

Portfolio

Name: KwangHoon Seok

B.S: Dankook University

Git: github.com/KwangHoon-Seok

Portfolio

학위

단국대학교

(학부) 공과대학 전자전기공학부

GPA : 4.36/ 4.5
Rank : 7/242

한양대학교

(대학원) 한양대학교 미래자동차공학과

GPA: 4.00/4.5



프로젝트

2025.10

현대자동차그룹 자율주행 챌린지 2차 대회 수상 (3등)

현대자동차 그룹

2025.03~08

한양대학교 석사 1기

1. [HMG] 최적 주행 과제
2. [HMG] 충돌판단 과제

현대자동차 그룹

2024.07~2025.02

한양대학교 AILAB 인턴

1. CARLA Autonomous Driving Challenge 2.0 – Rule based algorithm
2. CARLA Autonomous Driving Challenge 2.0 – ML based algorithm

한양대학교

2024.05

2024 국제 대학생 EV 자율주행 경진대회: 본선 진출(상위 10개팀) - 노력상
- GPS 경로 추종 횡방향 제어기, 차량 간 ACC 알고리즘, 객체 인식 알고리즘, path smoothing

MORAI, 국제e-모빌리티 액스포

2024.02

2024 현대모비스 모빌리티 SW 해커톤 : 결선진출(상위 15팀, 총 352팀)
- Face tracking을 통한 사용자 시야에 맞는 Surround View System 설계

현대모비스

2023.11

2023 샤크 자율주행 대회 : 우수상

- GPS 경로 추종 횡방향 제어기, 차량 간 ACC 알고리즘, 객체 인식 알고리즘

MORAI, 성남산업진흥원

성과물

KIEE(대한전기학회)

상호 보완적 상태 피드백 제어기를 이용한
차량 종방향 제어 시스템의 T-S 퍼지 모델 기반 에너지 대 피크 제어

제출

논문

KSAE(자동차공학회)

자율주행 후보 경로 선택을 위한 계층적 지표 설계

제출

KSAE(자동차공학회)

Mid-to-Mid 딥러닝 모델 기반 자율주행 검증 프레임워크 구축

제출

(25.03~08) [HMG] 주행 안전 AI 확률 기반 통합 충돌 판단 모듈 연구

■ 프로젝트 개요

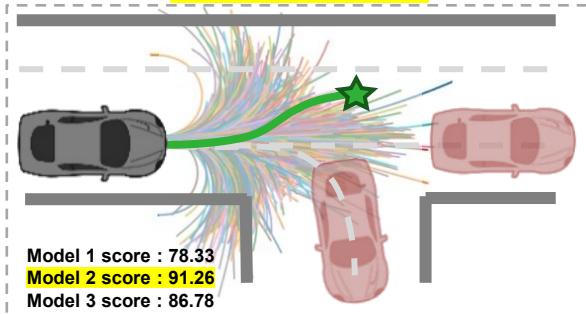
- ▶ 해석 가능한 충돌 판단 딥러닝 모듈 개발

■ 연구 목표

- ▶ 1. 해석 가능한 경로 예측 연구 분석 및 베이스라인 모델 선정
- ▶ 2. 다중 Cost 및 Vocabulary 기반 경로 예측 모델 구현
- ▶ 3. 해석 가능한 경로 예측 모델 검증

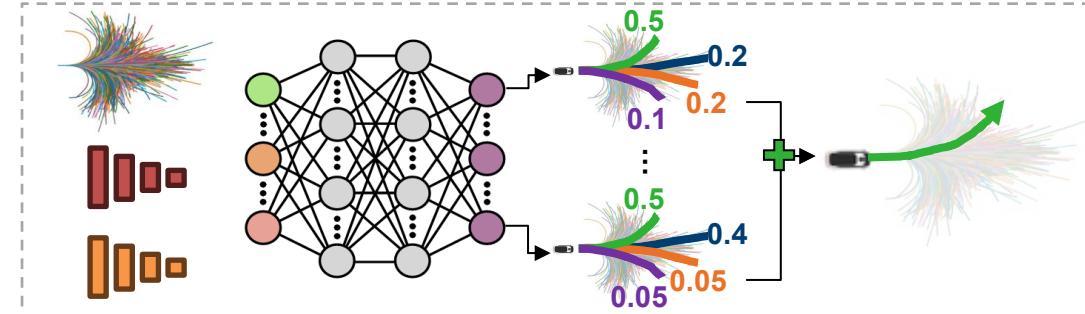
연구내용 1.

해석 가능한 경로 예측 연구 분석 및
베이스라인 모델 선정



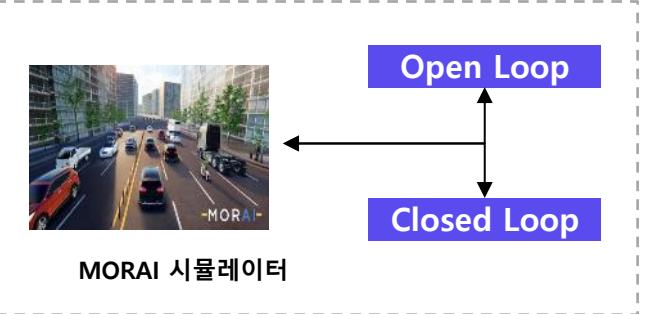
연구내용 2.

다중 Cost 및 Vocabulary 기반 경로 예측 모델 구현



연구내용 3.

