



“꾸준히 노력하는 개발자”

개발자는 실력도 중요하지만,
팀원과의 원활한 **의사소통**과 맡은 일에
대한 **책임감**도 중요하다고 생각합니다.

일에 대한 **사명감**을 가지고
적극적인 **피드백 수용**을 통해
“**항상 성장하는 개발자**”임을
보여드리겠습니다.

CHO JUNKYU

P O R T F O L I O

name • 조 준 규
phone • 010-9353-2530
email • wnsk0427@gmail.com



조준규

Cho Jun Kyu

Birth 1998.09.19
Address 경기도 고양시 일산동구
Tel 010-9353-2530
Email wnsk0427@gmail.com
Github <https://github.com/wnsk0427>

EDUCATION

**2014.02~
2017.02** 과학영재학교 광주과학고등학교
물리 및 컴퓨터 분야 전공
**2017.02~
2022.02** 대구경북과학기술원(DGIST)
융복합 공학사
**2022.02~
현재** 대구경북과학기술원(DGIST) 대학원
전기전자컴퓨터공학과 석사과정

EXPERIENCE

**2019.01~
2020.01** 2019년 DGIST UGRP 연구 프로그램
<자율주행자동차 센서 융합 및
통합 주행제어 알고리즘 개발>
(임용섭 교수, 최경호 교수)
**2021.01~
2021.02** 2021년 DGIST 대학원 동계 인턴 프로그램
<자율주행을 위한 비전 시스템 연구>
(임성훈 교수)

SKILLS



AWARDS

2019.09 2019 국제 대학생 창작자동차 경진대회
동상(자율주행차 경기부문)
2020.01 2019학년도 UGRP 연구 프로그램
우수협업상(3등상)

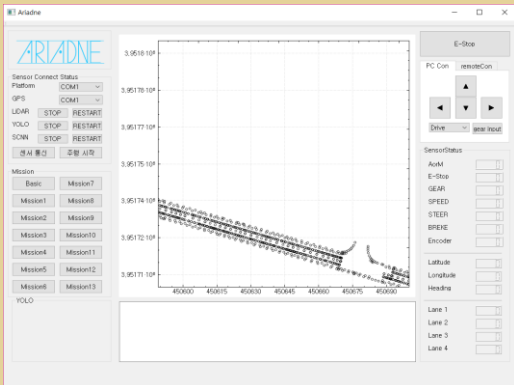


PROJECT ARIADNE

Team D-ACE / Car D-CAR

2019 DGIST UGRP 연구 프로그램
2019 국제 대학생 창작자동차 경진대회 – 자율주행차 경기부문

프로젝트 Ariadne / Team D-ACE



자율주행차 센서 융합 및 통합 주행제어 알고리즘 개발

- 개발 주요 사항
 - 카메라에서 얻은 정보를 바탕으로 딥러닝을 활용한 차선영역 검출(SCNN)
 - 2D-LiDAR로부터 얻은 Point Cloud 거리데이터를 이용한 물체 인식(LOL)
 - GPS 기반 주행 오류 보정 및 GPS 오차 보정 알고리즘(GPS Defense)
 - 차량 직진 및 조향 제어 알고리즘 / 주행 미션 판단 알고리즘
- ⇒ 통합 주행제어 알고리즘 개발

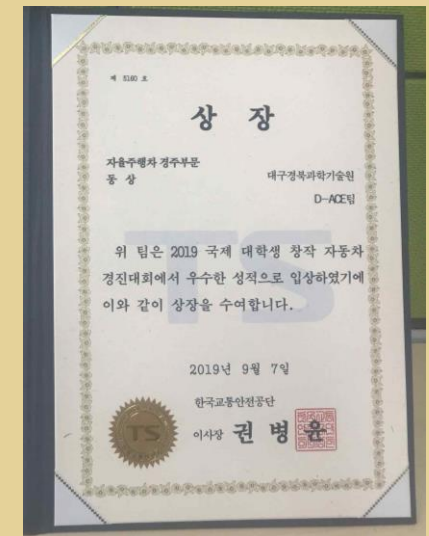
이 중, "LiDAR의 물체 인식 알고리즘 개발"을 담당

• 프로젝트 개요

'Ariadne'는 플랫폼과 GPS, LiDAR, Camera 센서 간의 실시간 통신 및 제어를 효율적으로 하기 위해 만들어진 통합 제어 시스템이자 통합 자율주행 알고리즘입니다. 자율주행 실험도시 K-City에서의 자율주행에 특화되어 있으며 장애물 회피, 표지판 인식 후 미션 수행, 신호등 인식 등 자율주행에 필요한 기술들이 포함되어 있습니다.

