



캡스톤 디자인1

라즈베리파이와 컴퓨터비전을 이용한 작업자 보호 장치

[Raspberry Ai 팀]

정보디스플레이학과 2019103587 강현상

정보디스플레이학과 2019103608 김현수

INDEX

INTRODUCTION

- ✓ 과제 선정 배경

MAIN CONTENTS

- ✓ 시스템 부품
- ✓ 시스템 다이어그램 & 알고리즘
- ✓ 감지 시스템 설명
- ✓ 보호 장치(시스템 출력)
- ✓ 과제 시연 영상

CONCLUSION

- ✓ 기대 효과
- ✓ Q&A

I. 과제 선정 배경

- 최근 산업 재해와 졸음 운전으로 인한 사고 증가
- 산업 현장에서의 작업자 보호 시스템 필요
- 졸음 운전 방지 시스템 구축 필요

현대제철 공장서 노동자 7명 쓰러져..1명 사망

[단독]골프장 지하 밀폐공간서 작업중 쓰러진 근로자 끝내 숨져

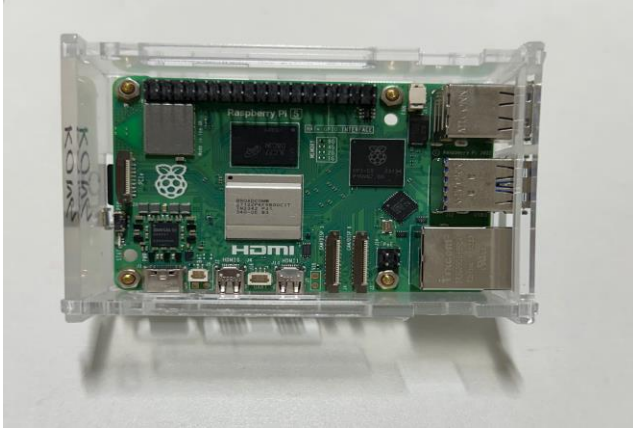
고용노동부, 중대재해처벌법 위반 여부 조사
경찰·고용부·산업안전공단 "안전조치 미흡했다"

졸음 운전 교통사고...2명 중경상

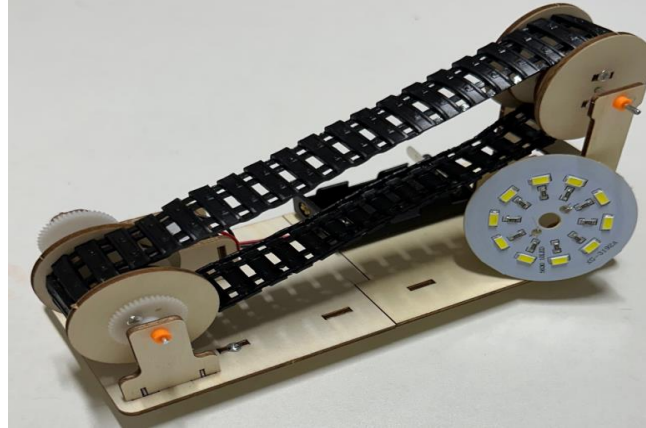
 Raspberry Pi와 AI 컴퓨터 비전을 활용한 작업자 보호 장치 & 졸음 방지 시스템 구현

MAIN CONTENTS

II. 시스템 부품



Raspberry Pi



LED (산업 장비)



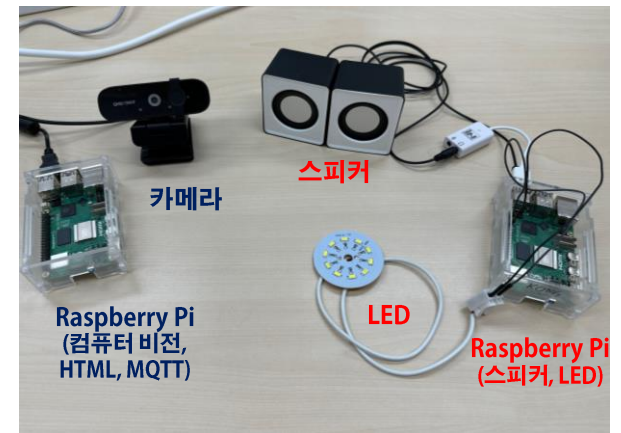
PC (HTML & MQTT)



