



창업연계공학설계입문

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□

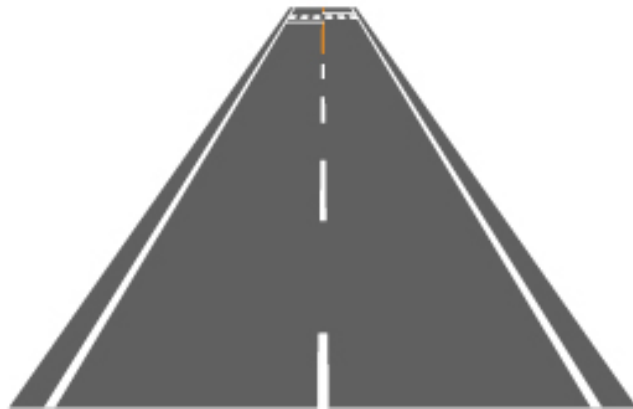
차선□추종□자율□주행□



차선 추종 자율 주행 - 구현영상

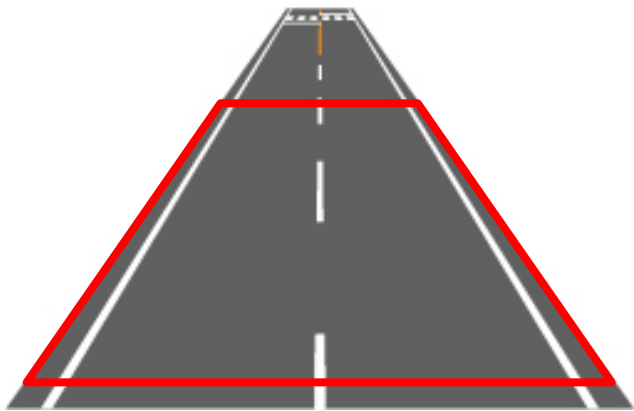


차선 추종 자율 주행 - 요구사항

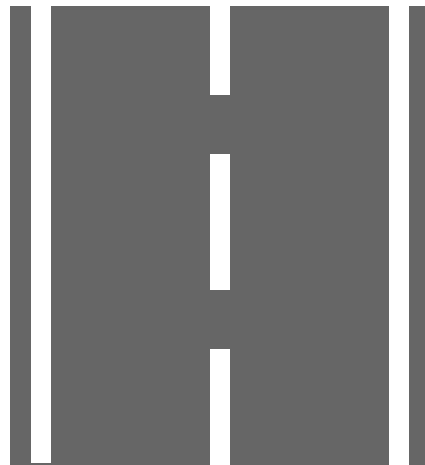


트랙 중 하얀색 선을 인식하여, 이를 차선으로 간주하고 차선이탈 없이 자율 주행한다.

