AD 프로젝트
자동 주차 시스템

4분반 4조

20181320 이정현, 20191623 엄석현
20191631 윤민상, 20191637 이민석, 20191643 이아연

목차

1.주제 선정 이유

주차 사고에 대한 뉴스를 접하게 되었다.

많은 사람들이 자율 주행에 대
한 '도로 위에서 달리는'
과정만을 생각

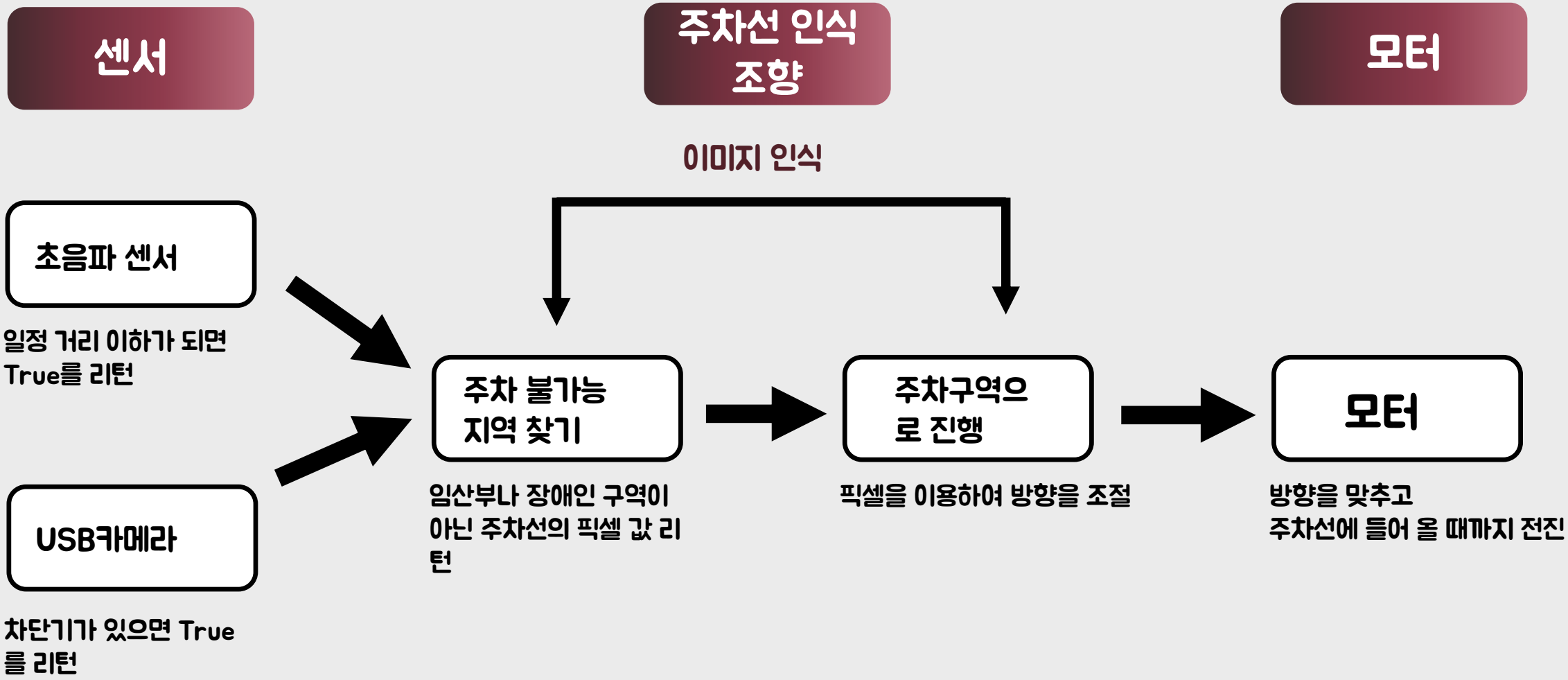
주차 중 사고 비율이
전체 사고 비율의 30%

운전 초보자들이 가장
어렵게 느끼는 것이 주차

자료 출처:
http://imnews.imbc.com/replay/2017/nw1200/article/4211110_21376.html

안전한 주차 시스템은 자율 주행 자동차의 조건!