카메라

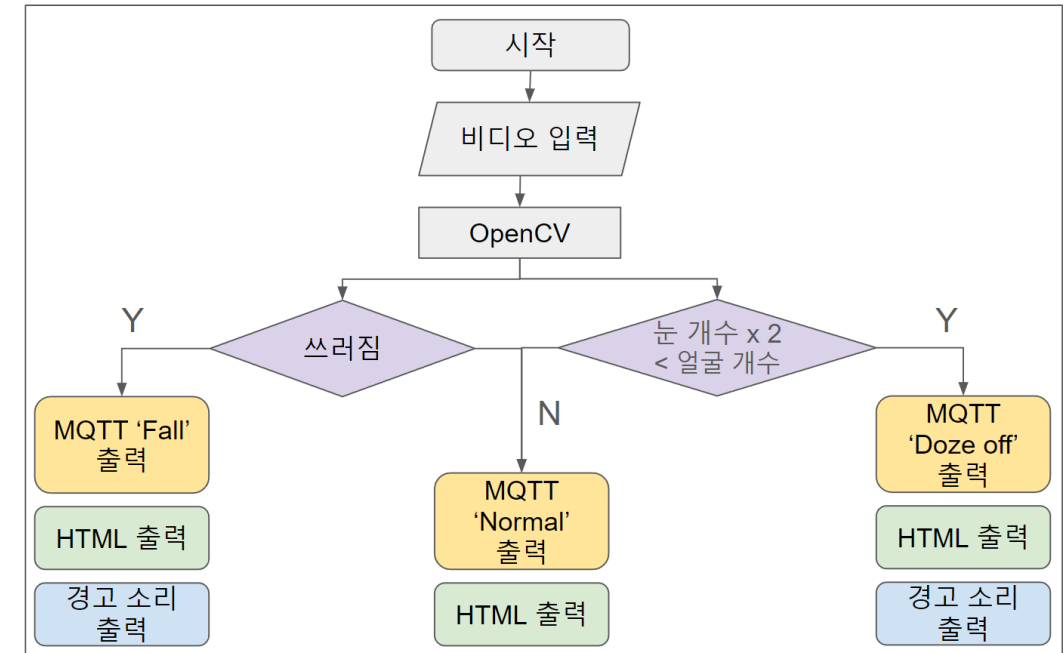
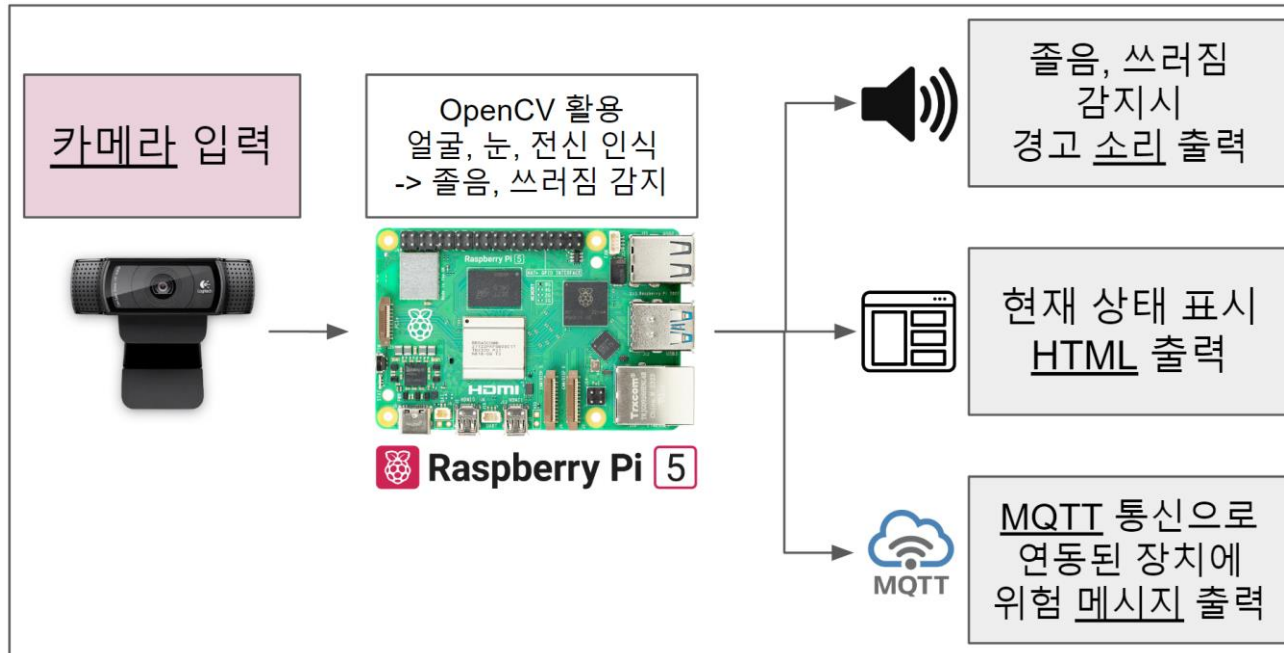