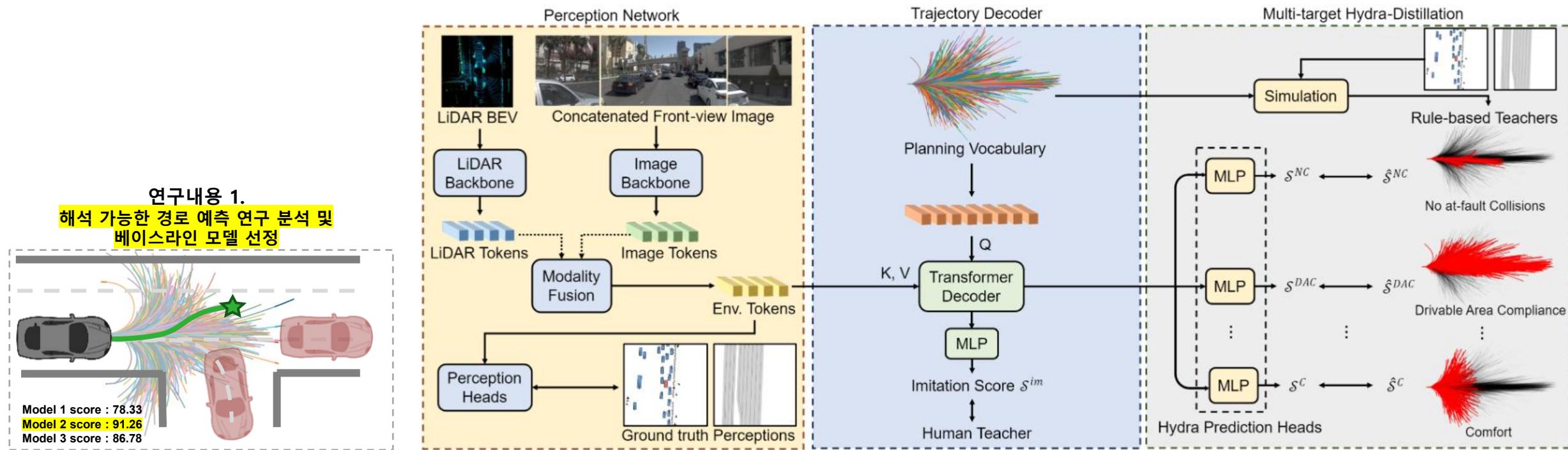
해석 가능한 경로 예측 모델 구현 및 검증



(25.03~08) [HMG] 주행 안전 AI 확률 기반 통합 충돌 판단 모듈 연구

■ 연구 목표

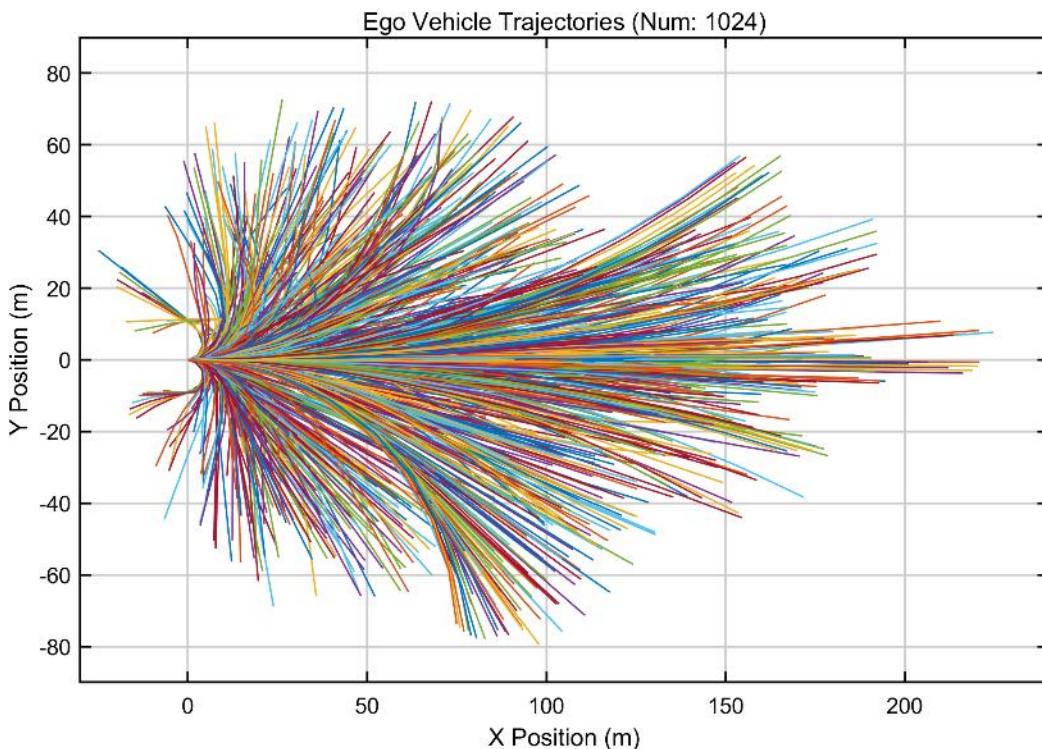
- ▶ 1. 해석 가능한 경로 예측 연구 분석 및 베이스라인 모델 선정
 - NVIDIA의 샘플 기반 E2E 모델인 Hydra-MDP 모델 선정
- ▶ 2. 다중 Cost 및 Vocabulary 기반 경로 예측 모델 구현
- ▶ 3. 해석 가능한 경로 예측 모델 검증



(25.03~08) [HMG] 주행 안전 AI 확률 기반 통합 충돌 판단 모듈 연구

■ 연구 목표

- ▶ 1. 해석 가능한 경로 예측 연구 분석 및 베이스라인 모델 선정
- ▶ 2. 다중 Cost 및 Vocabulary 기반 경로 예측 모델 구현
 - vocab 생성, 다중 cost 구현 및 모델 구현
- ▶ 3. 해석 가능한 경로 예측 모델 검증



open dataset에서 k-means clustering을 통해 획득

| Metric |
|------------------------------|
| No at-fault Collisions |
| Drivable Area Compliance |
| Making progress |
| Driving Direction Compliance |
| TTC within bound |
| Speed Limit Compliance |
| Progress along route ratio |
| Comfort |

nuPlan Metric을 참고하여 다중 cost 구현

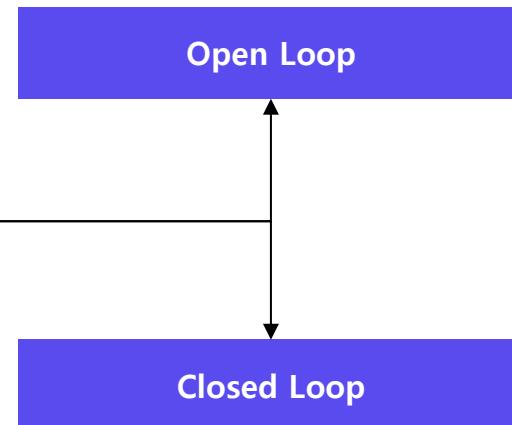
(25.03~08) [HMG] 주행 안전 AI 확률 기반 통합 충돌 판단 모듈 연구

■ 연구 목표

- ▶ 1. 해석 가능한 경로 예측 연구 분석 및 베이스라인 모델 선정
- ▶ 2. 다중 Cost 및 Vocabulary 기반 경로 예측 모델 구현
- ▶ 3. 해석 가능한 경로 예측 모델 검증
 - MORAI simulator를 통한 모델 closed-loop 검증



MORAI 시뮬레이터



MORAI framework

(25.03~08) [HMG] 딥러닝 모델 기반 주행 전략 생성 AI 시스템 개발

■ 프로젝트 개요

- ▶ rule 기반 주행 전략 생성 시 도심지 다양한 시나리오에서 복잡한 주행 상황 고려의 어려움 때문에, 딥러닝 기반 주변 객체 간 상관 관계를 고려한 궤적 예측 및 안전한 주행 전략 생성 기법 개발

■ 연구 목표

- ▶ 1. 입/출력 인터페이스 정의
- ▶ 2. 최적 주행 전략 생성 딥러닝 모델 설계 및 구현
- ▶ 3. 최적 주행 전략 시나리오 생성 및 평가

■ 성과물

- ▶ 도심자율주행을 위한 최적 주행 전략 생성 딥러닝 알고리즘
- ▶ 오픈 데이터셋을 활용한 시뮬레이션 상 정량적, 정성적 검증 결과

[model 후보]

<https://github.com/jchengai/forecast-mae>
<https://github.com/jchengai/planTF>
<https://github.com/jchengai/pluto>

(25.03~08) [HMG] 딥러닝 모델 기반 주행 전략 생성 AI 시스템 개발

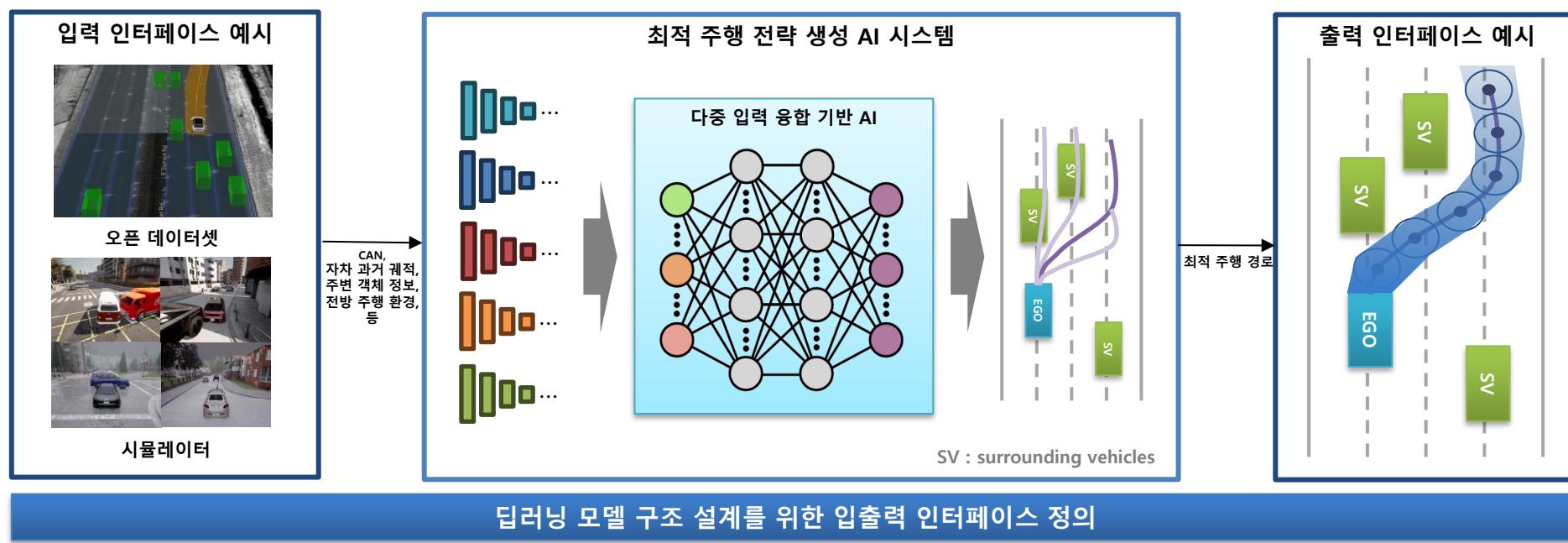
■ 1. 입/출력 인터페이스 정의

▶ 입력 인터페이스 설계 및 구현

- 정밀지도 데이터, 주변 객체 정보 등 취득 가능한 입력 데이터 선정
- 각 센서 별로 취득된 Raw data 및 인지 정보 수집을 위한 인터페이스 설계 및 구현

