



창업연계공학실계입문

AD프로젝트

다양한 교통환경적 미션 수행

AD 주제- 다양한 교통미션 수행하기

Mission 1

차선 추종 자율 주행

Mission 3

차량 차단기

Mission 2

신호등 판별

Mission 4

자율 주행 버스



Mission 1

차선 추종 자율 주행



차선 추종 자율 주행 - 구현영상

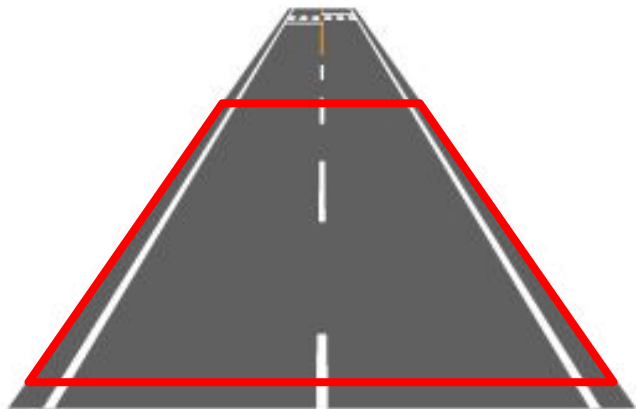


차선 추종 자율 주행 - 요구사항

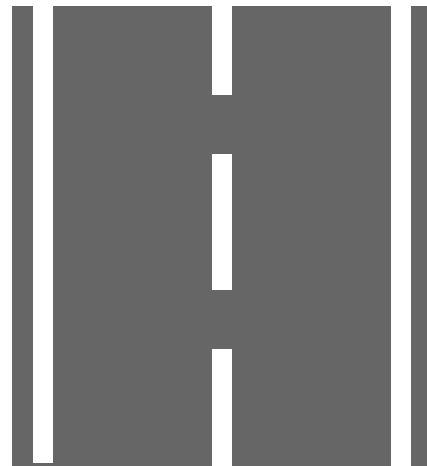


트랙 중 하얀색 선을 인식하여, 이를 차선으로 간주하고 차선이탈 없이 자율 주행한다.

차선 추종 자율 주행 - 상세설계



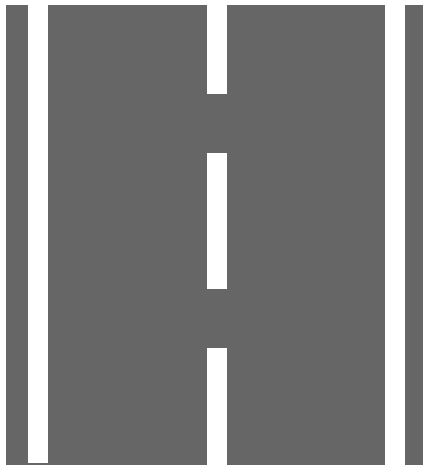
〈원근이 적용된 차선〉



〈Bird's eye view〉

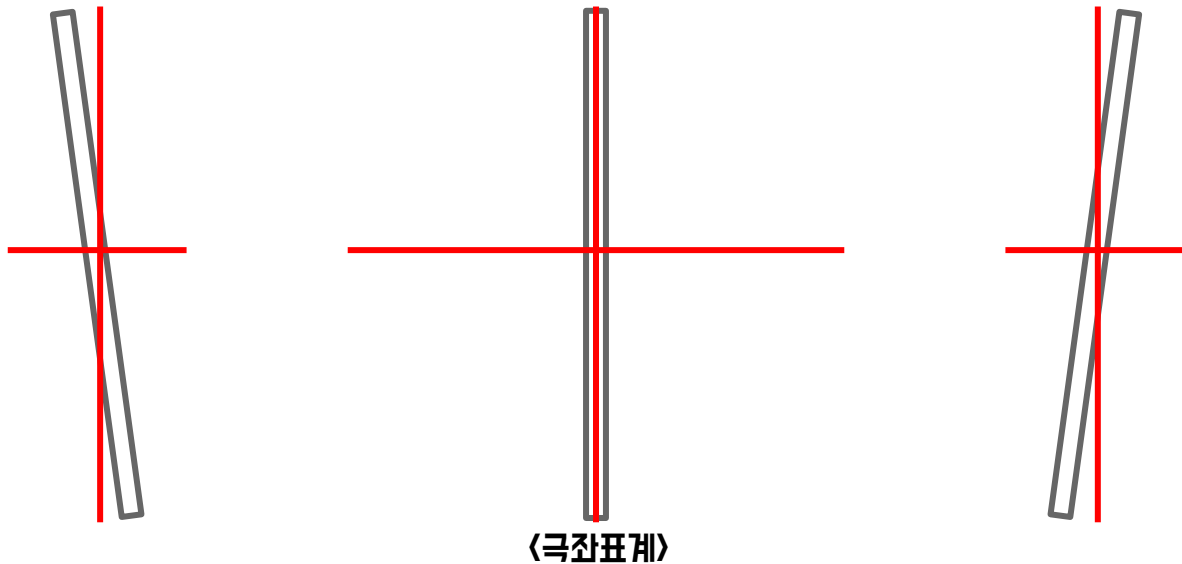
cv2 모듈의 get/warp-Perspective 메서드를 사용하여, 이미지를 왜곡한다.

