







CONTENTS

☑1 프로젝트 개요	[2]식 수행 결과
□□ 팀구성 및 역할	☑5 사후 평가
23 수행 절차 및 방법	2 5 QnA

- ☑1 프로젝트 주제
- ☑ 프로젝트 목적
- ☑ 활용 장비 및 리소스
- ☑Ч 프로젝트 구조
- **25** 활용방안 및 기대효과

주제 선정 배경

프로젝트 개요

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

타려는 순간 '쾅... 순식간에 닫히는 위험천만 엘리베이터



일반 엘리베이터의 문 열림 시간은 평균 3~4초로 교통약자에게 위험

지하철역 승강기 버튼 선택권을 돌려주세요



출처 : 소셜포커스(SocialFocus)(http://www.socialfocus.co.kr)

☑ 장애인용 엘리베이터의 경우 20~30초로 일반 사용자들의 사용에 불편

□ 프로젝트 개요

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

●● 교통약자와 일반인 모두에게 효율적인 승강기 ●●

교통약자용 승강기

- 일반 사용자에겐 불필요하게 긴 문 열림 시간!
- 닫힘 버튼을 강제로 막아 놓은 경우도 존재
- AI 모델로 교통약자를 인식한다.
- 효과적으로 문 열림 시간을 조절

일반 승강기

- 짧은 문 열림 시간은 교통약자에겐 위험!
- AI 모델로 교통약자를 인식한다.
- 문 열림 시간을 자동으로 연장한다.



ELSA 서비스



□ 프로젝트 개요

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

개발환경

	AI 모델	프로토 타입			
os	Windows 11 Pro(64bit)	Raspberry Pi OS (64bit) Debian Bookworm			
언어	python 3.10.14	python 3.11.2			
라이브러리 및 개발 플랫폼	ultralytics : yolov 8.2.15 torch 2.3.0 OpenCV 4.9.0	ultralytics : yolov 8.2.16 torch- cpu 2.1.2 OpenCV 4.9.0			
IDE	O ANACONDA. C Jupyter	Visual Studio Code			
협업 툴	Google Drive	Notion GitHub			