▶ 출력 인터페이스 설계 및 구현

- AI 출력을 Trajectory planning, controller 등에서 활용 가능한 형태로 변경하는 구조 설계 및 구현
- Trajectories 형태의 딥러닝 출력을 추가 모듈에서 활용하기 위한 인터페이스 설계



(25.03~08) [HMG] 딥러닝 모델 기반 주행 전략 생성 AI 시스템 개발

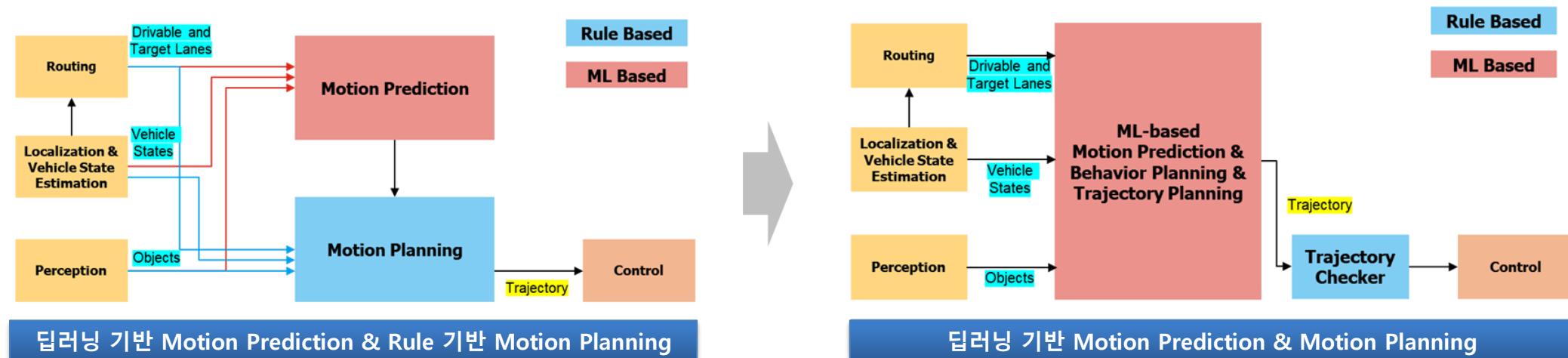
■ 2. 최적 주행 전략 생성 딥러닝 모델 설계 및 구현 (Pluto 모델 선정 및 구현)

▶ 최적 주행 전략 생성 모델 1차 개발

- 1) Learning-based Motion Prediction 모델 선정/학습 및 성능 평가
- 2) Rule-based Motion Planning 구현 및 연동
→ Learning-based Motion Prediction + Rule-based Motion Planning 연동

▶ 최적 주행 전략 생성 모델 2차 개발

- 1) Learning-based Motion Prediction + Learning-based Motion Planning 모델 구현
→ Motion Planning 목적을 위한 모델 구조 추가 설계
- 2) Learning-based Motion Prediction/Planning 구현 모델 평가



(25.03~08) [HMG] 딥러닝 모델 기반 주행 전략 생성 AI 시스템 개발

■ 3. 시뮬레이션 활용 상호작용 시나리오 데이터셋 구축 및 AI 모델 성능 평가

▶ 오픈 데이터셋 선정

- Imitation Learning을 위한 Planning Dataset(NuPlan) 적용

▶ AI 학습 컴퓨팅 환경 구축

- 딥러닝 모델 학습 및 평가를 위한 하드웨어 세팅
- Python, Pytorch, Cuda 등 딥러닝 라이브러리를 활용하기 위한 소프트웨어 세팅

▶ 모델 추론 및 평가 시뮬레이션 선정 및 환경 구축

- 시나리오 생성이 용이하고 real-time 검증이 가능한 MORAI 시뮬레이터 선정 및 환경 구축



오픈 데이터셋 nuPlan



물리 엔진 기반 시뮬레이터 CARLA, MORAI



(25.01~02) CARLA Autonomous Challenge - ML

■ 프로젝트 개요

- ▶ CARLA 시뮬레이터 환경에서 주어진 미션을 성공적으로 수행하는 planning ML module 개발

■ 모델 선정

- ▶ planTF 모델

■ 문제점 / 해결방안

- ▶ 오픈 데이터셋인 nuPlan dataset과 Carla 환경 간의 data distribution 존재
 - Carla custom 데이터셋 확보 후, fine – tuning 학습 진행
- ▶ 모델의 출력 trajectory가 discontinuous하여 차량 안정성을 해칠 수 있음
 - 모델의 출력 trajectory를 smoothing하는 post-processing module 개발
- ▶ closed-loop 성능 보장 x
 - FDE 기반 fallback module 개발

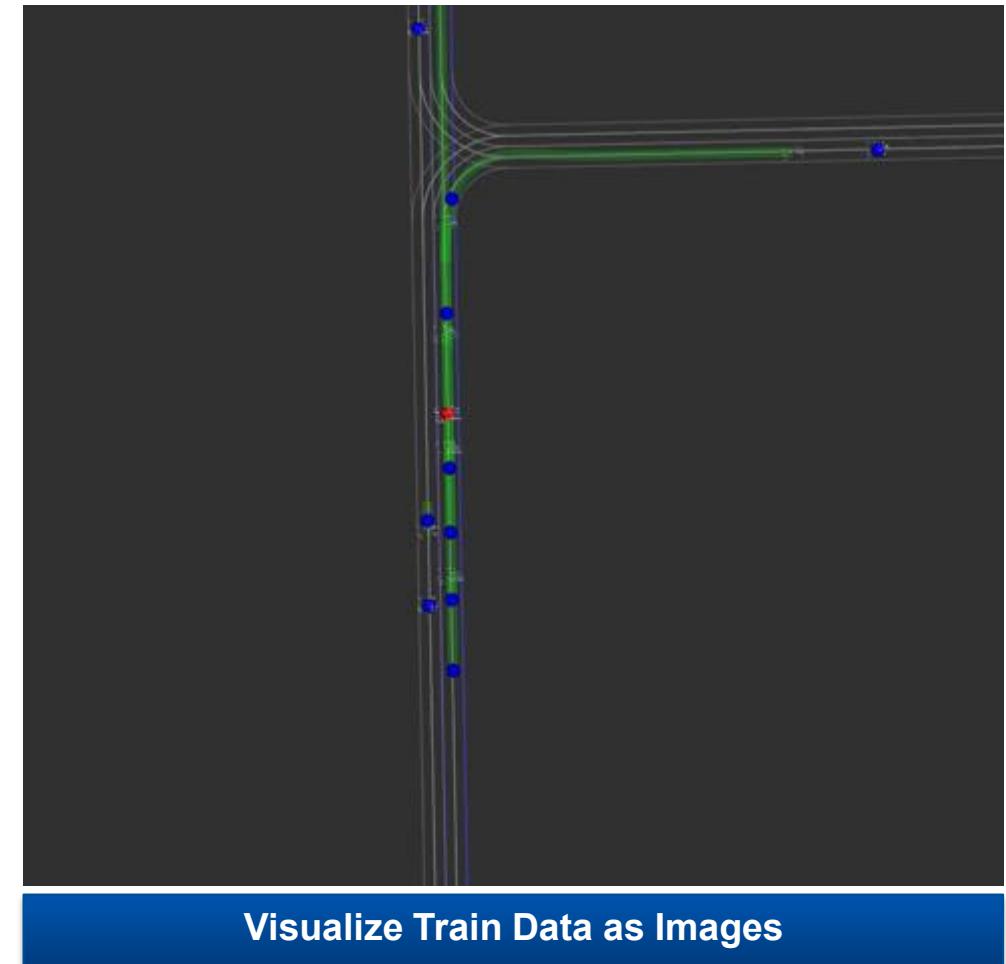
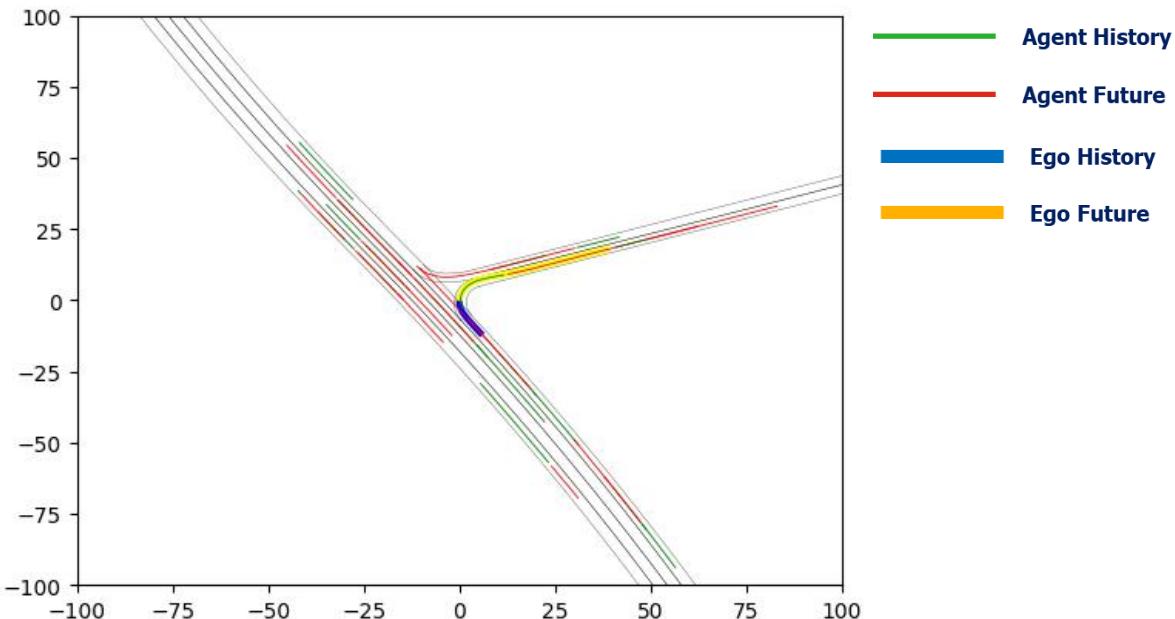
(25.01~02) CARLA Autonomous Challenge - ML