차선 추종 자율 주행 - 상세설계



허프 변환을 통해 검출한 외곽선을 추출하여, 그 선의 기울기 Θ (theta) 값을 얻어 낸다.

차선 추종 자율 주행 - 상세설계



\ominus 가 음수일 경우, 차량을 좌측 방향으로 조향 / \ominus 가 양수일 경우, 차량을 우측 방향으로 조향한다.

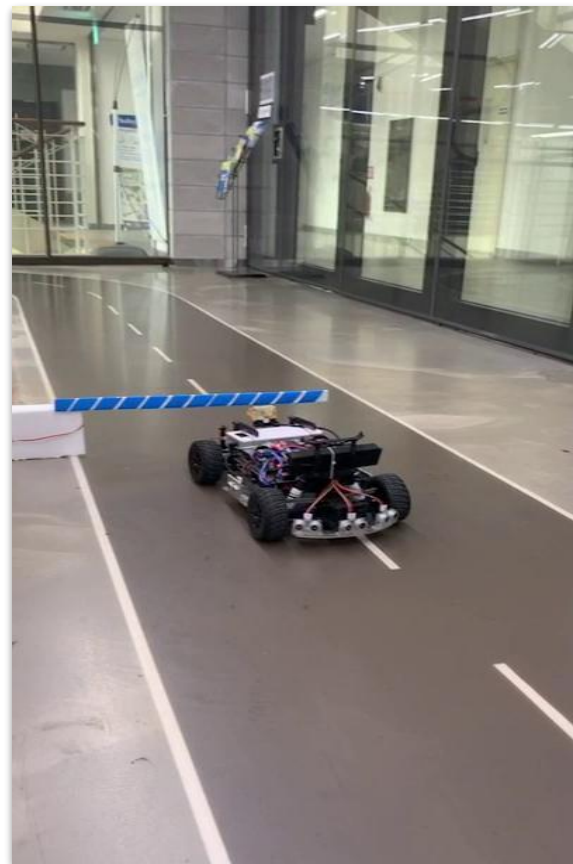


Mission 2

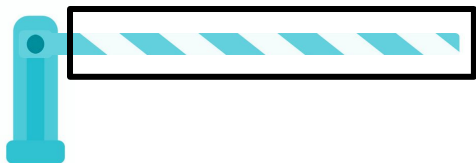
차량 차단기



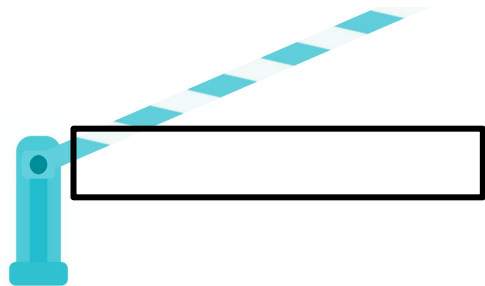
차량 차단기 - 구현



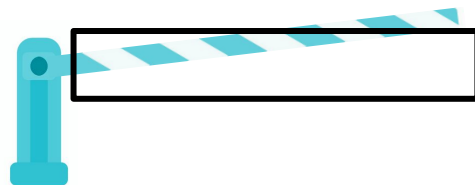
차량 차단기 - 요구사항



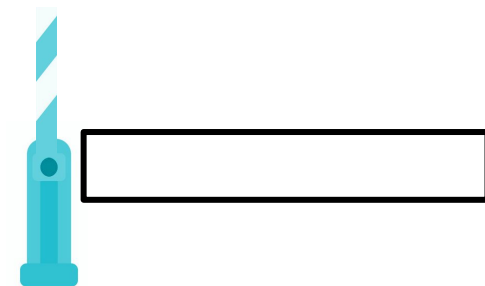
Xycar는 ROI 내부의 **파란색** 픽셀이 **많이** 포착되므로 정차한다.