2. 처음 구상
구조들의 나열



3. 각 부분별 초반 구상

초음파 센서

필터

- 튀는 값 제거
- 평균과 가중치 평균 중 평균필터 선택

초음파

- 초음파 데이터를 받아 오기
- 일정 거리 이하(30cm)에 장애물이 있다면 True를 리턴

3. 각 부분별 초반 구상

초음파 센서

```
class MovingAverage:
    def __init__(self, n):
        self.samples = n
        self.data = []
        self.weights = list(range(1, n + 1))

    def add_sample(self, new_sample):
        if len(self.data) < self.samples:
            self.data.append(new_sample)
        else:
            self.data = self.data[1:] + [new_sample]
        # print("samples: %s" % self.data)

    def get_mm(self):
        return float(sum(self.data)) / len(self.data)
```

1. 데이터 리스트를 만들어서 인자로 n의 길이까지 데이터를 받기

2. n개 만큼 데이터가 채워지면 가장 처음의 데이터는 버리고 계속 추가하기

3. 데이터들의 합을 데이터 리스트의 길이로 나누어서 평균을 구하기

3. 각 부분별 초반 구상

초음파 센서

```
    # def drive(angle, speed):
    #     global motor_pub
    #     drive_info = [angle, speed]
    #     pub_data = Int32MultiArray(data=drive_info)
    #     motor_pub.publish(pub_data)

    def callback(self, data):
        global usonic_data
        usonic_data = data.data
```

1. 초음파의 데이터를 받아온다

```
        rate = rospy.sleep(10)
        self.ma = MovingAverage(10)
        while len(self.ma.data) <= 10:
            self.ma.add_sample(usonic_data[1])
            rate.sleep()

    def exit_node(self):
        return
```

2. 앞서 만든 필터에 10개의 초음파 데이터 값을 먼저 넣어준다.

3. 각 부분별 초반 구상

초음파 센서

```
def obstruction_detect(self):
    rate = rospy.Rate(10)

    while True:
        if self.ma.get_mm() - 5 < usonic_data[1] < self.ma.get_mm() + 5:
            self.ma.add_sample(usonic_data[1])

        else:
            self.ma.add_sample(self.ma.data[-1])

        rate.sleep()
        print(self.ma.data)

        if usonic_data[1] < 30 and (self.ma.getmm - 5 < usonic_data[1] < self.ma.getmm + 5):
            return True
```

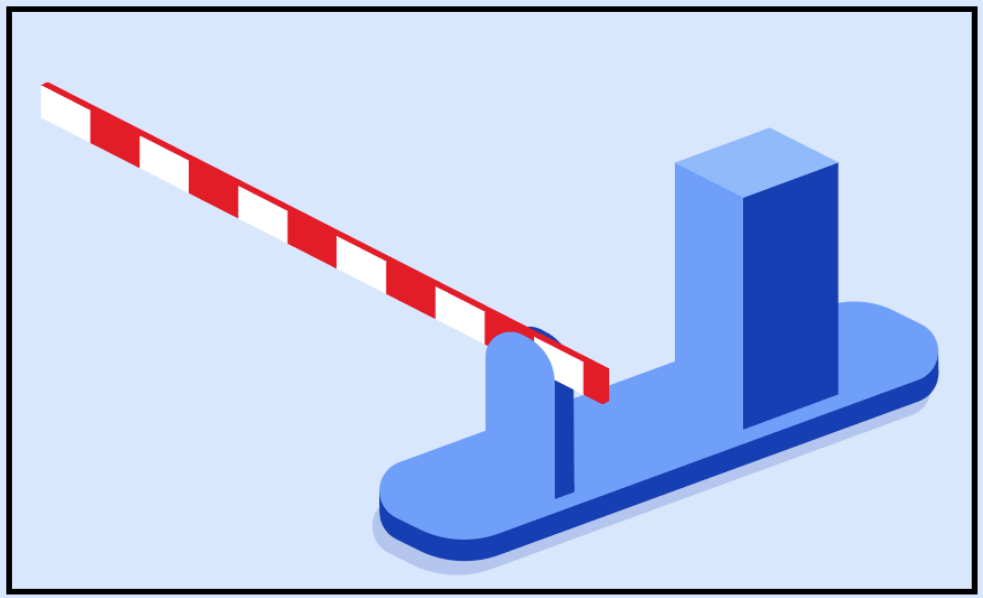
3. 초음파 데이터 값이 평균보다 5 미만으로 차이가 난다면 리스트에 추가해준다.
4. 만약 5보다 더 차이가 난다면 추가되는 값은 맨 뒤의 값이 추가 되게 한다.
5. 방해물과의 거리가 30 미만으로 떨어진다면 True를 반환한다.

