

## SLAM 기술을 이용한 자율주행 경로 안내 로봇 개발

승상준<sup>○</sup>, 이지환\*, 조민제\*, 신춘호\*, 김도연\*, 박양우\*

<sup>○</sup>경운대학교 항공소프트웨어공과,

\*경운대학교 항공소프트웨어공과

e-mail: tkdwms1618@ikw.kr<sup>○</sup>, lineplus2@naver.com\*, alswp0496@naver.com\*, sckksckk@naver.com\*,  
hijis6078@naver.com\*, ywpark@ikw.ac.kr\*

## Development of autonomous driving route guidance robot using SLAM technology

Sang-jun Seung<sup>○</sup>, Ji-hwan Lee\*, Min-je Jo\*, Chun-ho Shin\*, Do-yeon Kim\*, Yang-woo Park\*

<sup>○</sup>Dept. of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University,

\*Dept. of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 ROS(Robot Operating System)를 기반으로 한 로봇(Robot)에 LiDAR 센서를 설치하여 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping) 기술인 동시적 위치 추적 지도 작성 기법을 이용하여 실내 맵 정보를 습득하고, 이를 기반으로 장애물과 건물 실내를 안전하고 정확하게 이동할 수 있도록 하였다. 또한 로봇에 자바에서 제공하는 개발 툴킷 Swing 및 AWT 라이브러리를 이용하여 GUI(Graphical User Interface)를 구현하였고 터치스크린을 장착하여 사용자가 원하는 제품을 선택하고 선택한 제품의 목적지를 습득한 맵을 토대로 좌표 값을 설정하여 ROS에서 지원하는 이동 프로세스를 실행시켜 목적지까지 경로를 설정하고 자율 주행하게 된다.

**키워드:** ROS, SLAM(동시적 위치 추적 지도 작성), LiDAR, 로봇, 자율주행

## I. Introduction

최근 자율주행에 대한 관심이 크게 증가하면서 자동차 및 로봇 등 다양한 분야에서 개발되고 있으며, 자율주행이란 4차 산업 혁명의 핵심 키워드로써 자율주행이라는 기술을 적용할 수 있는 분야는 광범위하다. 또한 사용자의 편의와 필요에 따른 자동화 로봇들이 발전하고 있다.

이렇듯 최근 규모가 큰 실내공간에서는 안내로봇이 존재한다. 기존에 개발되어진 안내로봇 같은 경우에 설정해둔 라인을 따라서 이동하는 상황이 다수였고 해당 라인에 장애물, 다양한 상황이 발생한다면 대응이 어렵고 부딪히는 사고가 발생할 수도 있다. 해당 문제를 해결하고자 자율주행이 가능하며 장애물 감지 또한 할 수 있는 SLAM 기술을 채택하여 자율주행 경로 안내 로봇을 개발하였다.

1층에는 로봇 구동을 위한 다이내믹셀과 배터리, 2층은 다이내믹셀 구동을 위한 OpenCR보드, 3층은 GUI를 띄울 수 있는 터치스크린과 ROS 구동을 위한 SBC(Single Board Computer)인 라즈베리파이 3B 보드, 마지막 최상층인 4층은 SLAM 기술에 필요한 LiDAR 센서가 부착되어 있다.

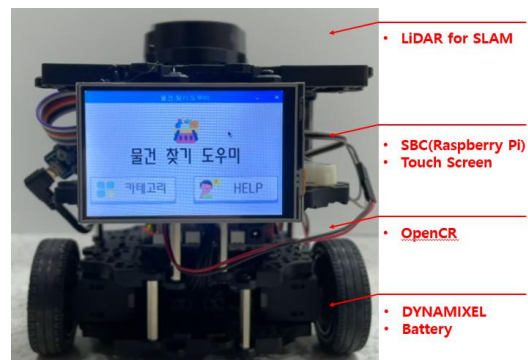


Fig. 1. 로봇 구성도

## II. Preliminaries

### 1. 로봇 구성

로봇은 그림 1과 같이 4개의 층으로 구성되어 있으며 가장 아래층인

## 2. SLAM 기술과 지도 작성

로봇이 이동하기 위해서는 먼저 LiDAR 센서를 사용하여 미지의 환경을 돌아다니면서 외부의 도움 없이 환경에 대한 정확한 지도를 작성하는 작업이 필수적이다. 이 작업은 자율주행을 위한 핵심기술이다. 지도 작성 기술인 SLAM은 다양하나 그 중 GMapping을 사용하였다. GMapping의 경우 2차 평면 계측 가능 센서만 있다면 사용이 가능한 오픈소스 패키지이다. 로봇이 이동하면서 OGM(Occupancy Grid Map) 2차원 점유 격자 지도를 완성시킨다. 지도 작성이 완료 되면 그림 2와 같은 OGM이 완성된다.

