

딥러닝 기반 화재 감지 시스템과 안드로이드 어플리케이션

강한나라, 임채영, 유윤섭

Department of Electral, Electronic, and Control Eng.
Hankyong National University

2020. 10. 30



서론

❖ 연구의 필요

- ✓ 대부분의 화재는 국소적인 불로부터 시작.
- ✓ 초기 화재를 신속하고 정확하게 감지해야 함.
- ✓ 무효한 소화 설비와 오작동의 이유로 인한 오인 출동이 빈번함.



화재 감지 '딥러닝 시스템' 연구



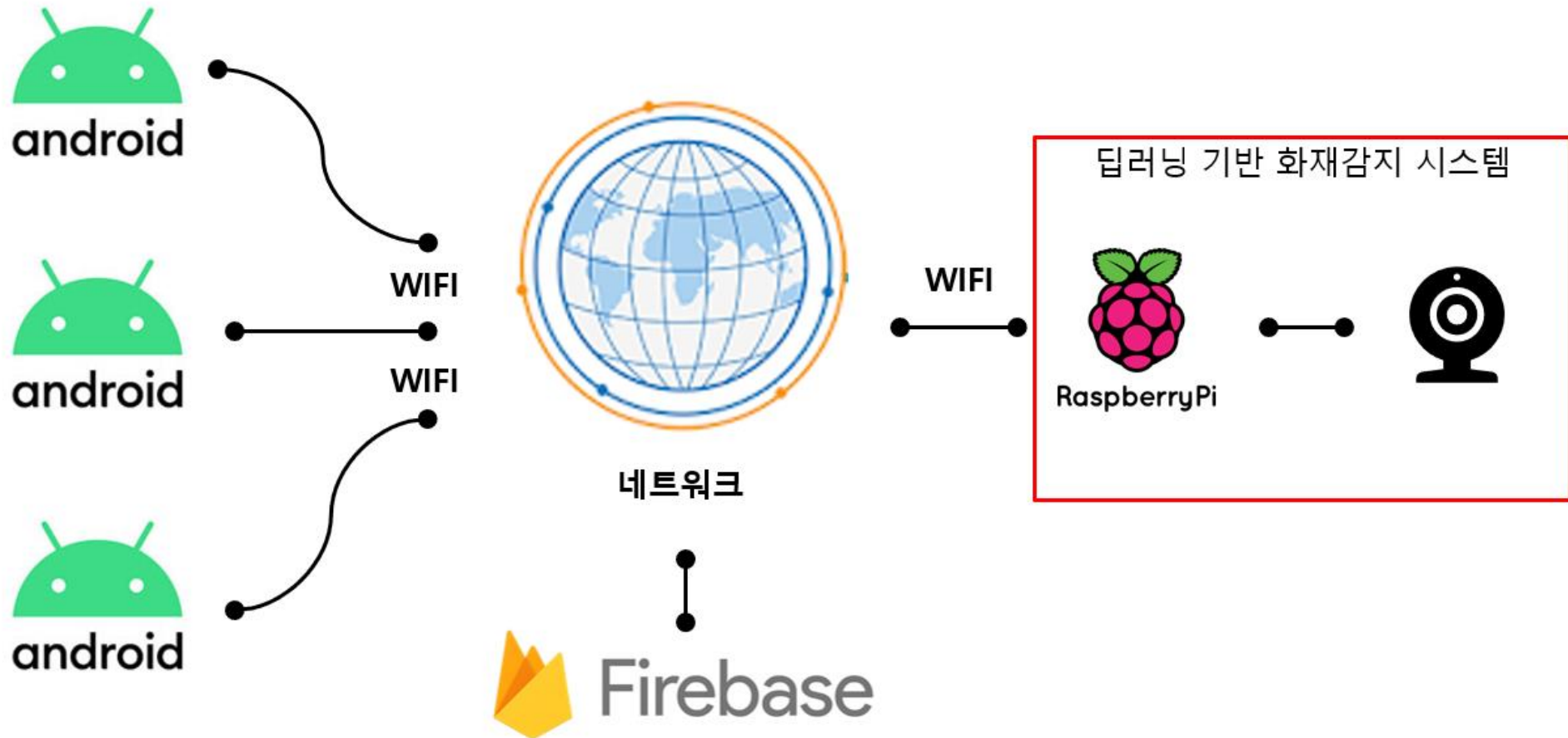
- ✓ 이 전 논문의 4가지 모델은 데스크탑으로만 감지가 가능하고 실시간으로 감지가 불가능함.
- ✓ 화재현장에 사람이 없어도 화재 감지 알림이 가능해야 함.
- ✓ 딥러닝 시스템이 화재가 아닌 상황을 화재로 인식 할 수도 있어서 사람이 직접 확인 및 제어를 할 수 있게 해야함.