3. 각 부분별 초반 구상

USB카메라

3rd party library

YOLO



3. 각 부분별 초반 구상

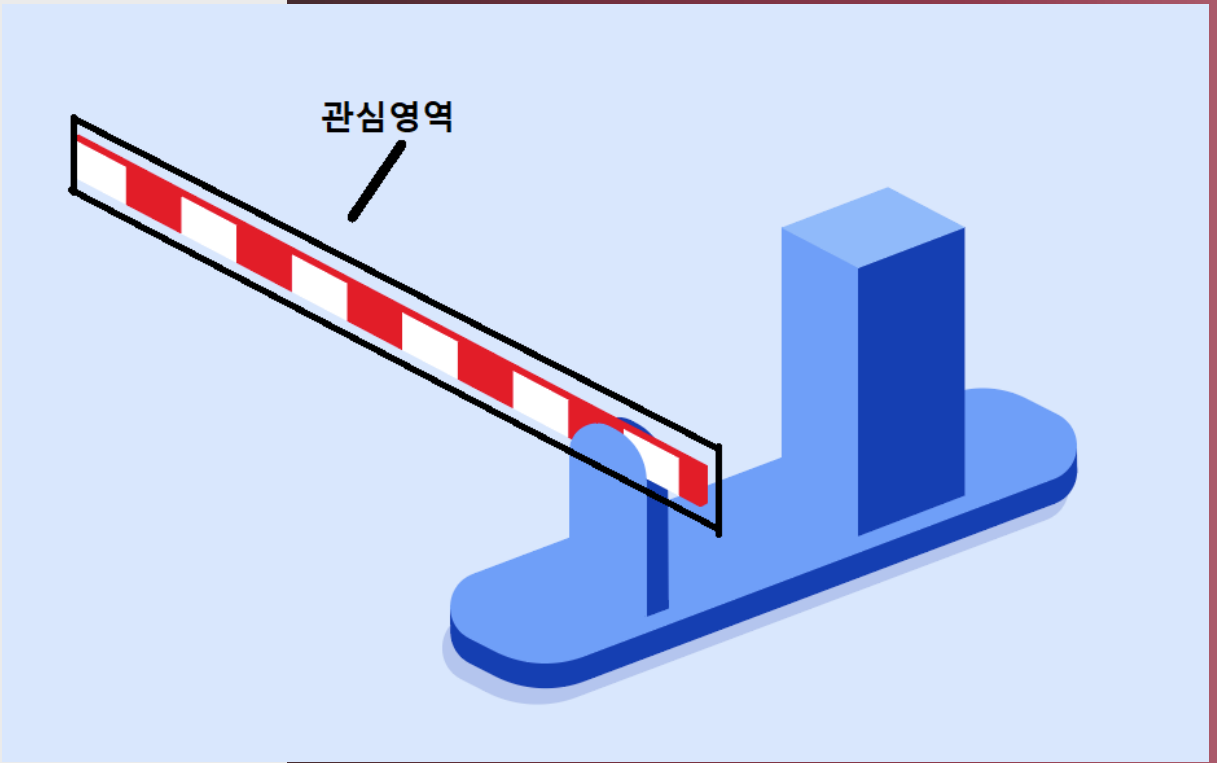
USB카메라

1. 관심영역 설정.
2. 차단기 색 평균값 설정

3.관심영역 의 b, g, r의 색 평균을 값 계산

4.계산한 색의 평균값과 관심영역 내 색 평균값 비교

5.비교값이 일정범위 내이면 차단기로 인식.



