



한양대학교
HANYANG UNIVERSITY

Embedded System Project 1

미래자동차공학과 김나영 2022075478

미래자동차공학과 이호연 2020044466

미래자동차공학과 김경호 2020058513

Department of Automotive Engineering
Hanyang University

전체 흐름 요약

- **YOLO** - 신호등, 표지판, 장애물 검출
 - ◆ 1초에 3 frame만 실행
- **AlexNet** - 차선의 중앙선을 **waypoint** 로 return
 - ◆ 1초에 30 frame 실행
- **PID** 제어 - **waypoint**를 기준점인 이미지 중심과의 오차를 통해 제어
 - ◆ 1초에 30 frame 실행
- **YOLO** 모델 결과에 따라 **Flag**를 설정해 각 **Task**에 맞게 동작 수행

Perception – 겪은 어려운 점

- 카메라 각도에 따른 중앙 차선 예측 결과 오차
 - ◆ 카메라 각도 -11 ~ -12 도 고정
- Lane Prediction – 저녁에 찍은 학습 데이터셋으로 낮에 추론 시 오차가 크게 발생
 - ◆ 낮에 데이터 새로 찍어 낮의 데이터셋도 추가하여 학습
 - ◆ Brightness augmentation – torchvision.transform의 ColorJitter 이용하여 밝기/대조/채도/색조 바꿔서 학습
- Object detection – 추론 시 **target**이 아닌 객체에 대하여 **False Positive** 발생
 - ◆ 이미 학습된 가중치를 가지고 추론을 진행한 후, label을 확인하며 auto-labeling하여 데이터셋 늘림



밤에 찍은 데이터셋으로 학습한 lane prediction 모델로 낮에 예측한 결과



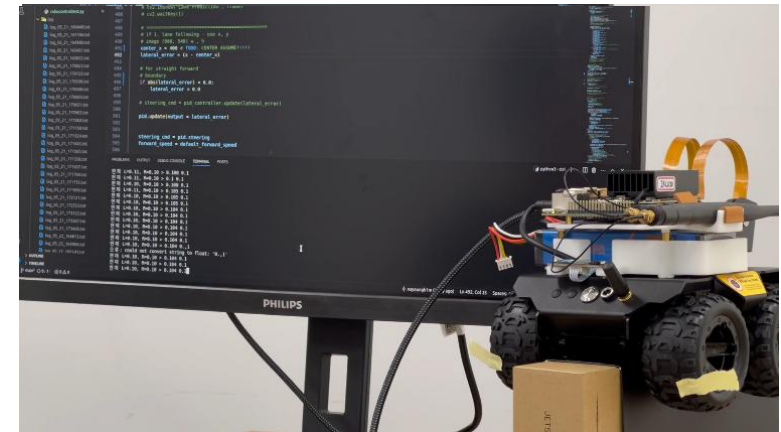
Control - 겪은 어려운 점

- 바퀴마다 다른 모터 출력

- ◆ 다양한 값을 대입하며, 좌우의 차이를 보정하는 계수를 찾음



좌/우 모터에 0.1/0.1 입력



좌/우 모터에 0.104/0.1 입력

- 직선 주행 시 제어 값이 진동하는 문제

- ◆ waypoint 가 중심선 근처에서 흔들리면 좌우로 계속 진동하는 문제
- ◆ K_d 를 조절하면 곡선 구간을 이탈하는 문제 발생
→ 중심선을 기준으로 error threshold 도입

Planning - 겪은 어려운 점

- **Task 1 - 신호등**

- **Task 2 - Stop/Slow sign**

- ◆ 신호등과 달리 Stop 표지판은 시간이 지나도 고정

- 일정 시간(ex. 3초)가 지난 후에 Waypoint를 따라가게 수정

- ◆ 너무 멀리서부터 표지판을 인식

- Bbox의 크기로 이용하여 대략적인 거리 파악

Planning - 겪은 어려운 점

● Task 3 - 장애물 회피

- ◆ 너무 멀리서부터 장애물을 인식하여 이른 회피 발생
 - Bbox의 세로길이를 이용하여 대략적인 거리 파악
- ◆ 회피 후 트랙 복귀의 어려움
 - 카메라가 더 이상 트랙을 보지 않아, waypoint가 랜덤하게 생성
 - Rule-base control 로 해결
- ◆ 타일의 높이 차에 인한 제어의 문제(헛도는 바퀴)
 - 완전히 타일을 이탈하여 장애물을 회피한 후 재진입

● Task 4 - 가까운 신호등 + 표지판

- ◆ 가까운 신호등을 판단하는 법
 - 신호등의 bbox 크기를 이용하여 대략적인 거리 파악
- ◆ 좌/우회전이 1 번의 신호만 받음
 - While문을 사용하여 일정시간동안 지속적으로 알맞은 신호 송출

A photograph of a modern building with a blue glass facade and a white curved section at the bottom. The building is the background of the slide. The text "Thank you!" is overlaid in the center.

Thank you!

Chang Ming Ren
Automation Research Center