

카메라와 SLAM을 이용한 자율주행이 가능한 물품 이송 메뉴플레이터

이준혁^{1,*}, 김태환¹, 정웅¹, 오수환², 정명진^{1,#}

A material transfer manipulator with autonomous driving functions using camera and SLAM

J. H. Lee^{1,*}, T. H. Kim¹, W. Jeong¹, S. H. Oh², M. J. Chung^{1,#}

한국공학대학교 메카트로닉스공학부¹, 한국공학대학교 기계설계공학부²

Key Words : Hector slam, Navigation, Object detection, Manipulator, Coordinate estimation

본 연구에서는 산업 현장에서 물품을 효율적이고 신속하게 이송하며 Pick & Place 작업을 구현할 수 있는 소형 자율주행 모빌리티와 매니플레이터를 통합한 시스템을 제안하였다. 매니플레이터는 다이나믹셀(AX-12a)을 이용하여 제작하였으며, 내부 구조를 트러스 구조 형태로 제작하여 강도와 경량성을 동시에 확보하였다. 또한 매니플레이터의 바닥 부분은 간단한 지지보로서 외팔보로 가정했을 때 본 미세스 응력이 가장 크게 발생하는 부분으로, 두 개의 모터를 배치하여 이 문제를 보완하였다. 모터 제어의 경우 Dynamixel Wizard2를 통해 모터 상태를 확인하고, Cortex M4 기반의 STM 보드와 통신 회로를 활용해 각도 값을 제어하였다. 모빌리티는 두 개의 엔코더가 장착된 모터와 볼베어링을 활용하여 설계하였고, ROS1 Noetic 환경에서 Hector SLAM 알고리즘을 적용하였다. LiDAR 센서의 Map 좌표값과 로봇의 Base_link 좌표값을 이용하여 Differential Drive Kinematics를 통해 계산된 결과값으로 Twist 헤더 파일을 통해 엔코더 모터를 제어하는 보드에 노드를 생성하여 시리얼 통신으로 제어함으로써 목표 지점까지 이동할 수 있도록 하였다. 또한, 전방에는 깊이 카메라를 활용해 YOLO v5 알고리즘을 통해 객체 인식을 수행함으로써 향상된 자율주행 성능을 구현할 수 있도록 하였다.

후기 본 논문은 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(COSS-2021-G1-07-첨단분야 혁신융합대학사업(지능형로봇분야-한국공학대학교))

발표자*(leejh104@naver.com), 교신저자#(mjchung@tukorea.ac.kr)