3. 각 부분별 초반 구상

USB카메라

```
roi = img[95:98 , 200:553]# 차단기를 인식할 범위
std_color = (129, 121, 214) # 차단기 색의 평균값
isbreaker = False #차단기 인식 여부
blue = 0
green = 0
red = 0
num_pixel = 4 * 353 #roi 픽셀수
```

```
#roi의 색 평균값 구하기
for i in range(95,99):
        for j in range(200,554):
                blue +=  img[i][j][0]
                green += img[i][j][1]
                red += img[i][j][2]

blue_avg = blue / num_pixel
green_avg = green / num_pixel
red_avg = red / num_pixel
```

1. 관심영역 및 초기설정

프레임 마다 관심영역의 전체의 색 평균값을 계산

2. 관심영역의 색 평균값 계산

프레임 마다 관심영역의 전체의 색 평균값을 계산

3. 각 부분별 초반 구상

USB카메라

```
#roi의 색 평균값과 기준으로 잡아놓은 색의 값 비교 (오차범위 내에 들어오는지)
if  (std_color[0] - 10 < blue_avg < std_color[0] + 10) and (std_color[1] - 10 < green_avg < std_color
[1] + 210) and (std_color[2] - 10 < red_avg < std_color[2] + 10) :
        isbreaker = True

return isbreaker
```

3. 기준 색 평균값 과 받아들인 색 평균 비교

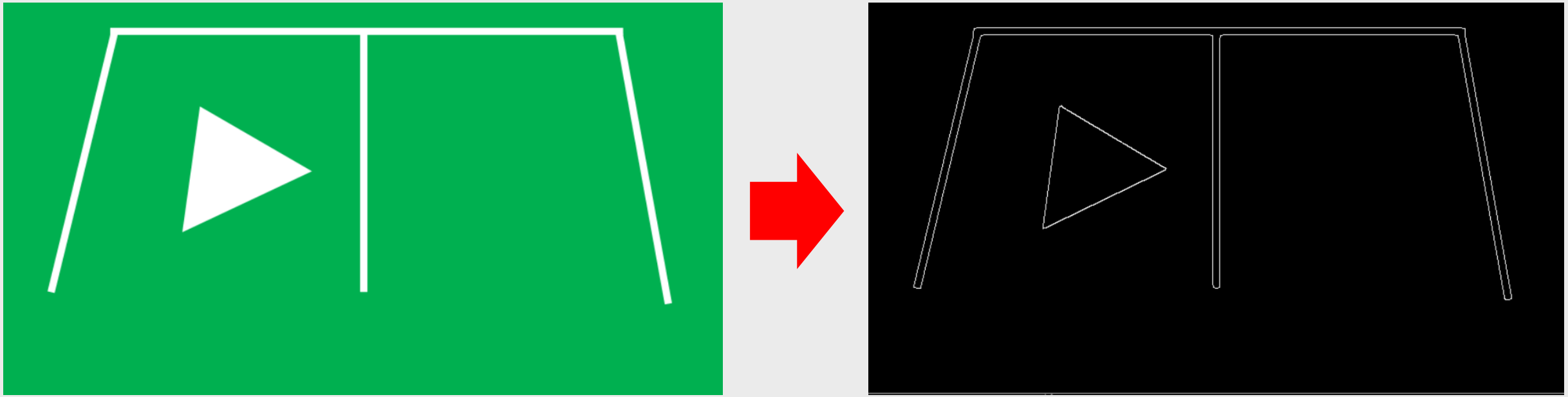
계산한 색의 평균과 초기 설정한 색 평균값 비교 범위 내에 있을시엔 True 리턴.

