

2019 학년도 AD 프로젝트 보고서

자율주행

국민대학교 소프트웨어융합대학
소프트웨어학부

6 분반 2 조

2019 년 12 월 14 일

창업연계공학입문설계 AD 프로젝트 최종 보고서

분반/조	6 분반 2 조		
과제참여 인원수	채원찬(조장), 한창훈, 조나영, 최지원	회의참여 인원수	4 명
연구 주제	실전용 자율주행		
활동일시 (회의 및 연구동)	11 월 25 일 ~ 12 월 15 일	장 소	자율주행스튜디오
활동 내용	실전용 자율주행 프로그램		
참여자 명단	연번	소속(전공)	이름
	1	소프트웨어학부	채원찬
	2	소프트웨어학부	한창훈
	3	소프트웨어학부	조나영
	4	소프트웨어학부	최지원
	5		
목차			
1. AD 프로젝트 소개와 목표 2. 개발 과정과 기능 설명 1) Bird's Eye-View 기능 2) 신호등 신호 인식기능 3) 표지판 인식기능 4) 유턴 기능과 주차 기능 3. 수정 사항 및 어려웠던 점 4. 프로젝트 후기			

1. AD 프로젝트 소개와 목표

이번에 본 조에서 진행하려는 프로젝트는 실제 도로에서 주행기능을 수행할 수 있는 자율주행 프로그램을 만드는 것이다. 수업시간에 진행한 자율주행은 카메라센서로 차선을 인식하여 도로를 달리고 초음파센서로 장애물을 인식하여 멈추는 기능만을 가지고 있다. 우리가 생각하는 자율주행이란 흔히 도로위에서 운전자의 개입없이 자동으로 판단하여 주행이 이루어져야 하지만 실제 수업에서 하는 내용들로는 정해진 트랙만을 도는 것 같기 때문에 실제 자율주행에 대한 아이디어가 나왔다. 그래서 수업시간의 자율주행 기능을 좀더 발전시켜 실제 도로위의 정보들을 받아 다양한 상황에 대처 할 수 있는 자율주행을 만들어 보자는 것이 이번 프로젝트의 계기이다. 프로젝트의 목표는 실제 도로위의 상황을 일부 재현한 트랙을 완주하는 것이 목표이다. 먼저 트랙의 정보를 보다 정확하게 인식하는 기법인 버드아이뷰와 트랙에 실제 도로상황의 축소판인 신호등, 표지판, 주차, 유턴 등의 상황에 맞게 환경이 만들어져 있다.

2. 개발 과정과 기능 설명

2.1 Bird's Eyes View 기능

실제 도로에서도 주행 가능한 자율주행 프로그램을 만들기 위해서는 도로의 상황을 보다 정확하게 받아들여야 한다. 그러기 위해서는 기존의 Roi영역을 통한 차선 검출만으로는 부족하다. 좀더 정확하게 차선을 잡아내기 위해서 사용한 것이 Bird's Eye-View 방식의 차선 인식이다. 버드아이 뷰란 이름 그대로 새가 내려 보는 듯한 시점으로 차선을 인식하는 것이다. 이것을 위해서는 `cv2.getPerspectiveTransform`을 통해 카메라에 찍힌 영상의 시점을 바꾸어야 한다. 변환된 화면에 영상처리를 통해 값을 부드럽게 하고 `cv2.HoughLines` 함수를 통해 화면에서 직선을 찾아낸다. 이렇게 하여 좀더 정확하게 차선을 잡아낼 수 있게 되었다.

2.2 신호등 신호 인식기능

실제 자율주행에서 중요한 요소 중 하나는 신호를 지키는 것이다. 붉은 신호일때는 정지하고 푸른 신호일때는 주행을 재개하여야 한다. 신호등 신호를 인식하는 것은 붉은 색과 푸른색 hsv영역을 범위로 화면을 이진화 하여 하얀 픽셀의 값에 따라 인식하게 하면 가능하다. 문제는 화면 전체를 기준으로 하면 신호등의 신호가 아닌 다른 붉은 물체나 푸른 물체를 인식 할 수도 있다는 점이다. 이를 해결하기 위해서 실제 신호등이 일정한 규격을 가지며 설치되는 높이 역시 균일하다는 점을 이용하기로 하였다. 일정영역에만 신호등을 감지하는 Roi영역을 지정하고 해당영역에 붉거나 푸른 신호가 잡히면 정지 혹은 주행이 실행되도록 하였다. 이러한 방법으로 신호 오인의 빈도를 현저히 낮출 수 있었다.

