

창업연계공학설계입문 AD Project 보고서

1분반 3조

20191552 권소예
20191555 김규민
20191557 김민제
20191559 김범준
20191568 김은수

1. 프로젝트 소개

1.1 프로젝트 주제와 동기

자율주행자동차는 톨게이트를 어떻게 지나갈까? 자율주행자동차가 톨게이트를 통과하기 위해선 생각보다 고려해야 할 것이 많다.

먼저 감속이 필요하다. 톨게이트에서 제한속도 30km로 서행하는 것은 법적으로 규명되어있고 자율주행자동차 역시 이를 따라야 한다.

다음으로 하이패스 차선과 일반 차선을 구분하여 사용자가 원하는 곳으로 갈 수 있도록 주행하는 능력이 필요하다.

이에 우리 조는 ‘톨게이트를 통과하는 자율주행자동차’를 주제로 정하고 위 요구사항들을 구현해 내는 것을 목표로 AD Project를 시작하였다.

1.2 프로젝트의 요구사항

1. Xycar가 자율주행 중 톨게이트 표지판을 인식 할 시, 상대적으로 느린 속도로 진입하게 한다.
2. 톨게이트를 지날때 운전자가 미리 지정해놓은 값에 따라 Hi-pass 차선과 일반 차선을 선택하여 주행.
3. Hi-pass 차선의 경우, 톨게이트를 통과한 후 다시 정상속도로 주행
4. 일반차선의 경우 톨게이트를 통과 중 차단봉을 감지하여 정지, 차단봉이 올라가면 다시 출발.

1.3 프로젝트 계획

1. 일반적인 톨게이트의 형태를 본 따 우드락 등의 재료로 Xycar가 통과할 수 있는 크기의 톨게이트 모형을 제작한다.
2. Xycar가 사용자가 정한 톨게이트로 진입하도록 한다

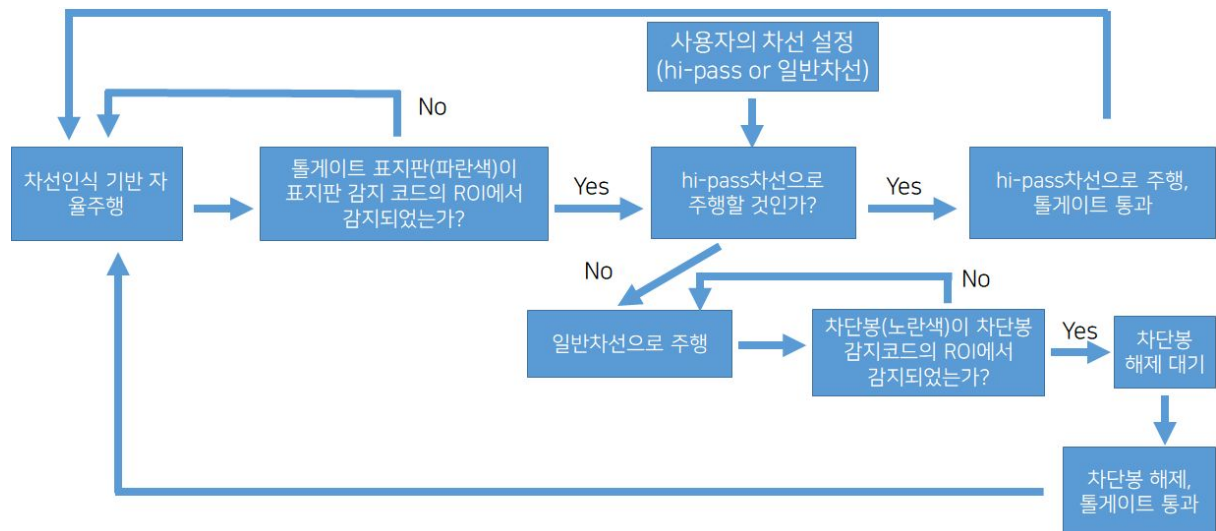
3. Xycar가 톨게이트의 종류에 맞는 주행을 할 수 있도록 한다
4. 다른 센서를 활용할 수도 있지만, 가능한 한 OpenCV를 기반으로 하여 프로젝트를 진행한다

2. 프로젝트 수행

2.1 소프트웨어 구조 설계

모듈	클래스	역할
detector.py	Detector	/usb_cam/image_raw 토픽의 메시지를 수신받아 OpenCV에서 읽을 수 있는 형태로 변환하여, 이를 바탕으로 차선 인식, 차단봉 인식, 표지판 인식 모두 해당 클래스의 메서드로 처리함.
drive.py	AutoDrive	내부에 생성된 Detector 객체를 통해 USB Camera에서 들어오는 정보를 처리하고, 차선인식 기반 자율주행 및 차선 변경을 수행함.
motordriver.py	MotorDriver	AutoDrive에서 return된 조향각, 속도를 바탕으로 조향 모터&구동 모터의 제어 메시지를 전송함.

2.2 소프트웨어의 동작 과정



3. 결과

3.1 시연영상

일반차선	https://drive.google.com/file/d/1CKc2_bpYsHsxoia4fn8BqMlqdzTN6xQs/view?usp=sharing
하이패스 차선	https://drive.google.com/open?id=1CPIYYNlawmcmLb_fSzA16sbqHD_37K58

3.2 한계점 및 후기

프로젝트를 진행하며 발견된 한계점들은 다음과 같다.

첫 째, 하이패스 차선의 위치 변경에 따른 능동적인 대처가 불가능하다는 것이다. 초기 계획은 톨게이트에 QR코드를 부착, 하이패스와 일반차선을 구분시키는 것이었으나, Xycar에서 추가적인 모듈 설치에 실패하여 생략하게 되었다.

둘 째, 사물의 인식을 색에 의존한다는 것이다. 색에 의존하면 주위의 밝기, 광원의 색에 민감해질 수 밖에 없으므로 실제 환경에서는 제약이 많을 것이다.

셋 째, 일반 차선의 주행 과정이 차단봉에 크게 의존한다는 것이다. 실제 환경에서는 차단봉 이외에 운전자가 용무를 다 보았을 경우 출발할 수 있는 다른 방법이 필요할 것이다.

그러나, 한 학기동안 배운 ROS 및 OpenCV 관련 지식들을 취합하여 프로젝트의 목표를 달성한 것은 성취감 있는 일이었다. 특히 소프트웨어의 동작 과정 설계를 진행한 것은 소프트웨어의 설계 능력에 많은 도움이 된 것 같다. 또한, 하드웨어를 포함한 공학설계에 있어서 따르는 많은 제약들과 한계점에 직면해보며 ‘종합 설계’단계의 공학 설계를 수행하려면 얼마나 많은 시간과 노력이 필요할 지 짐작할 수 있었다. 추후 공학 설계를 수행할 시 큰 도움이 될 것 같다.