3. 각 부분별 초반 구상

주차 불가능 지역 찾기

1. 영역을 잘라서 구역을 윤곽선 찾기

- 먼저 카메라로 받아 드린 이미지에서 윤곽선을 찾음

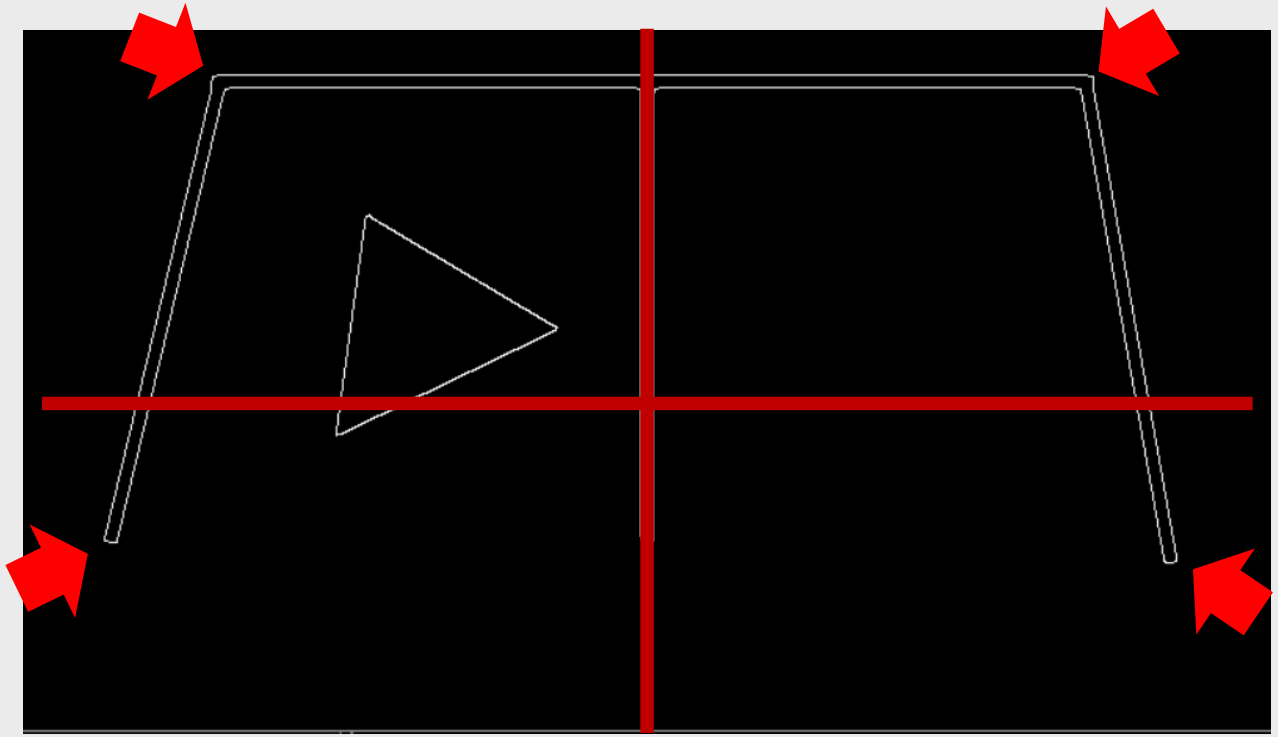


3. 각 부분별 초반 구상

주차 불가능 지역 찾기

2. 주차 구역이 시작과 끝 부분을 찾기

- 이미지에서 구역을 4개로 나눈다
- 4개로 나눈 구역에서 주차선이 시작되는 부분을 찾는다.

