



Dr. Fire

화재 대응을 위한 불꽃 시스템 연구

경희대학교 소프트웨어융합대학 컴퓨터공학과 캡스톤디자인1

김효준 이동찬 장준영

Contents

00 연구 배경 및 목표

01 관련 기술 및 연구

02 연구 내용 및 결과: Dr. Fire

03 결론 및 기대효과



00 연구 배경 및 목표

기존 화재 인식의 한계

딥러닝

실시간 시스템



클라우드에 의존하지 않는 **엣지 컴퓨팅** 수준의
딥러닝 기반 화재 감지 시스템

01 관련 기술 및 연구

클라우드 컴퓨팅

인터넷으로 연결되어 가상의 시스템 리소스 사용

사물인터넷 장치들의 저전력, 저용량 등의 한계를 극복하기 위해 사용

데이터 센터의 데이터 처리 지연, 네트워크 상태에 따른 지연

실시간 시스템을 보장하지 않음

딥러닝

인공지능을 구현하는 기계학습의 한 방법

일부 기능에서 사람보다 뛰어난 능력

모델 자체가 가지는 매개변수가 많기 때문에 학습 및 추론 과정에서 많은 연산을 요구

컴퓨팅 자원이 뒷받침 되지 않을 때 실시간 시스템을 보장할 수 없음

02 연구 내용 및 결과: Dr. Fire

엣지 컴퓨팅(on 라즈베리 파이)

