

스마트 서빙 로봇의 구현

박명철*, 오성혁^o, 김성진*, 이도희*, 김선호*

*경운대학교 항공전자공학과,

^o경운대학교 항공전자공학과

e-mail: africa@ikw.ac.kr*, {dadaosh^o, tjdwls4079*, dh010301*, sunhookok*}@naver.com

Implementation of Smart Serving Robot

Myeong-Chul Park*, Seong-Hyeok Oh^o, Seong-Jin Kim*, Do-Hee Lee*, Seon-Ho Kim*

^oDept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

최근 비대면 서비스의 발전으로 서빙 로봇의 역할이 중요해졌다. 호텔, 리조트 등 높은 품질의 서비스를 요구하는 곳에서 서비스 질 향상을 위해 전문화된 인력을 필요로 하지만 개개인의 능력과 인력 부족으로 인해 소비자에게 제공되는 서비스의 질이 균일하지 못하거나 만족스럽지 못하다. 본 논문은 균일화된 높은 서비스를 제공하고 새로운 서비스를 경험할 수 있게 하는 ‘주문이 가능한 스마트 서빙 시스템 로봇’을 제안한다. 단순한 음식 운반이 아닌 소비자를 맞이하고 앱 인벤터를 통해 주문을 직접 받아 서버에 전송하여 카운터 및 주방에서 주문 목록을 확인할 수 있다. 또한 완성된 음식을 받아 운반하여 소비자의 테이블에 직접 제공하여 기존 서빙 로봇의 불편함을 보완하였다. 초음파 센서를 이용하여 장애물 발견 시 정지하여 안전한 구동이 가능하다. 스마트 서빙 시스템 로봇을 통해 인력 부족 문제를 해결할 수 있고, 인력을 고부가 가치 업무에 집중할 수 있어 서비스 로봇의 발전을 선도하고 식당뿐만 아니라 병원, 물류센터 등 다양한 분야에 적용할 수 있을 것이다.

키워드: 서빙 로봇(serving robot), 서버(server), 앱 인벤터(App inventor), 아두이노(Arduino)

I. Introduction

서빙 시스템 로봇 분야는 2007년 10월 코엑스에서 개최된 ‘미래 성장 동력 2007’ 전시회에서 서빙 로봇을 공개한 후 약 2015년부터 상용화되기 시작하여 코로나 팬데믹 현상 이후 현재 브이디 컴퍼니, sk셀더스, 배민 로봇 등 다양한 업체에서 서빙 로봇의 개발과 보급에 참여하고 있는 상황이다. 하물며 식당뿐만 아니라 피시방, 무인 매장 등 다양한 분야에서 서빙 로봇이 상용화되어 활용이 되고 있다.

하지만 현재 보급된 서빙 로봇은 그저 로봇에 음식 또는 제품을 올리면 테이블로 이동하여 도착하는 동작만 하여 단지 음식을 소비자에게 운반하기에 제한적이기에 음식을 로봇에 내리고 올리는 과정에서 부수적인 노동력이 따르기 마련이다. 이를 개선하고자 로봇이 소비자를 직접 맞이하여 안내하며 주문을 접수받는 등 서비스를 하는 것뿐만 아니라 음식을 소비자 테이블까지 운반한 후 로봇이 직접 음식을 로봇에서 테이블로 옮기는 작업까지 완료하여 굳이 음식을 직원이나 소비자가 직접 내리는 노동력이 소모되는 일이 없고자 한다. 전체적인 시스템의 구성은 [Fig. 1]과 같다.