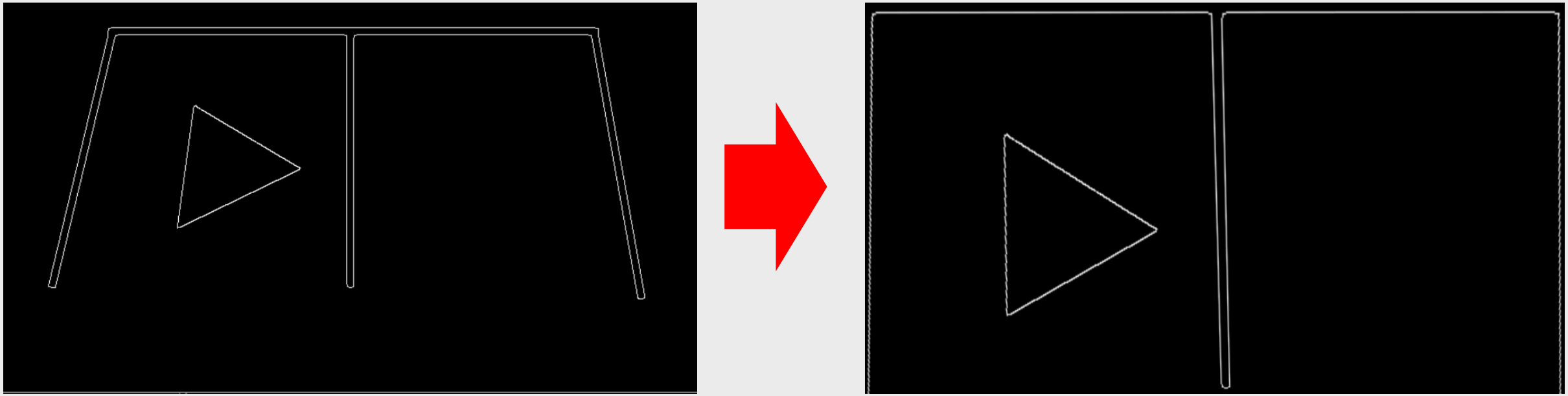


3. 각 부분별 초반 구상

주차 불가능 지역 찾기

3. 시작과 끝 부분을 이용하여 이미지 변환하기

· 앞에 과정에서 찾은 4개의 점을 기준으로 이미지를 변환

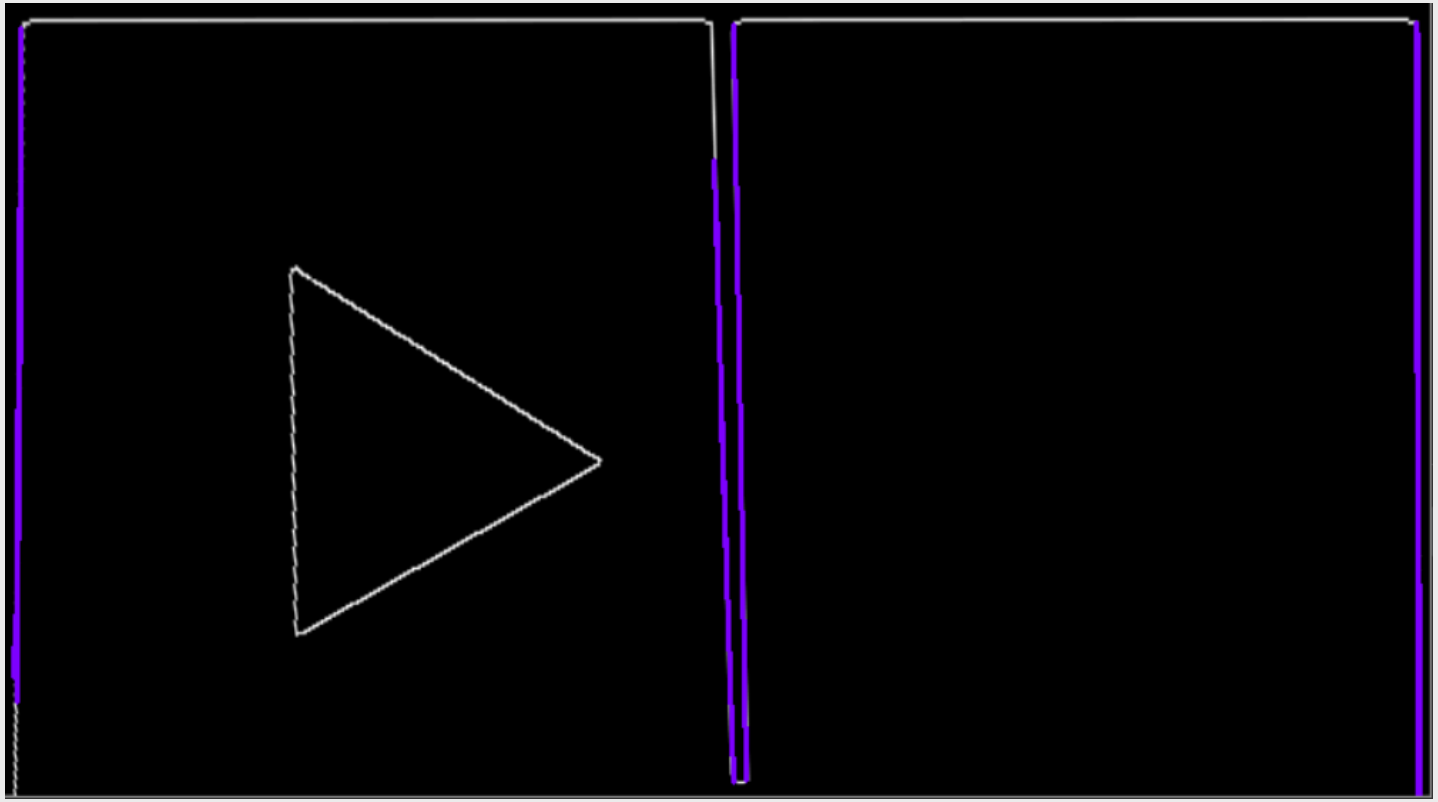


3. 각 부분별 초반 구상

주차 불가능 지역 찾기

4. 확률적 허프 변환으로 주차 차선 찾기

- 변환한 이미지에서 가로 줄 찾는다.