■ 프로젝트 개요

- ▶ CARLA 시뮬레이터 환경에서 주어진 미션을 성공적으로 수행하는 planning ML module 개발

■ 성과물

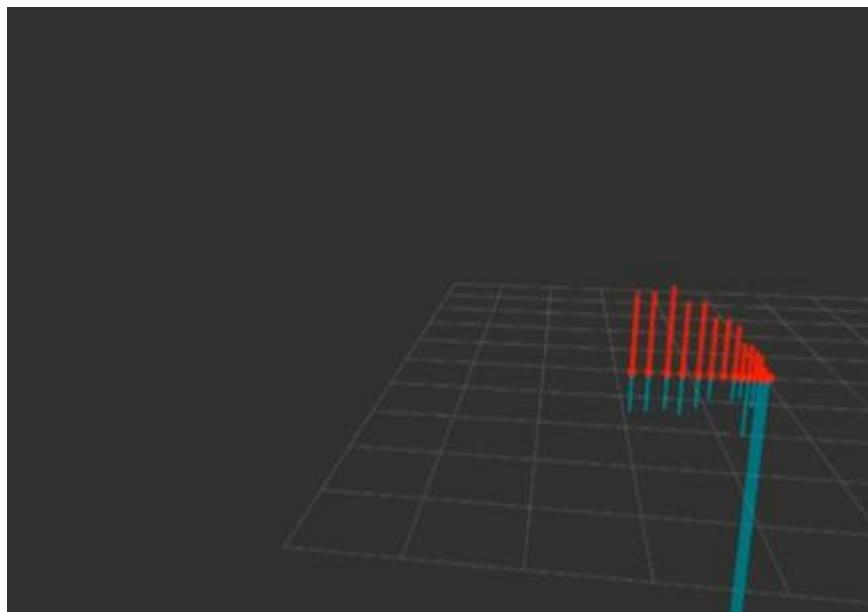
- ▶ custom dataset 취득 환경 구성
 - 모델의 인풋인 agent 과거/미래 정보 인터페이스 구성
- ▶ 모델 출력 post-processing module 개발
- ▶ Fallback trajectory module 개발



(25.01~02) CARLA Autonomous Challenge - ML

■ 성과물

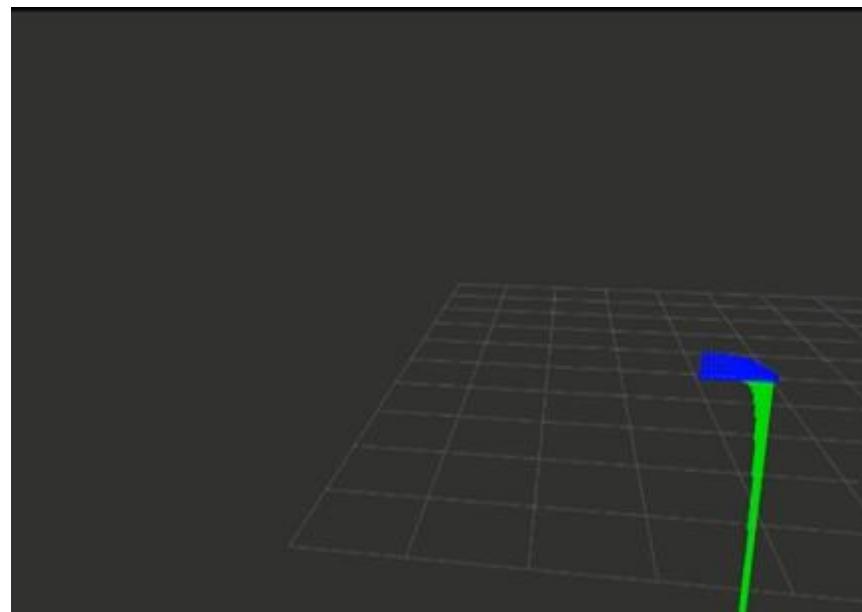
- ▶ custom dataset 취득 환경 구성
- ▶ 모델 출력 post-processing module 개발
 - csaps library를 통한 path smoothing
- ▶ Fallback trajectory module 개발



Original trajectory

: original vel (scale 1)

: original curvature (scale 1)



