

라인트레이서와 로봇암을 활용한 자동물류분류 시스템

박차훈[○], 배선동^{*}, 최진원^{*}

[○]경운대학교 항공전자공학과,

^{*}경운대학교 항공전자공학과

e-mail: chpark@ikw.ac.kr[○], {bsd950820, bravoguy2}@naver.com^{*}

Automatic Logistics Classification System using Line Tracer and Robot Arm

Cha-Hun Park[○], Sun-Dong Bae^{*}, Jin-Won Choi^{*}

[○]Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

^{*}Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

4차 산업 혁명을 통해 산업 현장에서 수많은 작업들이 로봇을 이용한 자동화로 대체되고 있는 가운데, 물류 산업에서는 아직도 물건이나 화물을 피킹하고, 분류하는 과정에서 많은 인력이 동원된다. 이러한 것을 극복하기 위해 해외의 다양한 회사들이 피킹/분류 작업의 자동화를 위해 많은 연구를 하고 있다. 피킹/분류 시스템은 인력을 사용하는 과정에서 많은 인건비가 발생하고, 무거운 물건을 옮기다가 허리를 다치거나 중장비 운행 중 사고로 인해 인명 피해가 발생하기도 한다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 목적지 까지 라인 트레이서를 통해 이동하며, 원하는 물건을 적재 하도록 로봇 암을 적용한 ‘자동물류분류 시스템’ 기술을 제안한다. 기존의 단순 반복 노동의 피킹/분류 작업을 수행하며, 자동으로 지정된 검은 라인을 따라 이동하고, 어플리케이션을 통해 선택된 물건을 찾아가 적재하는 시스템이며, 원격으로 수동 조작 또한 가능하다.

키워드: 아두이노(Arduino), 라인트레이서(Line Tracer), 로봇암(Robot Arm), 어플리케이션(Application), 물류분류(Logistics Classification)

I. Introduction

기술의 발전으로 많은 산업 현장에서의 단순 반복적인 작업들은 로봇을 이용한 자동화로 대체되고 있으나, 물류 산업에서는 아직도 피킹/분류 과정에 많은 인력이 동원된다. 그 과정에서 많은 인건비가 발생하고, 무거운 물건을 옮기다가 허리를 다치거나 중장비 운행 중 사고로 인해 인명 피해가 발생하기도 하며, 처음으로 투입된 인력에서 크고 작은 실수 등이 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 국내외에서 연구가 진행되고 있지만 진전이 더딘 편이다. 본 연구에서는 차세대 물류 산업의 피킹/분류 과정에 사용 가능한 기본적인 시스템을 연구해보았다. 라인 트레이서 에 사용되는 라인 감지 센서를 사용해 검은 선을 추적한다. 거리 감지 센서를 통해 물건의 위치를 식별하며, 그 식별된 물건이 어플리케이션을 통해 선택된 물건인지 판별하고 선택 된 물건일 경우 차량을 정지 시키고 로봇암의 서보 모터를 동작 시켜 물건을 적재한다. 이런 한 과정을 선택된 물건이 전부 차량에 적재 될 때 까지 반복하며, 적재가 완료 될 경우 시작 지점으로 이동한 후 시스템이 정지된다. 또한 수동으로 차량 및 로봇암의 제어할 수 있다. 전체적인 시스템의 구성은 [Fig. 1]과 같다.

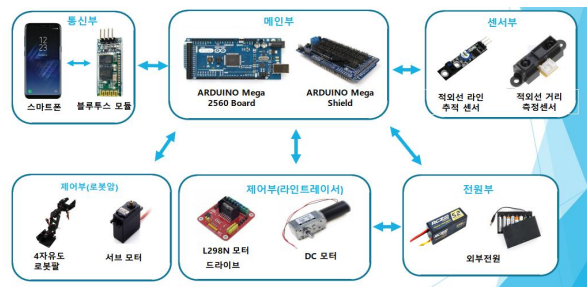


Fig. 1. Diagram of Automatic Logistics Classification System

II. Design and Implementation

1. Circuits of Automatic Logistics Classification System

시스템을 구성하기 위해 아두이노 메가를 기반으로 서보모터 4개 (로봇암), dc모터 4개(라인트레이서), 라인 추적 센서 2개, 거리 감지 센서 1개, 블루투스 모듈을 추가하여 논리적인 동작 조건을 구성하였다.