차선 추종 자율 주행 - 상세설계



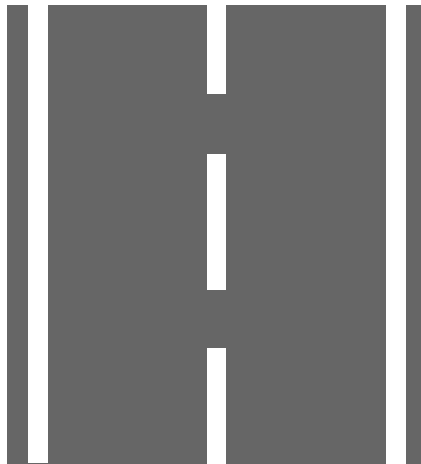
〈원근이 적용된 차선〉



〈Bird's eye view〉

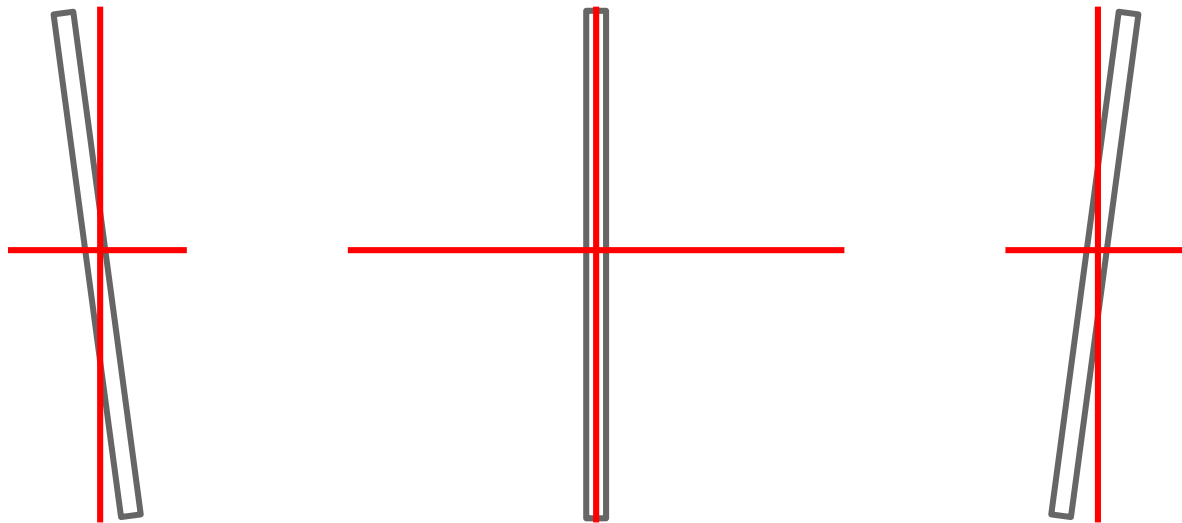
cv2 모듈의 get/warp-Perspective 메서드를 사용하여, 이미지를 왜곡한다.

차선 추종 자율 주행 - 상세설계



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

차선 추종 자율 주행 - 상세설계



〈극좌표계〉

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



Mission □ 2 □

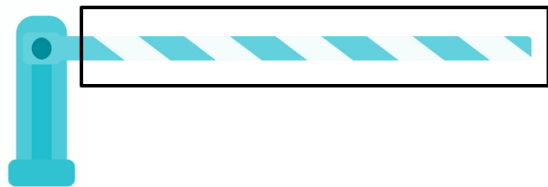
차량 □ 차단기 □



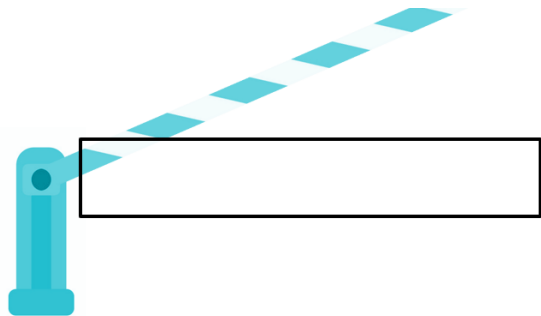
차량 차단기 - 구현



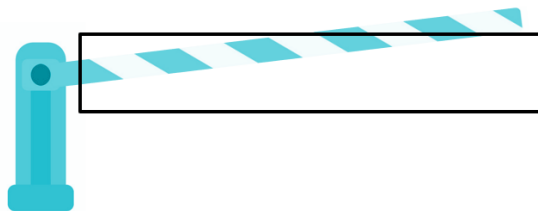
차량 차단기 - 요구사항



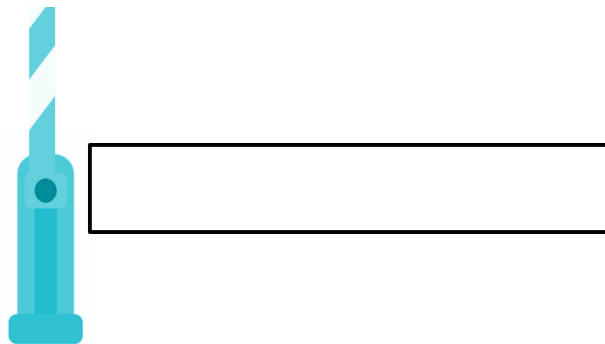
Xycar는 ROI 내부의 파란색 픽셀이 많이 포착되므로 정차한다.



Xycar는 ROI의 파란색 픽셀이 일부 포착되므로 속도를 제어한다.