스피커



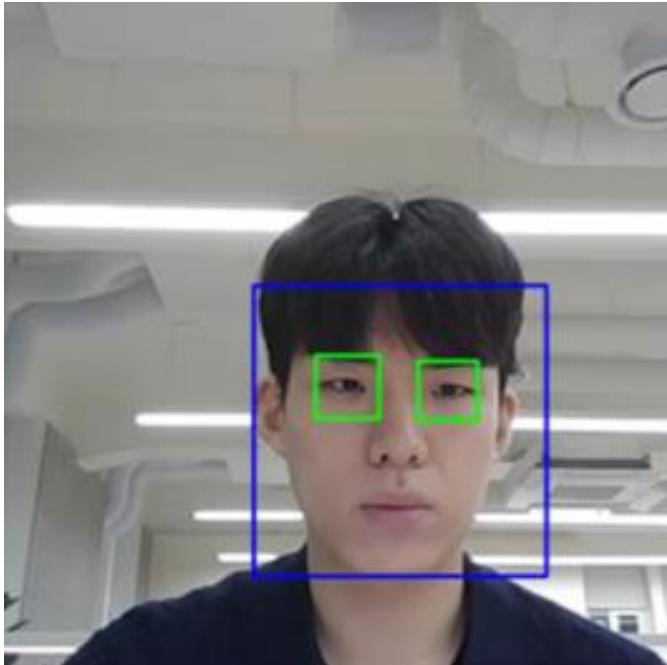
부품 연결도

III. 시스템 다이어그램 & 알고리즘

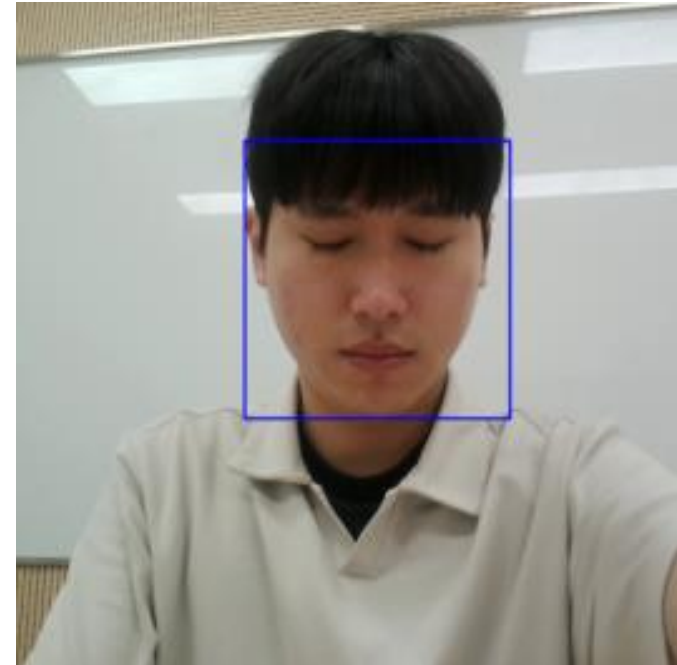


IV. 졸음 감지 시스템

1. OpenCV Haar Cascade 분류기 'haarcascade_frontalface.xml' , 'haarcascade_eye.xml' 을
활용해 작업자의 얼굴 및 눈 인식
- 얼굴은 파란색 박스, 눈은 초록색 박스로 표시
2. 작업자가 눈을 감고 있다면, 눈 개수 $\times 2 < \text{얼굴 개수}$ 가 되어 졸음으로 판단