Smoothed trajectory

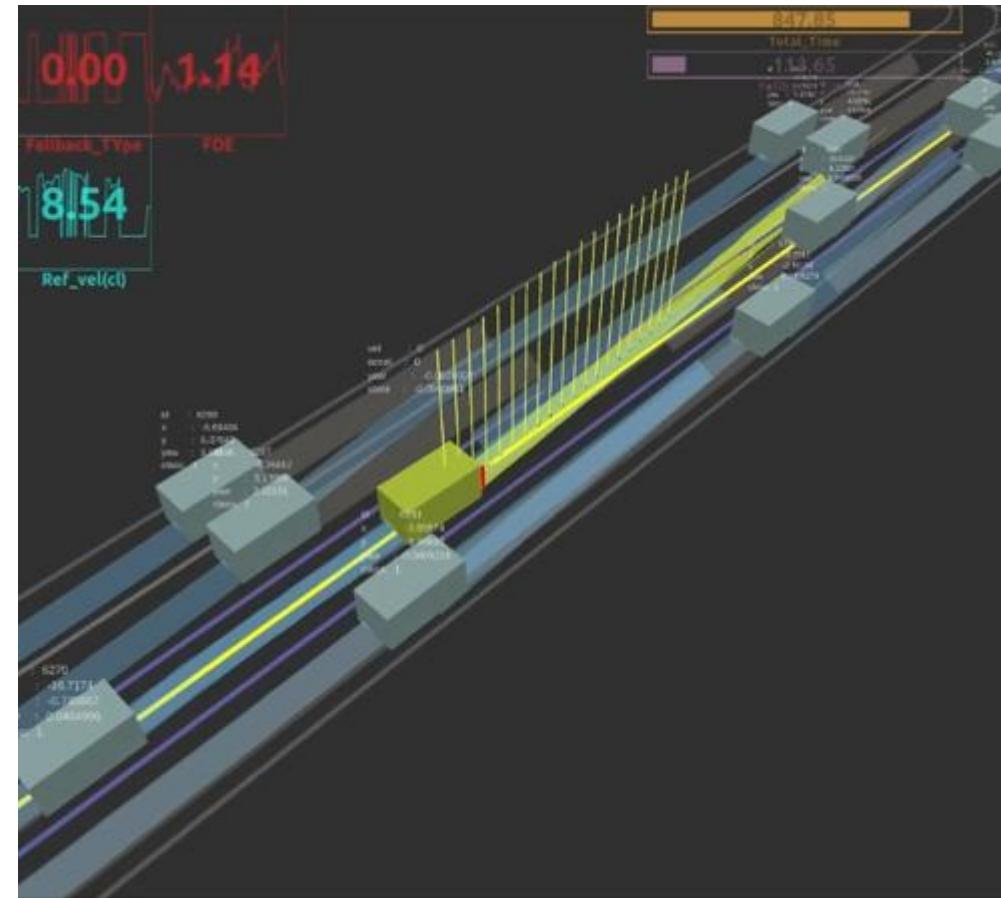
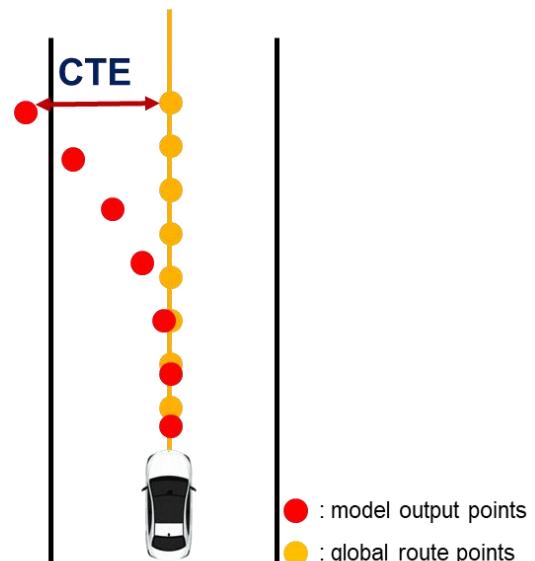
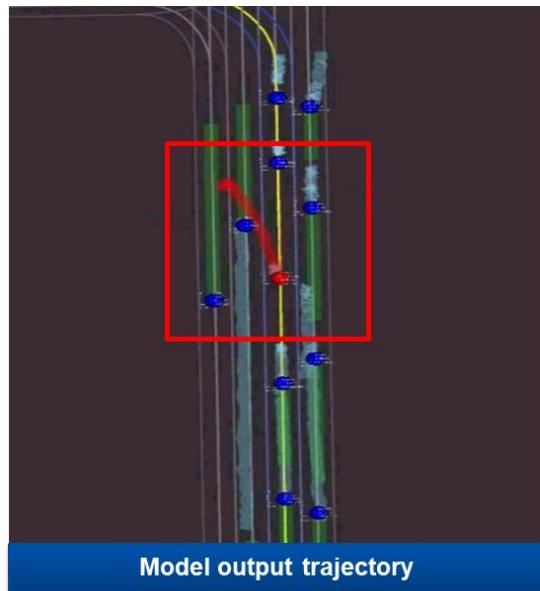
: smoothed vel (scale 1)

: smoothed curvature (scale 10)

(25.01~02) CARLA Autonomous Challenge - ML

■ 성과물

- ▶ custom dataset 취득 환경 구성
- ▶ 모델 출력 post-processing module 개발
- ▶ Fallback trajectory module 개발
 - FDE 기반 설계, fallback 시 모델의 output이 아닌 rule의 output 사용



■ : model output trajectory
■ : fallback trajectory

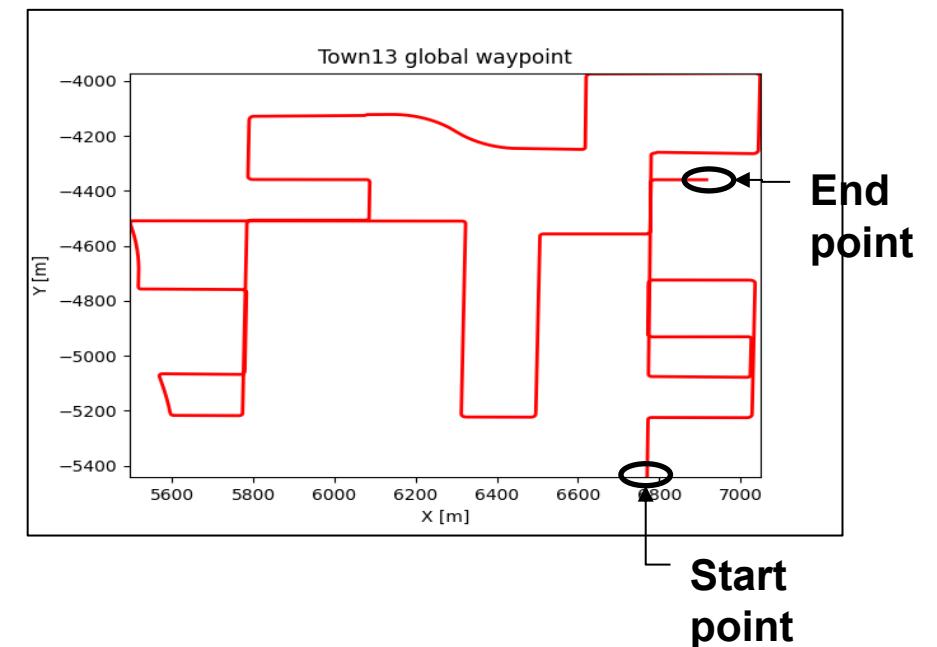
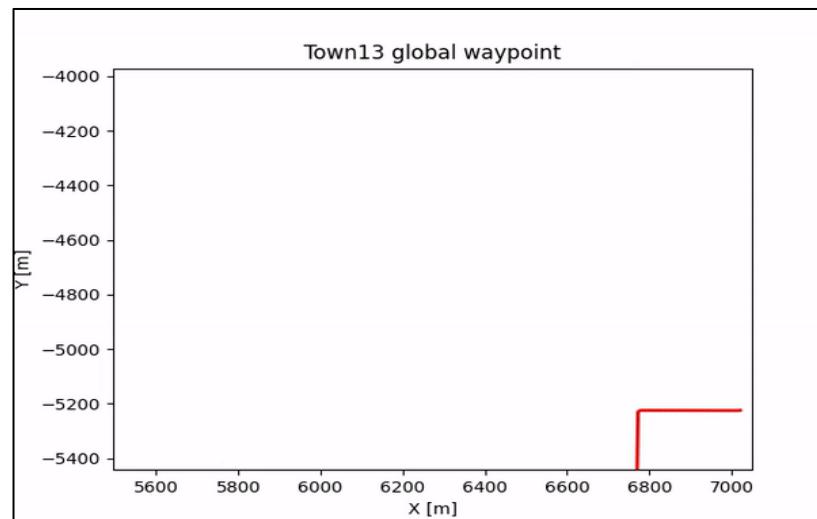
(24.07~08) CARLA Autonomous Challenge - Rule

■ 프로젝트 개요

- ▶ CARLA 시뮬레이터 환경에서 주어진 미션을 성공적으로 수행하는 rule 알고리즘 개발

■ 성과물

- ▶ 1. Global planning
 - A* 알고리즘을 사용하여 여러 waypoint를 경유하는 global path 생성
- ▶ 2. Collision Check Module
- ▶ 3. Longitudinal Controller
- ▶ 4. Lateral Controller



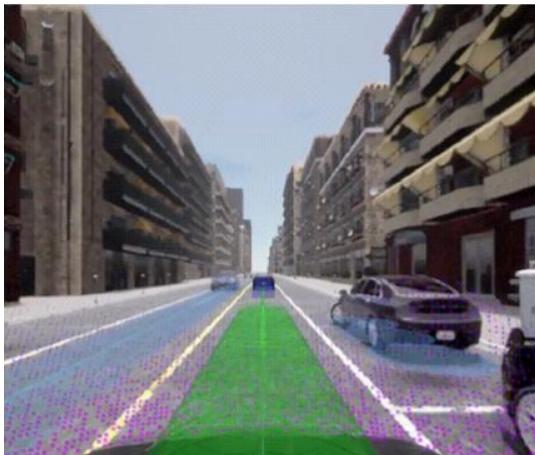
(24.07~08) CARLA Autonomous Challenge - Rule