고 프로젝트 개요

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

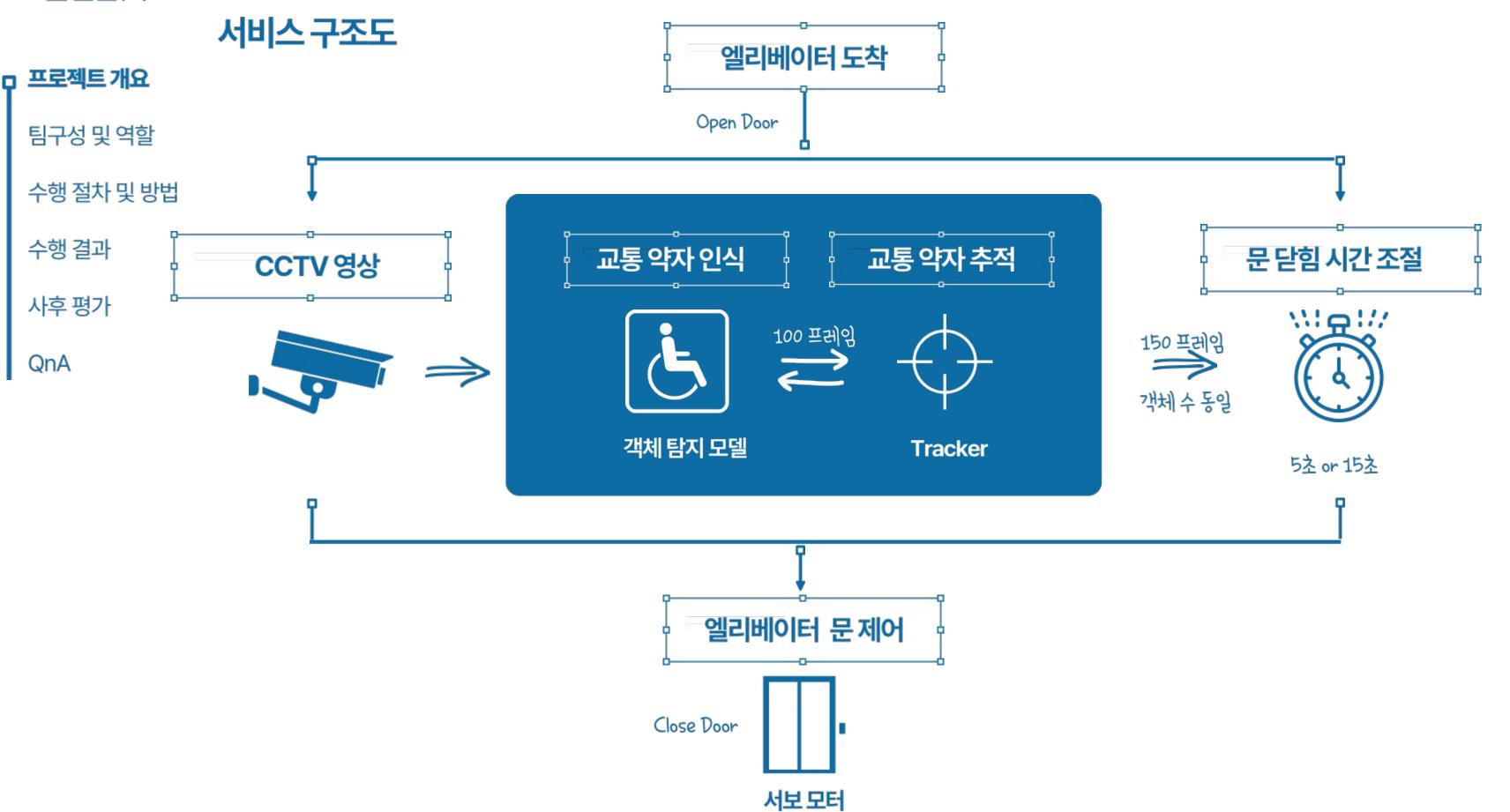
수행 결과

사후 평가

QnA

사용장비및부품





ㅁ 프로젝트 개요

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

❤ 효율적인 승강기 사용

일반 사용자와 교통약자 모두에게 적절한 문 열림 시간

ਂ ❤️ 문 끼임 사고 방지

엘리베이터,자동문 사용 시 자주 발생하는 강아지 리드 줄 사고 등을 방지

ਂ 이동 구간 교통약자 감지

엘리베이터 뿐만 아니라 도로 및 대중교통 환경에서 발생하는 여러 안전 사고 예방에 적용가능

🗴 사회적 기여

교통약자와 일반인의 이동권 차별없이 보장

※ 경제성

활용

방안

기대

효과

노후 엘리베이터 교체 비용 (5000만원~8000만원)

VS

ELSA 서비스 (약 10만원)