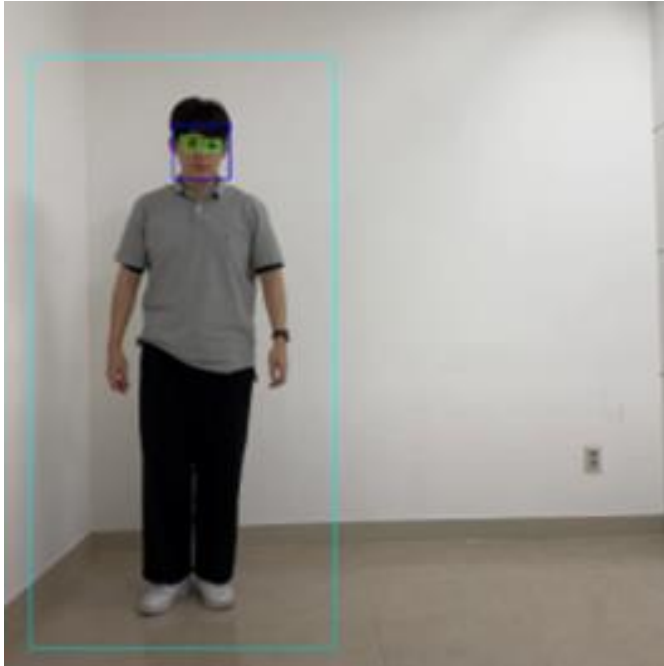
<정상 상태>



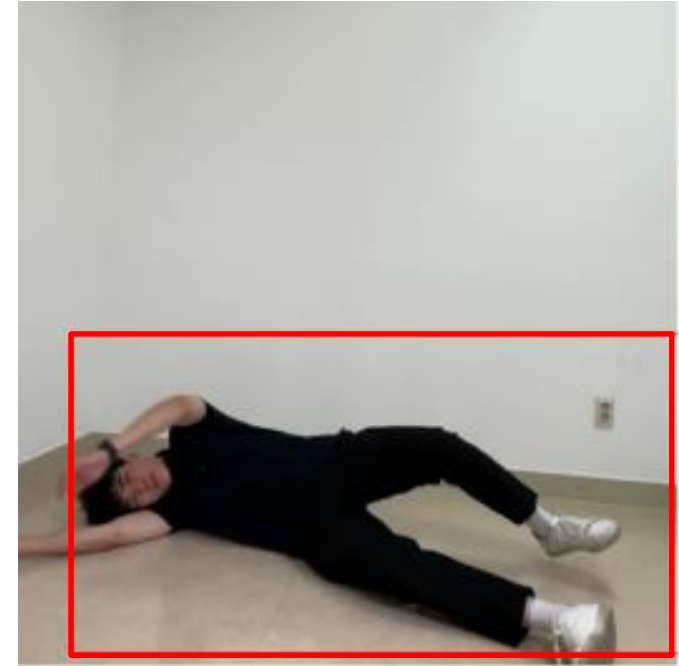
<졸음 감지>

V. 쓰러짐 감지 시스템

1. OpenCV의 Haar Cascade 분류기 'haarcascade_fullbody.xml' 을 활용해 작업자의 전신 인식
- 정상 상태일 경우, **하늘색** 박스로 정상 상태인 작업자 전신 표시
2. 시계방향으로 90°와 270°로 회전한 비디오의 입력을 받아 쓰러진 전신 감지
- 쓰러짐 감지 시, **빨간색** 박스로 쓰러진 작업자의 전신 표시



