

SW 경진대회 참여 소감문

학부	전산전자	전공	1전공	컴퓨터심화
			2전공	
학번	21800201	성명	김현욱	

참여부문	참여 프로그램명	참여기간
경진대회	모형차 자율주행 경진대회	2021.6 - 2021.7

1. 참여 프로그램 내용 설명

자율주행 경진대회는 Xycar에서 지원하는 자율주행 RC카를 이용하여 학생들이 직접 Python 언어를 코딩하고, OpenCV 영상 처리를 직접 구현하면서 주어진 주행 트랙을 가장 빠른 시간 내에 가장 많은 미션을 하고 들어온 팀이 수상하는 대회입니다. 모형차를 받고 기본적으로 짜여진 함수들을 실행시키기 전에 Xycar 회사의 대표님께서 대회의 세부적인 사항들을 소개해주시고, 학생들이 도움이 될 만한 기본적인 작동법, ROS의 개념과 그 활용 방법, 이전 대회의 주행영상 기록 등을 보여주셨습니다. 대회용 트랙은 자동차 크기의 차선이 총 2개로 이루어져 있는 2차선 트랙을 돌면서 장애물을 인식하여 차선을 변경하고 2바퀴 째 정지선을 인식하여 주어진 범위 내에서 정지를 하게 되면 주행이 끝나게 됩니다.

2. 참여 전 준비한 내용

저희 팀("파이썬 3드론")은 대회에 참여하기 전 단순한 흥미만을 가지고 시작했습니다. 파이썬 언어에 대한 전반적인 이해, 컴퓨터 비전 수업과 관련된 OpenCV 영상처리 방법, 라즈베리파이의 네트워크 연결 및 사용 방법, Linux 환경에서의 프로그래밍 접근 등 굉장히 취약한 준비상태로 이 대회에 참여했습니다. 학회에 속해 있는 학생도 없어서 도움이나 조언을 받을 수 있을 만한 선배나 사람이 없었습니다. 그야말로 맨땅에 헤딩이었지만, 의욕만큼은 어느 팀보다 앞섰다고 생각합니다.

본 대회는 여름방학 한 달 반 정도의 기간 동안 진행이 되었습니다. 주 단위로 프로그램을 알아가고 진행되는 속도가 달랐기에 각 주차 별로 설명하고자 합니다. 첫 주에는 자동차를 받고 HDMI 선으로 자동차의 라즈베리파이와 연결시켜 기본적인 ROS 설치를 진행하였습니다. Linux 환경을 배워본 사람이 적어서 프로그램이 다운하기까지 굉장히 애를 먹었습니다. 우선 sudo 권한을 부여하지 않으면 다운로드가 진행되지 않는다는 기초적인 개념부터, 라즈베리파이가 연결하고 있는 와이파이를 인식하여 VNC 서버를 개인 휴대폰과 연결시키는 작업으로 한 주를 모두 보냈습니다. 가끔 기계를 켜다 키면 무지개화면이 계속 뜨고 아무런 작동 키를 먹지 않아 다시 초기화 해서 진행하는 등 의욕에 비해 초반에 갖춰야 하는 것들이 너무 많았습니다. 그래도 1주차 마지막 날 원격으로 자동차의 모터를 돌아가는 것까지 성공을 시킨 후 다음 주부터 본격적인 코딩 분석을 하기로 다짐하며 대회 준비의 첫 번째 주차를 마무리했습니다.

두 번째 주에는 해당 차에 기본적으로 갖춰져 있는 파이썬 코딩을 일일이 분석하여 해당 파일을 실행

시켰을 때 작동되는 방식을 학습했습니다. 모형 자율주행 차량에 부착 되어있는 카메라로 전방을 인식하고 코드를 바탕으로 자동차가 기본적인 움직임만을 하는 상태에서 시작을 했습니다. 자율 주행이라는 자동차가 차선을 벗어나지 않고 주행하는 것을 의미한다고 생각했습니다. 그래서 일정한 속도를 바탕으로 인식한 차선을 벗어나지 않도록 주행시키는 것을 최우선의 목표로 삼고 코드를 분석했습니다. 우선 Hough_Drive.py 코드는 카메라가 인식하고 있는 화면을 흑백으로 처리하고, 차선이 하얀색이라는 점을 바탕으로 하얀색 픽셀의 개수가 일정 범위 이상이고 하얀색 점을 이은 선분 길이에 대한 조건을 추가시켜 차선을 인식시키는 기본적인 움직임을 담당하는 파이썬 코드입니다. 하지만 카메라는 전방에 있는 모든 사물을 인식하기 때문에 하얀색으로 검출되고 또, 우산과 같은 긴 물체가 있으면 차선으로 인식해버리는 문제를 해결해야 했습니다. OpenCV를 구글링을 통해 학습하면서 ROI(Region of Interest)라는 개념을 학습했고, 해당 부분에 대한 정보만을 이용하겠다는 것을 자동차에게 알려주어 불필요한 정보를 없애는 첫 번째 단계를 진행에 나갔습니다. 다음으로 기다란 물체도 선으로 인식하는 문제를 해결하기 위해 기존의 흑백처리로 했던 GRAY 방식에서 RGB 색상 처리를 통해 ROI 영역 안에 있는 해당 색깔만을 검출하자는 아이디어로 진행을 했고 이전 방식보다 훨씬 더 잘 인식하는 자동차를 만들 수 있었습니다. 하지만 여전히 발생하는 문제가 있었습니다. 차량의 속도와 차선을 인식하고 Handle을 꺾는 속도가 달라서 차선을 이탈하기 시작했습니다. 이 문제를 저희는 여전히 차선 인식을 제대로 하지 못하기 때문에 발생하는 판단의 지연이라고 생각을 하여 ROI 영역 내에서 인식하게 되는 하얀색 line의 기울기를 조절해주었습니다. 사다리꼴의 옆면 부분에 해당하는 선분의 함수식을 만들어 ROI 영역 내에서도 불필요하게 인식되는 차선을 제거하였고 그 결과 저희가 지정해 놓은 차량속도 16에 맞추어 차선을 벗어나지 않고 잘 주행할 수 있었습니다.