※ 승강기 내 센서 퓨전

적외선이나 물리적 센서, 엘리베이터 내부 디지털 사이니지와 결합한 퓨전 서비스로 발전 가능성



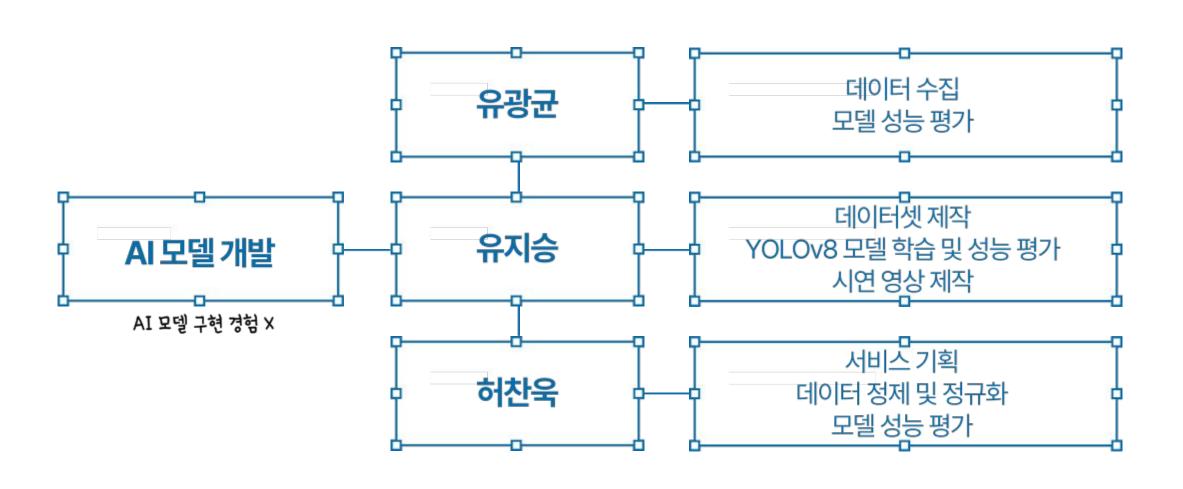
₽ 팀구성 및 역할

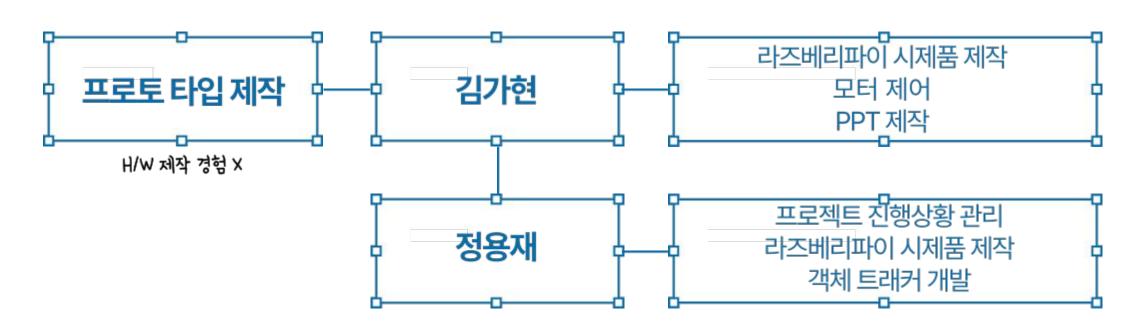
수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA









CHAP3

수행절차및방법



21 수행 일정

☑ 모델 개발

☑ 프로토 타입 제작

☑Ч 통합 시스템 구현

프로젝트 수행 일정

프로젝트 개요

팀구성 및 역할

₽ 수행절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

5월	10일	13일	14일	15일	16일	17일	18일	19일	20일	21일	22일
팀빌딩											
아이디어선정											
기획 및 설계											
구현 및 개발					15-		ž – 4.				
테스트및시제품완성											
보고서 및 시연 영상 제작											
프로젝트발표											

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

1. 초기 과정 (Object Detection 사용)

1) 데이터 수집 AI < Hub



Al Hub

- json 데이터 형식을 YOLO txt 파일로 변환하여 사용



Roboflow

- 약 25,000장의 교통 약자 이미지 사용
- 2) 모델 학습

YOLO v8 Object Detection 모델 사용

model = YOLO('yolov8n.pt ')

문제점

- 낮은 인식률
- 같은 객체를 다른 클래스로 인식



초기 Object Detection 테스트 결과





프로젝트 개요

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

2. 개선 과정

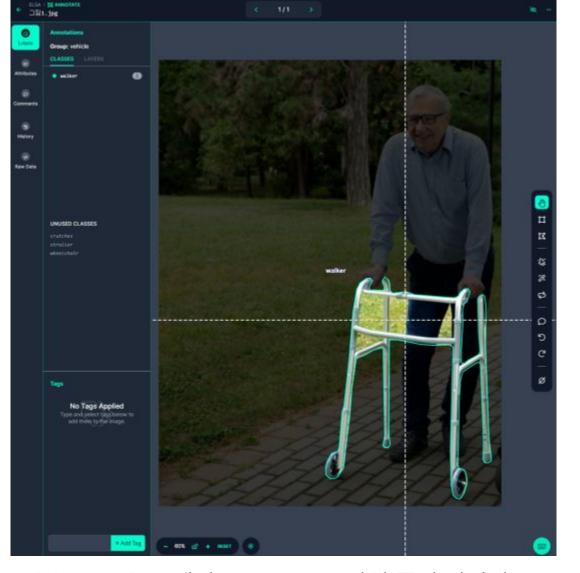
- 1) Object Detection 모델에서 Instance Segmentation 모델로 변경
- 2) **휠체어(1,759장) + 목발(518장) + 지팡이(489장)** = 2,766장의 Segmentation 데이터 수집
- 3) Smart Polygon을 통해 보행 보조기(278장) 이미지 수집 및 Annotation 진행
- 4) 커스텀 데이터셋 통합을 위해 업로드 진행 https://universe.roboflow.com/test-eygzp/elsa_project