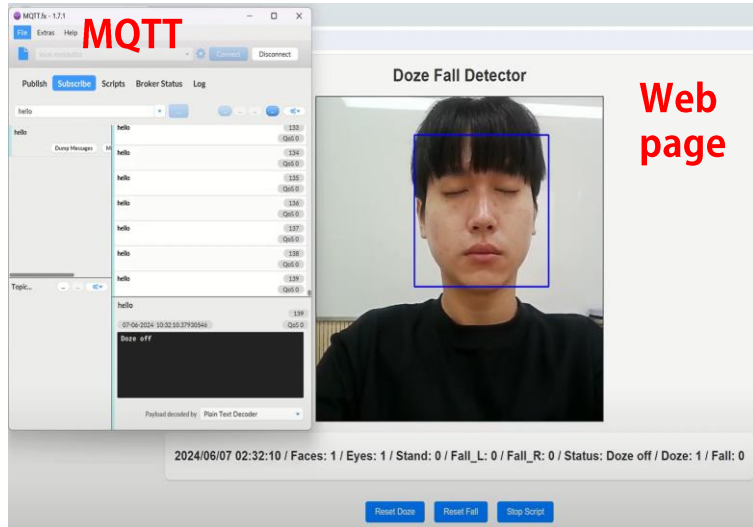
<정상 상태>



<낙상 감지>

MAIN CONTENTS

VI. 보호 장치(시스템 출력)



Web
page

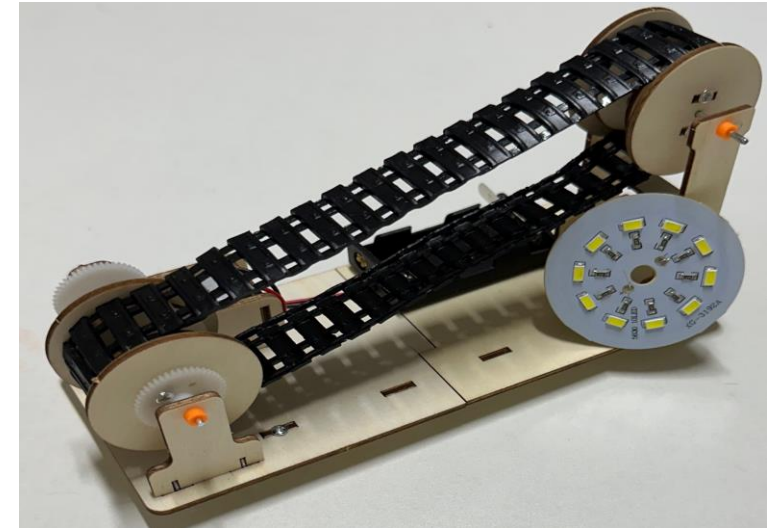
[Web page]
실시간으로 작업자 상태 Streaming

[MQTT]
작업자 이상 상태 감지 시,
IoT로 연결 된 장비에 Message 전송



[스피커]
MQTT로부터 졸음 신호 수신 시,
'눈을 뜨세요' 경고 음성 송출

쓰러짐 신호 수신 시,
'사람 쓰러졌어요' 경고 음성 송출

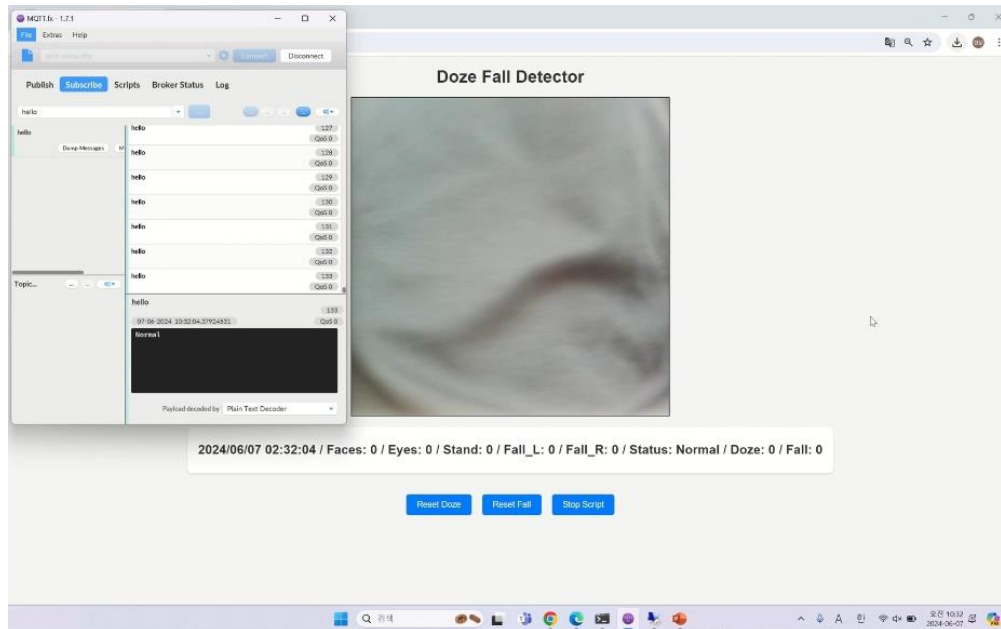


[LED]
MQTT로부터 위험 신호 수신 시