2.3 표지판 인식기능

신호등의 인식에 성공하였으니 다음으로 해야 할 것은 표지판 인식이다. 표지판 인식은 본래

QR코드나 표지판의 모양을 인식하여 작동하는 것으로 코드를 짜려 하였다. 하지만 Xycar의 성능상 QR코드인식과 표지판 모양 인식을 위한 모듈의 설치가 되지 않았고 어쩔 수 없이 표지판의 색상에 따라 정보를 받아 해당 정보에 맞는 기능이 실행되도록 하였다. 노란 표지판의 경우 서행 코드가, 파란 표지판의 경우 유턴코드가, 붉은 표지판의 경우 주차코드가 각각 실행된다.

2.4 유턴기능과 주차기능

유턴기능과 주차기능은 주행기능에 있어 가장 큰 부분을 차지 한다고 생각 하였다. 기존의 코드는 트랙을 따라서만 주행하고 주행을 멈추려면 프로그램을 끄거나 장애물을 감지해야만 하기 때문이다. 유턴기능을 통해 주행 중에 반대로 돌아 트랙을 역주행 할 수 있었다. 유턴 기능은 코드가 실행되면 일정구간 좌회전 후 후진하고 다시 좌회전하여 진행 방향과 반대로 움직이도록 하였다. 주차기능은 코드가 실행되면 후진주차를 하다가 뒤에 장애물을 발견하게 되면 일직선이 되도록 움직인 후 코드가 종료된다.

3. 수정사항 및 어려웠던 점

프로젝트를 진행하면서 초기에 생각하였던 것과는 다르게 되거나 기대했던 결과에 못 미치는 결과가 나와 아쉬웠던 점이 많았다. 가장 아쉬웠던 점은 표지판 인식인데 초기 구상으로는 표지판의 종류를 3가지 이상으로 하고 머신러닝을 이용하여 표지판의 모양을 기억해 해당 표지판의 정보대로 주행을 수행하려 했으나 tensorflow를 사용하기에 어려움이 있어 다른 방법을 모색해야 하였고 그 결과 표지판의 색상으로 구별하여 인식하는 방법을 택하게 되었다. 모양에서 색상인식으로 바뀌면서 구별가능한 표지판의 종류가 적어진 것이 가장 아쉬웠다.

또한 색상인식에서 본래 빨강, 파랑, 초록, 노랑의 4가지 색상을 인식하는 것이 주요 목적이었는데 색상인식의 hsv 필터가 잘 되지 않아 노랑과 파랑의 구분이 어려웠다. 자율주행스튜디오의 노란 볼 때문에 화면이 푸르게 되거나 노랗게 변하는 것이 원인으로 보였다. 이를 위해 서행 기능의 노란 표지판과 유턴 기능의 파란 표지판이 일부 변경되었다.

주차와 유턴 기능도 본래에는 트랙을 벗어나지 않고 유턴과 주차를 하는 것이 목표였으나 자율주행스튜디오의 트랙의 폭이 좁아 차선을 약간 벗어나는 것이 되었다. 조금만 시간이 있었더라면 직접 트랙을 만들 수도 있었을 텐데 아쉬운부분이다.