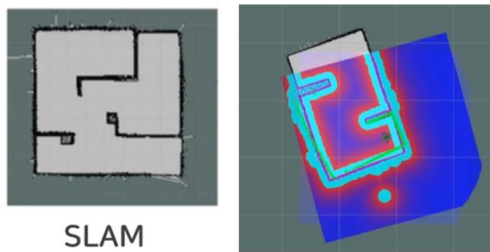


Fig. 2. SLAM을 이용한 GMapping

## 3. 자율주행 기능

그림 2는 ROS 용 3D 시각화 도구 RViz를 사용해 시각화 한 화면이다. 그림 2와 같이 맵이 완성되면 자율주행을 위한 조건이 1단계 갖추어진 상태이다. 1단계가 완료되면 로봇이 있는 위치를 기준으로 각 점들의 좌표 값을 매길 수 있다. 좌표값 뿐만 아니라 바라보는 방향도 나타낼 수 있다. 이를 이용하여 위치, 방향 데이터 값을 제품별로 각각 대응시켜 저장한다. 이렇게 한다면 또 다른 조건이 갖추어진다. 그 다음으로는 그림 3과 같이 자바에서 제공하는 개발 툴킷 Swing 및 AWT 라이브러리를 이용하여 GUI(Graphical User Interface)를 구현하였다.

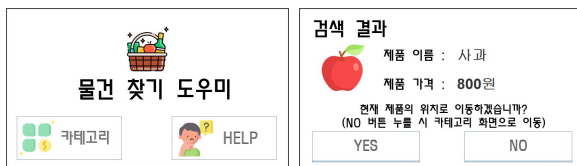


Fig. 3. JAVA Swing을 이용한 GUI

그림 3의 오른쪽과 같이 사용자가 원하는 제품을 선택할 경우 이동을 원하는지 물어보게 되고 버튼을 누르면 로봇에서 원격제어PC로 해당 제품의 위치 값을 소켓통신을 이용하여 전달하게 된다. 그림 4는 원격PC로 위치 값이 소켓통신을 이용하여 전달되는 모습이며, 이렇게 전달된 값이 검색한 제품과 일치하면 제품별 저장해둔 데이터에 해당하는 값을 ROS에서 지원하는 네비게이터(navigator)를 통하여 이동 명령을 실행시킨다. 이렇게 한다면 사용자가 원하는 제품위치까지의 자율주행이 가능하다.

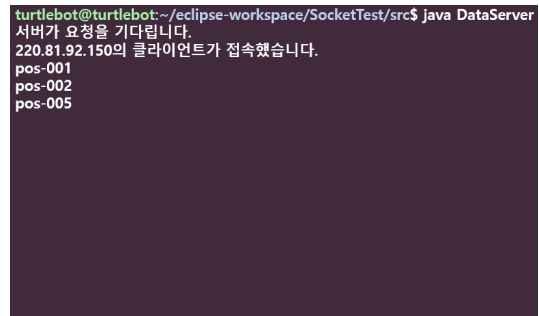


Fig. 4. 로봇, 원격PC 간 TCP/IP Socket 통신 Server부분

## III. Conclusions

본 논문에서는 ROS기반 SLAM알고리즘을 구현하여 사용자가 제품 위치 안내를 필요로 할 경우 GUI를 통하여 제품을 선택하게 되고 선택 시 로봇, 원격PC간 통신으로 해당 제품에 맞는 위치로 이동하는 명령어를 실행하여 경로 안내 로봇을 개발하였다.

## REFERENCES

- [1] <https://www.ros.org>
- [2] <https://openslam-org.github.io>
- [3] 김익선, 김범수, 김익상. (2019). ROS를 활용한 서버 이동로봇의 구현. 한국정보기술학회논문지, 17(2), 33-43.