

RFID를 활용한 세대번호 확인 및 로봇의 택배 하차 기능 설계

조성준¹, 이강민¹, 박예찬¹, 조성현¹, 김형훈², 심현민¹

¹동서울대학교 전자과 학부생

²삼성전자

¹동서울대학교 전자공학과 교수

cho1698jo@naver.com, leekangmin00@naver.com, pcy0504@naver.com,
jo0598@naver.com, pastelom@gmail.com, hmshim@du.ac.kr

A Design of Address Identification and Parcel Drop-off Function for Robot Using RFID

SungJoon Cho¹, GangMin Lee¹, YeChan Park¹, SungHyeon Jo¹,
 Hyung-Hoon Kim², Hyeon-min Shim¹

¹Dept. of Electronic Engineering, Dong seoul University

²Samsung Electronics

¹Dept. of Electronic Engineering, Dong seoul University

요 약

본 논문에서는 로봇이 아파트 단지의 세대번호를 인식 및 택배를 하차시키는 기능을 소개한다. 아두이노와 RFID 리더기, UID칩을 활용하여 세대별로 UID를 부여하여 목표지점을 탐색한다. 아두이노간 시리얼 통신하여 UID데이터를 전달하고 이후 UID와 주소를 확인한 후 일치 시 택배를 모터를 이용하여 하차시킨다.

1. 서론

일반적인 배달 로봇은 물품 하차 시 다수 세대를 인식하고 식별하기 위해 객체 탐지 알고리즘을 수행한다. 그러나 이러한 방식은 동, 호수를 구별하기 위해 많은 데이터를 학습하는 시간적 어려움을 겪게 된다. “라즈베리파이를 이용한 자율물류 운반 시스템 개발”[1]을 참고하여 보았을 때, 로봇에 부착하는 RFID(Radio Frequency IDentification) 리더기가 물품을 인식하는 것이 아닌 택배가 배송되어야 할 목적지 세대의 UID(Unique IDentifier)데이터를 세대에 부여 및 인식하는 기능을 설계하는 내용이 더 좋다고 판단했다. 따라서 본 연구에서는 RFID 리더기를 활용한 여러 세대주소 인식 방법을 제안한다.

2. 세대번호 구별 기술

2-1 RFID 기술

‘UHF RFID 태그 안테나 기술’[2] 논문에 따르면 RFID는 전자태그를 이용하여 고유 UID를 무선으로 인식하여 정보를 수집하는 기술이다. RFID 기술을 사용하기 위해서는 안테나와 모듈이 필요로 한다.

본 연구에서는 ISO1784/85, WL-134 모듈을 사용하고, 주파수를 감지하는 구리선 안테나와 연결하여 UID를 가진 칩을 리더기에 근접시키고, 이를 통해 UID 정보를 컴퓨터에 저장한다.



그림 1. RFID리더기와 UID칩을 이용한 데이터 출력

2-2 장비 연결 및 데이터 전송

WL-134 모듈의 RX, TX 핀을 아두이노 Leonardo (이하 Leo)의 RX와 TX 핀과 물리적으로 교차 연결한 후, 안테나로부터 수신된 UID 데이터를 아두이노를 통해 PC의 시리얼 모니터에 전송한다.



그림 2. RFID리더기와 UID칩

2-3 UID 할당 및 단축

수신된 UID 칩이 지닌 고유 ID를 각 호수에 할당한다. 이 과정에서 UID는 기본적으로 30자의 문자열로 표시되지만, 이는 향후 앱 개발에서 정보데이터를 보다 쉽게 관리하기 위해 알파벳으로 치환했다.