작업자 경고용 LED 점등

LED가 아닌 산업용 기계와의 연결하여
위험 상황 시 비상 정지 가능

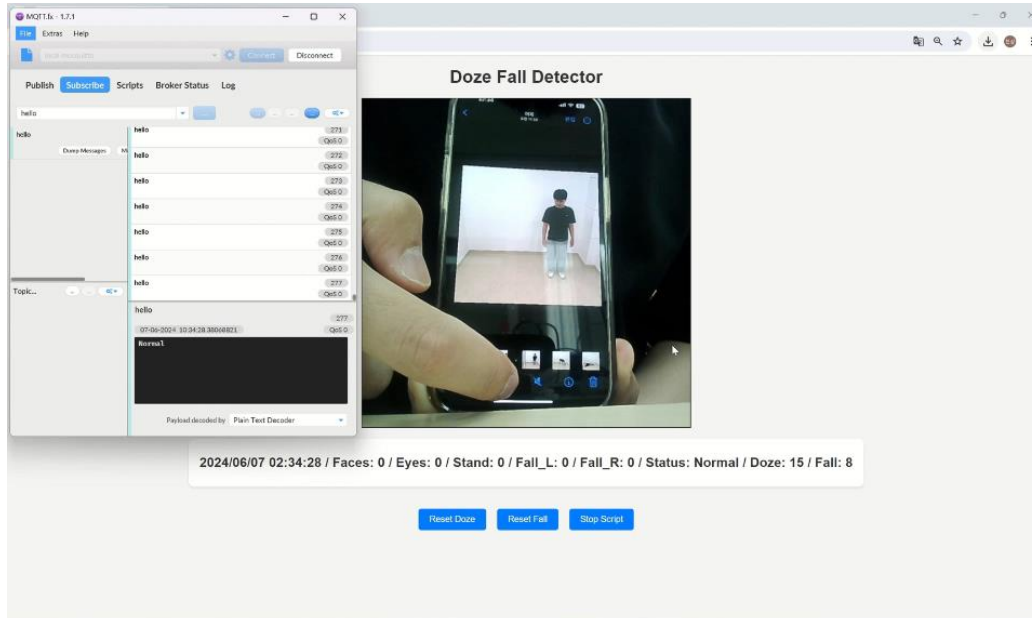
MAIN CONTENTS

VII. 과제 시연 영상 - 졸음 감지



MAIN CONTENTS

VII. 과제 시연 영상 - 쓰러짐 감지



CONCLUSION

VIII. 기대 효과

1. 자동차 서드파티 제품으로 장착하여 졸음 운전 방지
2. 공장, 물류 센터와 같은 산업 현장에서 기계와 IoT로 연결하여 작업자 보호
3. 저렴한 시스템 구축 비용
- 시스템 구축 비용 : 8만원 (기준: 2024.07.22, 디바이스 마트)
4. 지속적인 업데이트를 통해 정확도 향상 및 신규 기능 추가



Q & A

감사합니다.