■ 프로젝트 개요

- ▶ CARLA 시뮬레이터 환경에서 주어진 미션을 성공적으로 수행하는 rule 알고리즘 개발

■ 성과물

- ▶ 1. Global planning
- ▶ 2. Collision Check Module
 - CV모델을 사용한 circle-based 충돌 판단 알고리즘 설계
- ▶ 3. Longitudinal Controller
- ▶ 4. Lateral Controller



If a collision occurs between circles at the same time, system regards that time as the **TTC** (Time to Collision)

(24.07~08) CARLA Autonomous Challenge - Rule

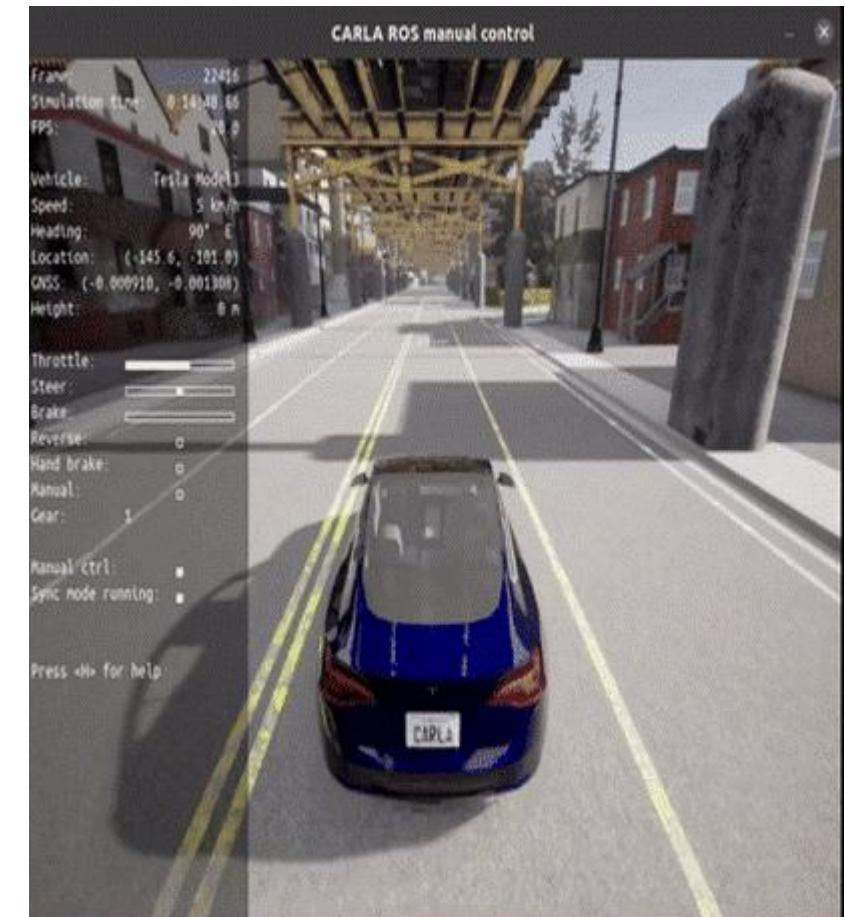
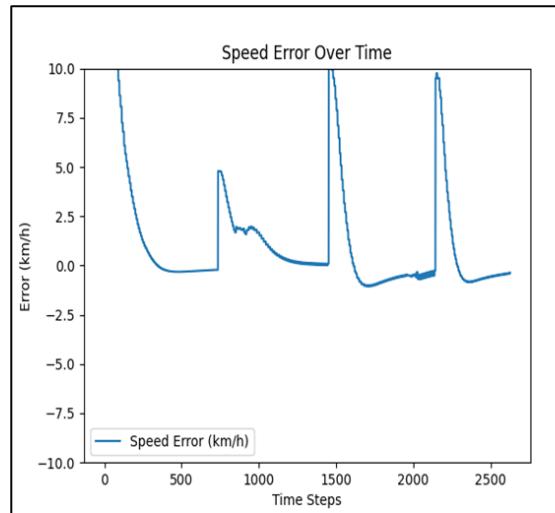
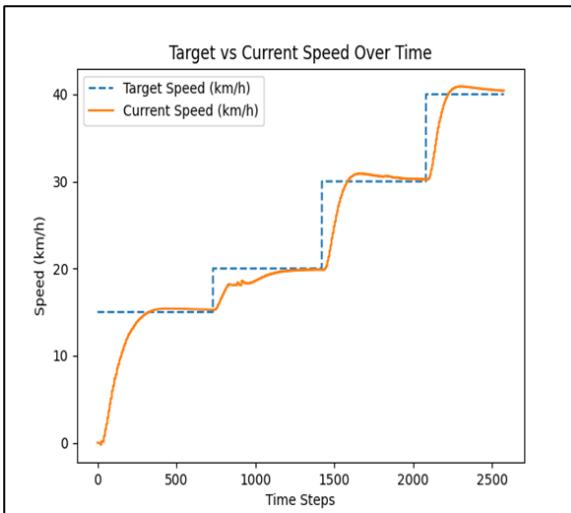
■ 프로젝트 개요

- ▶ CARLA 시뮬레이터 환경에서 주어진 미션을 성공적으로 수행하는 rule 알고리즘 개발

■ 성과물

- ▶ 1. Global planning
- ▶ 2. Collision Check Module
- ▶ 3. Longitudinal Controller
 - Reference velocity tracking controller(PID)
- ▶ 4. Lateral Controller
- reference velocity vs current speed

▪ speed_error [target_speed – current speed]



▪ PID parameters

$$k_P: 0.05, k_I: 0.0025, k_D: 0.0$$

(24.07~08) CARLA Autonomous Challenge - Rule

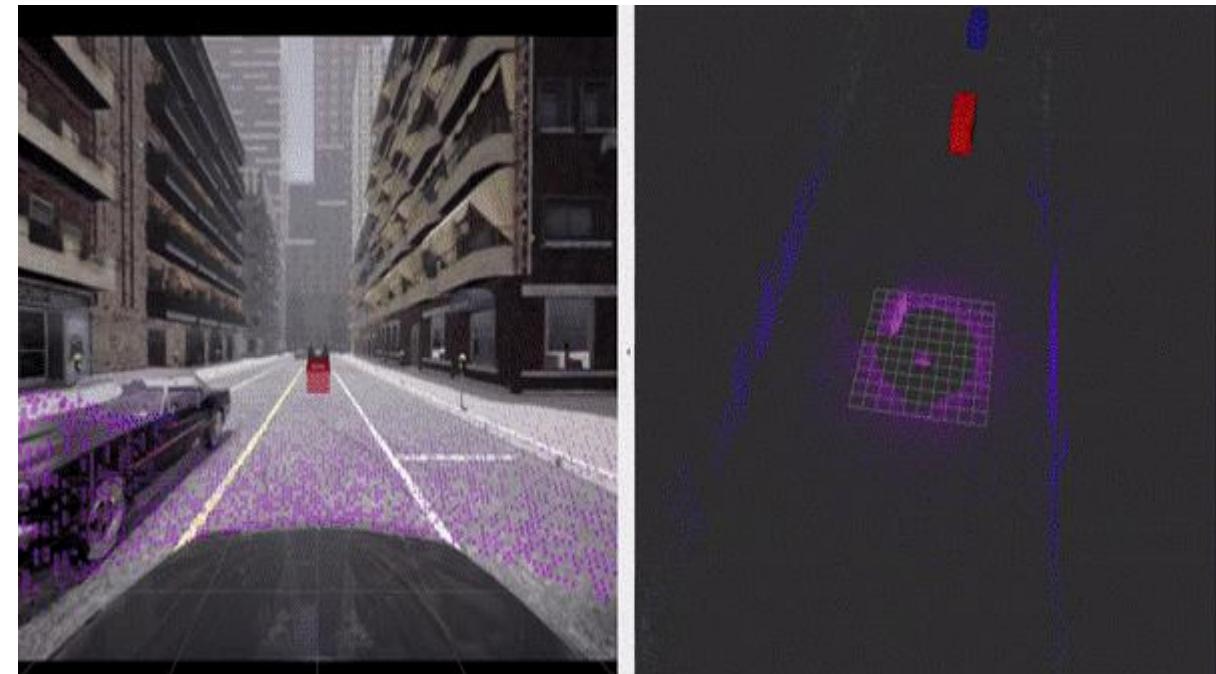
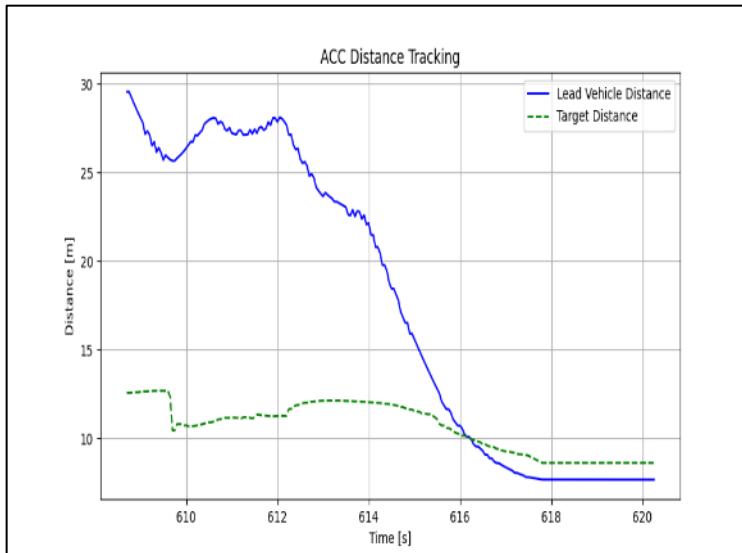
■ 프로젝트 개요