그림 3. RFID리더기 태그 후 동작이 멈춘 배달로봇

3. Serial통신

아두이노 Leo와 UNO 간의 통신을 위해 여러 통신 방법 중 본 연구에서는 SoftwareSerial을 사용한 Serial 통신 기법을 선택했다. 이 통신기법을 적용하기 위해서는 RX 및 TX 핀이 필요로 한다. 그러나 RFID 하드웨어로 인해 아두이노 Leo의 핀이 부족한 상황이다. 이를 해결하기 위해 소프트웨어Serial을 활용하여 아두이노 Leo의 7번 핀과 6번 핀을 RX와 TX처럼 사용할 수 있도록 핀을 할당하고, 이를 UNO의 A0 및 A1핀과 물리적으로 연결하여 시리얼 통신을 가능하게 하였다. 모든 통신은 Baud rate를 9600으로 설정하여 진행하였다. WL-134를 통해 수신한 칩의 UID 데이터는 Leo로 전송되고, 데이터는 다시 UNO로 전송되어 해당 칩의 UID를 PC2의 시리얼 모니터에 표시할 수 있다.

4. 택배 하차 기술

택배 하차를 위해 스텝모터를 이용하였다. 원하는 타이밍에 모터를 동작하여 택배를 하차 시킬 수 있도록 설계하기 위해선 다음과 같은 설정이 필요하다. 스텝모터를 아두이노UNO와 연결하기 전 12v, 7.2v를 견딜 수 있도록 CNC섀드를 아두이노와 결합했으며 추가로 Serial 통신을 위해 섀드의 Hold, Abort핀과 아두이노Leo를 연결한다. 로봇이 RFID리더기를 세대 앞 미리 달아놓은 칩에 근접 시 해당 세대 고유 UID데이터를 전달하고 택배 배달 출발 전 스캔한 택배의 주소UID와 목표세대의 세대 고유 UID가 일치할 시 스텝모터가 작동하여 택배를 밀어내도록 설계했다. 또한 RFID태그와 UID 칩 사이 거리를 고려하였을 때 최소 6~10.5cm가 적당하다고 판단하였으며, 'RFID를 이용한 이동체의 위치 결정에서 리더 태그간 인식율 연구'[3] 논문을 참고하여 안테나의 위치에 따라 인식률이 다르다는 실험 결과와 로봇의 크기, 아파트 내부 구조를 고려하여 로봇의 하단부 측면에 RFID 태그를, UID칩을 벽면에 부착하였다.



그림 4. RFID리더기 태그 후 스텝 모터를 이용하여 택배 하차

5. 결론

RFID기술을 적용하여 택배 로봇이 UID칩과 근접할 시 성공적으로 멈출 수 있게되었다. 카메라센서 대신 RFID기술을 이용해 데이터학습 및 수집 시간을 줄여 많은 시간을 단축 할 수 있었다. 리더기와 UID 칩 사이의 적정거리는 실측정시 최대 10.5cm부터 인식이 가능하였으며 리더기와 UID칩 근접을 위해선 아파트 벽면에 칩을 부착하고 로봇의 하단에 리더기를 부착하는 것이 가장 이상적이라고 판단하였다. RFID리더기와 UID칩 사이의 적정 거리를 정리하여 로봇의 속도를 제어할 수 있었다. 추후 앱을 개발하여 택배 서비스 시작 시 택배에 담긴 주소 정보와 UID를 일치 시켜 택배UID와 세대번호 UID가 혼동되는 상황을 방지하며 보다 편리하게 데이터를 관리할 예정이다.

참고문헌

- [1]강영훈, 박창현, 이민우, 김다운, 이승대, “라즈베리파이를 이용한 자율물류 운반 시스템 개발”, 한국전자통신학회 논문지, 제17권, 제1호, pp.125-132, 2022
- [2]손해원, 최원규, 표철식, ‘UHF RFID 태그 안테나 기술’, 전자파기술, 제16권, 제2호, pp.55-63, 2005년
- [3]전성희, ‘RFID를 이용한 이동체의 위치 결정에서 리더 태그간 인식율 연구’, 대한전자공학회 하계종합 학술대회 논문집Ⅱ, 제30권, 제1호, pp.33-34, 2007년

- 본 논문은 과학기술정보통신부
정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해
수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다. -