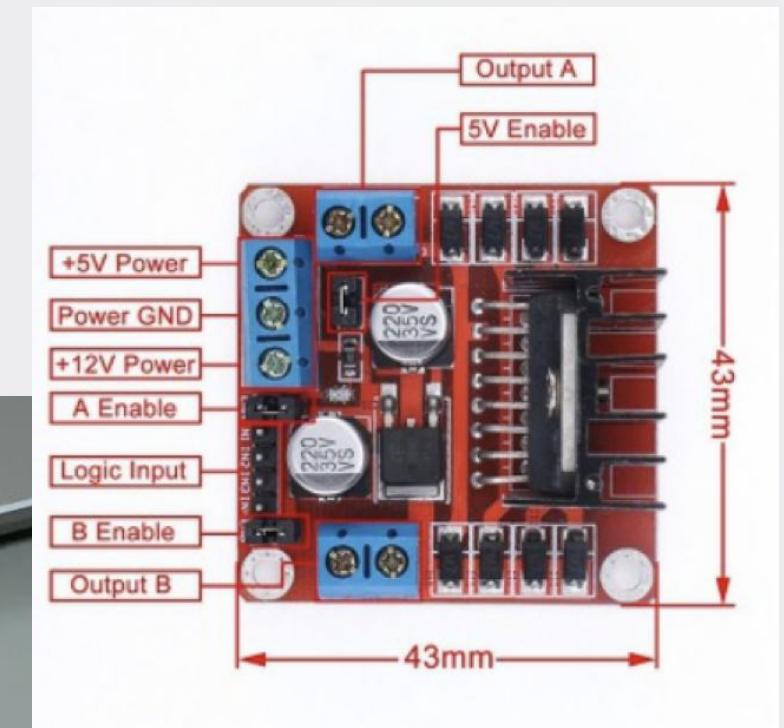
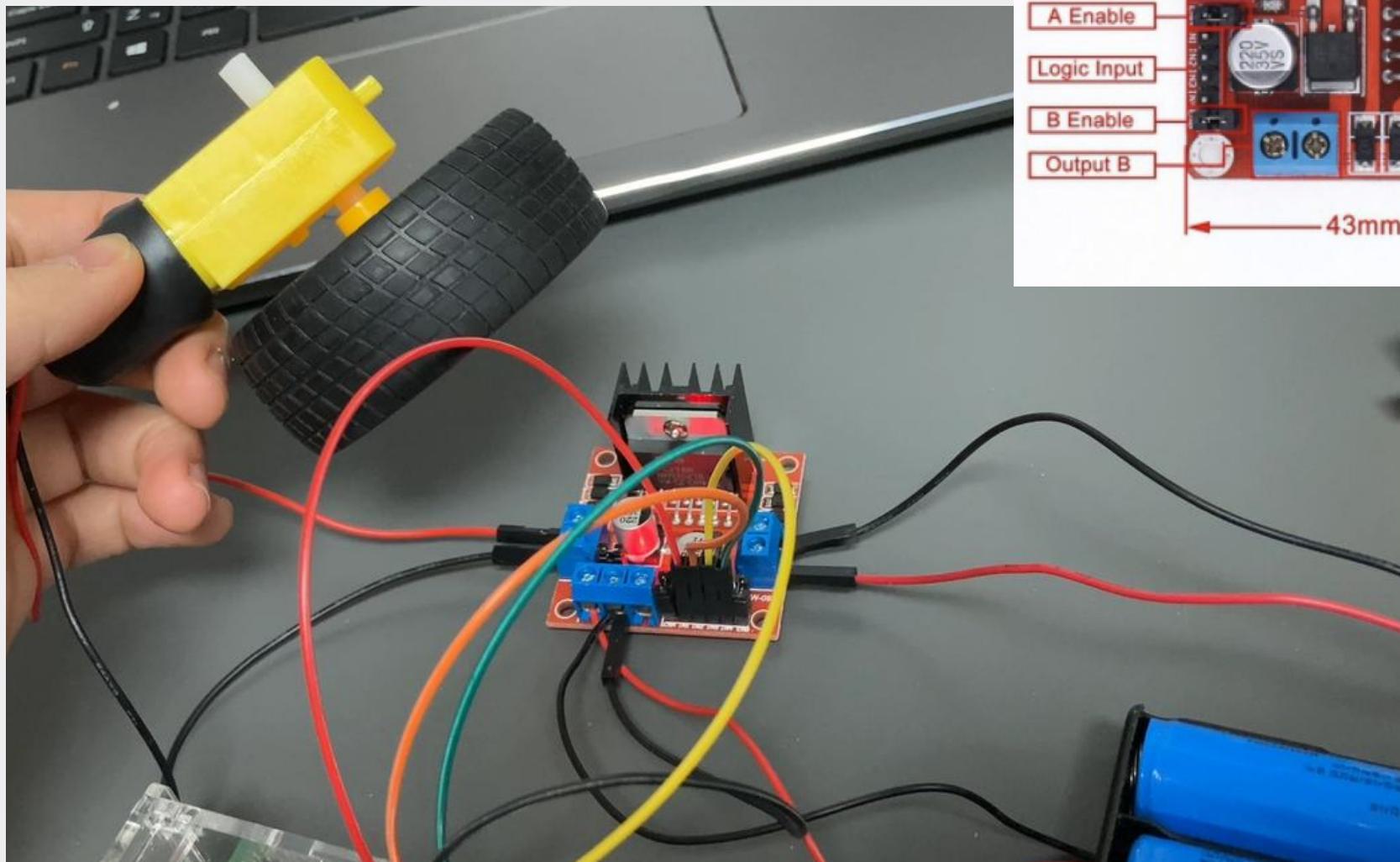
# 05