(a) 원본 이미지



(b) Roboflow에서 Annotation 작업 중인 이미지

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

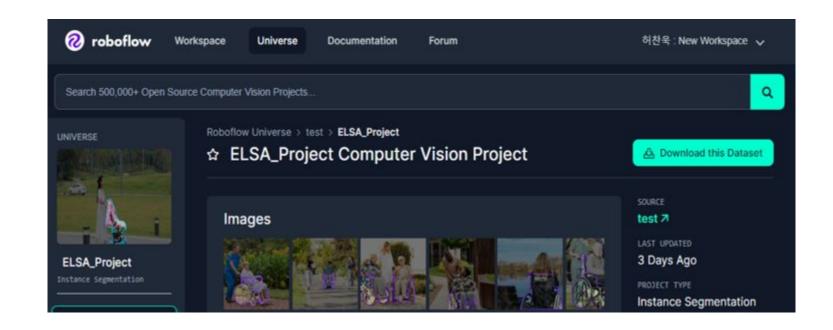
3. 데이터셋 구축

✓ 모델의 정확한 검증을 위하여, 수집한 총 3,044장의 데이터를 7:2:1로 훈련, 검증, 테스트 이미지로 구성

- Train(2,132 장) 70%
- Valid(610 장) 20%
- Test(302 장) 10%.

4. 모델 생성 및 학습

- ✓ Roboflow에서 커스텀 데이터셋 다운로드 및 YAML 파일 생성 Class name을 'cane', 'crutches', 'walker', 'wheelchair' 로 설정
- 🍑 커스텀 데이터를 활용하여 YOLO v8-seg 모델 학습 진행





Confidence score 평균 0.9 이상 출력

프로젝트 개요

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

1. 엘리베이터 문 제작 과정

우드락을 이용한 엘리베이터 문 프레임 제작

센터 내에서 공수가능한 고무줄과 병뚜껑을 이용하며 마찰력에 의한 슬라이딩 도어 구현 시도 But 불안전한 동작



개선안

- 1. 마찰력 증가를 위해 우드락으로 톱니바퀴 제작
- 2. 플라스틱 렉, 기어 구매하여 부착

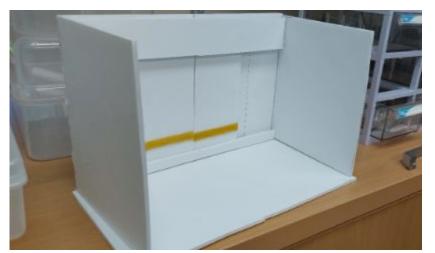
가장 안정적으로 동작한 플라스틱 렉, 기어 사용

구상안



출처 : https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=a5o6m0B1XF8

초기안





개선안



프로젝트 개요

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

2. 서보 모터 선정

- ✓ 서보 모터 선정(180 vs 360)
- ✔ 서보 모터 종류에 따른 제어 방법의 차이







SG90(180도)

SG90-HV(360도)

- ✔ 180도 서보모터
 - : 0~180도까지 PWM 듀티 사이클을 이용하여 각도 제어
- ✓ 360도 서보모터
 - :회전방향과 속도 제어



슬라이딩 도어 구현에 적합한 무한회전 모터 선정

3. 서보 모터 제어 코드

1. SG90 코드(180도)

```
#Init at 0°

pwm.start(angle_to_percent(0))

time.sleep(1)

#Go at 90°

pwm.ChangeDutyCycle(angle_to_percent(90))

time.sleep(1)

#Finish at 180°

pwm.ChangeDutyCycle(angle_to_percent(180))

time.sleep(1)
```