Xycar는 ROI의 **파란색** 픽셀이 **일부** 포착되므로 속도를 제어한다.

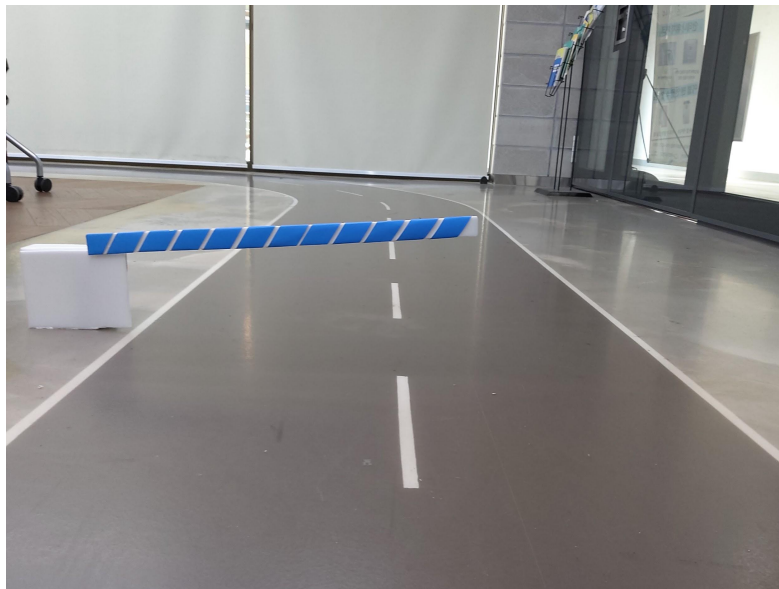


Xycar는 ROI 내부의 **파란색** 픽셀이 **상당량** 포착되므로 정차한다.



Xycar는 사각형 내부의 **파란색** 픽셀이 없으므로 주행한다.

차량 차단기 - 상세설계



Xycar가 자율 주행 도중 차량 차단기를 발견하였을 때

차량 차단기 - 상세설계



파란색 픽셀

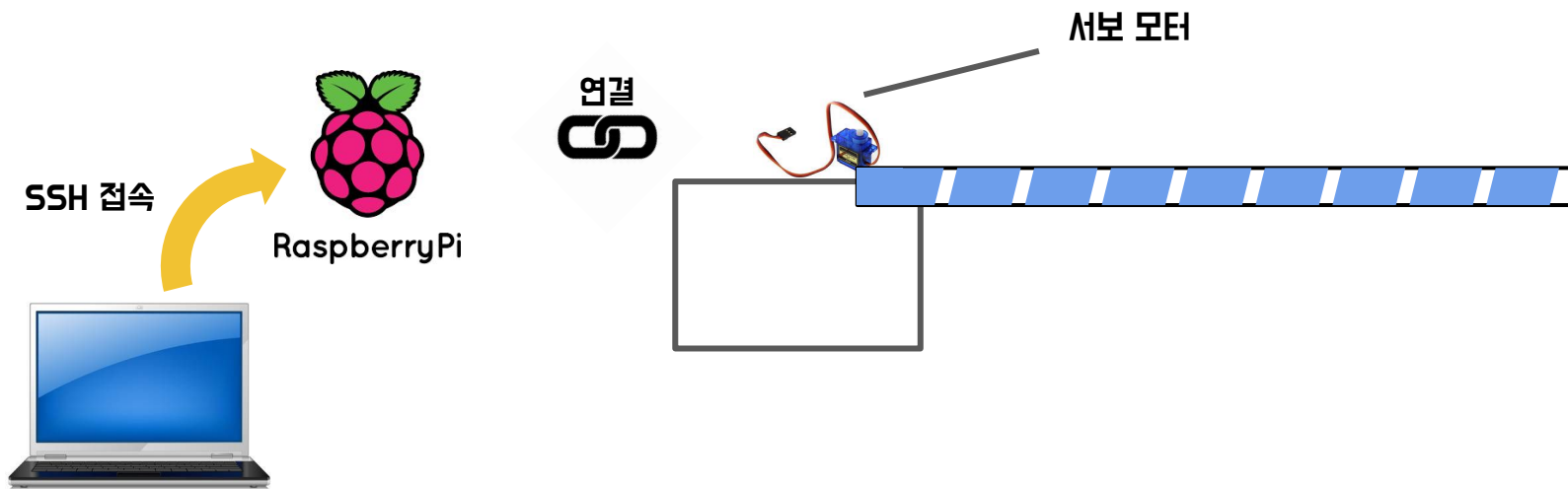
화면 전체 중 파란색 픽셀의 수를 계산한다.