3. 각 부분별 초반 구상

주차 불가능 지역 찾기

5. 찾은 차선 안에 이미지가 있는지 없는지 확인

- 찾은 선들의 x값을 모두 리스트에 저장
- 리스트를 한 번 정렬
- 정렬한 값들 중에 필요한 값들만 새로운 리스트에 추가
- 변환한 이미지에서 x값들을 기준 자르고 그 범위안에 흰색 점 계수로 이미지가 있는지 업는지를 확인

```
차선은 있는 지역은 [5, 398, 792]
5 부터 398 까지는 5796의 흰 점이 있습니다.
398 부터 792 까지는 4345의 흰 점이 있습니다.
```

6. 주차가 가능한 지역이 몇 픽셀에 있는지를 리턴하기

- 앞에서 찾은 흰 색 점의 개수가 일정 범위 이하에 있으면 그 값의 픽셀 값을 리턴한다.

3. 각 부분별 초반 구상

주차 구역으로 진행

1.앞의 과정에서 받은 픽셀을 이용해 이동

```
#수평까지 이동 ( 원래 코드에서 왼/오 canny값 대신 받아와준 픽셀값 사용 )
    def gotoplace(self,pixel_left,pixel_right, mid):
        self.pixle_left= pixel_left
        self.pixle_right= pixel_right

        mid = (pixel_right + pixel_left) // 2

        if mid < 280:
            angle = -40
        elif mid > 360:
            angle = 40
        else:
            angle = 0
        return angle
```

1. 자율 주행 코드를 통해 배웠던 것을 바탕으로 angle값을 지정해줌.

2. 주차 라인의 픽셀을 받아오게 될 시, 양 쪽 라인의 값 대신 앞 과정에서 받아온 올바른 주차 위치의 양 쪽 픽셀값을 바탕으로 angle값을 지정해서 주차 공간 안으로 주행하게 해줌.

3. 각 부분별 초반 구상

주차 구역으로 진행

2. 수평이 될 시 True를 리턴해줌

```
#받아온 왼/오 canny와 인식한 왼/오 픽셀값이 일치 시 true를 리턴
        if left == pixel_left and right == pixel_right
            return True
```

계속 받아오고 있는 차선의 좌우 값과 앞에서 받아온 좌우 픽셀값이 같아주다면 True를 리턴

3. 각 부분별 초반 구상

주차 구역으로 진행

3, 4. 직진 후 주차 완료까지

```
#ultrasonic에서 true 리턴해주면 운전 멈추도록
def stopsign(self, obstacle, recognize):
    obstacle = self.obstacle
    recognize = self.recognize
    if obstacle == recognize == True:
        speed = 0
        return speed
```

1. 1번 코드가 계속 돌아가며 xycar는 계속 직진하고 있을 것이다.

2. 직진 하다가 앞에서 짠 초음파 센서 코드가 주차막과의 거리를 인식하고 True값을 받아올 시 xycar의 speed를 0으로 지정해주어 멈추고 주차를 완료해 줌.

한계점

초음파 센서의 필터 값을 제대로 사용하지 못함

세상에 많은 차단기가 존재하나 규격이 통일되어있지 않음 ⇒ 한정적인 조건

그러나 차단기를 인식하는 주된 방법은 초음파 센서를 이용한 것.

이 방법은 초음파 센서를 보조하는 기능이다.

4. 한계점과 해결방안

주차 불가능 지역 찾기

한계점

1.주변 다른 물건들이 있거나 차선이 한 화면에서 인식 되지 않으면 주차 시작과 끝 부분을 제대로 찾지 못한다.

3.제대로 된 변환을 하기 힘들기에 직선을 찾는 것에 어려움을 겪는다.

3.또한 픽셀을 넘겨주지 못한다.

해결 방안

1.이미지를 받고 나서 직선의 기울기를 측정하고 고정된 값으로 이미지를 변환했다.

2. 주차 지역이 몇 개 있는 지를 확인하고 그 개수에 맞게 영역을 잘라서 흰색 픽셀 수 검사했다.

3.픽셀을 넘겨주는 것 대신해서 방향을 넘겨 주었다.

4. 한계점과 해결방안

주차 구역으로 진행

한계점

1. 트랙 위의 주행이 아닐 때 차선과 주차 구역을 비교 후 True를 리턴해주지 못한다.