2. SG90 코드(360도)

```
# start PWM from 0

pwm_0.start(0)

pwm_1.start(0)

time.sleep(1)

# change duty-cycle hard

pwm_0.ChangeDutyCycle(8)

pwm_1.ChangeDutyCycle(6.7)

time.sleep(0.8)

print("Door closed")
```

1. 통합 시스템 흐름도

프로젝트 개요

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA



객체 탐지

교통약자 추적 및 표기

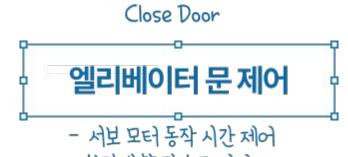






교통약자

엘리베이터 탑승 여부 판단



- 회전 방향 및 속도 제어

2. 트래커 선정 과정

Tracker	장점	단점
YOLO Traker	사용 편리	느림
OpenCV CSRT	정확도 높음	매우 느림
OpenCV MOSSE	정확도 낮음	빠름



YOLO 트래커 및 CSRT 트래커의 경우 라즈베리파이 환경에서 동영상 프레임이 끊기는 문제 발생

가장 가벼운 OpenCV MOSSE 트래커 선택!

팀구성 및 역할

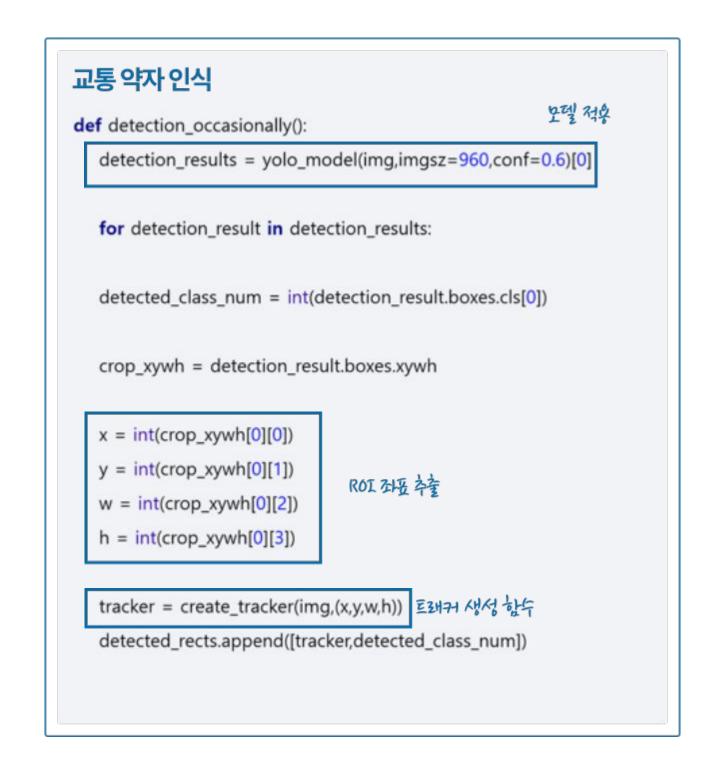
수행 절차 및 방법

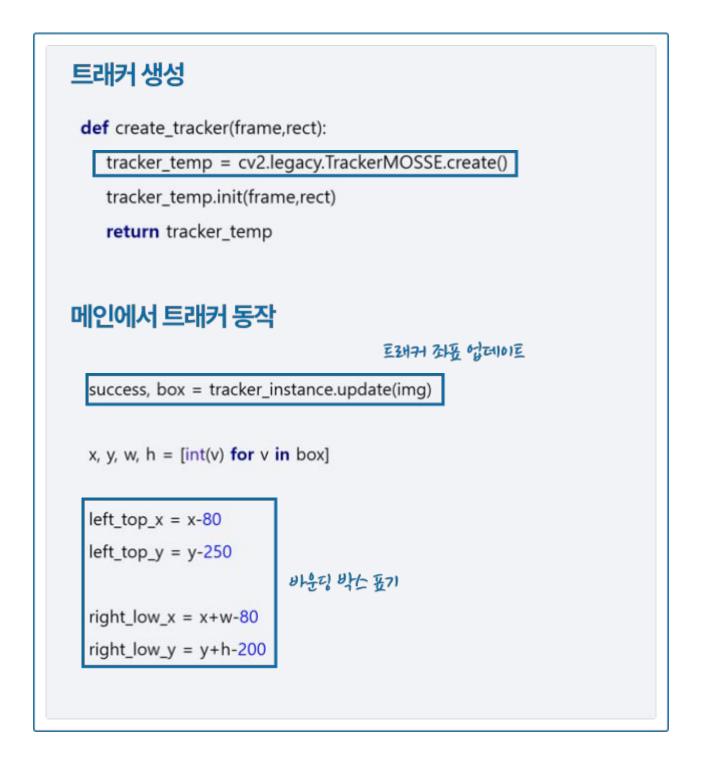
수행 결과

사후 평가

QnA

2. 교통약자 인식 및 추적





팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA

3. 교통약자 및 일반 사용자 탑승 여부 확인

```
if ((detection_timeout == 0) or (detection_timeout==100)):
                                                         100 프레일 마다
 detection_timeout = 1
                                                         객체 인식 수행
 detection_occasionally()
                                    일반사랑자일때문닫힌시간조절
if door_timeout >= 150:
if len(tracker_list)==0 or normal_person_count>0:
  normal_person_count = 0
  print('\mathbb{\psi}n Not detected and close_door after 5 seconds')
  door_sleep(5) 샹후문닫뉂
  is_door_closed = 1
  pwm_0.start(0)
  pwm_1.start(0)
  time.sleep(1)
  pwm_0.ChangeDutyCycle(8)
  pwm_1.ChangeDutyCycle(6.7)
  time.sleep(0.8)
  print("Door closed")
  pwm_0.stop()
  pwm_1.stop()
```

```
else:
 target_person_count = 0
 print('\mathbf{m} Detected and close_door after 15 seconds \mathbf{m}')
                       亚琴中心 27年1经年是生刻
door_sleep(15)
 pwm_0.start(0)
 pwm_1.start(0)
 time.sleep(1)
 pwm_0.ChangeDutyCycle(8)
 pwm_1.ChangeDutyCycle(6.7)
 time.sleep(0.8)
 pwm_0.stop()
 pwm_1.stop()
 print("Door closed")
 is_door_closed = 1
```



