

Loam SLAM을 활용한 교내 Mapping

이명익, 정영재, 장건, 서희, 이성진
동서울대학교 신산업특화사업단
sungjinlee@du.ac.kr

A Study on the Mapping using Loam SLAM

MyungUi Lee, YoungJae Cheong, Gun Jang, Hee Seo, Sungjin Lee
New Industry Enterprise Organization, Dong Seoul University

Summary

기존 연구에 사용했던 Wecar는 2D Lidar(1ch), Camera(Stereo), 전기배터리 외에 여러 하드웨어 및 소프트웨어 요소가 구성되었지만 ERP-42에는 1대의 3D Lidar와 1대의 Depth Camera로 구성된다. 본 연구에서는 EPR-42에 VLP-16(Velodyne-3D Lidar)를 연결시켜 동서울대학교 캠퍼스와 일부 강의실을 Loam SLAM을 통해 Mapping하고 Bag file에서 PCD를 추출한 뒤 향상된 처리를 위하여 Cloudcompare를 사용하였고 Map Data에 찍힌 점들의 좌표값을 구현하였고 주변 사물과의 위치 및 거리를 정확하게 식별하고 더 세밀한 주행을 할 수 있는지 알아보았다.

I. Introduction

최근 인공지능 기술이 발전함에 따라 사람들의 반복적이고 단순한 노동들에서 자유로워지고 주어진 시간을 좀 더 의미있게 활용하고자 하는 다양한 산업적 흐름들이 있다. 특히 자율주행 자동차는 이런 인공지능의 가장 주목받고 있는 활용처로서 산업 및 학계의 높은 주목을 받고 있다.

자율주행자동차 기술은 기존의 기계 자동차가 아닌 전기배터리 외에 전자장치에 의해 구성되어 설계된다. 전자장치에는 여러 자율주행 하드웨어 (PC 1대, Motor & Controller, Camera, Lidar, Depth Camera, IMU, GPS, System & Motor Battery 등) 및 소프트웨어 (SLAM, Object & Lane Detection, 경로계획 생성 등)가 구성되어 있어 안정적이고 실시간으로 동작하는 것이 주된 이슈 사항이다.

본 연구에서는 3D Lidar로 교내 Mapping을 하고 찍힌 점들의 각 좌표값을 구현하는 연구를 진행하였다.

II. Our motivation of using Loam SLAM

2. 본 연구에서 Loam SLAM을 사용하였는데, 다른 종류의 SLAM을 사용하였을때보다 LOAM SLAM을 사용하였을 때 원하는 mapping 결과가 나왔기 때문이다,

2-1) ORB SLAM

스테레오 카메라를 사용하는 SLAM Algorithm으로 특징점으로 검출되는 방식이다. 하지만 영상의 크기가 달라지거나 영상 내에서 물체의 크기가 달라지는 경우는 특징점으로 검출되지 않는 경우가 존재하여 적합하지 않다고 판단하였다.

2-2) RTAB-MAP

스테레오 및 Lidar 기반 SLAM 방식이다. 카메라가 빠르게 회전 될 경우 Mapping이 잘 안될 수 있으므로, 최선히 스캔해야하는 불퍼함이 존재하였다. Map Data에서 확인한 결과 Map이 틀어져있는 부분들을 발견하여 부적합 판단을 하였다.

2-3) Hector SLAM

Odometry 입력값을 필요로 하지 않아 성능을 낮추기 때문에 mapping한 Data에서 지형적 오류가 발생하고, 저장한 기존맵을 불러올 수 없다는 점에서 부적합 판단을 하였다.

2-4) LOAM SLAM

·laser odometry: 이전 스캔 데이터에서 생성된 특징점을 기반으로 현재 스캔 데이터의 매특징점과 비교해 주행패적(odometry)을 계산하는 기능

·laser mapping: 주행패적을 이용해 스캔 데이터를 보정해 정합함. 만약, IMU 센서가 있는 경우, /imu/data에서 얻은 데이터를 이용해 데이터 보정하는 기능

