

36

제스처와 영상 인식을 활용한 자동화 무인 경계 로봇 시스템 구현

소속 정보컴퓨터공학부

분과 C

팀명 T1_민영대

참여학생 김대영, 조영진, 박민재

지도교수 탁성우

RESULT

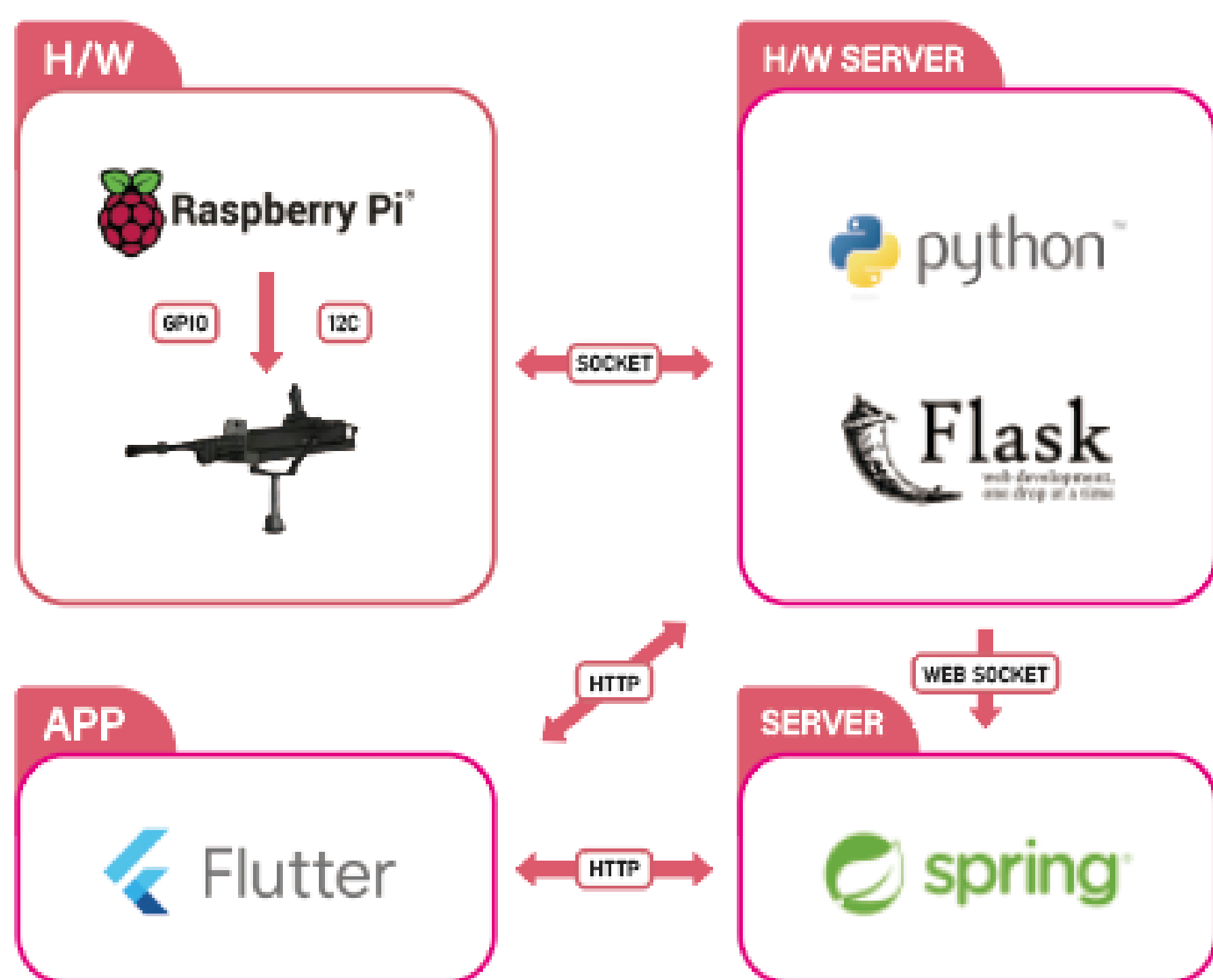


제품



동작 영상

SYSTEM FLOW



1. H/W ————— 카메라 모듈을 사용하여 실시간 이미지를 H/W Server로 전송
2. H/W Server ————— YOLO와 DeepSORT를 통해 객체(사람)를 탐지 및 추적.
3. H/W Server ————— 이미지와 객체 정보를 Server로 전송.
4. Server ————— 받은 이미지를 사용자 APP으로 실시간 스트리밍.
5. Server ————— 이미지를 모아 영상으로 저장.
6. 사용자 APP ————— H/W Server로 객체 ID 값 요청.
7. H/W Server ————— 해당 객체 ID 값을 H/W로 전송.
8. 사용자 APP ————— 적발 신호를 H/W Server로 전송.
9. H/W Server ————— 적발 신호를 H/W로 전송.

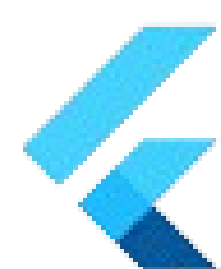
SYSTEM COMPONENT



Flask

HARDWARE CONTROLL SERVER (Flask)

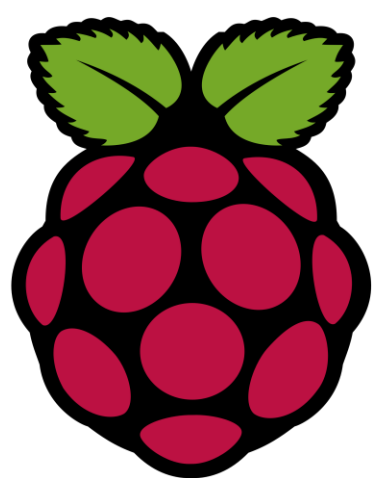
- 라즈베리파이에서 실시간 프레임 받아 YOLO 모델로 객체를 인식하고, DeepSORT 알고리즘을 사용해 인식한 객체를 추적
- 추적 중인 객체들의 경계를 원본 프레임에 표시하고, 각 객체의 중점 좌표를 웹소켓을 통해 전송.
