

음성인식을 이용한 ROS 기반 서빙 로봇 원격 제어 연구

김병준*, 이서현*, 조은영*, 박해준^o, 권남규*

*영남대학교 전자공학과,

^o영남대학교 전자공학과

e-mail: slim7928@ynu.ac.kr*, aritaumg@gmail.com*, silverzero@yu.ac.kr*, slehdehd123@ynu.ac.kr^o, namkyu@yu.ac.kr*

A Study on ROS based Control of Serving Robot Using Speech Recognition

Byeong-Jun Kim*, Seo-Hyeon Lee*, Eun-Young Cho*, Hae-Jun Park^o, Nam Kyu Kwon*

*Dept. of Electronic Engineering, Yeungnam University,

^oDept. of Electronic Engineering, Yeungnam University

● 요약 ●

본 논문에서는 싱글보드 컴퓨터 Jetson nano 기반 음성 라이브러리 Snowboy를 활용하여 음성인식 시스템을 구현하여 Turtlebot의 동작을 제어하였다. Turtlebot은 ROS(Robot Operating System) 기반으로 동작하며 ROS core를 통해 Jetson nano와 데이터전송이 가능하다. 사용자에게 의해 실시간으로 Snowboy에 저장된 특정 음성을 인식하고 지정된 좌표로 변환한다. 변환된 좌표에 따라 Turtlebot이 지정된 위치로 이동한다. Lidar센서를 활용하여 장애물을 감지하고 다른 경로를 생성해 지정된 위치로 이동한다.

키워드: ROS, 터틀봇(TurtleBot), 음성인식(Speech Recognition), 장애물인식(Obstacle Recognition)

I. 서론

신종 코로나바이러스 감염증-19 (이하 코로나 19)는 SARS-CoV-2로 불리는 바이러스 감염에 의한 호흡기 증후군이며, 사람 간 직접 접촉, 비말 등을 통해 전파된다고 알려져 있다. 코로나 19의 확산을 막기 위해 확진자 혹은 의심 환자들을 격리 대상으로 지정할 뿐만 아니라, 추가적인 확산 억제를 위해 사회적 거리 두기가 시행되고 있다 [1]. 최근 이러한 변화로 인해 비대면 서비스에 대한 선호도가 높아지고 있으며, 이로 인해 사람을 대신하여 다양한 기능을 수행하는 로봇에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그중에서도 서빙 로봇은 격리 대상자뿐만 아니라 사회의 많은 부분에서 활용될 수 있다.

본 논문은 ROS(Robot Operating System)를 이용한 터틀봇(TurtleBot)을 사용하여, 음성인식을 통해 목적지 좌표를 입력받고, 라이다 센서를 활용하여 장애물을 피해 지정된 좌표로 이동할 수 있는 서빙 로봇 시스템을 제안한다.

원격 제어한다. 음성인식을 위해 음성인식 라이브러리 Snowboy를 사용하였으며, 음성정보를 지정된 위치의 좌표로 변환하여 터틀봇을 이동시키는 시스템을 설계하여 구현한다.

2.2 통신 연결 흐름도

아래 그림 1은 Jetson nano와 터틀봇의 통신 연결 흐름도로 Roscore를 이용한다. /move_base와 /voice_trans, /odom은 각 양방향 통신방식인 action을 사용한다. 음성인식이 된 경우 /voice_trans에서 /move_base로 좌표를 전송하고 터틀봇으로 좌표와 주행에 필요한 데이터를 전송하게 된다.

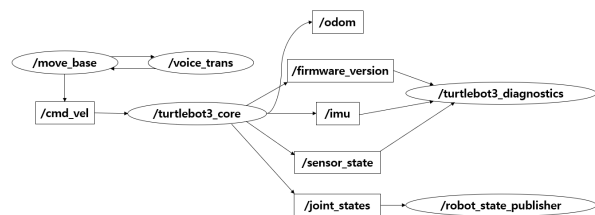


Fig. 1. 통신 연결 흐름도

II. 본론

2.1 시스템

본 논문에서는 NVIDIA사의 Jetson nano를 활용하여 터틀봇을

2.3 음성인식

Snowboy 라이브러리를 이용하여 ‘one’, ‘two’, ‘stop’ 세 가지 음성을 인식하도록 하였으며, ‘one’과 ‘two’로 인식된 경우 지정된 좌표가 jetson nano에서 터틀봇의 Raspberry PI 로 전송된다.

2.4 지도생성 및 좌표설정

ROS 환경에서 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping)을 활용하여 실험 환경의 가장자리를 따라 터틀봇이 움직이도록 한다. 약 2회 왕복하여 장애물과 벽을 인식할 수 있도록 한다. 생성한 지도를 yaml 파일로 저장한 뒤 turtlebot3_navigation 패키지 [2]를 활용하여 지정된 좌표를 확인할 수 있다.

2.5 장애물 인식

라이다 센서를 활용하여 장애물과의 거리를 계산하고, 이를 바탕으로 장애물을 회피하여 주행하도록 한다. ‘costmap_common_params_burger.yaml’ 파일 내에 inflation_radius의 parameter로 인식된 장애물의 팽창 영역을 설정하여 가로지르지 않도록 경로를 설정한다. 그림 2는 radius 값이 0.2와 1.0일 경우이다. [2]

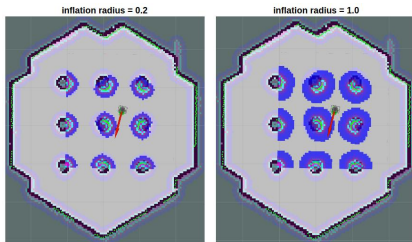


Fig. 2. 장애물 인식

2.6 실험환경 및 실험결과

그림 3(a)와 같이 실험환경을 구성하였으며, 그림 3(b)-(d)는 생성된 지도에서 터틀봇이 지정된 좌표로 이동한 모습을 직관적으로 보여준다. 그림 3(b)는 터틀봇의 초기위치이며, 그림 3(c),(d)는 각각 음성으로 저장된 one, two의 좌표로 이동한 결과이다.

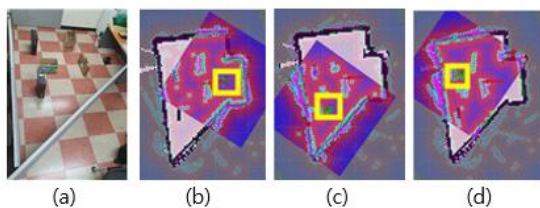


Fig. 3. 실험 결과

III. 결론

본 논문에서는 음성인식 및 원격 제어를 위한 싱글보드 컴퓨터 Jetson Nano를 이용하여 ROS 기반의 서빙 로봇 시스템을 제안하였다. 주변 소음의 영향을 적게 받도록 음성인식의 민감도를 설정하였으며, 인식된 음성은 지정된 좌표로 변환되어 터틀봇의 Raspberry PI로 전송하였다. 전송받은 좌표와 라이다 센서를 이용한 장애물 인식을 바탕으로 장애물을 회피하여 지정된 좌표로 정확히 이동할 수 있다. 본 연구에서는 세 가지의 음성 인식을 이용하였지만, 이는 향후에 다양한 음성을 바탕으로 더욱 고도화된 서빙 로봇 개발에 활용할 수 있다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2020년도 대학혁신지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임.

REFERENCES

- [1] O Byeonggi.(2020) Corona-19 Regional Economic Impact and Post-Corona Policy Tasks. Monthly Public Policy, 175, 61-64
- [2] [Online]. <https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/navigation/#run-navigation-nodes>