안정적인 차량 주행을 성공시킨 이후 정지선 미션에 대한 의견을 나누었습니다. 차선을 인식하는 것처럼 정지선에 가까워지면 인식되는 Yellow 픽셀의 개수를 인식할까? 수평선의 개수가 많아진다는 사실에 착안하여 선분의 기울기가 수평에 가까운 선이 많이 인식되면 정지하도록 인식할까? 등의 아이디어가 나왔습니다. 하지만 파이썬과 OpenCV로 저희의 아이디어를 바로바로 구현하기에는 저희가 알고 있는 정보가 적었기에 다시 구글링으로 현실성 있는 아이디어를 구분했습니다. 그 결과 해당 색깔의 Pixel 개수를 측정하는 OpenCV 함수를 발견했고, 이도 마찬가지로 특정 ROI를 설정하여 해당 부분에 검출되는

노란색 Pixel의 개수가 많아지면 정지하도록 알고리즘을 구현하면서 정지미션을 성공할 수 있었습니다.

다음으로 장애물 회피 미션은 초음파 센서를 이용할지 아니면 영상처리만을 이용하여 장애물을 회피할 지를 선택해야 했습니다. 저희는 대회의 연장된 기간에 맞추어 다같이 모여서 할 수 없는 팀원의 스케줄에 맞추어 조금 더 쉬운 초음파 센서를 이용하기로 결정했습니다. 초음파 센서를 통해서 해당 방향에 장애물이 얼마나 떨어져 있는지를 쉽게 알 수 있기 때문에 인식되는 거리를 바탕으로 장애물을 회피하도록 코드를 짜면 됐습니다. 하지만 생각보다 거리만을 가지고 장애물을 회피하기에는 정확한 인식이 되지 않아서 많은 반복 수행을 통해 그나마 가장 안정하게 장애물을 회피하고 다시 원래 차선으로 복귀할 수 있는 수치를 측정하였고 2가지 미션을 모두 수행하면서 대회 참여에 대한 준비를 마치게 되었습니다.

3. 프로그램 참여 후 느낀점

악화되는 코로나 상황으로 대회가 연장되어 기존에 계획했던 스케줄에 차질이 있었고, 그 결과 주행을 잘 했지만 영상 처리를 통해 장애물을 회피하는 미션을 구현한 팀이 모두 상을 타고 대회를 아쉽게 마무리하게 되었습니다. 사실 각각 미션에 대한 알고리즘을 생각하고 OpenCV로 구현할 수 있는지 여부를 직접 찾아보는 과정이 생각보다 오래 걸렸던 것 같습니다. 오전 12시부터 오후 10시까지 NTH에서 팀원들과 의논하고, 코드를 짜기도 전에 네트워크 문제가 발생하거나, 아무것도 앞이 보이지 않는 초반 상황에서 정말 막막함의 연속이었습니다. 하지만 다른 팀들도 옆에서 계속 의논하고 조금씩 차량이 앞으로 가고, 차선을 따라 천천히 주행을 하고, 정지선을 보고, 장애물을 인식하며 차선을 변경하는 등 많은 상황을 같이 해 나가면서 동질감과 또한 승부욕, 해내고 싶은 욕망이 정말 컸었기에 끝까지 진행할 수 있지 않았나 생각이 듭니다. 또한 아무것도 알지 못하는 파이썬과 OpenCV 영상처리, 라즈베리 파이를 직접 몸을 겪으면서 새로움을 배운 것이 정말 좋은 경험이었고, 공부를 통해 이론을 알게 되는 일반적인 과정과 달리 정말 이 분야에 대해 관심이 갔고, 더 깊은 이론 공부를 통해 이 분야로 진출하고 싶다는 생각까지 강하게 생기게 되었고, 어쩌면 제 인생에 변화를 줄 수 있는 대학생 때의 프로그램이라고 생각하고 있습니다.

4. 추후 프로그램 참여 학생들을 위한 한마디

해당 분야에 대해 아무것도 모르고 과연 내가 자율주행 모형차량을 만들고 코드를

구현할 수 있을 까? 라는 생각에서 홍보 포스터를 무심코 지나가는 일이 없었으면 좋겠습니다. 또한 참여하게 되는 학생들에게 정말 최선을 다하면 또 열정이 있다면 완벽한 주행을 성공시키는데 까지 1달이면 충분한 대회라고 생각합니다. 비록 지금 어느 단계에서 코드를 공부하고 헤메이고 있는지 모르지만 지금 그 자리에서 조금 더 묵직하게 꼼꼼하게 오픈소스 데이터, 많은 사람들의 시행착오를 겪고 좋은 정보를 올려 둔 웹 사이트 등을 활용한다면 대회에서 좋은 성적을 낼 수 있을 것이라고 확신합니다. 그리고 주어진 미션이 있다면 어떻게든 더 줄이고, 미션을 모두 수행하며, 포기하지 않고 대회 전날까지 진행한다면 대회 당일 정말 뿌듯하고 인생에서 잊지 못할 프로젝트로 기억될 것 같습니다.