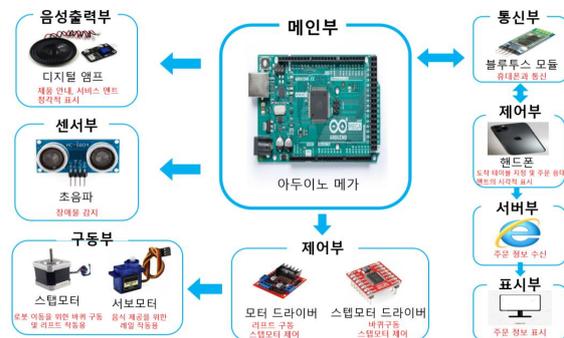


Fig. 1. Diagram of Smart Serving Robot

II. Design and Implementation

1. Implementation of Oderable Smart Serving System Robot

본 시스템의 회로도 [Fig. 2]와 같다. 메인부, 센서부, 통신부, 서빙 구동부, 차체구동부, 표시부가 있다. 메인부의 아두이노 메가에 전원이 들어오면 통신부의 블루투스 모듈과 앱 인벤터 연결을 준비를 한다. 연결이 완료되면 테이블로 이동 설정을 하면 차체 구동부의 스텝모터 드라이버가 스텝모터를 제어하여 구동한다. 테이블 앞에 도착하면 표시부의 스피커 모듈이 인사와 함께 주문을 받거나 음식을 제공하기 전 안내 멘트를 출력한다. 그리고 서빙 구동부의 모터드라이버가 스텝모터를 구동하여 리프트가 올라가고 서보모터가 음식을 테이블로 제공한다. 서빙 로봇이 움직일 때 센서부의 초음파 센서가 전방과 후방의 장애물을 감지하고 장애물이 일정 거리 이내로 들어오게 되면 정지한다.

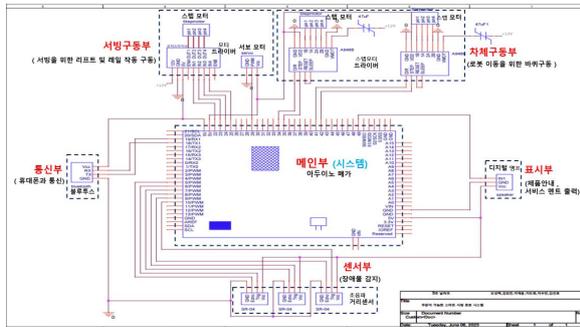


Fig. 2. Circuit Diagram

2. Flow Chart for Oderable Smart Serving System Robot

본 시스템의 프로그램이 시작되면 먼저 초기화한다. 초기값들을 제외한 모든 값들은 앱인벤터를 통해 산정된 값을 받아들이고 구동된다. 앱 인벤터에서 X,Y 좌표를 입력받으면 이동을 하게 된다. 이때 이동은 Y축에 대한 값의 이동 후, X값의 이동을 한다. 해당 이유는 서빙 중 다른 테이블과의 접촉을 방지하기 위함이다. 처음 mode1을 입력 받으면 value값에 따라 전진 혹은 후진을 하게 된다. 이 값이 양수일 경우에는 Y좌표값까지 직진하고 mode1(직진)으로 지정하고 음수일 경우에는 mode4(후진)로 지정한 후 Y좌표 값이 일치할때까지 후진을 하게 된다. 직진과 후진 중 초음파 센서를 통해 10cm 이내에 감지가 될 경우에는 충돌 방지를 위한 제동을 하게 된다. 이어서 목표 Y 좌표값에 도달하게 되면 좌회전 혹은 우회전을 하게 된다. 이 또한 앱인벤터를 통해 산정받은 value값을 활용하게 된다. 이때 비교하는 value 값은 X 좌표값으로, 이때의 기준은 차량의 출발점(앱 인벤터에 지정된 자점)을 기준으로 양수일 경우 우회전(+90)을, 음수일 경우 좌회전(-90)을 하게 된다. 이 과정 중에 초음파가 사용되지 않는다.(정지 상태의 회전이기 때문임.) 이동이 완료되면, 음식을 제공한다는 안내 음성이 출력되고, 리프트(스텝모터), 제공과정(서보모터)를 이용한 제공 과정이 진행된다. 음식의 제공이 종료된 후에는

위의 과정과 같은 방법으로 초기자점으로 돌아가게 된다. 위의 과정이 주문, 음식의 제공에 필요한 이동 과정이다. 초기자점으로 복귀한 뒤, 추가적인 이동 명령이 없을 경우 계속 대기하고, 만약 종료 명령이 들어오면 전체의 과정을 종료하게 된다.

3. Implementation

인력의 필요성을 감소시키기 위한 주문이 가능한 스마트 서빙 시스템 로봇은 Arduino Mega 2560와 웹 서버 및 DB, 앱 인벤터를 기반으로 서빙카트를 구동하고 초음파센서를 통해 장애물을 감지하고 이를 피할 수 있도록 한다.



Fig. 3. Smart Serving Robot

III. Conclusions

본 연구를 통해 서비스의 균일한 품질과 인건비 상승으로 인한 고용 부담의 문제 해결을 위하여 앞으로 관련된 사회적 이슈와 클로이(CLOI), 브이디 로봇 등 점차 발전하는 스마트 서빙 로봇에 관심을 가져 미래 기술력의 발전과 기술력의 목적 및 방향에 대해 알아가며 발전시키고자 한다.

REFERENCES

[1] Myeong-Chul Park, Seong-Hyeok Oh, Seong-Jin Kim, Do-Hee Lee, Seon-Ho Kim. "Implementation of a Multi-Cart for Airports with Remote Driving." Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference, 31(1), pp. 275-276, 2023.