

자율주행 (9371033-101) Project

Due Date : 2022. 05. 26

자율주행을 수행하기 위해서는 레이더, 카메라, 라이다 등 다양한 센서들이 주행 환경을 인지하기 위해서 사용되고 있다. 이 중에서도 라이다는 해상도가 높고, 장애물까지의 거리를 정확하게 측정할 수 있으며, 물체의 형상까지 추정이 가능하여 자율주행 기술 구현을 위한 핵심 센서로 주목을 받고 있다. 본 프로젝트에서는 라이다 처리에 대한 기본 과정을 수행해 봄으로써 자율주행을 위한 인지 처리 기술에 대해 이해하고자 한다.

제공된 데이터는 아래와 같은 라이다 구성을 갖고 있는 자율주행 차량을 통해 취득된 데이터이다. 90도 화각을 갖는 6대의 라이다를 아래의 그림과 같이 배치하여 포인트 클라우드를 취득하였으며, 전방 차선을 인지하기 위한 카메라가 별도로 전면 윈드실드에 부착되어 있다.

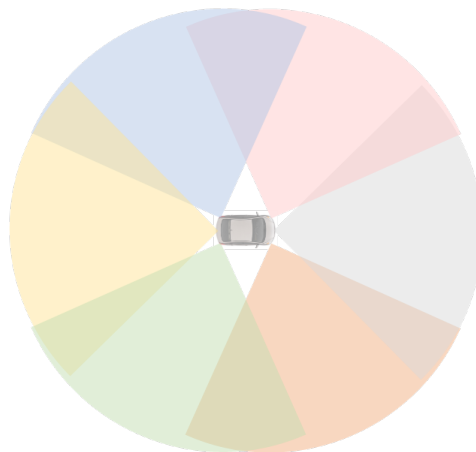


그림 1. 6대 라이다 센서 인지 범위

위의 센서 구성을 통해 인지된 라이다 포인트 클라우드 및 차선 정보는 아래와 같다. 이때 주행상황을 파악하기 위하여 별도의 웹캠이 장착되어 영상을 취득하였다. 예시 이미지는 아래와 같다. 이 때, 라이다 포인트 클라우드 위에 검정색 차량으로 그려진 것이 라이다 포인트 클라우드에 대한 처리를 통해 인식한 차량 객체이다.

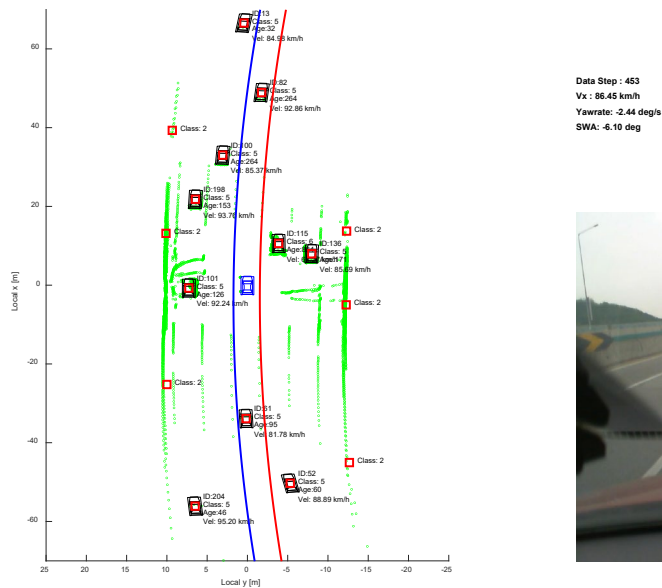


그림 2. 샘플 데이터 예시

제공된 데이터에 대한 설명은 다음과 같다.

* 데이터 구성

0.1초 간격으로 취득된 594 step의 데이터로 구성.

즉, $0.1 \times 600 =$ 약 60초 분량 임.