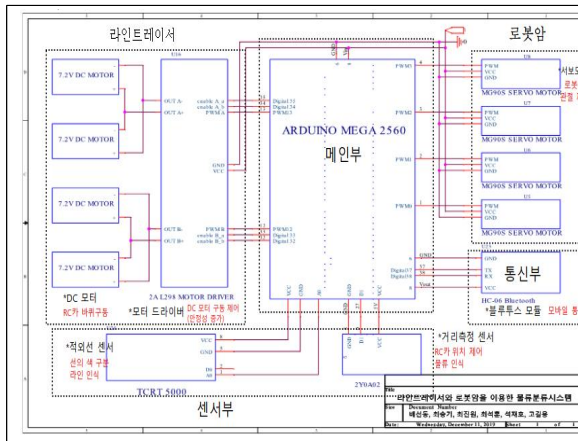


Fig. 2. Circuit Diagram

본 시스템의 전체 회로도에는 [Fig. 2]의 그림과 같이 구성된다. 메인부, 센서부, 제어부, 통신부로 구성되어 있다. 메인부인 아두이노 메가에 전압이 인가되면 통신부의 블루투스 모듈과의 통신을 시작하며 제어부인 로봇 암의 서보모터와 라인 트레이서의 DC 모터를 초기값으로 설정한다. 블루투스 통신으로 값을 입력 받으면 센서부의 적외선, 거리측정 센서의 측정을 시작하며 라인과 물건의 위치를 파악한다. 그 측정값을 받은 메가에서 라인 트레이서와 로봇암에게 제어 신호를 보내게 되고 입력된 물건을 인식하면 DC 모터가 정지하고 로봇암이 동작하여 물건을 운송한다.

시스템의 동작은 센서와 모터 초기값, 블루투스 모듈, 라이브러리 호출을 위한 프로그램 초기화 단계를 거친다. 그 이후 모드 선택과정에 들어가며 자동, 수동 모드를 선택 선택 할 수 있다. 자동모드를 선택시 운반할 물건들을 선택할 수 있으며 블루투스 통신으로 확인 신호가 들어오면 라인 추적센서, 거리감지 센서가 인식을 시작하고 그 값에 따라 DC모터가 동작한다. 거리 감지 센서에 물건의 인식이 되면 선택된 물건인지 판단하여 참일 경우 모터를 정지 시키고 로봇암의 서보 모터를 동작 시켜 물건을 적재한다. 물건을 적재 후 아직 물건의 남아있는지 판단한 후 물건의 남아 있다면 다시 라인을 따라 계속 동작하고 없을 경우 시작 지점까지 이동하여 작동을 중지한다.

2. Implementation

[Fig. 3]의 그림이 본 논문에서 기술한 ‘라인트레이서와 로봇암을 활용한 자동물류분류 시스템’의 전체적인 시스템 구성이다. 라인트레이서는 동력을 발생시킬 dc모터 2개와 라인을 따라가기 위한 적외선 라인 추적 센서, 물건 인식을 위한 적외선 거리 측정 센서로 구성되어 있으며 차량 뒷부분에 화물 적재 칸을 부착하였다. 로봇암은 구동을 위한 4개의 서보 모터로 구성되어 있다.

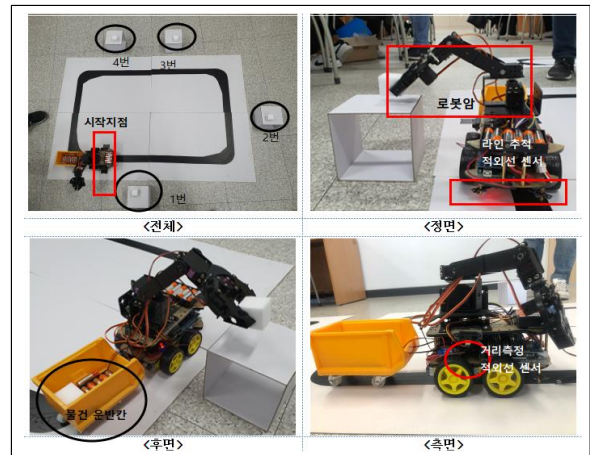


Fig. 3. Automatic Logistics Classification System using Line Tracer and Robot Arm

블루투스 모듈을 부착하여, 스마트폰으로 원하는 물건을 선택하고 원격으로 수동 제어가 가능하도록 구성한다.

III. Conclusions

본 논문에서 기술한 ‘라인트레이서와 로봇암을 활용한 자동물류분류 시스템’은 산업 현장에서 의 단순하고 반복 적인 노동인 피킹/분류 작업을 자동으로 수행한다.

또한 어플리케이션을 통해 원하는 물건을 선택하여 구동을 제어 할 수 있으며, 수동 동작 제어 또한 가능하다. 불필요한 인력 사용을 줄임으로써 인건비가 절감 되고, 24시간 쉬지 않고 구동이 가능하기 때문에 일의 효율성을 높일 수 있다.

REFERENCES

[1] Reference Report, Sun-Dong Bae,, “Automatic Logistics Classification System”