안드로이드 어플리케이션 제어 시스템 구성

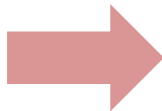


❖ 시스템 설계 및 구성



❖ 시스템 설계 및 구성

Fire Image 50 sample
Detection Avg
webcam



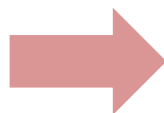
Model	Accuracy(%)	Frame per second(FPS)
CNN-Adam opt	97%	null
CNN-Nadam opt	92%	null
Faster-RCNN	98%(avg)	0.2
SSD-MobileNet	87%(avg)	4.2



Faster-RCNN Model



Fire Image 405
Labeling



- Ssd_mobilenet_v2_quantized_300*300_coco 모델을 통해서 훈련시작
- 데이터를 분류하기 위해서 sigmoid 함수를 적용
- 손실함수로는 분류에서 발생한 손실값(confidence loss)과 테두리 상자 설정에 대한 손실값(localization loss)의 선형 결합으로 계산
- Optimizer = Rms-prop , value = 0.9
- learning rate = 0.004
- Tensorflow-Lite를 통한 Object Detection의 방법으로 화재 검출
- 정확도 95% 가 5초 동안 유지 시 캡처 후 파이어베이스 전달



❖ 시스템 설계 및 구성

✓ Android Application

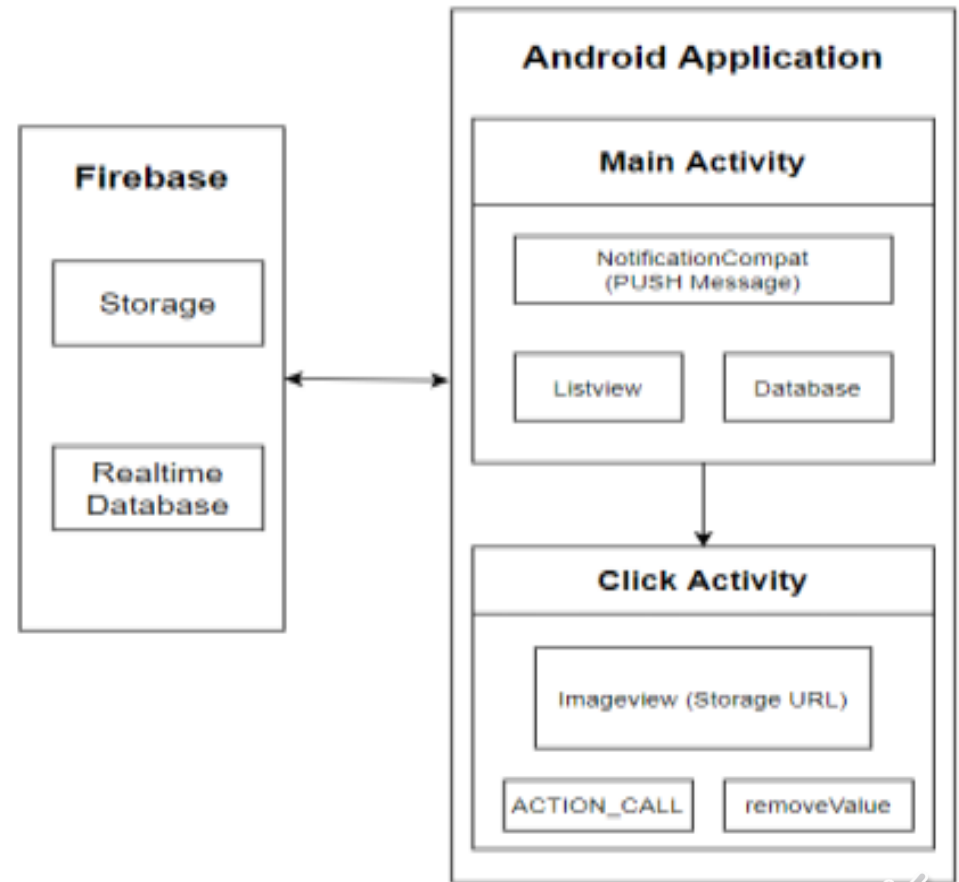
- Main Activity, Click Activity로 구성

Main Activity

- 화재 감지 시 Storage 사진저장
- Realtime-Database 데이터 업로드
- 푸시 알림
- Listview

Click Activity

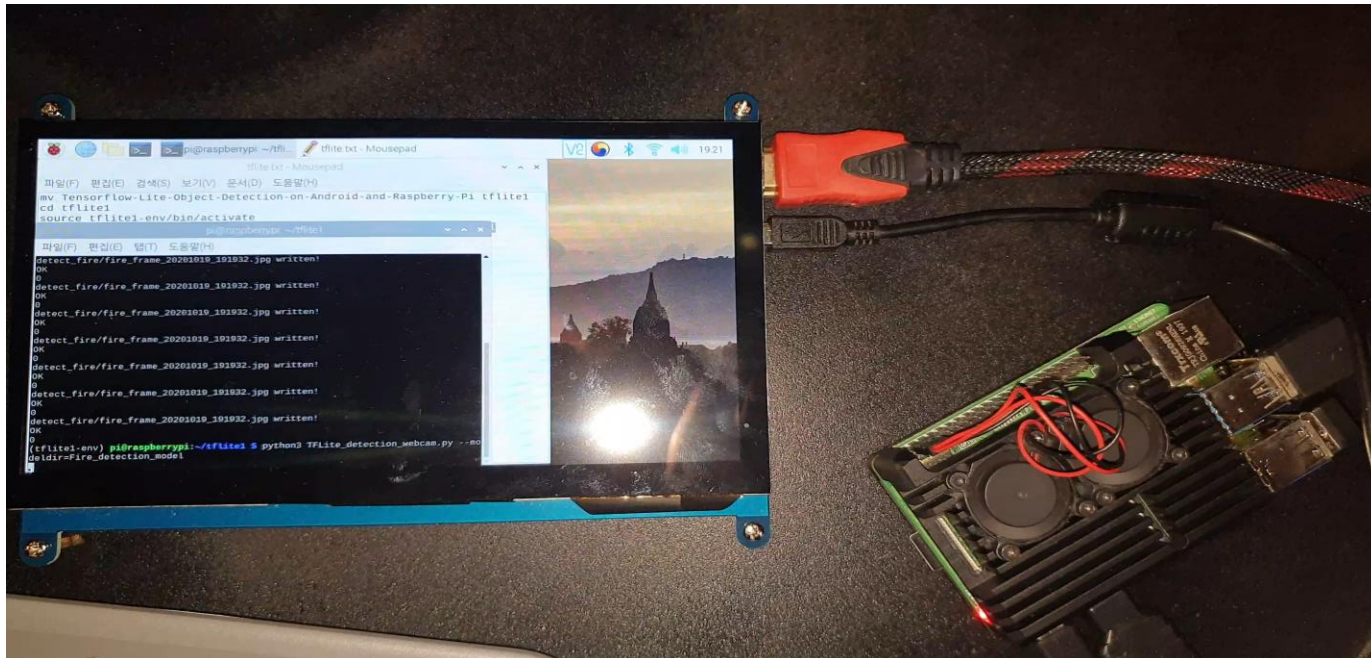
- Storage URL
- Imageview
- ACTION_CALL
- Remove (삭제)