* 데이터를 취득한 차량(이하 '자차량')의 정보

YAW_RATE_stack : 자차량의 yawrate (deg/s)

Ax_stack : 자차량의 종가속도 (m/s^2)

Ay_stack : 자차량의 횡가속도 (m/s^2)

SAS_Angle_stack : 자차량의 조향각 (deg)

Vx_stack : 자차량의 속도 (m/s)

* 레이저 스캐너(라이다, LiDAR) 정보

레이저 스캐너는 매 순간 수천개의 점과 수십개의 주변 객체를 인지하므로, array가 아니라 cell 형태로 저장되어 있음.

6개의 레이저 스캐너가 장착되어 있으므로 ID가 개별 할당되어있음.

lbeo_X_stack : Point x좌표 (자차량 좌표계 기준, 진행방향이 x, 운전석 방향이 y, 차량 위 쪽으로가 z, 단위: m)

lbeo_Y_stack : Point y좌표 (자차량 좌표계 기준, 진행방향이 x, 운전석 방향이 y, 차량 위 쪽으로가 z, 단위: m)

lbeo_Z_stack : Point z좌표 (자차량 좌표계 기준, 진행방향이 x, 운전석 방향이 y, 차량 위 쪽으로가 z, 단위: m)

lbeo_DeviceID_stack : Point를 출력한 LiDAR ID

lbeo_Layer_stack : Point를 인정한 LiDAR Layer (4개의 layer로 구성되어 있음)

* 전방 카메라 정보

여러 정보 중, 좌우측 차선 정보만 저장함

Left_Lane_InfoA_Quaility_stack : 좌측 차선 신뢰도 (0~3, 0: 신뢰불가 3: 매우신뢰)

Right_Lane_InfoA_Quaility_stack : 우측 차선 신뢰도 (0~3, 0: 신뢰불가 3: 매우신뢰)

poly_vision_left_stack : 좌측 차로 계수 - 2차식으로 근사 (1:2차항 계수 2:1차항계수 3:상수항)

poly_vision_right_stack : 우측 차로 계수 - 2차식으로 근사 (1:2차항 계수 2:1차항계수 3:상수항)

Left_Lane_InfoB_Lane_View_Range_Start_stack: 좌측 차로 인지 시작 위치

Left_Lane_InfoB_Lane_View_Range_End_stack: 좌측 차로 인지 시작 위치

Right_Lane_InfoB_Lane_View_Range_Start_stack: 우측 차로 인지 시작 위치

Right_Lane_InfoB_Lane_View_Range_End_stack: 우측 차로 인지 끝 위치

* 별도 카메라 정보

주행상황을 알기위해 로깅한 전방 영상 이미지

dash_cam_stack : 이미지 정보

아래의 각 과정을 수행하고 결과를 정리하여 보고서를 작성하라. 보고서에는 각 문항에 대해 어떠한 방법을 사용하여 결과를 얻을 수 있었는 지가 정리되어 있어야 한다. 그리고 실행가능한 코드는 별도의 파일로 제출하라. 제출된 코드가 실행되지 않는 경우에는 감점이 있을 수 있다. (보너스 문제는 추가 점수 문제임)

1. 제공된 샘플 데이터인 20220331T160645_ProjectData.mat를 이용하여 샘플 데이터 내에 저장된 라이다 포인트 클라우드와 차선 정보, 그리고 전방 영상 이미지를 그림 2와 같이 도시하라. 사용된 방법에 대해서는 보고서에 정리하라. 그리고 전체 데이터를 모두 도시하여 동영상으로 만들고 별도로 제출하라.
2. 라이다 포인트 클라우드에 대해 클러스터링 알고리즘을 개발하고, 제공된 샘플 데이터에 적용하여라. 클러스터링 방법에 대해서는 보고서에 정리하라. 그리고 전체 데이터에 대해 모두 적용하고, 그 결과를 확인할 수 있도록 동영상으로 만들고 별도로 제출하라.
이때 클러스터링 결과를 쉽게 확인할 수 있도록 묶인 점들 및 대표점 표시를 하여라.
3. (보너스문제) 클러스터링된 결과에 대해 Association을 수행하고, 트래킹을 수행하여 위치, 방위각, 속도를 추정하라. 사용된 방법론은 보고서에 정리하라. 그리고 추정된 결과를 별도의 파일로 추출/저장하여 제출하라.