

카메라 정보로 동작하는 자율주행이동로봇 구현

송정현, 다니엘 폴 음토웨, 리카 롱, 김동민*
순천향대학교

thd151225@gmail.com, danielmtowe@sch.ac.kr, likalong@sch.ac.kr, *dmk@sch.ac.kr

Implementation of autonomous mobile robot operating with camera information

Jeong Hyun Song, Daniel Poul Mtowe, Lika Long, and Dong Min Kim*
Soonchunhyang University

요 약

본 논문에서는 카메라정보를 활용하여 자율주행이동로봇을 동작시키는 방법에 대해 연구하였다. 카메라로 촬영한 이미지를 처리하여 자율주행로봇의 이동방향을 제어하기 위한 입력 신호로 바꾸는 기법을 개발하여 적용하였고, 이를 활용하여 다중차량충돌방지를 위한 테스트베드를 구축하는데 활용하였다.

I. 서 론

최근 다양한 새로운 교통 수단이 등장하고 이고, 자율주행에 대한 관심도 날로 커지고 있다. 자율주행자동차나 신호등 수단의 이용은 편의성과 더불어 새로운 서비스를 창출할 수도 있을지만, 그에 못지않게 늘어나는 교통수단으로 인한 교통체증에 대한 우려와 함께 교통사고의 위험성이 증대되지는 않을까 하는 두려움도 커지고 있다. 이런 문제점을 예방하고 교통체증을 감소시키기에는 자율주행자동차뿐만 아니라 원격으로 차량들을 제어하여 교통수단의 사고를 최소화 할 수 있는 다중차량제어 시스템이 필요하다. 본 논문에서는 다중차량제어시스템을 위한 테스트베드를 구축하는 과정에서 필요한 자율주행이동로봇의 구축과정에 대해 다룬다.

II. 본 론

그림 1 에 나타낸 것과 같이 라즈베리파이를 프로세서로 활용하는 모바일로봇을 이용하여 자율주행이동로봇을 구현하였다. 카메라가 장착되어 있어서 카메라 정보를 활용하여 스스로 움직이도록 프로그래밍하는 것이 가능하다. 테스트를 위하여 흰

배경에 검은색으로 표시된 길을 가지고 있는 트랙 위에 자율주행이동로봇이 움직이도록 하였다.

그림 2 에 나타낸 것과 같이 자율주행로봇은 카메라를 통해 길 정보를 습득한다. 이미지를 분석하여 어느 방향으로 나아가야 할 지 알아낸 후, 모터에 명령을 내려 주행을 해나간다. 반복적으로 이 과정을 수행하여 길을 트랙을 완주한다.

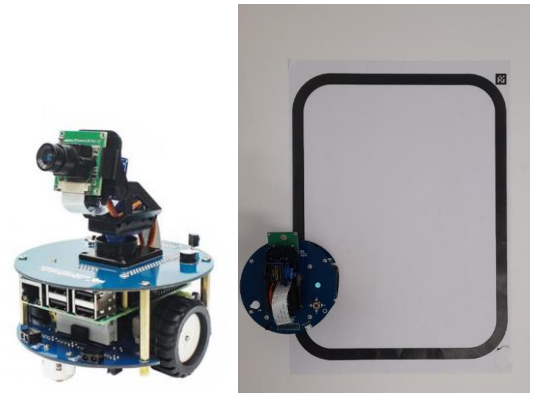


그림 1. 자율주행로봇과 트랙

그림 2 에 나타낸 것과 같이 자율주행로봇은 카메라를 통해 길 정보를 습득한다. 이미지를 분석하여 어느 방향으로 나아가야 할 지 알아낸 후, 모터에 명령을 내려 주행을 해나간다. 반복적으로 이 과정을 수행하여 길을 트랙을 완주한다.

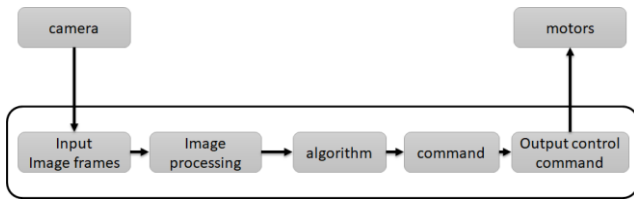


그림 2. 자율주행로봇 동작 흐름

이 때 PID 제어를 통해 두 개의 모터에 다른 입력값을 주어 로봇이 길을 따라가도록 만든다. 그림 3 과 같이 좌우모터의 빠르기를 다르게 하여 로봇의 방향을 제어할 수 있다.

