

신경망 모델을 이용한 수동 제어 자율주행 학습

이세훈*, 강건하^o, 조재호*

^o인하공업전문대학 컴퓨터시스템과

e-mail: seihoon@inhac.ac.kr*, zxcvbnm9931@gmail.com^o, tngkr0927@naver.com*

Manual Control Autonomous Driving Learning using Neural Network Model

Se-Hoon Lee*, Gun-Ha Kang^o, Jae-Ho Cho*

^oDept. of Computer Systems & Engineering, Inha Technical College

● 요약 ●

본 논문에서는 신경망 모델에 키보드를 통한 주행 학습을 이용하여 자율 주행을 할 수 있는 시스템을 개발하였다. 주어진 트랙에서 키보드의 방향키를 통해 전진, 후진 등 5가지의 상태로 RC카를 수동 제어하고, 제어시 카메라를 통해 얻어진 이미지를 저장해, 키 제어 데이터와 이미지 데이터를 학습시켜서 자율 주행을 할 수 있는 시스템을 구현하였다.

키워드: 자율 주행(Autonomous driving), 신경망(Neural Net), 자율주행학습(Autonomous Driving Learning)

I. Introduction

자율주행은 운전자의 운전 부담을 줄여 여가시간을 확대하며, 노약자 등 교통약자의 능력 보완 등 삶의 질 개선과 상용화로 인해 노인이나 장애인 등의 개별 차량 등 운송의 효율성 측면에서도 증대할 것이라고 예측하였다. 무엇보다도 자율 주행차의 출현으로 운전자의 운전미숙이나 난폭운전, 음주운전 등으로 인한 사고는 사라지게 될 것이라고 예측하였다.

비전을 이용한 자율 주행 RC카에 대한 연구는 [1][2]와 같다. 본 논문에서는 수동제어를 통해 키보드 방향키 값과 차선 이미지를 머신러닝을 이용하여 데이터 셋으로 만들고 그 데이터 셋을 기반으로 한 자율주행을 하는 자율주행자동차를 설계한다.

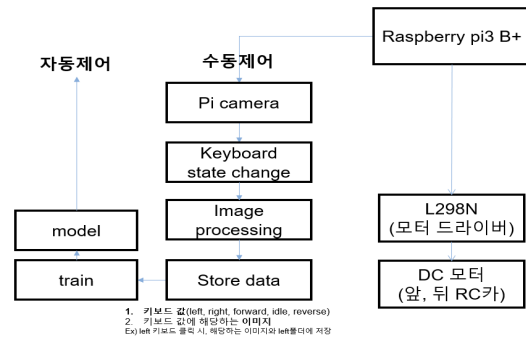


Fig. 1. System Architecture

II. Design of the System

1. System Architecture

Fig. 1은 OpenCV와 뉴럴넷을 이용한 자율주행자동차 시스템 구성도이다. 하드웨어는 Raspberry pi 3 b+를 기반으로 차선인식 및 영상처리를 위한 Pi camera, RC가 앞*뒷바퀴를 제어하는 DC모터, DC모터를 제어하는 L298N으로 구성된다.

2. Manual control with keyboard

Fig. 2는 주어진 트랙에서 키보드의 방향키를 통해 RC카를 수동 제어하는 사진이다. 자율주행자동차는 forward-직진, left-좌측으로 방향 전환, right-우측으로 방향 전환, reverse-후진, idle-제자리 등 5가지의 상태로 나누게 된다. 주어진 트랙에서 벗어나지 않기 위해 좌, 우, 전진, 후진 등의 키보드의 방향키를 통해 제어하게 된다. 방향키를 눌렀을 때 Pi카메라의 캡처기능을 통해 해당하는 상태명의 폴더에 찍은 이미지를 저장하고 ANN을 이용해 학습을 시켜 모델을 만들고 그 모델을 이용해 자율주행을 한다.