진행 사항

## 모터 구동

Python과 Raspberry Pi를  
이용해 이동, 정지 동작 구현

추후, Lidar 센서 데이터를 활  
용해 자율 주행 구현 예정

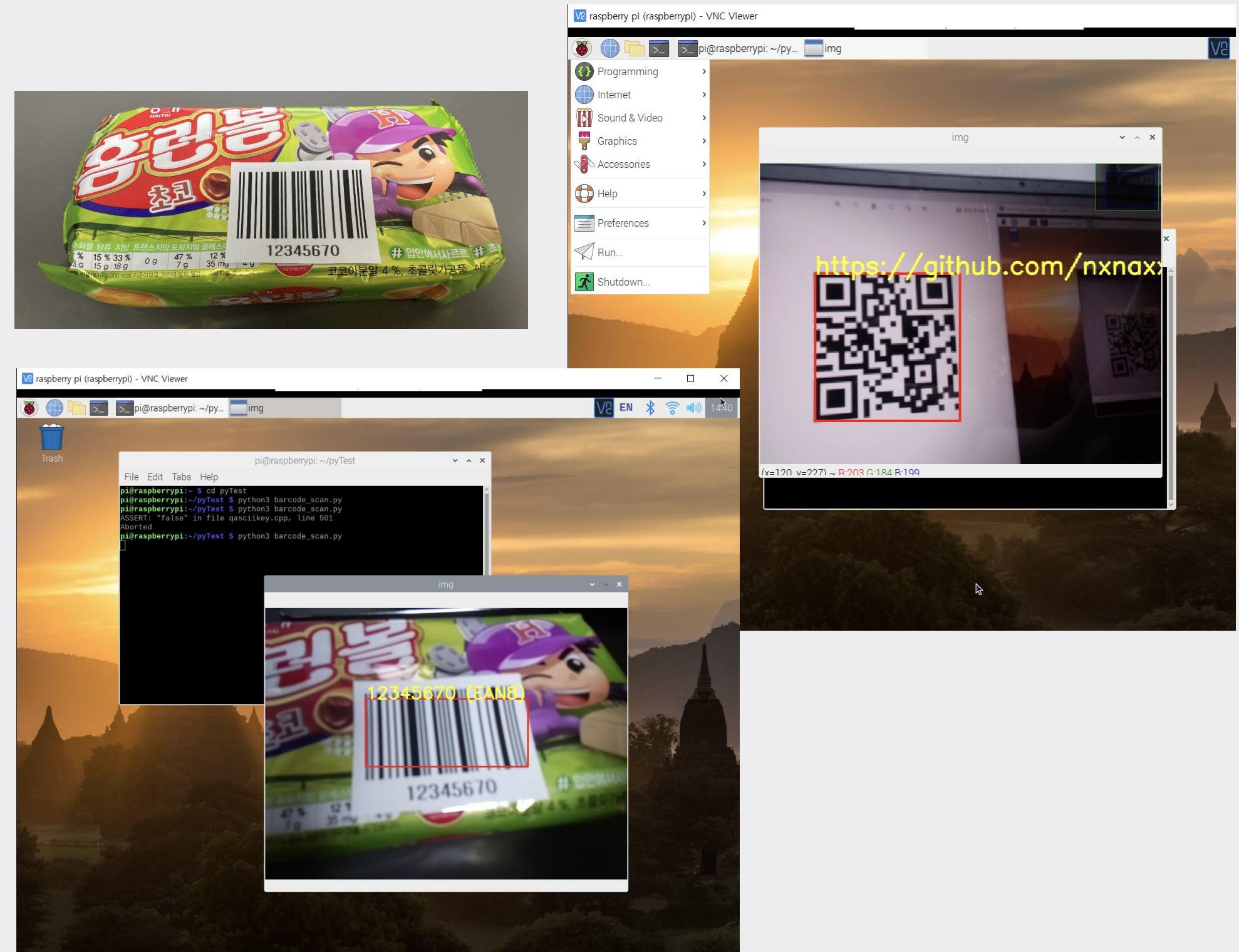


# 05

## 진행 사항

### 바코드 및 QR코드 인식

OpenCV를 활용해 이미지 전 처리, Pyzbar 라이브러리로 데이터 추출