구현결과

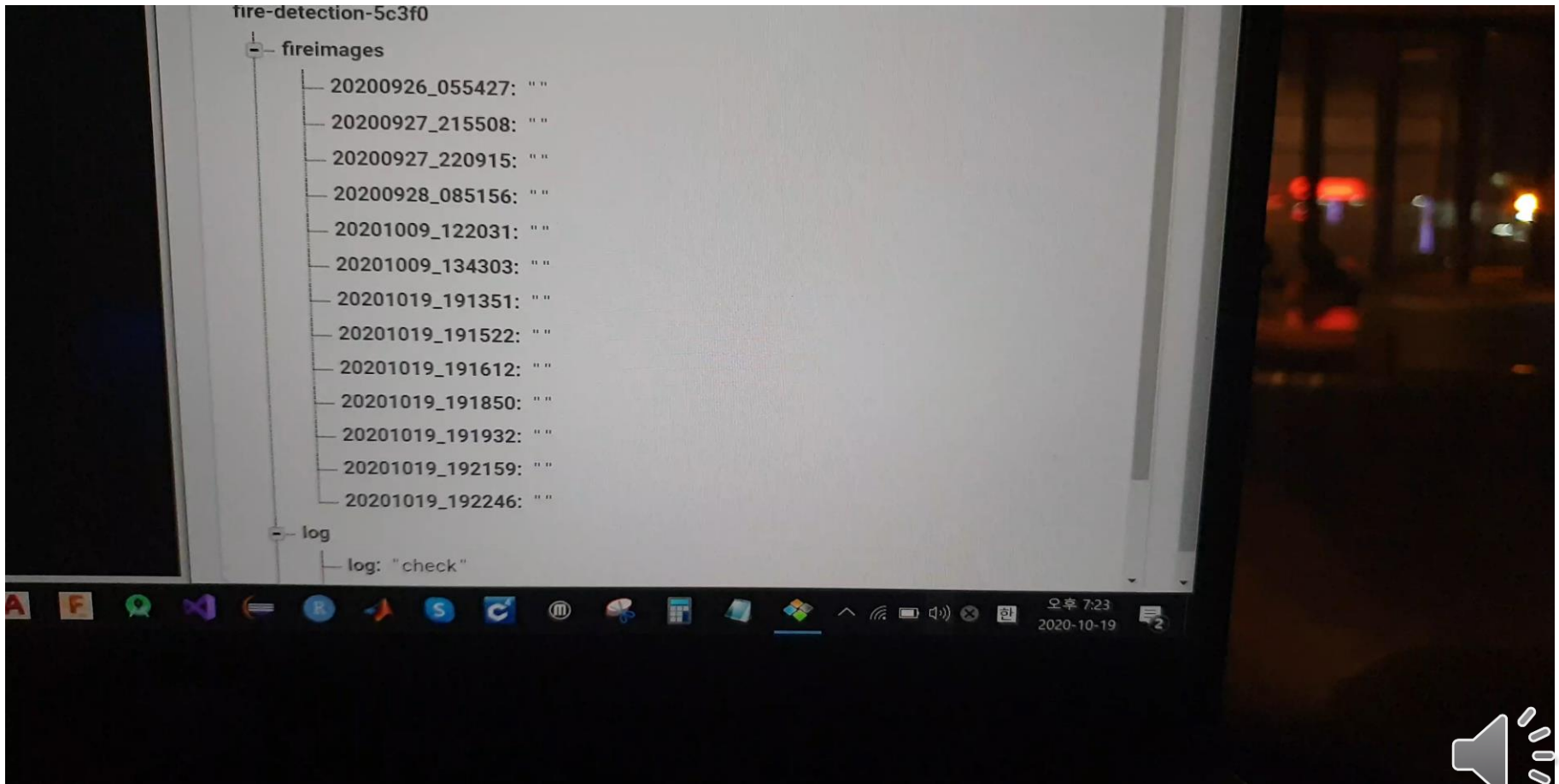
```
INFO:tensorflow:global step 33536: loss = 2.0698 (0.929 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33537: loss = 2.5507 (0.918 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33538: loss = 2.4777 (0.928 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33539: loss = 1.7076 (0.926 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33540: loss = 1.4758 (0.925 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33541: loss = 1.9517 (0.920 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33542: loss = 2.2957 (0.925 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33543: loss = 2.1069 (0.949 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33544: loss = 1.6357 (0.955 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33545: loss = 1.4053 (0.840 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33546: loss = 1.5454 (0.921 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33547: loss = 2.2158 (0.917 sec/step)
INFO:tensorflow:global step 33548: loss = 1.5697 (0.923 sec/step)
```