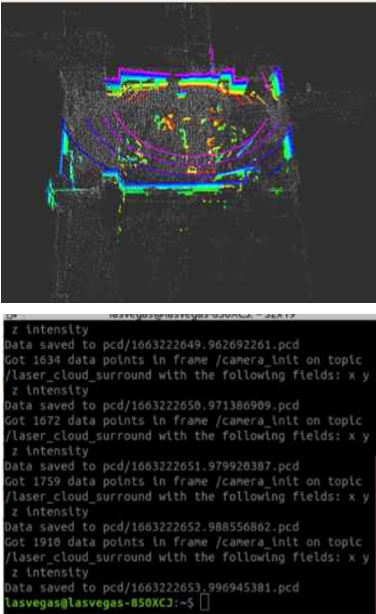
등으로 위하는 Mapping Data를 구현할 수 있었기 때문에 적합하다고 판단하여 기용하였다.

III. 3 Options Experiment

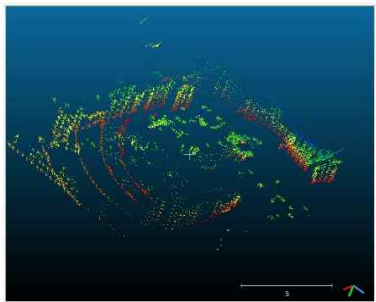
3. Bag file에서 PCD 추출 후 Cloudcompare에서 불러오기

3D Lidar로 실내 Mapping을 하고 저장된 Bag file에서 PCD(Point Cloud Data)만 추출하고 향상된 처리를 위한 program인 Cloudcompare에서 불러오기를 시도하였다.

3-1) Bag file에서 PCD 추출



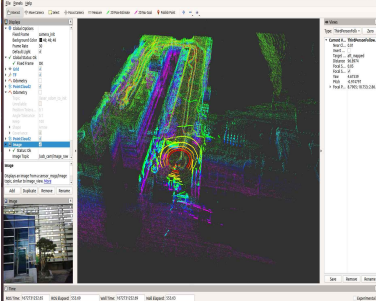
3-2) Cloudcompare에서 PCD file 불러오기



4. Loam SLAM으로 교내 Mapping

ERP-42에 VLP-16을 연결하고 Desktop을 통해 Loam SLAM을 실행시킨 뒤 차량 수동조작하여 동서울대학교 캠퍼스 Scan 및 Mapping을 진행하였다.

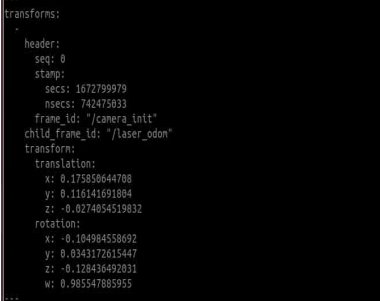
4-1) 교내 Mapping



5. Map Data로 좌표값 구하기

캠퍼스를 Mapping한 Data에 찍힌 점들의 x,y,z 좌표값을 구하였다.

5-1) Map Data의 좌표값



-한점의 좌표값만 예시로 하였다.

IV. Conclusion

본 논문에서는 동서울대학교 캠퍼스를 Lidar로 스캔하였고, Loam SLAM으로 실내 및 교내 Mapping 후 저장된 BAG, PCD 파일을 타 소프트웨어에서도 열람할 수 있도록 연구하였다. 연구 과정에서는 SLAM 중 차량 회전 속도를 일정하게 하고, Lidar 부착 위치와 방향에 따라 선평하고, 정확한 방향의 Map Data를 얻을 수 있었다. 캠퍼스 내를 자율주행하는 이동수단이나, 안내로봇 등을 출시하게 된다면 효율적인 Map Data를 얻는데 도움이 될 것이다.

해당 연구 내용들을 기반으로 ERP-42에 Loam SLAM 보다 연산시간이 적고 안정성이 높은 LeGO LOAM SLAM을 활용하여 더 업그레이드 된 자율주행을 연구해 볼 예정이다. 또한, Depth Camera(D455)를 연결해 Fusion하여 오차를 줄이고 시인성을 높인 Map Data 얻고, 두 프로젝트를 진행하는 기간에 보고서 및 계획서를 작성하여 부족한 부분과 다양한 기술들에 대해서 다시 한번 연구해 볼 예정이다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2022년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(2022 신산업분야 특화 선도전문대학 지원사업)