

중량 기반 택배 물품 분류용 X-Y 로봇

김유진*, 문유정, 이준혁, 최수연, 이석원#

X-Y robot for weight-based courier classification

K. J. Kim*, Y. J. Moon, J. H. Lee, S. Y. Choi, S.W. Lee#

한국공학대학교 메카트로닉스공학부

Key Words : Loadcell, X-Y table, Pick&Place, Raspberry pi, openCV

본 연구는 물품을 무게 기반으로 분류하면서 기존의 컨베이어 벨트 분류와는 차별화되는 새로운 직교형 로봇 개발을 목표로 한다. 최근 산업용 로봇 및 자동화 기술에 대한 투자와 성장이 가시화되면서 기존의 분류 시스템보다 더 효율적인 시스템을 제안하고자 하였다.

본 연구에는 직교형 로봇을 구성하는 주요 요소로 X-Y table, 그리퍼, 물품 투입부, 카메라가 있다. X-Y table을 구성할 때, X, Z축을 타이밍 벨트와 풀리를 이용해 스텝 모터에 연결하여 이동 동작을 구현하였다. 이때, 이동 구역을 벗어나지 않게 리밋 스위치를 사용하였다. 그리퍼에는 서보 모터를 장착해 회전 및 Grip&Hold 기능이 가능하게 설계하였고, 물품 투입부에는 로드셀을 부착해 물품의 무게를 인식한 후 Place 구역을 분류한다. 카메라는 openCV의 해리스-코너-검출 기법을 활용해 물품의 아웃 포인트를 추출한다. 여기에서 물품의 틀어진 각도, 중심점 정보를 추출하여 그리퍼가 이 정보를 통해 이동, 회전하여 Pick을 수행한다. 이후, 지정 위치에 물품을 Place 한다. 이때, 그리퍼는 X-Y table에 연결되어 이동하게 된다. 메인보드로는 Raspberry-pi를, 서브 보드로는 Raspberry-pi-pico 을 사용하였다. 서브 보드는 서보 모터를, 메인 보드는 스텝 모터, 리밋 스위치, 카메라, 로드셀을 연결하였다. 서브 보드와 메인 보드는 블루투스를 통해 통신한다.

서브 보드가 계속 움직이는 것을 고려해 유선이 아닌 근거리 무선 통신 방식을 채택하였다. 이러한 요소들을 통해 물품 투입부에 물품이 들어오면 로드셀이 무게를 측정하고, 카메라가 물품을 인식하여 X-Y table이 이동해 그리퍼가 물품을 pick하고 지정 위치에 물품을 place 하는 시스템을 설계하였다.

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

발표자*(kyj12040226@gmail.com), 교신저자#(lsw@tukorea.ac.kr)