말단 장치에서 화재를 인식하는 것으로 클라우드 컴퓨팅이 갖는 **지연 문제를 해결**

MQTT의 사용으로 말단 장치의 부하와 배터리 소모를 줄임

안드로이드 **어플리케이션**을 통해 사용자가 **실시간으로** 상황을 볼 수 있음

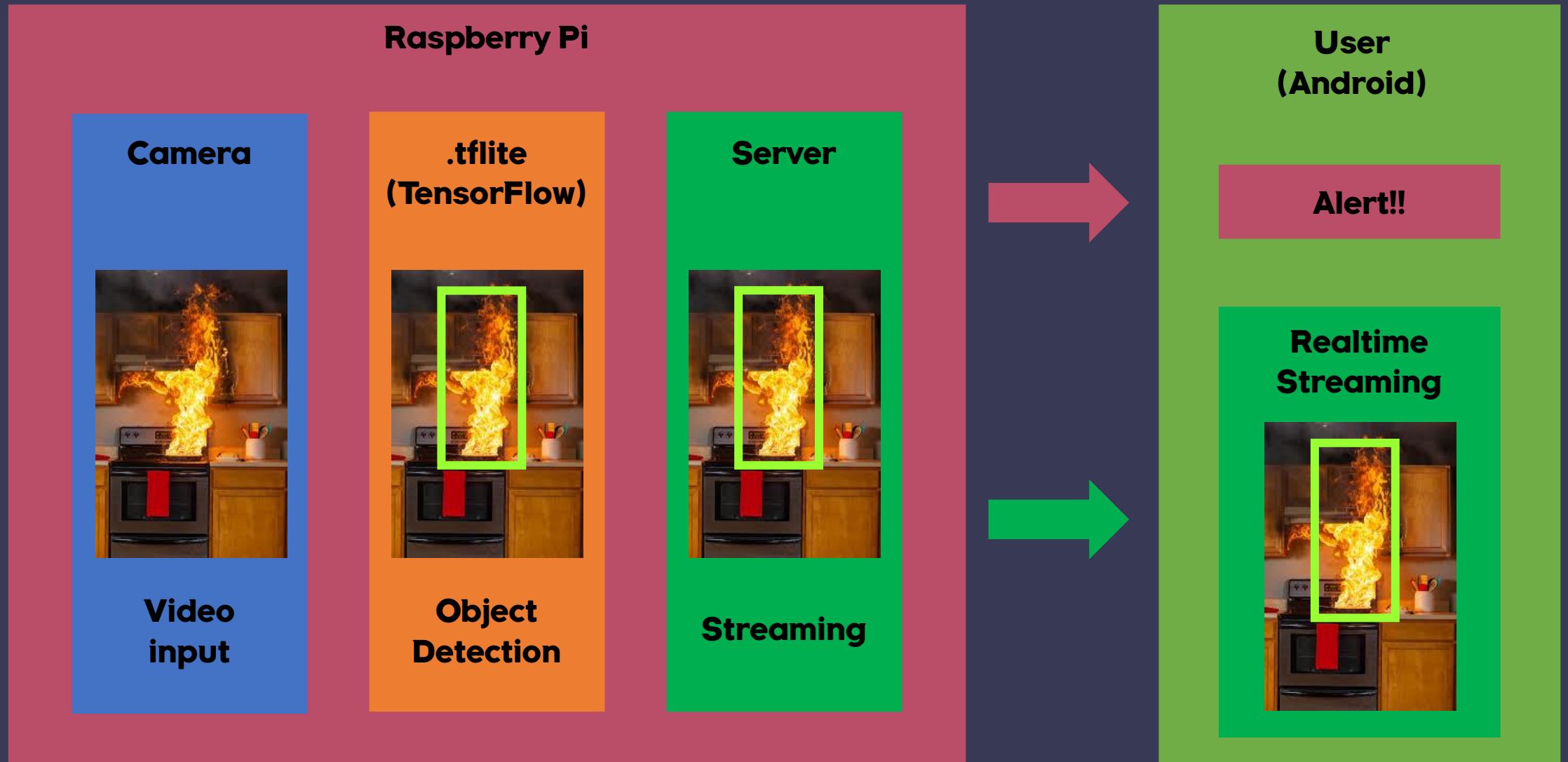
TensorFlow Lite: Quantization

학습된 모델의 매개변수를 **낮은 비트**로 전환하는 것으로 **기존의 모델 보다 적은 연산**을 요구

추론 속도의 향상과 전력 **효율성을 높임**

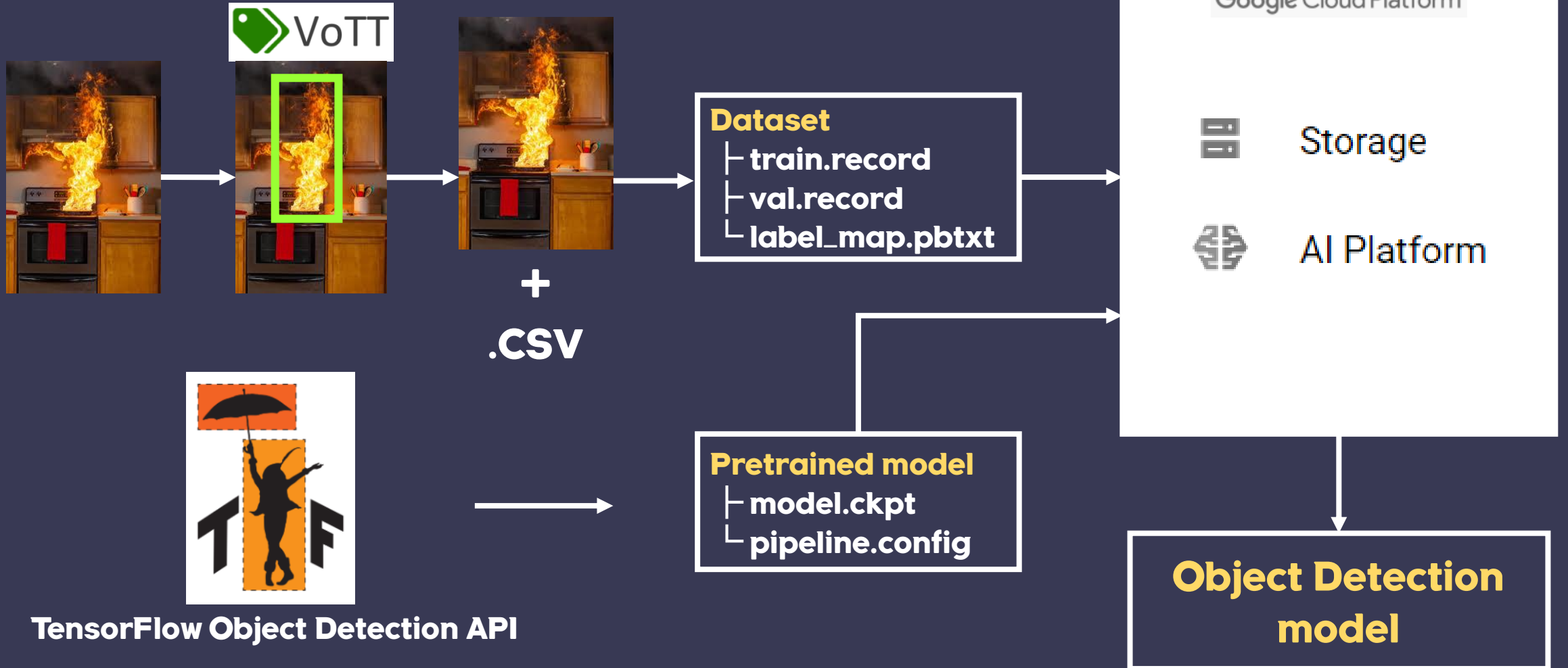
비교적 낮은 컴퓨팅 자원에서도 **실시간 시스템 보장 가능**

02 연구 내용 및 결과: Dr. Fire



02 연구 내용 및 결과: Dr. Fire