- ▶ CARLA 시뮬레이터 환경에서 주어진 미션을 성공적으로 수행하는 rule 알고리즘 개발

■ 성과물

- ▶ 1. Global planning
- ▶ 2. Collision Check Module
- ▶ 3. **Longitudinal Controller**
 - ACC controller(PID)
- ▶ 4. Lateral Controller

█: GT vehicles
█: Lead vehicle candidates
—: Global waypoints



(24.07~08) CARLA Autonomous Challenge - Rule

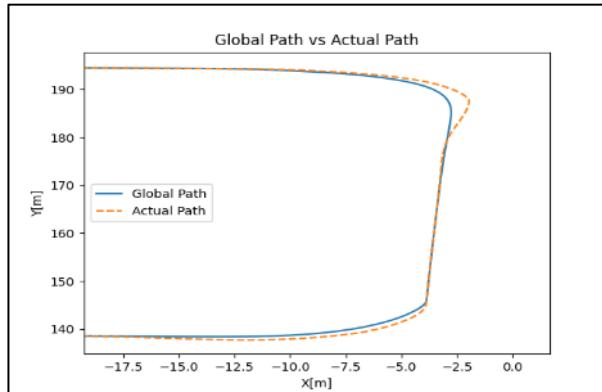
■ 프로젝트 개요

- ▶ CARLA 시뮬레이터 환경에서 주어진 미션을 성공적으로 수행하는 rule 알고리즘 개발

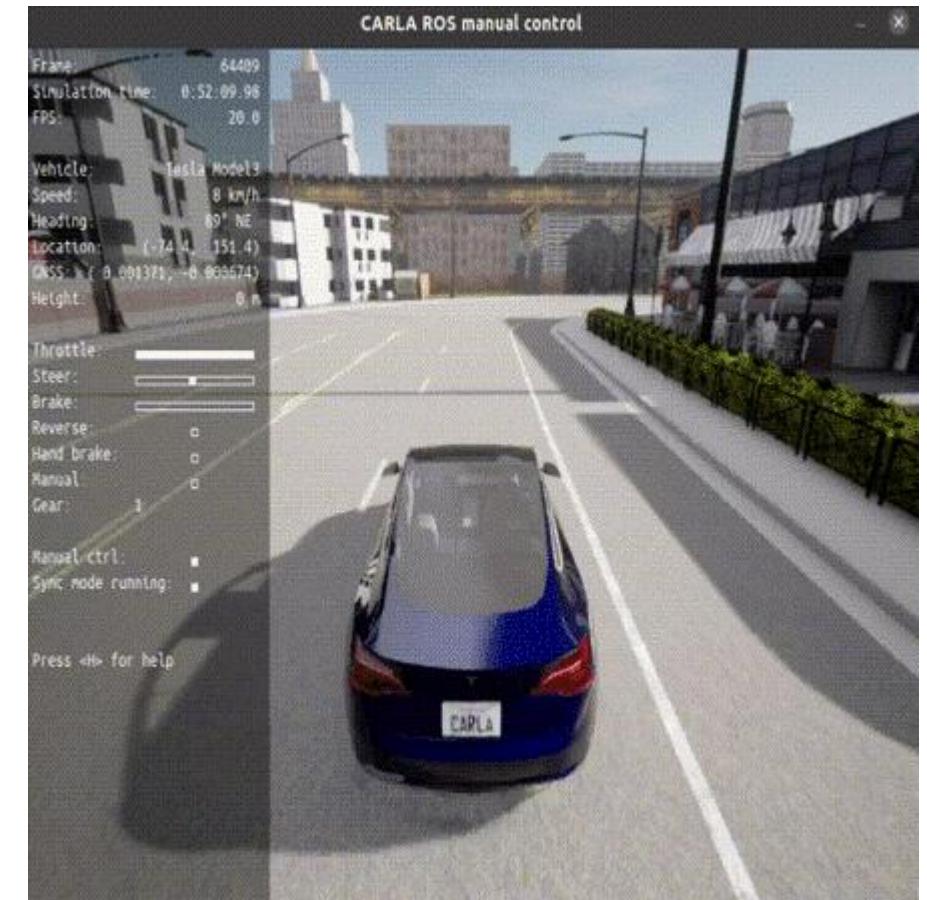
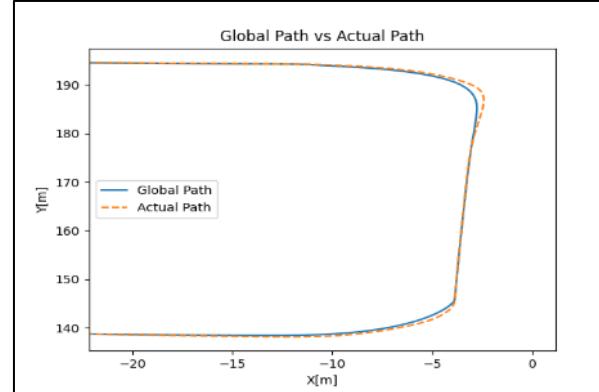
■ 성과물

- ▶ 1. Global planning
- ▶ 2. Collision Check Module
- ▶ 3. Longitudinal Controller
- ▶ 4. Lateral Controller
 - 곡률 고려한 Adaptive stanley controller

<Stanley algorithm>



<Adaptive stanley algorithm>



(24.05) 국제 대학생 EV 자율주행 경진대회

■ 프로젝트 개요

- ▶ 정해진 코스를 주행하며 보행자 인식, GPS 음영 구역 장애물 회피, ACC 미션을 수행하는 자율주행 알고리즘 개발

■ 문제점 / 해결방안

- ▶ 경로 추종 시 차량 좌우 흔들림
 - 횡방향 제어기인 stanley 알고리즘의 상수 값을 곡률 기반으로 튜닝
 - global path 자체를 path smoothing 처리
- ▶ 자 차량의 속도가 주어지지 않음
 - 칼만 필터를 사용하여 자 차량의 위치 정보를 토대로 자 차량의 속도를 추정함
- ▶ 상대속도가 정확히 측정되지 않아 객체가 동적인지 정적인지 판단하기 어려워짐
 - 자 차량의 속도를 추정하다보니 오차가 발생함
 - 자 차량이 정지해있을 때에만 정적/동적 판단하게끔 알고리즘 수정