차량 차단기 - 상세설계



전체 픽셀 중 파란색 픽셀이 차지하는 비율에 따라,
해당 비율에 부합하는 명령을 실행

차량 차단기 - 차단기 제작 (라즈베리 파이 & 서보모터)



서보 모터를 연결한 라즈베리 파이를 이용해, 차단기의 기울기를 제어한다.



Mission 3

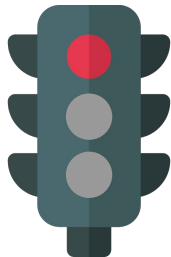
신호등 판별



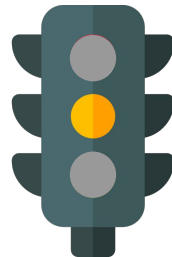
신호등 판별 - 구현



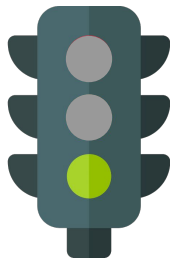
신호등 판별 - 요구사항



Xycar는 신호등의 **적색 신호**를 탐지할 경우 정차한다.



Xycar는 신호등의 **황색 신호**를 탐지할 경우 차량의 속도를 제어한다.



Xycar는 신호등의 **녹색 신호**를 탐지할 경우 주행한다.

신호등 판별 - 상세 설계



Xycar가 자율 주행 도중 신호등을 발견하였을 때

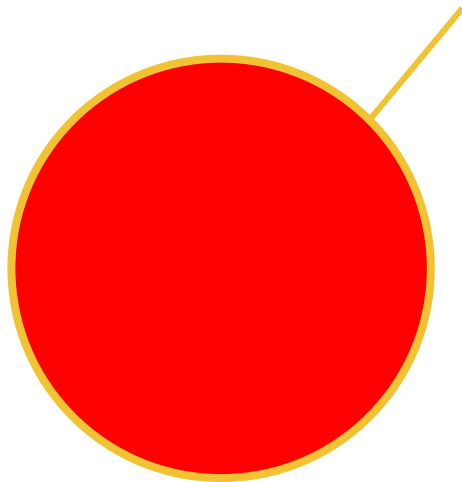
신호등 판별 - 상세 설계



해당 도형을 검출

화면에서 원 형태를 찾아내 원 모양을 검출한다.

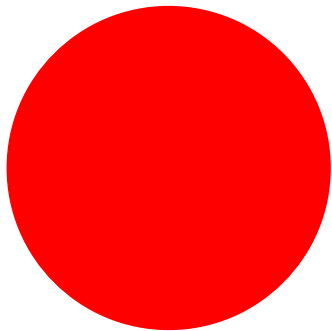
신호등 판별 - 상세 설계



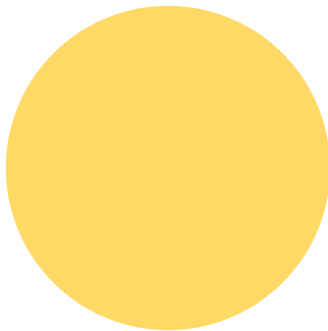
원 면적의 대부분이 적색인 것을 보아하니
이것은 신호등 교통신호이군!

검출한 원의 면적 중, **적색**/**황색**/**녹색**에 해당하는 픽셀의 비율이
70% 이상일 때 이를 교통신호로 인식한다.