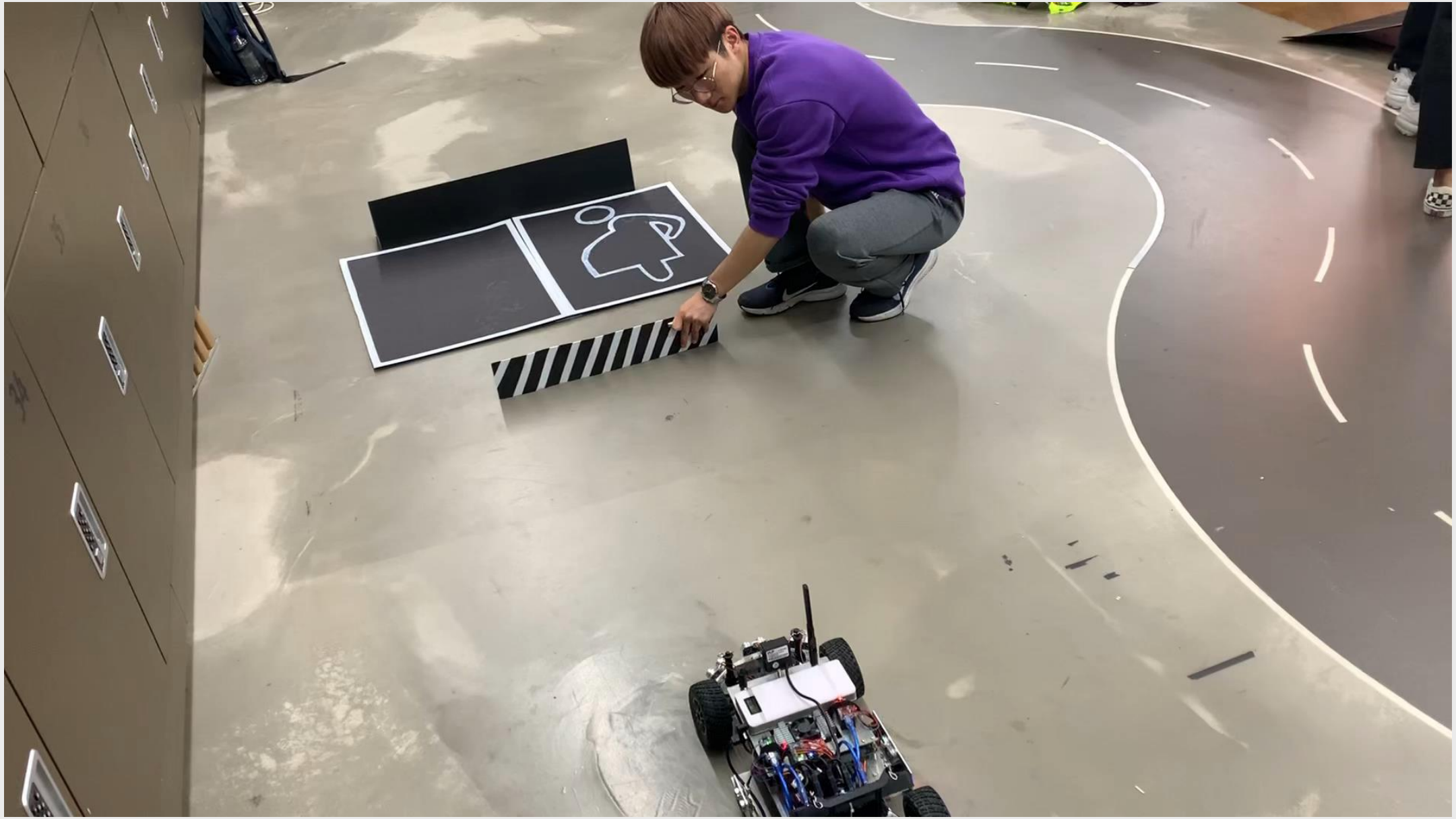
2. 픽셀값을 넘겨주는 것이 불가능해 올바른 주차 구역의 방향을 넘겨주는 것으로 코드를 수정했다.

해결 방안

1. 트랙 위의 주행하는 경우엔 트랙의 차선을 인식하고, 트랙이 아닌 곳에서 if문이 만족되지 않는 상황에선 직진하도록 수정하였다.

2. 받아온 주차 방향을 이용해 조향각을 설정한 후 올바른 주차 구역까지 찾아가는 과정은 직접 일일이 해보면서 하게 되었다.

5. 시연 영상



THANK YOU!

MADE BY HENDO