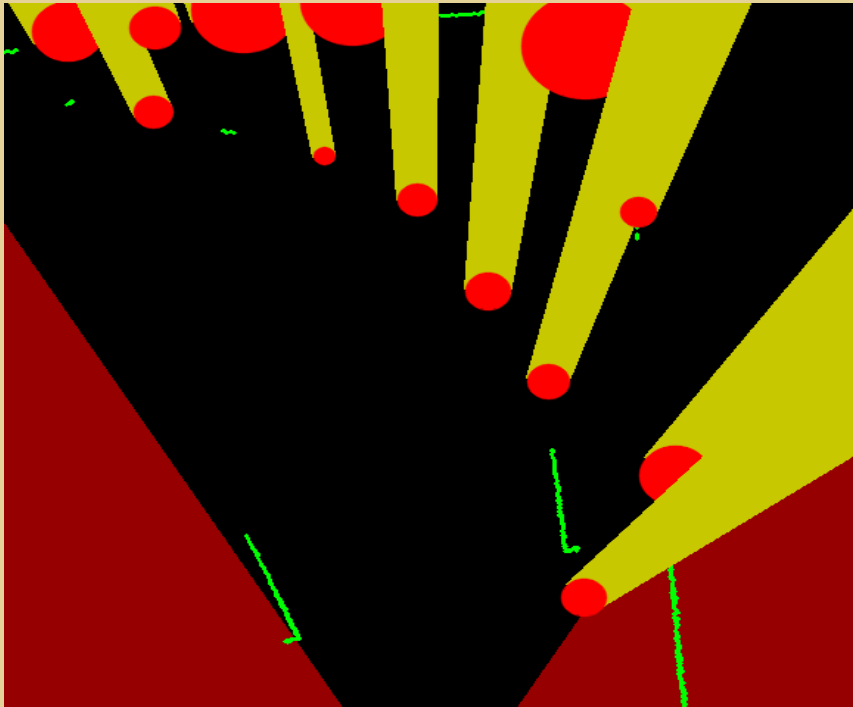
• 개발 언어 및 개발 환경

- C++17, Qt 5.12
- Windows 10, Visual Studio 2017(x64), OpenCV 3.4.5



Link: <https://github.com/dgist-d-ace/Ariadne>





LiDAR 물체 인식 알고리즘 개발

- 개발 주요 사항
 - 2D-LiDAR(LMS151)와 시스템 간의 통신 문제 해결
 - LiDAR data의 노이즈와 outlier를 제거하는 **Conative Average Filter**
 - Point cloud에서 일정 기준에 속하는 점들을 하나의 물체로 판단하는 **Clustering Algorithm**
 - 물체의 상대속도로부터 절대속도를 계산하는 **Object Vector Tracking Algorithm**
 - 물체가 생성하는 주행 불가 영역 계산 후 **Base Map** 생성
- ⇒ LiDAR 물체 인식 알고리즘 개발

• 프로젝트 개요

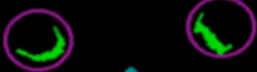
'**LOL(Last of LiDAR)**'은 2D-LiDAR로부터 얻은 point cloud와 거리데이터를 이용하여 주행 알고리즘을 위한 Base Map을 형성하고, 물체의 상대속도로부터 절대속도를 계산하여 동적인지 정적인지 판단하는 **물체 인식 알고리즘**입니다. LOL은 다음과 같은 알고리즘들을 포함하고 있습니다.

1. **Conative Average Filter**: First In First Out(FIFO)의 특징을 가지는 Queue 자료구조를 이용하여 연속된 프레임 데이터의 평균을 구하고, 데이터의 노이즈 제거 및 물체의 상대속도 계산에 활용합니다.
2. **Clustering Algorithm**: 각 Point 간의 거리를 계산하여 같은 물체를 나타내는 점들이라 판단되면 그 위치에 원형의 장애물 영역을 만들어줍니다.
3. **Object Vector Tracking Algorithm**: 플랫폼의 상대속도 및 GPS Heading 데이터를 기반으로 물체의 절대속도를 구합니다. 이는 플랫폼이 상황에 따라 유동적인 판단을 할 수 있도록 도와줍니다.
4. **Base Map**: 시야에 가려지는 물체의 영역을 계산하여 LiDAR가 보는 최종 지도를 만들어 줍니다.