4. 프로젝트 후기

채원찬 : 수업을 시작할 때 창업연계공학에서 하는 내용으로 진행하는 수업이라 매우 간단할 거라 생각하고 있었다. 그러나 학기를 진행하면서 센서와 모터등의 조율이 생각보다 많은 힘과 노력을 요구한다는 것을 알게 되었다. 대회일정이 넉넉한 일정이라 생각하고 있었지만 중간고사 끝나고 훌쩍 코앞으로 다가온 대회를 보면서 위기감 또한 느꼈었다. 프로젝트를 진행하면서 팀원들과 함께 자율주행 스튜디오에서 밤 늦게 코드를 짜고 문제점을 분석하고 다시 코드를 보완하면서 타인과의 협력의 중요성을 알게 되었다. 한 조의 조장을 맡게 되면서 학기초에는 보고서만 잘 쓰

면 된다 라는 생각을 가지고 있었지만 시간이 지나고 발표준비를 하면 할 수록 조원들을 이끌고, 격려하는 것 또한 조장의 일임을 알게 되었다. 수업을 듣는 조원들중 준비에 성실히 하지 않은 학우는 없었으며 모두 매일매일 학교에 나와 열심히 해주었다.

한창훈 : 창업연계공학수업을 처음 시작했을 때 수업 소개를 듣고 굉장히 놀랐다. 1학년 수업임에도 불구하고 영상처리를 활용하라는 것부터, ROS로 구성된 Xycar를 다뤄 각 조별로 자율 주행을 구현하는 것이 목표라는 것을 들어서이다. 잘 알지는 못하지만 영상 처리와 자율주행은 막연히 어렵다고 생각했기 때문이고, 큰 목표를 가지고 한 학기동안 진행하는 조별 활동은 처음이었기 때문이었다. 그래서 처음에는 한 학기 내에 완성할 수 있을지가 의문이었다. 하지만 수업을 듣고 Xycar에 하나둘씩 익숙해지기 시작하면서 생각만큼 어렵기만 한 과목은 아니라는 것을 알게 되었다. openCV와 같이 잘 알려진 라이브러리들을 사용하면 어려워 보이는 것들도 생각보다 쉽게 구현이 가능했고, 그것이 신기해서 원리를 더 알아보는 과정 또한 재미있었다. 물론 높았던 의욕만큼 완성하지 못해 아쉬운 점들도 많았지만, 그럼에도 불구하고 그 어려운 점들을 조원들과 함께 하나씩 해결해 나가는 점이 재미있었던 것 같다.

조나영 : ROS를 시작하기 전부터, 주변 선배들로 부터 들은 이야기가 “나때는 이렇게 어렵기 하지 않았는데”였다. 여러 차례 이러한 말들을 듣다보니 ‘내가 굉장히 어려운 것에 도전하게 되었구나’라는 생각이 들었다. ROS와 영상처리에 대해서 한번도 접해본 적이 없어 답답하기만 했었는데, 팀원들을 만나 공부하기도 많이 공부하고, 배우기도 많이 배운 것 같다. 아는 만큼 보인다는 말이 틀리지 않았고 공부하면 공부할 수록 눈에 들어오는 것들이 많았고 이러한 과정이 굉장히 재미있었다. ROS라는 것이 어렵다는 것은 이번 활동을 통해 알았지만, 더 배워보고 싶다는 생각이 들었다. 우리에게 의해서, 내가 배운 것을 통해서 차가 움직인다는 것이 흥미로웠다. 충분히 어려운 과제라는 것을 인지하고 있기에, 팀원들과 함께 라인트레이서를 연습하는 과정에서 뜻대로 되지 않아 답답하고 막막했었다. 하지만, 트랙을 별 탈없이, 별 무리 없이, 한바퀴를 주행하는 Xycar를 따라가며 구현하려던 기능을 모두 성공했을 때는 말로 표현할 수 없이 뿌듯했다. 어렵다고만 생각했고, 그러한 생각속에서 갇혀있었던 나에게 있어서, 가장 힘이 되어주었던 우리 팀원들에게 정말 감사했다. 좋은 분위기 속에서 서로 응원하며 한없이 부족하기만 했던 나를 이끌어주며 팀원으로써 역할을 하도록 해주었고, 같이 목표를 이룰 수 있도록 해주어서 감사했다. 꼭 한번 더 수고했다고 말씀드리고싶다.