- ☑1 교통약자 시연 영상
- ☑ 일반사용자 시연 영상

교통약자 시연영상

ELSA

시연 영상 : 교통약자

프로젝트 개요

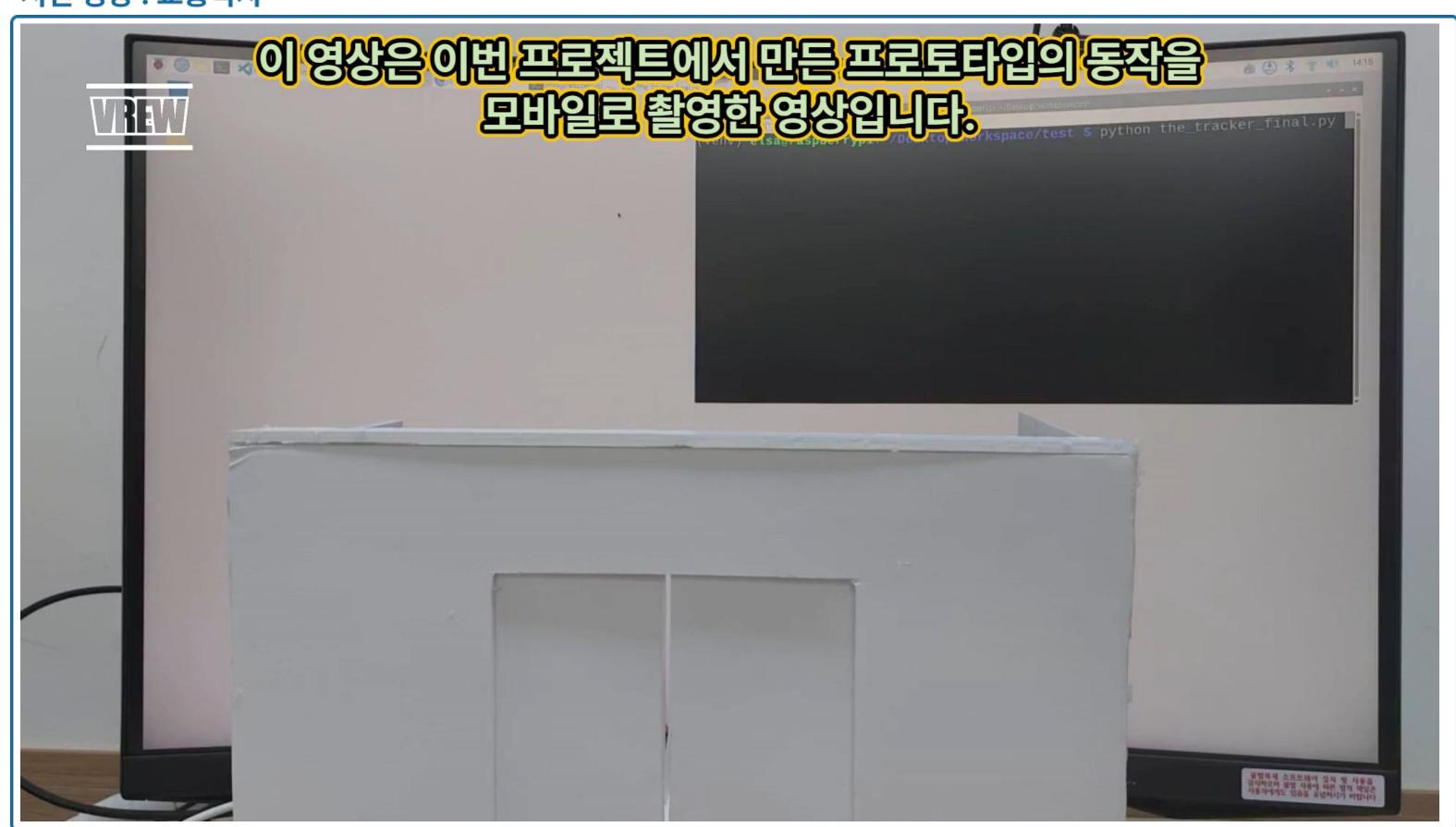
팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