Object Detection 모델의 구현

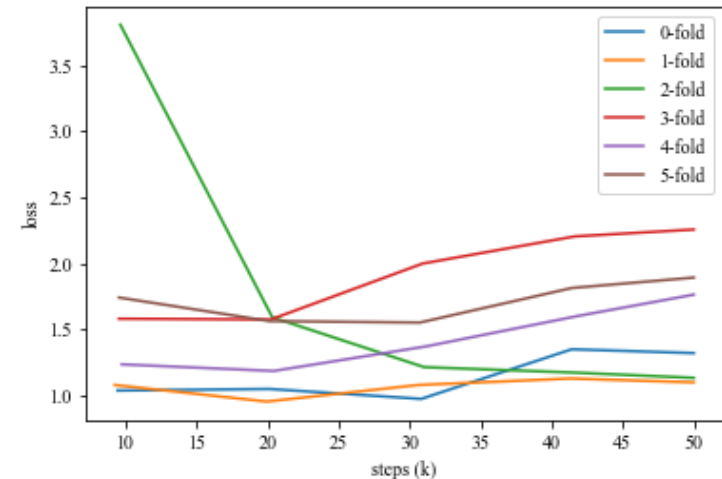
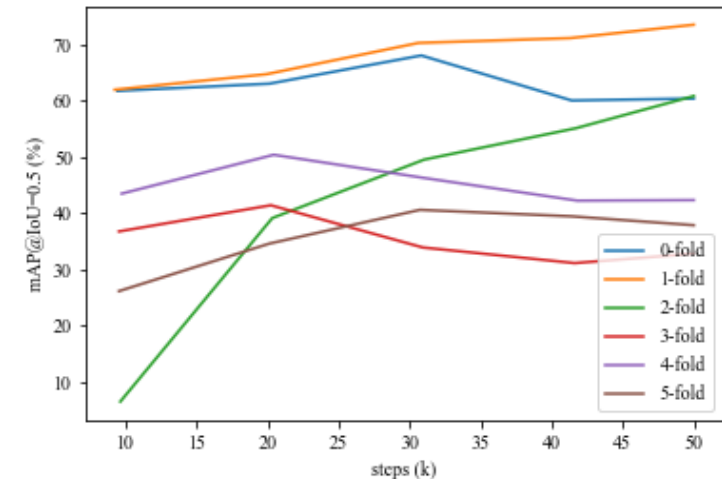


02 연구 내용 및 결과: Dr. Fire

Object Detection 모델의 구현

[K-fold Cross Validation]

n-fold	mAP@IoU=0.5	size of validation (images)
0-fold	68.06	61
1-fold	64.73	61
2-fold	60.84	61
3-fold	41.41	61
4-fold	50.39	61
5-fold	40.59	60
Average	54.34	



02 연구 내용 및 결과: Dr. Fire

영상 스트리밍 및 불꽃 감지 알림



실시간 영상 스트리밍 및 MQTT
알림 (on 라즈베리 파이)