SSD-Mobilenet=loss_2down

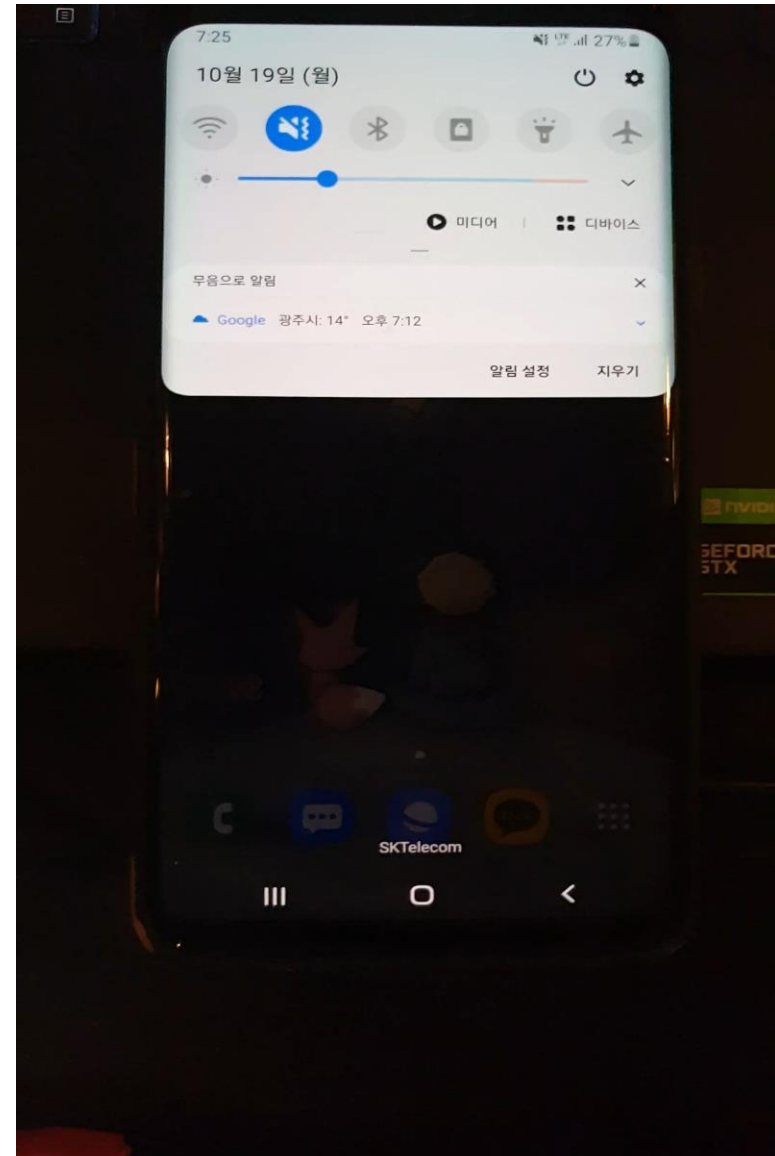
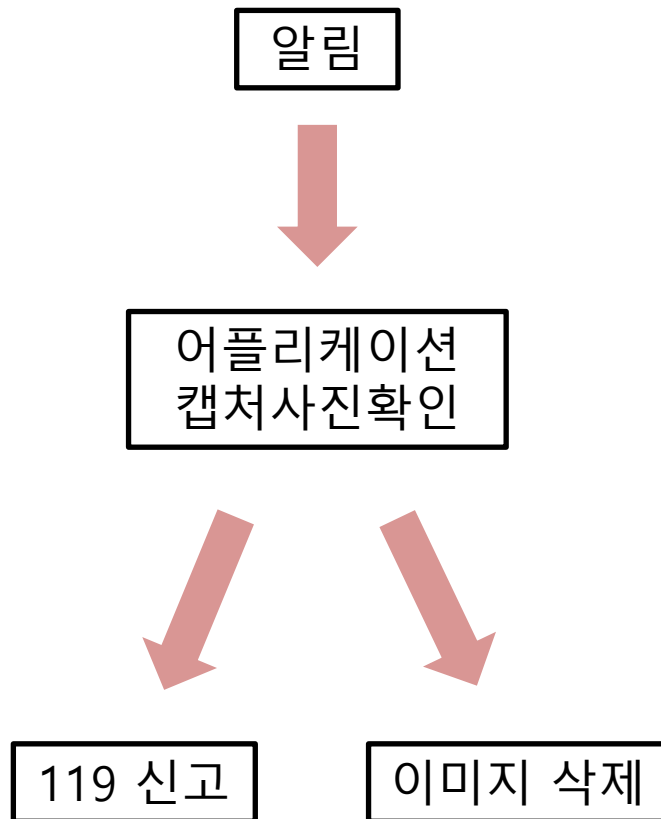