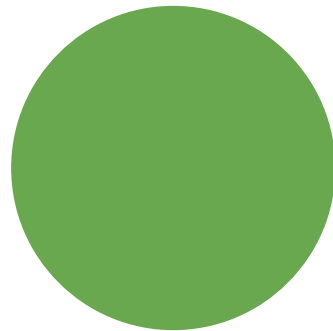
신호등 판별 - 상세 설계



〈 Xycar 주행 정지 〉



〈낮은 속도〉



〈Xycar 정상 주행〉

교통신호라고 인식했을 경우, 해당 색깔에 부합하는 명령을 실행한다.

신호등 판별 - 신호등 제작 (앱 인벤터)

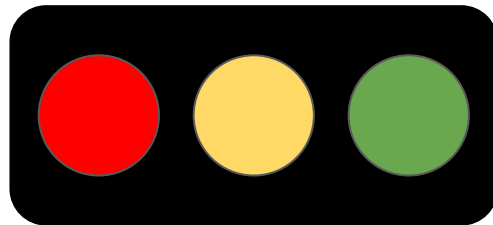
〈 server 〉



Non-visible components

블루투스서버1 시계1

〈 client 〉



↳ 서버에서 Green 버튼을 눌렀을 경우

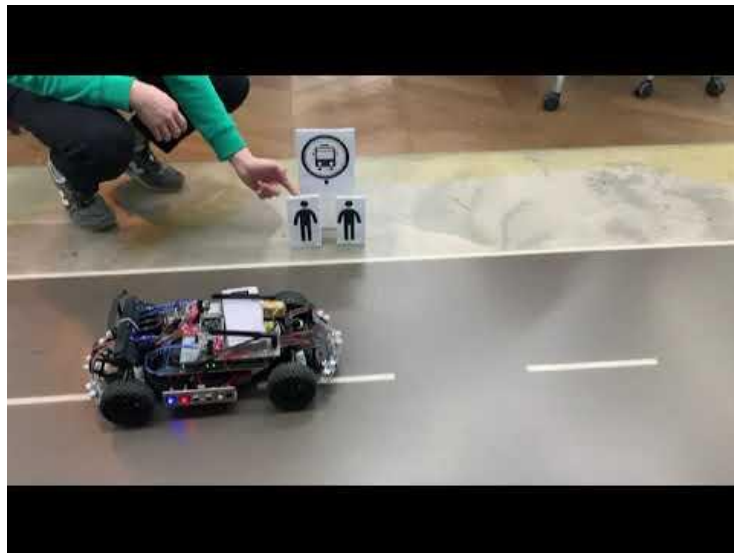
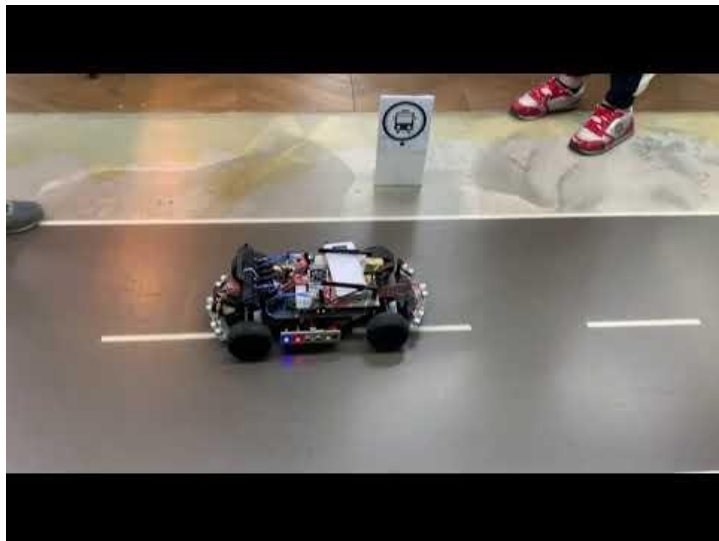


Mission 4

자율 주행 버스



자율 주행 버스 - 구현



자율 주행 버스 - 요구사항



Xycar는 백색 정류장을 발견할 경우 정차 한다.



Xycar는 백색 정류장에 사람이 없을 때까지 정차 한다.



Xycar는 흑색 정류장은 관할이 아니므로, 사람이 있더라도 정차하지 않는다.