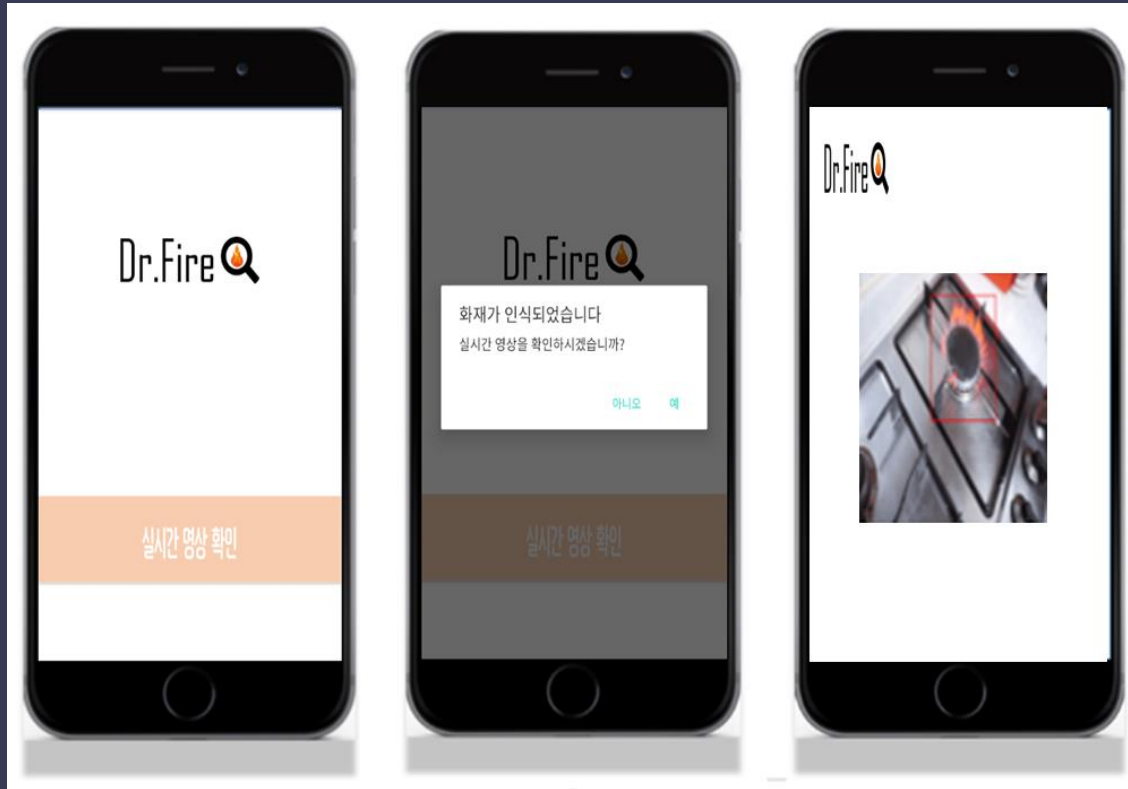
딥러닝 모델을 통해 추론된 영상은 웹서버를 거
쳐 사용자에게 제공

라즈베리 파이의 부하를 줄이기 위해 flask 사용

불꽃 검출 시 MQTT를 통해 사용자의 어플리케
이션으로 정보를 전송

02 연구 내용 및 결과: Dr. Fire

안드로이드 어플리케이션 구현



안드로이드 어플리케이션

MQTT를 통해 **화재가 인식되면** 사용자에게 알려며, 상황을 **실시간으로** 제공

실시간 영상 확인 버튼을 통해 현재 상황 확인

MQTT 프로토콜을 통해 **화재 알림을** 받고 이를 **대화 상자의 형태로** 띄워지도록 구현

02 연구 내용 및 결과: Dr. Fire

DEMO

03 결론 및 기대효과

기존의 화재 감시 방법이 가지고 있는 한계를 극복하고, 화재를 감지하고 신속한 대응을 가능케하는 시스템

딥러닝 모델이 낮은 컴퓨팅 환경에서 실시간으로 구동되는 것을 증명

IoT에 적합한 통신 기법 및 딥러닝 모델의 경량화를 통한 효율

감사합니다.