구현결과

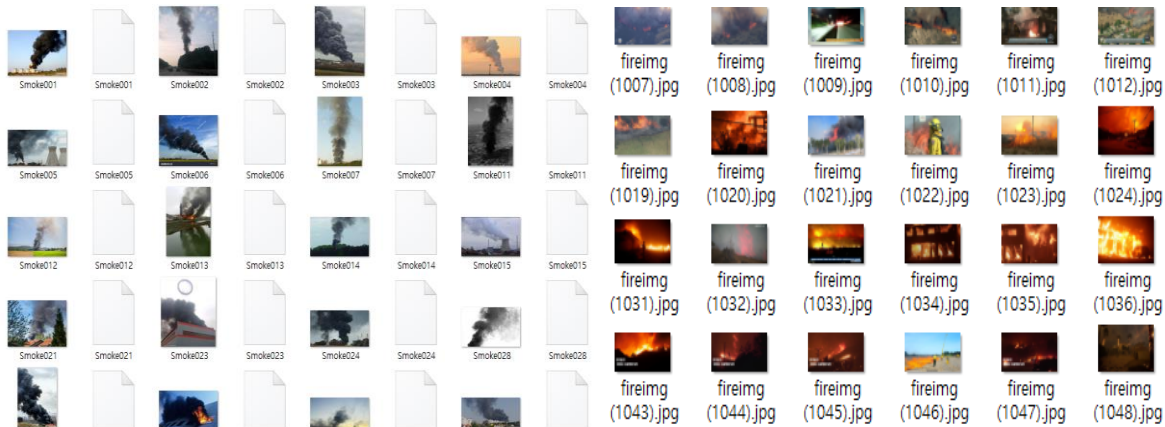
Firestore "Realtime Database"



