**모듈 장착형 다용도 로봇 플랫폼**

**ICROS 2022 2022년6월 22일~24일, 거제 소노캄**

**Universal Robot Platform with Modules**

○장 재 우1, 최 석 원1, 문 석 준1, 김 태 겸1, 오 정 현1\*

1) 광운대학교 로봇학부 (TEL: 010-3711-8213; E-mail: wodnek1996@naver.com)

1) 광운대학교 로봇학부 (TEL: 010-2883-7858; E-mail: csw609@naver.com[)](mailto:csw609@naver.com)

1) 광운대학교 로봇학부 (TEL: 010-5696-7761; E-mail: msjun23@gmail.com)

1) 광운대학교 로봇학부 (TEL: 010-9857-5898; E-mail: xorua98@naver.com)

1) 광운대학교 로봇학부 (TEL: 02-940-5158; E-mail: jhyunoh@kw.ac.kr)

**Abstract** The core technology of mobile robots that provide various services is at least peripheral recognition using sensors, or Simultaneous Localization And Mapping(SLAM) algorithm. Based on this, an algorithm capable of performing various additional functions such as delivery, disinfection or cleaning is developed. We have developed a mobile robot platform that performs core technology of it, like SLAM. The additional functions of mobile robot are implemented through hardware modularization. The mobile robot could be used in various uses depending on which module is mounted on the robot platform.

**Keywords** Mobile Robot, Modularization, SLAM, Motor Control

1. 서 론

배달, 방역 등 모바일 로봇을 활용한 다양한 서비스 제공이 점차 늘어나고 있다. 하지만 각 로봇의 활용도는 매우 제한된다. 배달 로봇은 배달 이외의 작업을 수행할 수 없고, 방역 로봇은 오로지 방역을 위해서 사용된다. 한 대의 모바일 로봇을 개발, 혹은 구매하는데 드는 경제적 비용에 비해 그 활용도가 매우 좁은 것이다.

본 논문은 하나의 모바일 로봇을 다양하게 활용할 수 있는 방법을 제안한다. 하나의 모바일 로봇 플랫폼을 제작했고, 각각의 기능들을 하드웨어적으로 모듈화하였다. 로봇 플랫폼에 어떤 모듈을 장착하는지에 따라 그 로봇은 배달 로봇이 될 수도 있고, 방역 로봇이 될 수도 있다. 본 논문은 모듈화를 통해 한 대의 모바일 로봇을 다방면으로 활용 가능하게 함으로써 모바일 로봇의 활용성을 더 높이는 것을 목적으로 한다.

1. 로봇 플랫폼 설계

모바일 로봇 플랫폼은 실내 환경을 전제로 하며, 메카넘휠을 사용해 전방향으로의 이동을 보다 수월하게 수행한다. 동시에 2D LiDAR와 Depth camera를 사용하여 주변 환경을 인식한다.

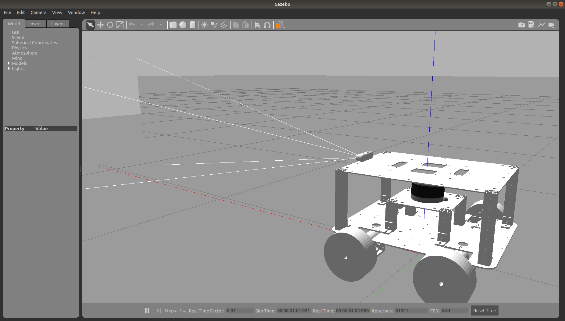


그림1. Gazebo 시뮬레이션 환경에 구현한 모바일 로봇 플랫폼

※ 본 연구는 광운대학교 KWIX 및 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학사업의 연구결과입니다.

1. 모듈 설계

*3.1 배달 모듈*

배달 모듈은 다음과 같이 구현한다.

프로젝터, 손수레이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림2. 배달 모듈

배달 모듈을 장착했을 때는 사용자로부터 배달 목적지를 입력 받는다. 그 후 해당 위치로 주행한다.

*3.2 방역 모듈*

방역 모듈은 다음과 같이 구현한다.

손수레, 프로젝터이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림3. 방역 모듈

방역 모듈을 장착했을 때는 실내공간을 탐색하며 문고리를 인식한다. 그 후 문까지 이동 후 문고리를 향해 소독액을 분사한다.

*3.2.1 YOLOv5*

문고리를 인식하기 위해 YOLOv5를 사용한다.

*3.2.2 Door pose estimation*

YOLOv5를 사용해 인식한 결과인 bounding box 내부에 위치하는 scan 데이터를 사용해 문고리의 pose를 추정한다. 그 후 로봇과 인식한 객체의 pose 차이를 이용해 로봇을 문의 앞에 위치시키도록 경로를 계획한다.

*3.3 청소 모듈*

청소 모듈은 다음과 같이 구현한다.

프로젝터이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 4. 청소 모듈

청소 모듈은 벽을 따라 주행한다. 흡입모터를 사용해 바닥의 먼지를 흡입할 수 있도록 설계했다.

*3.3.1 Wall following*

로봇의 우측면과 벽 사이의 일정 간격을 유지하며 벽을 따라 주행한다.

1. Cartographer[1]

Cartographer를 사용해 실내 환경의 매핑을 수행한다. Localization은 ROS AMCL 패키지를 사용해 수행하고, 목적지까지 주행한다.

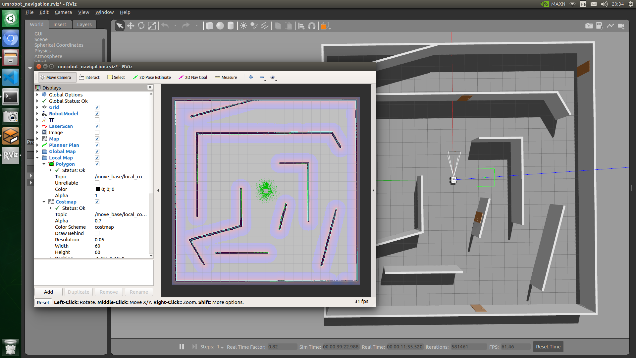


그림 5. Gazebo 환경에서 localization 수행

참고문헌

[1] Hess, Wolfgang, et al. "Real-time loop closure in 2D LIDAR SLAM." 2016 IEEE international conference on robotics and automation (ICRA). IEEE, 2016. [2] R. C. Baker and B. Charlie, “Nonlinear unstable systems,” *International Journal of Control,* vol. 23, no. 4, p. 123, May, 1989.