

자동 택배 집하 및 상차 시스템 개발

송찬호, 구자현, 황준화, 전우성, 서동준*
경북대학교

*corresponding author

{sch999, wkgus7570, jhhwang1907, msjws0511, *dongjunsuh}@knu.ac.kr

Development of Automated Loading and Unloading System

Chanho Song, Jahyun Gu, Junhwa Hwang, Woosung Jeun, Dongjun Suh*
Kyungpook National University.

요 약

최근 택배시장이 활성화되면서 인력부족이 문제가 되고 있다. 택배의 집하과정에서의 인력이 많이 필요하여 집하과정에서의 자동화가 필요하다. 본 연구에서는 아두이노와 안드로이드 애플리케이션을 사용해 QR 코드를 이용한 지역 식별, 초음파센서를 활용하여 크기 측정한다. 측정된 정보를 활용하여 서보모터와 컨베이어벨트를 활용하여 집하 단계의 자동화를 구현하였다. 본 연구를 통해 인력부족 문제 및 인명피해를 줄이고 택배 집하 및 상차 과정에서의 효율을 높이는 방법을 제안한다.

I. 서론

국토교통부의 자료에 따르면 택배 시장은 비대면 상거래의 증가로 10 년간 ('10~20') 연평균 9.6%의 빠른 성장을 보이고 있다 [1]. 또한, 국토교통부와 한국통합물류협회의 자료에 따르면 최근 3 년간 물동량은 19 년 9.7%, 20 년 20.9%, 21 년 7.59%로 지속 증가하고 있다 [2]. 택배 기사 총 23 명중 16 명은 집하 업무와 배달 업무를 동시에 수행하였고, 집하 업무 없이 배달 업무만 수행하는 택배기사가 5 명, 집하 업무 만을 수행하는 택배기사가 2 명으로 구성된다 [3]. 위와 같이 택배 과정 중 집하 과정이 가장 크지만 집하 업무만 담당하는 인원이 절대적으로 부족한 상황이다. 이로써 현재 택배 시장 물류센터의 노동력 부족 문제를 해결하기 위한 방법이 필요하다. 본 연구는 물류센터의 노동력 부족 문제를 해결하기 위한 방안으로 지역 식별, 크기 분류 후 상차하는 방법을 포함한 효율적인 시스템을 제안하고자 한다. 아두이노와 앱인벤터 등 각종 센서들을 이용하여 택배 상자를 분류하는 시스템의 프로토타입을 제작하였다.

II. 본론

본 연구는 택배 집하 시스템은 초음파센서와 안드로이드 애플리케이션 생성 도구인 앱인벤터를 이용하여 택배를 분류하는 시스템을 제안하였다. 택배 집하 시스템의 알고리즘은 Figure 1 과 같다. 택배 집하 시스템의 알고리즘은 이용자가 앱을 이용하여 QR 코드 스캔 후 저장된 지역에 관한 데이터를 전송한다. 택배 분류기에 설치된 초음파 센서를 통해 택배의 크기를 측정하며 크기 분류 통을 움직여 최종적으로 분류된 지역 및 크기에 따라 이동한다. 또한, 비상상황 발생시

이용자가 비상버튼을 눌러 시스템을 정지할 수 있도록 설계하였다.