📮 수행 결과

사후 평가

QnA



일반 사용자 시연영상

ELSA

시연 영상 : 일반사용자

프로젝트 개요

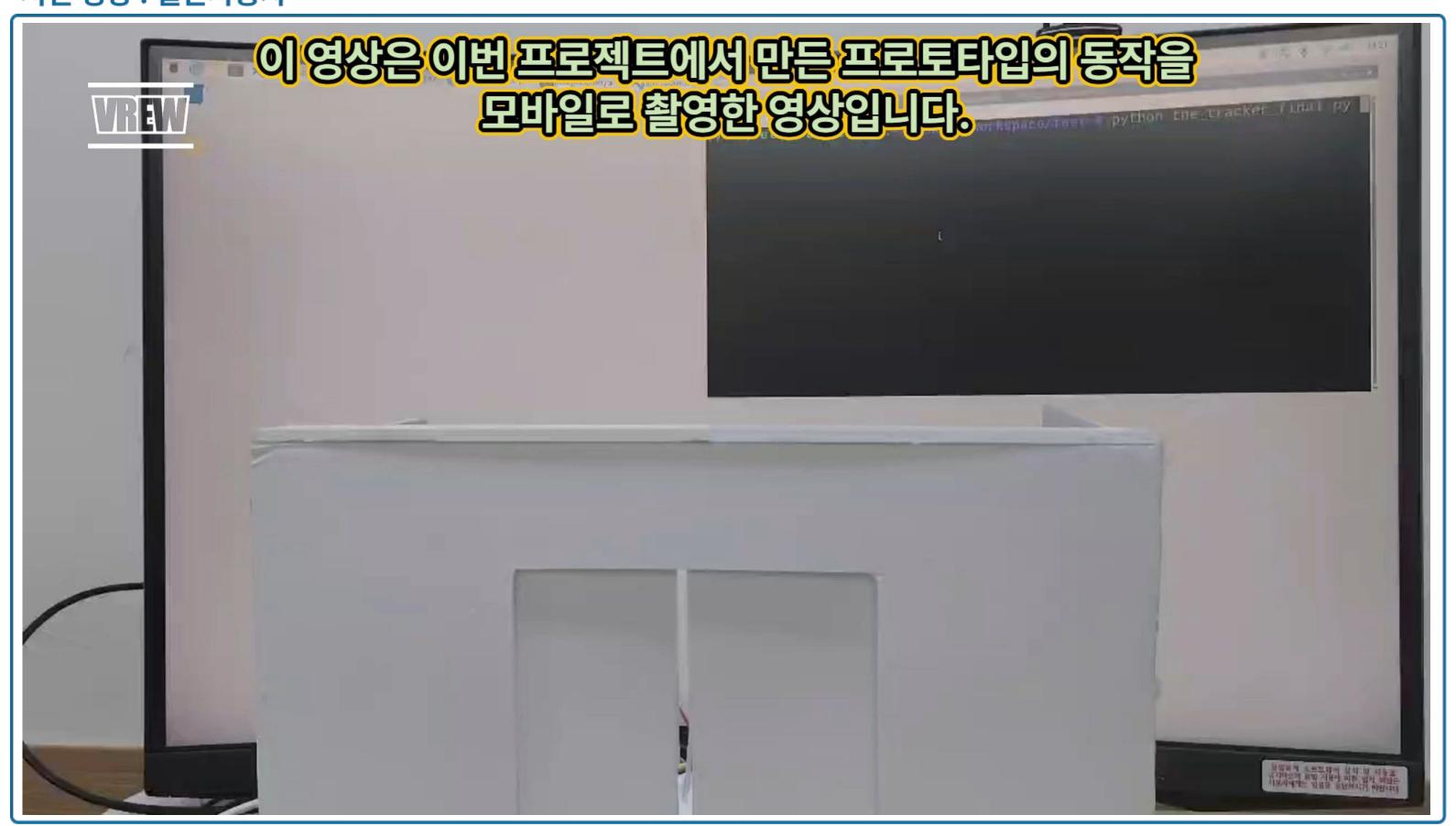
팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

QnA





21 완성도 평가

☑ 느낀점 및 소감

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

₽ 사후 평가

QnA

프로젝트 자체 평가

평가 항목	점수		
주제선정	8		
기획	8.5		
수행과정	9		
결과물(AI)	7.5		
결과물(프로토 타입)	7.5		
전체 평균	8.1점 / 10점		

개선 사항

- 탐지한 객체가 엘리베이터 내부에 존재 여부를 AI 혹은 트래킹으로 판단
- 라즈베리파이 내 영상 프레임 속도 개선을 위해 코드를 스레드로 작성
- 엘리베이터 버튼 등 실제 엘리베이터 같은 서비스 구현
- 실시간 영상을 통한 테스트 환경

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

□ 사후 평가

QnA

느낀점 및 소감

• 양질의 데이터셋의 중요성과 인공지능 모델에 대한 학습의 필요성 깨달았다.

● 주제 선정 후 관련 기사 및 통계 지표의 부족으로 자료 조사에 많은 시간을 투자했던 점이 아쉬웠다.

• 실제 CCTV 영상과 교통약자를 대상으로 테스트를 하지 못한 점이 아쉬웠다.

총평

- 짧은 시간 내에 진행되어 완성도에 대한 아쉬움이 있다.
- 커스텀 데이터셋으로 AI 모델을 직접 개발하고 이를 적용한 시스템을 개발하면서 지난 한달간 배웠던
 내용을 복습 응용할 수 있는 좋은 기회였다.

프로젝트 개요

팀구성 및 역할

수행 절차 및 방법

수행 결과

사후 평가

₽ QnA