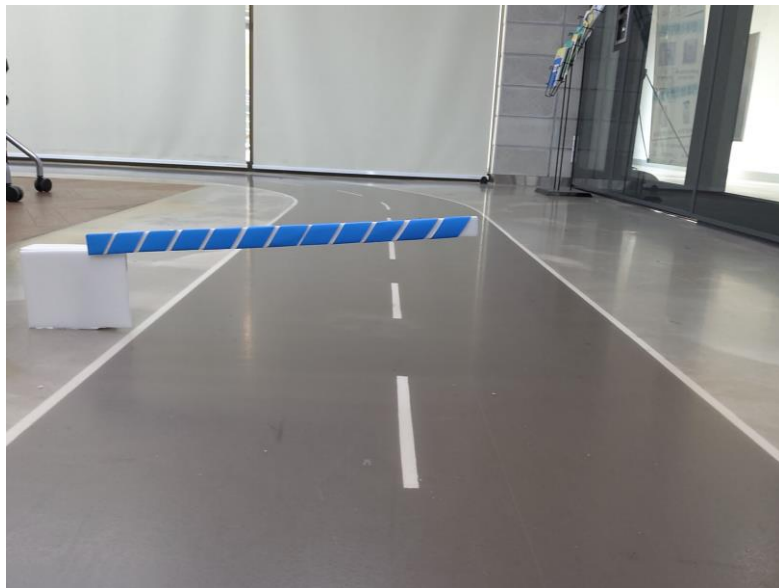


Xycar는 ROI 내부의 파란색 픽셀이 상당량 포착되므로 정차한다.



Xycar는 사각형 내부의 파란색 픽셀이 없으므로 주행한다.

차량 차단기 - 상세설계



Xycar가 자율 주행 도중 차량 차단기를 발견하였을 때

차량 차단기 - 상세설계



파란색 픽셀

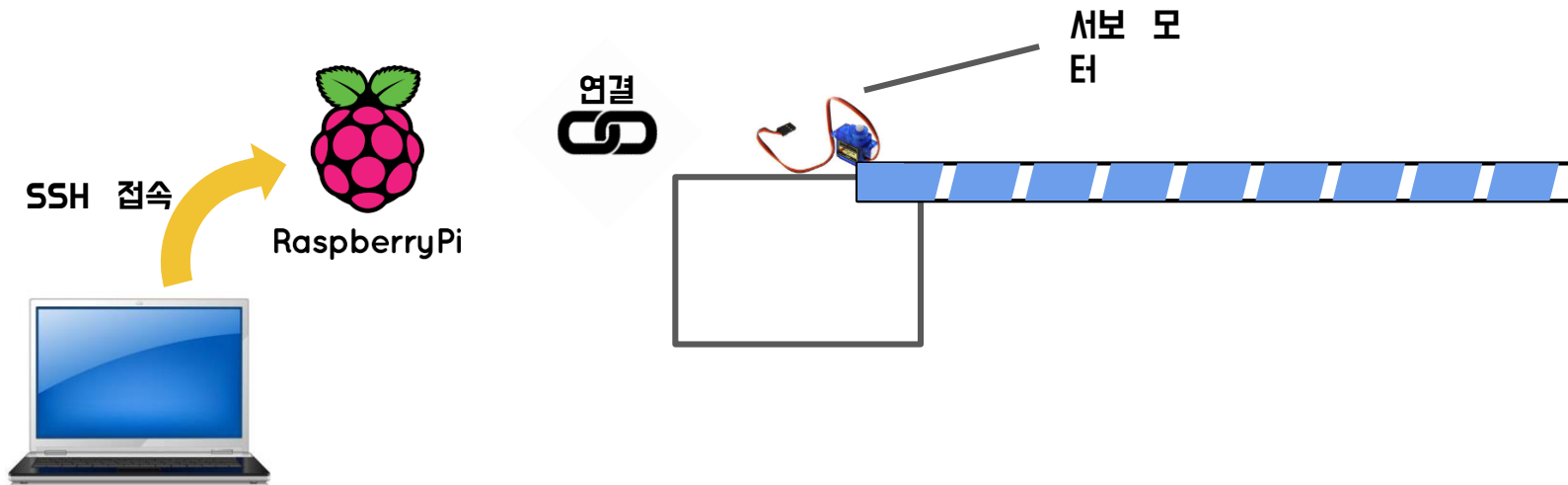
화면 전체 중 파란색 픽셀의 수를 계산한다.