LOL은 최종적으로 Base Map을 시스템에 전달합니다. 저희가 사용한 플랫폼의 주행 제어 알고리즘은 이를 기반으로 고안되었습니다.

프로젝트 Ariadne / Team D-ACE

Before



After



<< QUEUE >>



5

나누기

LiDAR 물체 인식 알고리즘 개발

• Conative Average Filter

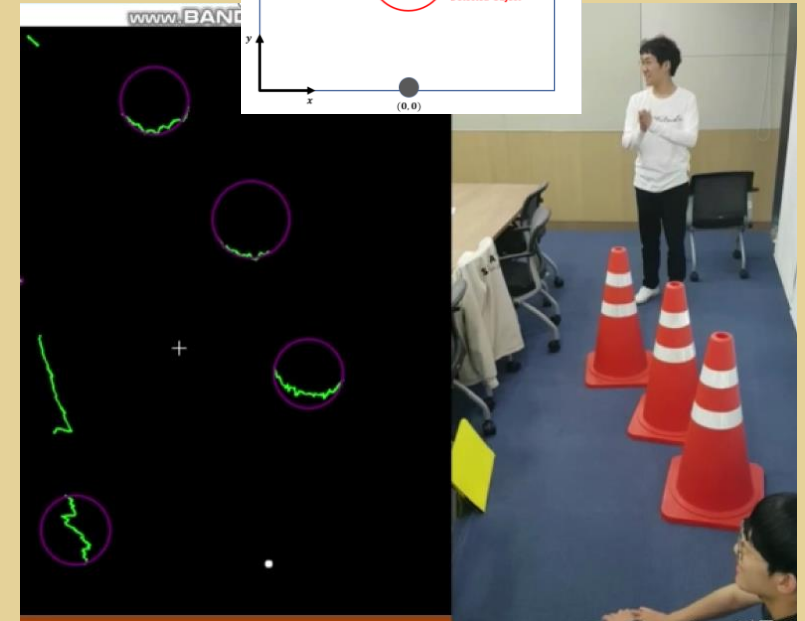
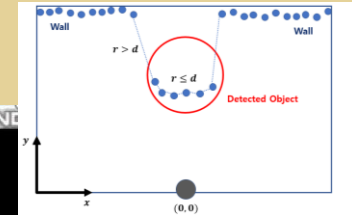
LMS151(2D-LiDAR)은 한 평면에 해당하는 거리데이터를 1초에 50번 송신합니다. 그래서 이를 필터 없이 활용하기에는 노이즈가 많았고, outlier가 그대로 검출되는 문제점이 있었습니다.

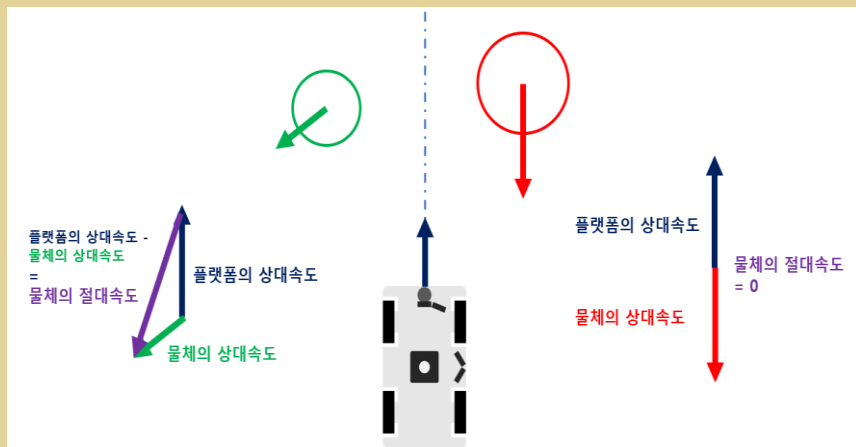
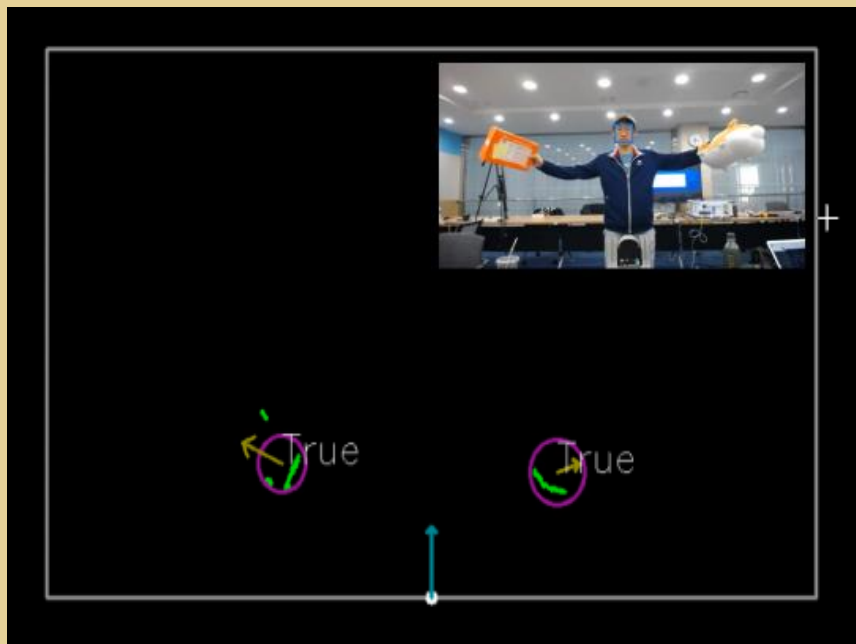
저희는 이를 해결하기 위해 LiDAR의 프레임당 거리데이터를 First In First Out(FIFO)의 특징을 가지는 Queue 자료구조에 저장하였습니다. 연속된 프레임 데이터의 평균을 구하여 적용시켜보니 데이터의 노이즈가 많이 줄고 outlier도 나타나지 않는 것을 확인할 수 있었습니다. 추후 이 sequence 데이터는 물체의 상대속도를 구하는 데에도 사용하였습니다.