Fig. 2. Manual control with keyboard

3. Keyboard Value Classification

자율주행자동차의 움직임 상태를 Fig. 3와 같이 5가지로 나눌 수 있다. 키보드의 방향키 위, 아래, 좌, 우를 이용해 위를 누르게 되면 RC가 직진, 아래를 누르면 후진, 좌우를 누르게 되면 좌우측으로 방향 전환, 아무것도 누르지 않으면 제자리에 멈춰있게 된다. 1초마다 Pi 카메라를 통해 사진을 찍게 되는데 그때 누르는 방향키에 따라 해당하는 폴더에 이미지가 저장된다. 아무것도 눌러지 않으면 제자리에 서 있는 상태라고 판단하게 되며, idle이라는 폴더에 이미지가 저장된다.

4. Data Collection

Fig. 3은 Pi카메라를 통해 찍은 이미지를 해당 키보드의 방향키에 맞는 폴더에 저장한 사진이다. 주어진 트랙을 반복하여 자율주행자동차의 움직임 상태 5가지 즉, forward, left, right, reverse, idle에 해당하는 이미지를 수집한다.

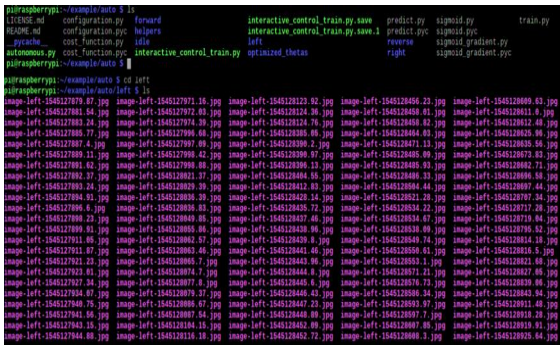


Fig. 3. Left image folder

4. Artificial Neural Network for experiment

인공신경망은 인간의 뇌를 본딴 기계 학습 알고리즘으로 input, hidden, output layer로 구성된다[3]. 인간의 신경 세포구조에 영향을 받았으며, 목표 출력치와 비교해 다음 입력대 출력치가 목표치에 근접하도록 가중치를 조절하는 과정을 거치는 하급과정을 겪는다.

본 실험에서는 차량을 주행하기 위해 탑재된 Pi카메라를 통해 찍은 이미지들이 input layer에 주입된다. 활성화가 네트워크를 통해 전달되고 조정 명령이 output layer에 임혀져 학습된 모델을 통해 조정 명령에 따른 방향을 예측해 자율주행을 한다. 이때 hidden

layer size를 변경시켜가며 실험을 진행하였지만, 수집한 이미지 데이터양이 적어 학습된 모델에 대한 검증이 떨어진다.

III. Conclusions

본 논문에서는 늘어나는 수요에 따른 보다 정교한 자율주행을 위해 자율주행자동차를 제안하였다. 보다 정교한 주행을 위해 많은 데이터가 필요하지만 OpenCV와 머신 러닝을 이용하여 추출한 이미지를 통해 주어진 트랙에서 자율주행을 할 수 있었다. 자율주행은 가능하지만 싱크홀, 누군가 갑자기 시야에 들어올 경우 등의 실시간 데이터처리에 대해 아무런 준비가 되어있지 않다는 문제점이 발견되었다. 하지만 추후에 차선 표시가 없는 2차선 도로의 정보, 차들이 주차된 아파트나 주택가 거리, 터널 및 비포장도로와 같은 데이터 그 외에도 맑은 날, 흐린 날, 눈이 온 날, 비가 오는 날들의 주간이나 야간의 상황 데이터 등의 발생할 수 있는 모든 데이터를 수집해 이번엔 사용한 ANN이 아닌 CNN을 이용한 딥 러닝을 통해 도로 뿐만 아니라 비포장 도로나 여러 상황에서 주행을 하기 위한 기반이 될 것이다.

REFERENCES

- [1] CHONG WEN YANG. "Autonomous RC Car control using Computer Vision", 2017 Bachelor of Information Technology(Hons) Computer Engineering
- [2] David Ungurean. "DeepRCar: An Autonomous Car Model", 2018 Faculty of Information technology CTU
- [3] Pritha Gupta, Gurjashan Singh Pannu. "Learning of a single-hidden layer feedforward neural network using an optimized extreme learning machine", Vol.129 No.10 2014