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 □

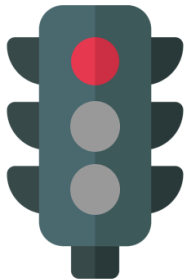
신호등 □ 판별 □



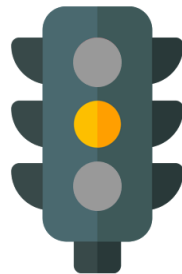
신호등 판별 - 구현



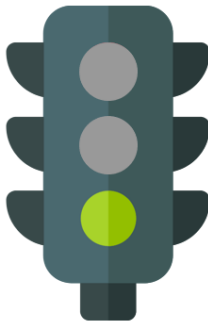
신호등 판별 - 요구사항



Xycar는 신호등의 **적색 신호**를 탐지할 경우 정지한다.



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



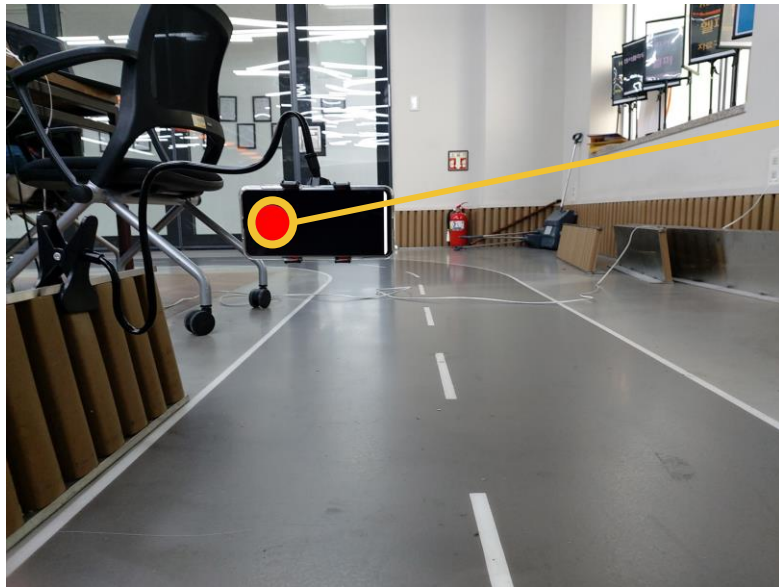
Xycar는 신호등의 **녹색 신호**를 탐지할 경우 주행한다.

신호등 판별 - 상세 설계



Xycar가 자율 주행 도중 신호등을 발견하였을 때

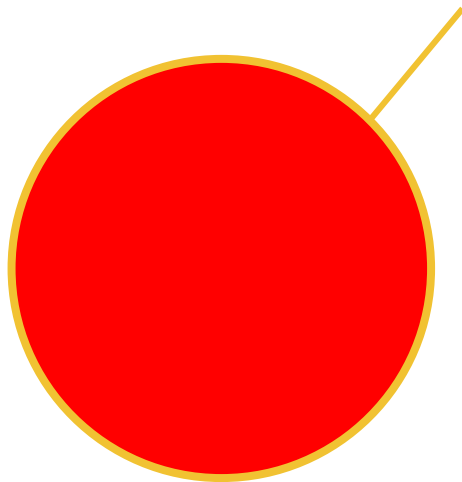
신호등 판별 - 상세 설계



해당 도형을 검출

화면에서 원 형태를 찾아내 원 모양을 검출한다.

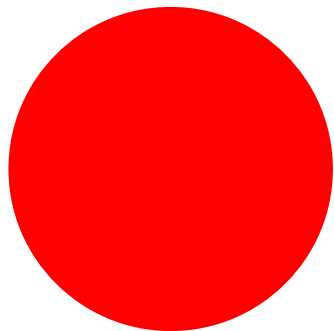
신호등 판별 - 상세 설계



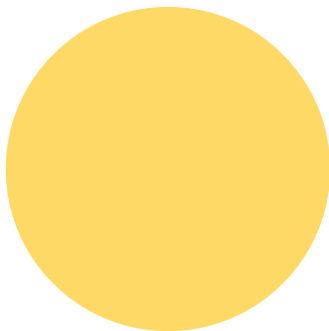
원 면적의 대부분이 적색인 것을 보아하니 이것은 신호등 교통신호이군!