자율 주행 버스 - 요구사항



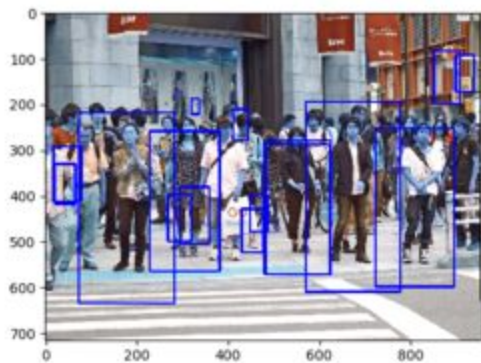
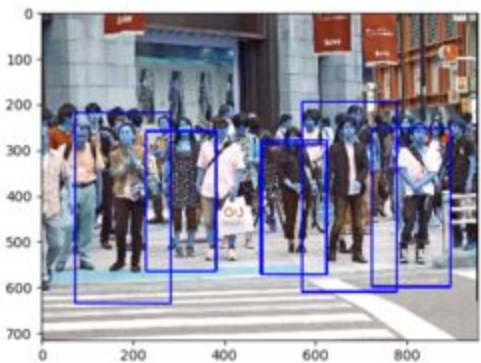
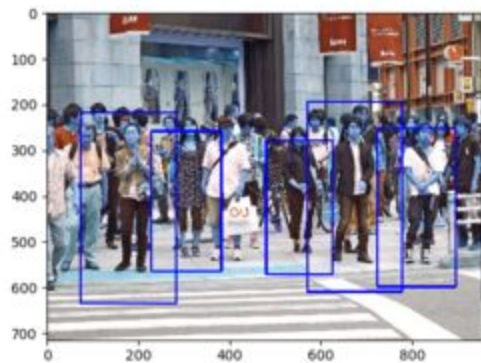
Xycar는 흑색 정류장은 관할이 아니므로.
사람이 있더라 하더라도 정차하지 않는다.

자율 주행 버스 - 상세 설계



Xycar에 올바른 버스 표지판 이미지를 저장한다

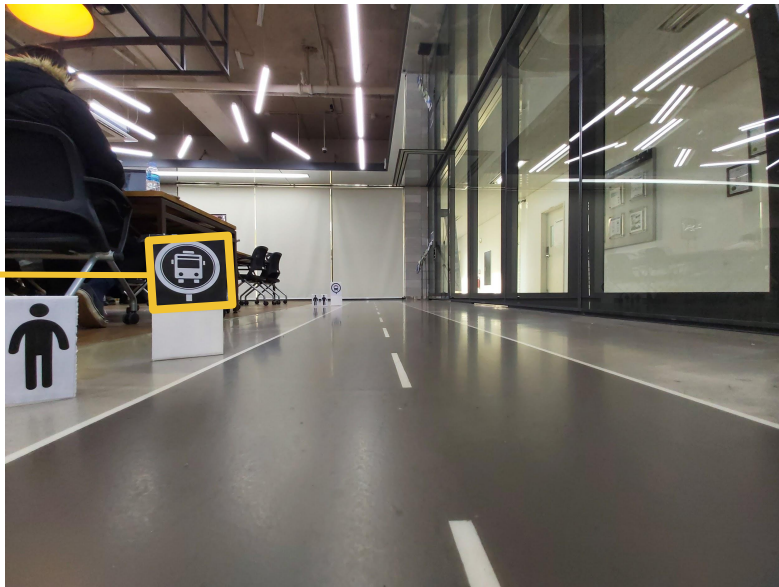
자율 주행 버스 - 상세 설계



OpenCV에서 제공하는 "CascadeClassifier"의
'detectMultiScale' 메서드를 이용하여, 사람을 인식한다.

자율 주행 버스 - 상세 설계

이건 내가 아는
버스 정류장이 아닌 것 같은데?



〈저장된 버스 표지판〉

Xycar는 버스표지판을 탐색하였을 때
표지판의 이미지를 검출해, 저장된 이미지와 픽셀을 비교한다.

자율 주행 버스 - 상세 설계

아! 여긴 버스 정류장이니.
정차해야겠군!

와! 생긴 걸 보아하니.
사람이군



〈저장된 버스 표지판〉

Xycar는 이미지 유사도가 높은 올바른 버스 정류장을 검출하였을 때,
카메라에 인식된 사람이 없어질 때까지 차량을 정차한다.

수행 후기