• Clustering Algorithm

LiDAR로부터 수신되는 거리데이터는 어떤 물체에 대한 데이터인지 전달해주지 않습니다. 그래서 각 점들이 같은 물체로부터 온 데이터인지 다른 물체로부터 온 데이터인지 확인해야 합니다.

저희는 각 point 간의 거리를 계산하여 일정 threshold를 기준으로 같은 물체인지 다른 물체인지 구분하였습니다. 저희 LiDAR는 0.5°의 간격으로 point의 정보를 알려주기 때문에 threshold 만으로도 충분히 물체를 구분할 수 있을 것이라 판단하였습니다.





LiDAR 물체 인식 알고리즘 개발

• Object Vector Tracking Algorithm

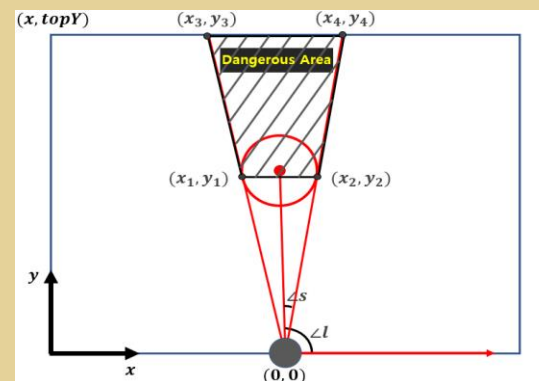
LiDAR의 sequence 데이터를 이용하면 물체의 속도를 계산할 수 있습니다. 하지만 이는 LiDAR가 바라본 물체의 속도이기 때문에 상대속도에 해당되고 이것만 사용하면 정적 장애물도 동적 장애물로 인식하는 문제가 발생하게 됩니다.

저희는 LiDAR의 현재 속력과 플랫폼에 장착된 GPS의 Heading 데이터를 이용하여 물체의 절대속도를 구했습니다. 이는 플랫폼이 물체가 동적인지 정적인지 판단할 수 있도록 하였고, 상황에 따라 유동적인 판단을 할 수 있도록 도와주었습니다.

• Base Map

LiDAR도 빛을 이용하여 거리를 측정하는 센서이기 때문에 물체 뒤의 상황에 대해서는 알 수 없습니다. 그래서 저희는 이 영역들을 주행 제어에 사용하지 않기로 결정하였습니다.

저희는 LiDAR로 인식한 물체의 영역을 기반으로 물체 뒤의 영역을 구하여 주행이 가능한 white area와 주행이 불가능한 black area로 구분하였습니다. 그리고 이를 기반으로 주행 알고리즘을 고안할 수 있도록 지도를 생성하였습니다.



Thank You

조준규

Tel: 010-9353-2530

Email: wnsk0427@gmail.com

Github: <https://github.com/wnsk0427>