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

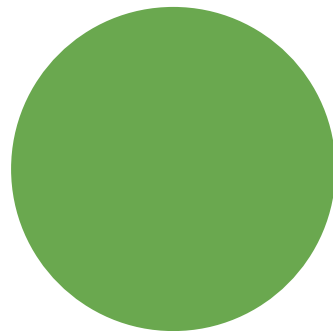
신호등 판별 - 상세 설계



〈 Xycar 주행 정지 〉



〈낮은 속도〉



〈Xycar 정상 주
행〉

교통신호라고 인식했을 경우, 해당 색깔에 부합하는 명령을 실행한다.

신호등 판별 - 신호등 제작 (앱 인벤터)

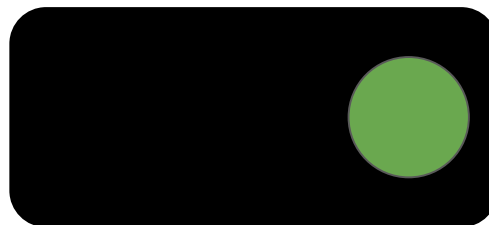
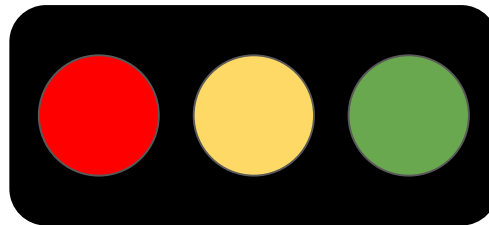
〈 server 〉



Non-visible components

블루투스서버1 시계1

〈 client 〉



↳ 서버에서 Green 버튼을 눌렀을 경우

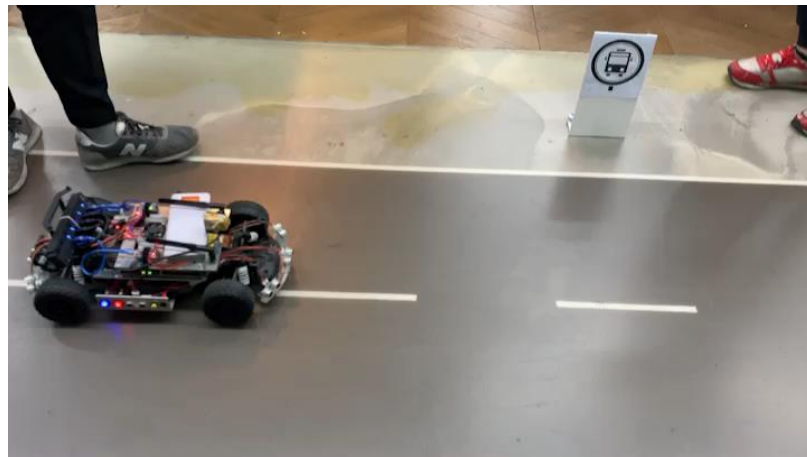


Mission□4□

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.



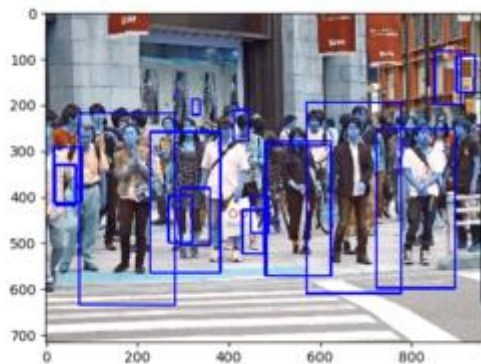
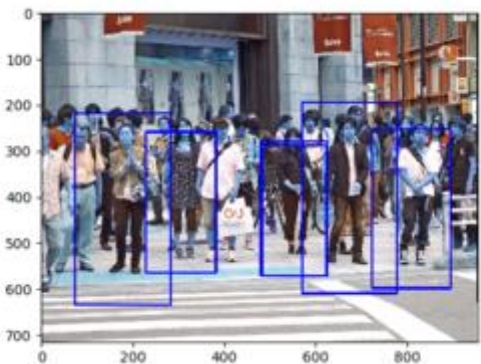
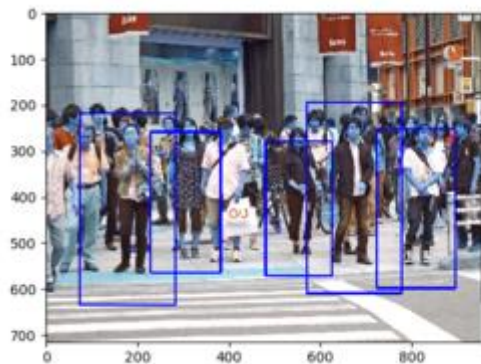
Xycar는 흑색 정류장은 관할이 아니므로, 사람이 있더라도 정차하지 않는다.