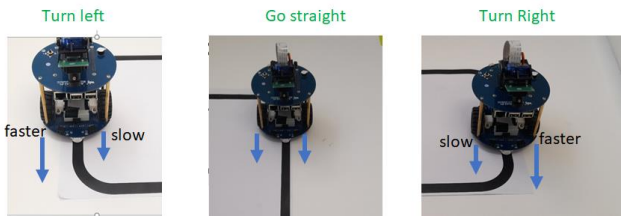


그림 3. 자율주행로봇 방향제어

가장 중요한 부분은 자율주행로봇이 이미지정보를 해석하도록 하는 부분이다. 이를 위해서 OpenCV 를 활용하였다[1]. 그림 4 에 나타난 것처럼 카메라로부터 얻은 이미지를 그레이스케일이미지로 변환한다. 이것은 이미지의 크기를 줄여서 이미지처리 과정을 보다 신속히 진행시키기 위해서이다. 검은색으로 표시된 부분의 윤곽선을 그려 영역으로 표시하고 모멘트계산을 이용하여 중심좌표를 찾는다. 중심 좌표의 X-축 좌표와 이미지의 중심을 비교하여 길이 이미지의 오른쪽에 있는지 왼쪽에 있는지 측정한다. 그리고 중심에서 벗어난 정도를 PID 제어기의 입력값으로 보낸다.

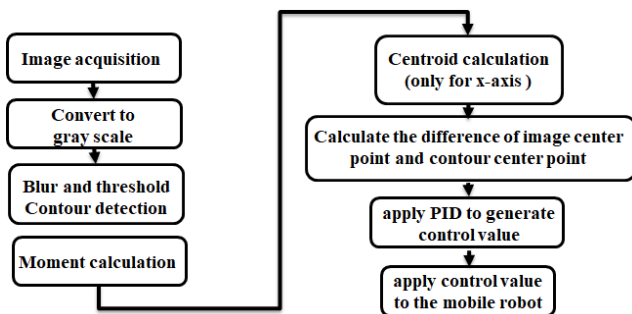


그림 4. 자율주행을 위한 이미지처리 과정

구현한 자율주행이동로봇을 2 대 제작하여 그림 5 와 같은 다중차량제어테스트베드를 구축하였다.

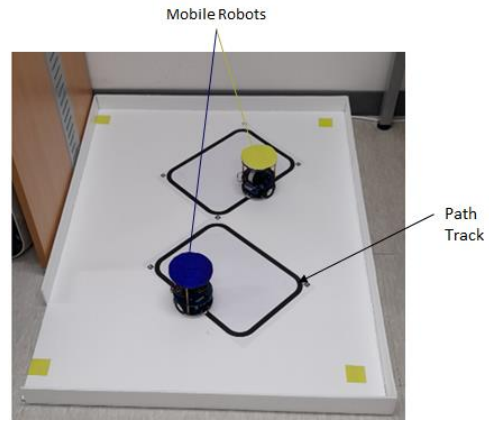


그림 5. 다중차량제어테스트베드

각각의 로봇들은 본인의 트랙을 따라 움직이게 되고 두 트랙이 만나는 부분에서는 충돌의 위험성이 있다. 이를 통해 충돌 상황에서 어떻게 동작시킬지를 실험할 수 있다.

III. 결 론

본 논문에서는 카메라정보를 이용하여 움직이는 자율주행이동로봇의 구현에 대해 살펴보았다. 구현한 자율주행이동로봇을 활용하여 사고예방을 위한 다중차량제어시스템을 위한 물리적 테스트베드로 구현하는 것이 앞으로 연구의 방향이다. 또한, 물리적인 테스트베드와 디지털 트윈을 적용한 가상세계의 시뮬레이터와 연동한다면, 물리적인 테스트베드만 구현할 때보다 더 다양한 충돌방지 기법을 개발할 수 있을 것으로 예상된다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2019R1G1A1100699).

이 논문은 2019 년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단 -현장맞춤형 이공계 인재양성지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2019H1D8A1105622).

참 고 문 헌

- [1] G. Bradski, " The OpenCV Library," *Journal of Software Tools*, 2000.