■ 성과물

- ▶ 본선 진출 (6위) - 노력상

<예선전>



<본선전>



(24.01) 현대모비스 모빌리티 SW 해커톤

■ 프로젝트 개요

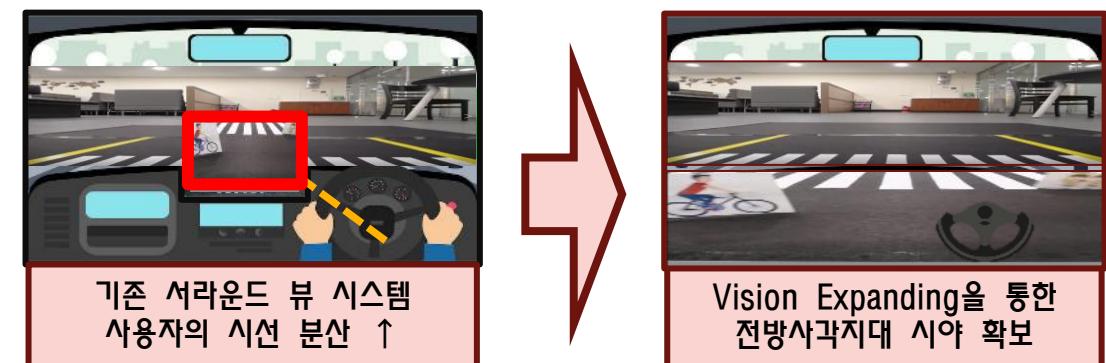
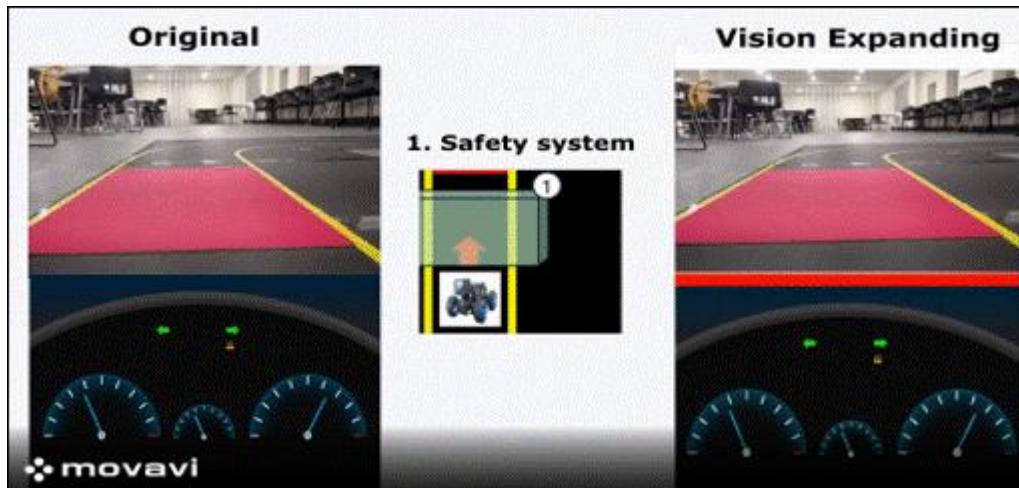
- ▶ Face tracking을 통한 운전자 시야에 맞는 surround view system 설계(운전자의 사각지대 해소)

■ 문제점 / 해결방안

- ▶ 운전자 얼굴 인식
 - Haar cascade 알고리즘을 사용해 운전자의 얼굴을 인식함
 - 카메라 화면 상에서 얼굴이 상하로 몇 픽셀 이동하는지를 판단하여 운전자 시야의 높낮이를 판단
- ▶ 운전자 시야에 따른 화면 확장
 - 운전자의 시야가 높아질수록 화면 축소, 낮아질수록 화면 확장
- ▶ Vision Expanding의 유연성
 - 특정 상황에서만 vision expanding 기능이 켜지게 하여 유연하게 기능이 작동하도록 함

■ 성과물

- ▶ 결선 진출



(23.11) 성남시 샤크 자율주행 대회

■ 프로젝트 개요

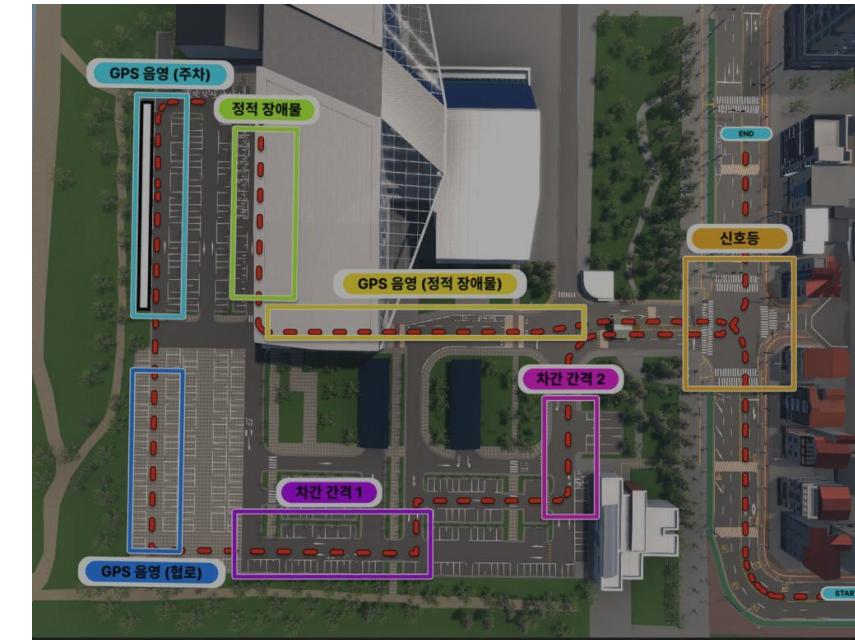
- ▶ 정해진 코스를 주행하며 장애물 회피, GPS 음영 구역 주차, 협로 구간 통화, ACC 미션을 수행하는 자율주행 알고리즘 개발

■ 문제점 / 해결방안

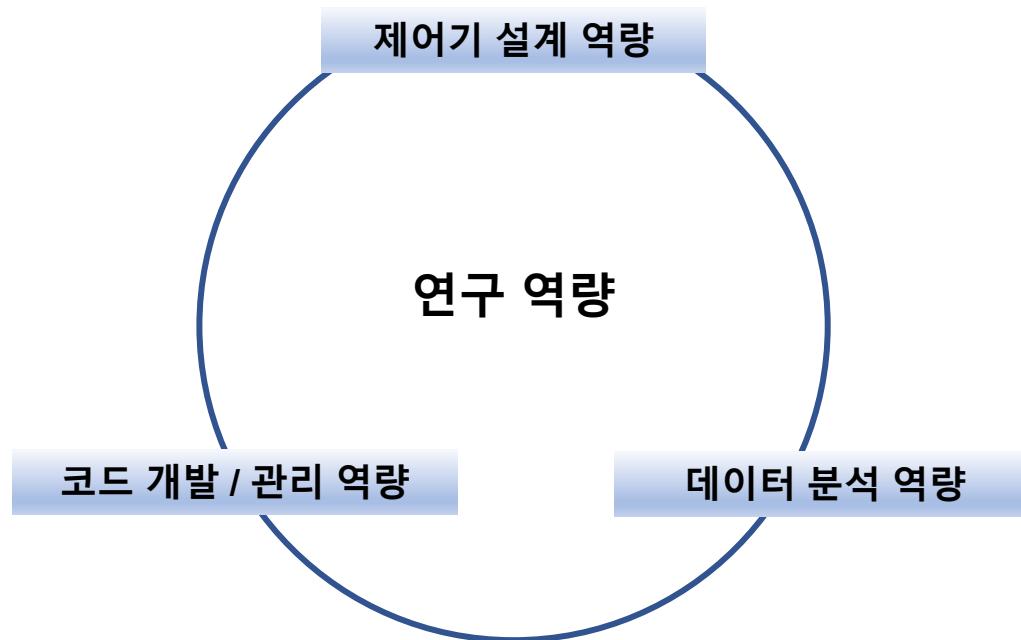
- ▶ 신호등 및 객체 인식
 - 오픈 소스인 Yolo v8 모델을 사용하여 객체를 인식하고 lidar point와의 calibration을 통해 감지된 객체의 class 및 거리 정보를 받아오게끔 함
 - 상대속도를 이용해 감지된 객체가 정적 장애물인지, 동적장애물인지 판단
- ▶ ACC 알고리즘 수행
 - 인식된 객체의 거리 정보와 class를 바탕으로 동적 장애물에 한 해 ACC를 수행하도록 함
 - Frenet 좌표계를 사용하여 ACC 대상 선정
 - 앞 차와의 거리를 상수 d로 수렴하게끔 pid 제어 수행

■ 성과물

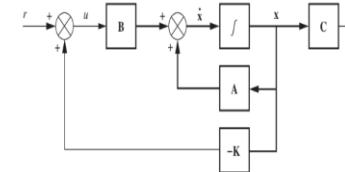
- ▶ 2023 샤크 자율주행 대회 우수상



연구 역량



- 제어기 설계 역량



- 코드 개발 / 관리 역량



- 데이터 분석 역량



- 실험 데이터 취득 및 분석 진행
- Matlab을 이용한 데이터 처리 및 시각화