자율 주행 버스 - 상세 설계



Xycar에 올바른 버스 표지판 이미지를 저장한다

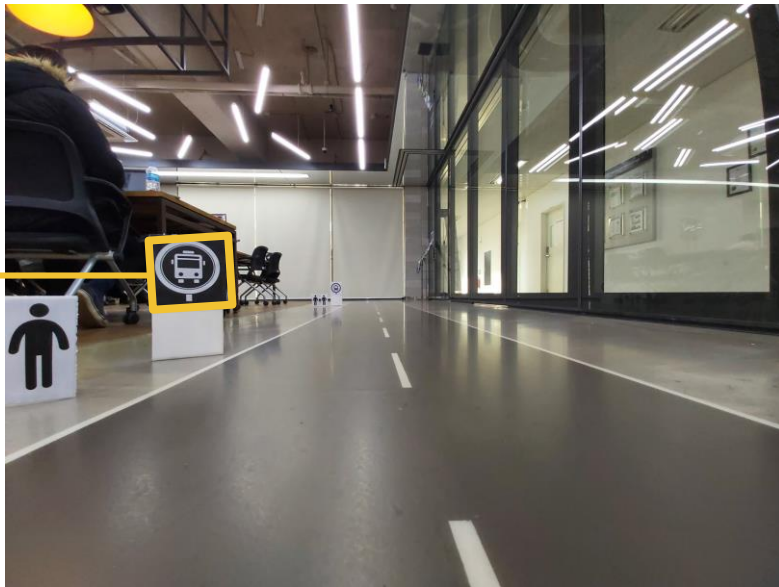
자율 주행 버스 - 상세 설계



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

자율 주행 버스 - 상세 설계

이건 내가 서야 하는
버스 정류장이 아닌 것
같은데?



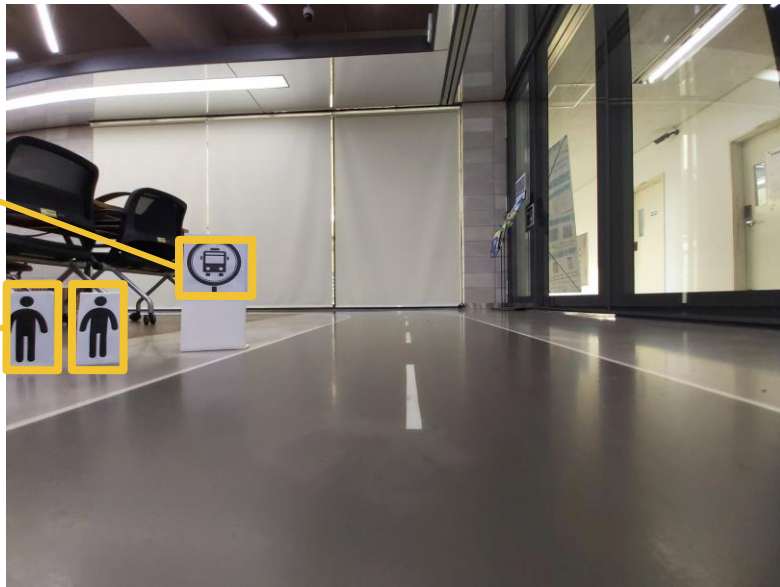
〈저장된 버스 표지판〉

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

자율 주행 버스 - 상세 설계

아! 여긴 내가 서야 하는
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