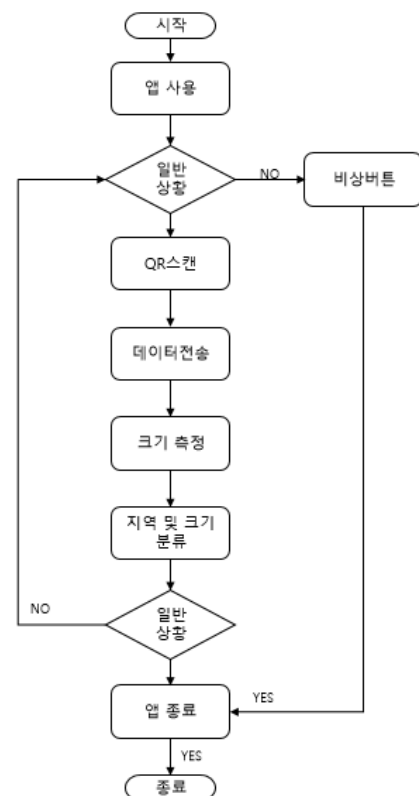


Figure 1. 택배 분류 시스템 알고리즘

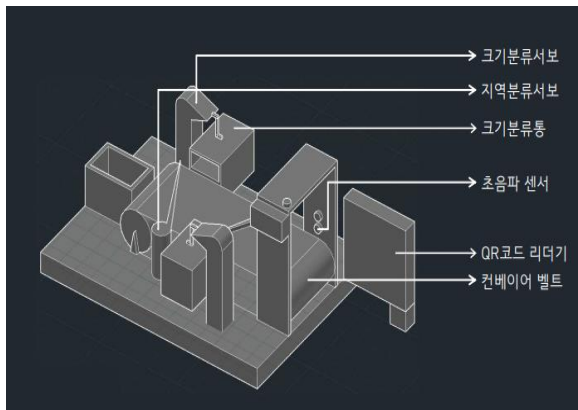


Figure 2. 프로토타입 형상



Figure 3. 택배 분류 시스템 작동을 위한 애플리케이션

제안하는 시스템의 프로토타입의 형상은 Figure 2 와 같다. 하드웨어 설계로 초음파 센서, 서보모터, DC 모터 및 모터드라이버를 활용하여 박스 크기 측정 및 지역 분류를 하고 크기 분류 통에 적재하는 시스템을 구현하였다.

소프트웨어 설계로는 Figure 3 과 같이 앱인터페이스를 활용하여 아두이노와 안드로이드 스마트폰을 연결하여 데이터를 통신할 수 있는 애플리케이션을 개발하였고 아두이노를 통해 컨베이어벨트와 서보모터, 비상 버튼을 이용할 수 있도록 시스템을 구현하였다. 개발된 앱에서는 블루투스 연결을 통해 핸드폰과 아두이노의 연결이 가능하며 스캔 버튼과 공유 버튼으로 QR 코드를 스캔 및 전송이 가능하다. QR 코드는 배달 지역 정보를 포함하고 있어 지역별 분류가 가능하게 한다. QR 코드의 지역 정보와 초음파센서를 통한 택배 크기 정보를 읽어 서보모터가 각 크기 분류 통에 이동할 수 있도록 동작한다. 또한, QR 코드를 읽는 애플리케이션에 비상정지 버튼을 추가하여 비상상황 발생 시 총 공정을 정지시켜 안전 사고를 대비할 수 있다. Figure 4 는 개발한 시스템의 프로토타입이다. 3D 프린트를 활용하여 구성하였으며 실제 택배 분류 상황에 맞게 다양한 택배 상자 크기와 서보모터를 구성하였다.

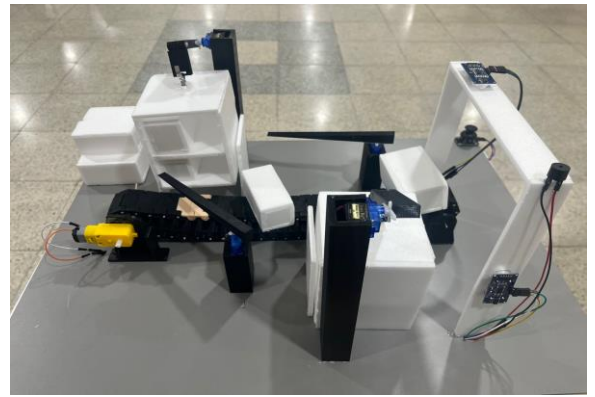


Figure 4. 택배 분류 시스템의 프로토타입

III. 결론

본 연구에서는 택배 집하와 상차과정에서 활용할 수 있는 시스템을 제안하고 프로토타입을 제작하였다. 본 연구에서 제안하는 시스템을 활용하여 집하에서 상차과정까지 자동화가 가능하며 택배 산업에서의 필요한 노동력을 줄일 수 있다. 또한, 크기 분류 통을 이용하여 바로 운송 트럭에 적재함으로써 시간 및 효율성을 극대화할 수 있다.

향후 연구를 통하여 기계학습 기반의 객체탐지 등을 통하여 크기 및 재질에 대한 다양한 분류를 수행함으로써 더욱 다양하고 세밀한 분류가 가능한 택배 분류기를 개발하고자 한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 정부(과학기술정보통신부, 교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었음 (과제번호: 2021R1A5A8033165, 2021R1I1A3049503).

참 고 문 헌

- [1] 국토교통부, “제 29 회 물류의 날, 혁신과 상생의 길 모색한다”, 국토교통부 보도자료, 2021.
- [2] 국가물류통합정보센터, “국내 택배시장 물동량 추이”, 2021
- [3] 국가물류통합정보센터, “현장 실태조사 기반 생활물류 산업환경 개선 방안”, 2021