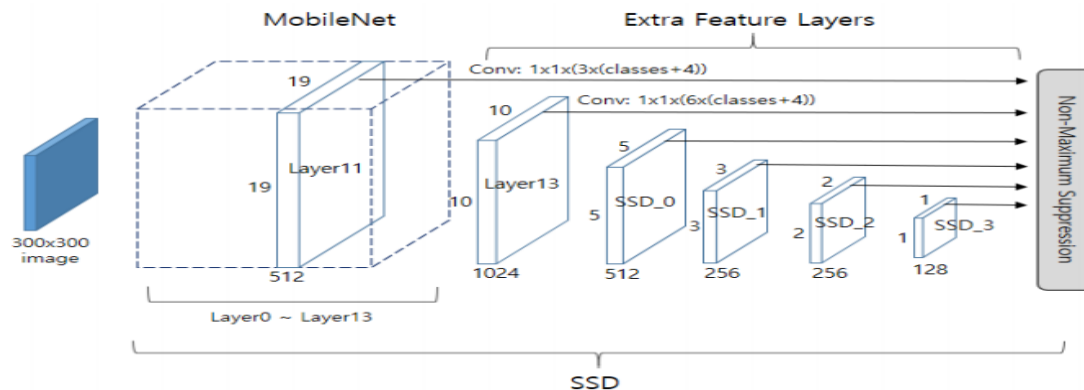
Android Application



고찰



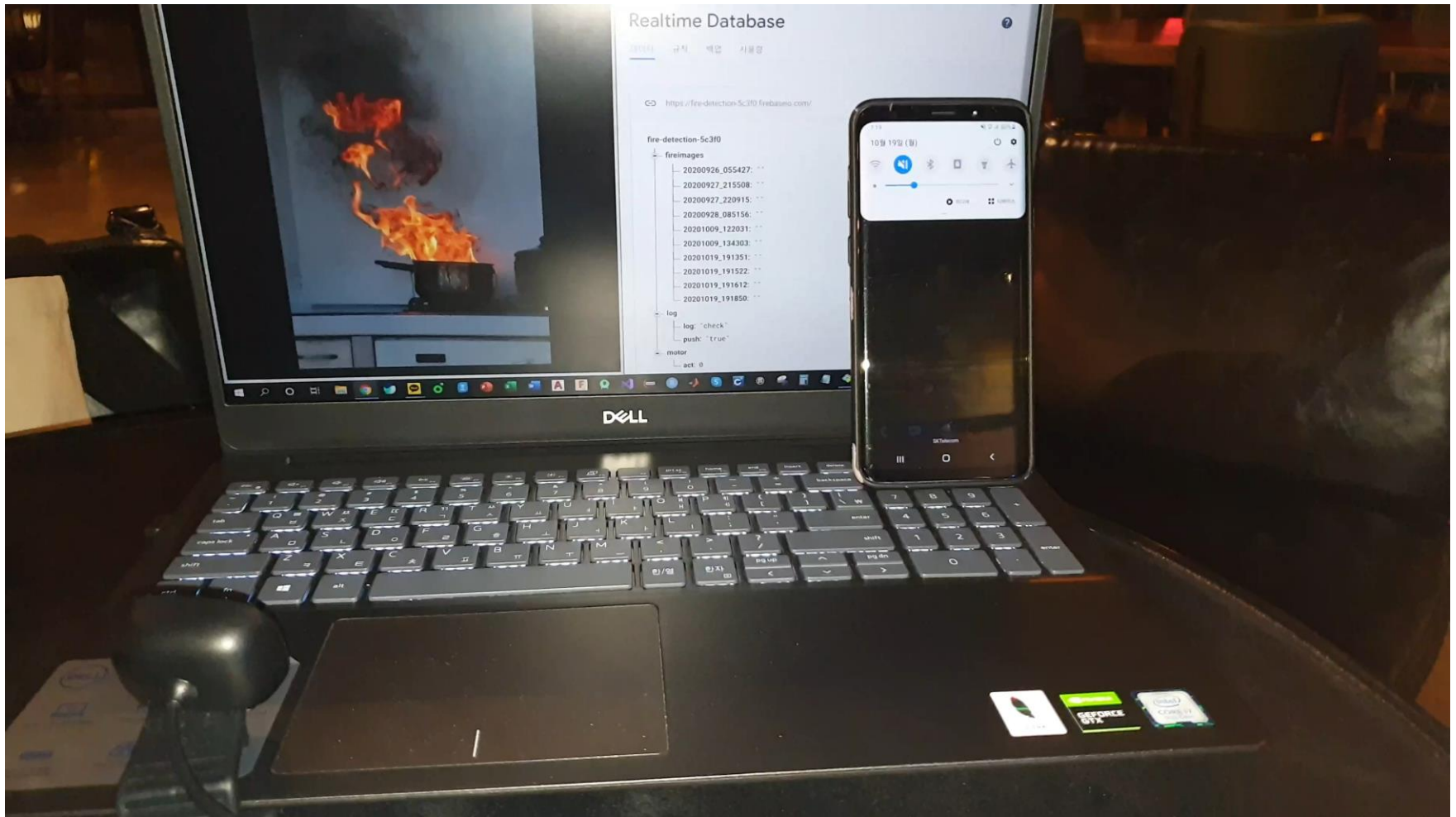
DATA ↑
Labelmap ↑



Network change
Model change
Network custom
Model custom



❖ 구현결과-Raspberry pi 4 와 안드로이드 app



Device = Raspberry pi 4 , Frame rate = 4.05 s⁻¹