- FLASK 서버는 Flutter 앱으로부터 추적할 객체의 ID를 받아, 해당 객체의 중점 좌표 및 적발 여부를 라즈베리파이로 소켓 연결을 통해 전송



Flutter

FRONTEND (Flutter)

- 백엔드 서버와 웹소켓 연결하여, 실시간 프레임을 받아 영상으로 볼 수 있는 Flutter 애플리케이션 제작
- Flutter 애플리케이션에서 사용자가 추적할 객체의 ID를 선택하고, 이를 HTTP 요청으로 하드웨어 서버(파이썬 프로그램)로 전송. 이후 발사 버튼이 활성화되며, 사용자가 발사 버튼을 누르면 발사 명령도 HTTP를 통해 전송.
- 웹소켓 연결이 끊어지거나, 더이상 받아들이지 않으면 해당 동영상을 DB에 저장하라는 HTTP 요청을 스프링서버에 전송
- DB에 저장되어있는 블랙박스 동영상을 볼수있는 화면과 기능 제공



HARDWARE (RASPBERRY PI)

- 라즈베리파이와 컴퓨터의 소켓 통신 구현, 연결한 컴퓨터로 객체 탐지
- 라즈베리파이에서 실시간으로 프레임을 캡처해 컴퓨터의 main.py로 전송
- 컴퓨터로부터 목표 객체의 중점 좌표를 받으면, 카메라 화면의 화각을 계산하여 해당 좌표로 서보모터를 향하게 하는 코드 작성
- PWM, I2C를 사용하여 서보모터 제어, GPIO핀과 릴레이 모듈을 사용하여 무기 발사 기능 구현



BACKEND (SPRING BOOT)

- 하드웨어 서버에서 YOLO 모델이 적용된 캡처하는 사진 프레임을 받으면, 이를 Flutter 애플리케이션으로 전송하는 웹소켓 서버 구현
- SpringBoot에서 BLOB를 최적화해서 넣는 방식으로 mysql에 동영상 저장, 이후 flutter에서 SpringBoot 서버에 동영상 리스트를 요청해서 저장된 블랙박스 동영상 시청가능
- 하드웨어와 어플리케이션 간의 세션연결을 분리 및 관리 로직 구현