# 06

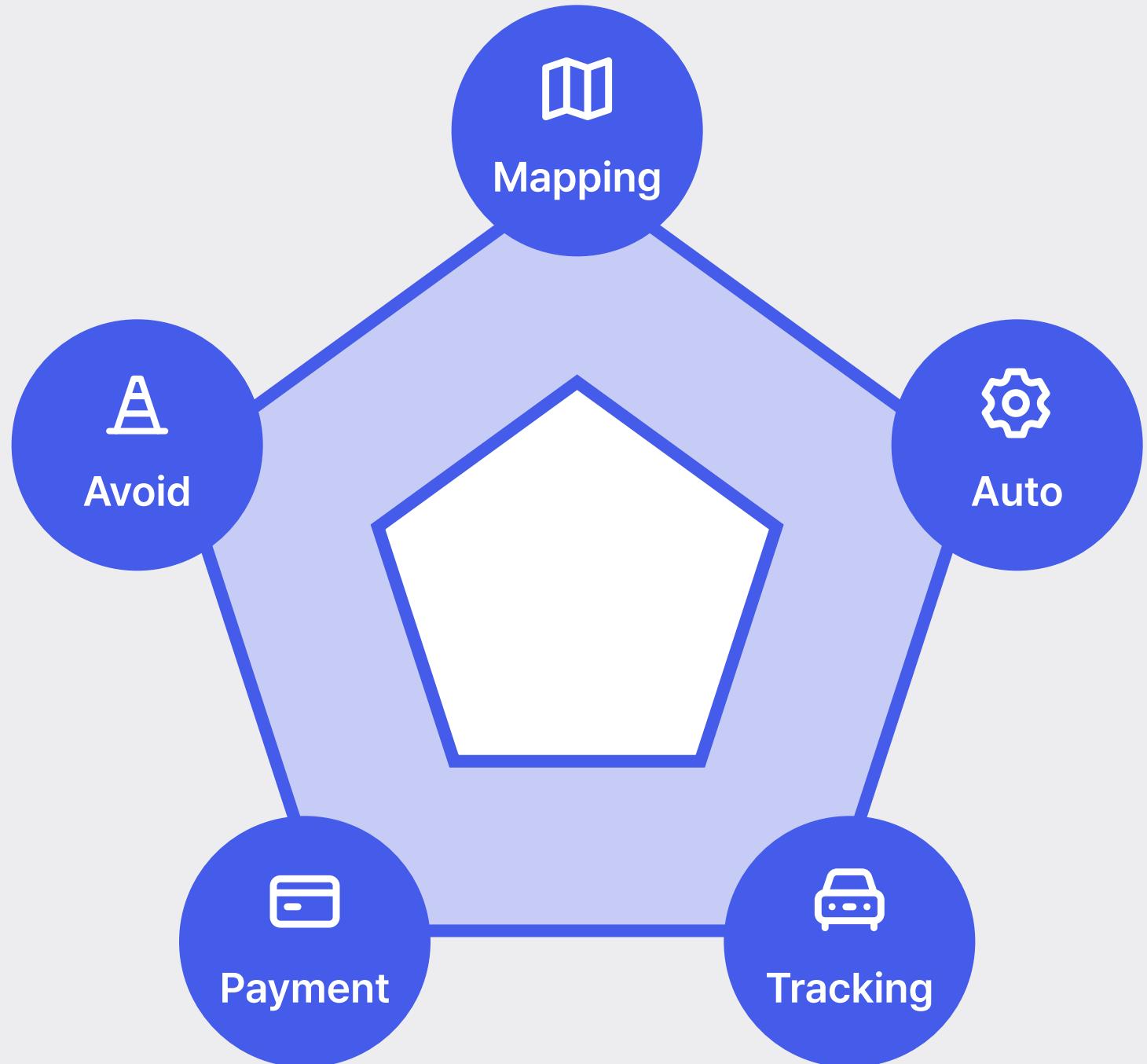
향후 계획

## 01 Mapping

LIDAR 센서를 활용한 SLAM 알고리즘 적용 및 데이터 시각화

## 02 Avoid

실시간 장애물 감지, 회피



## 03 Auto

자율 주행 기능 구현

## 04 Tracking

사용자 추적 기능

## 05 Payment

빠르고 간편한 결제를 위한 장바구니 실시간 연동

# Q & A