

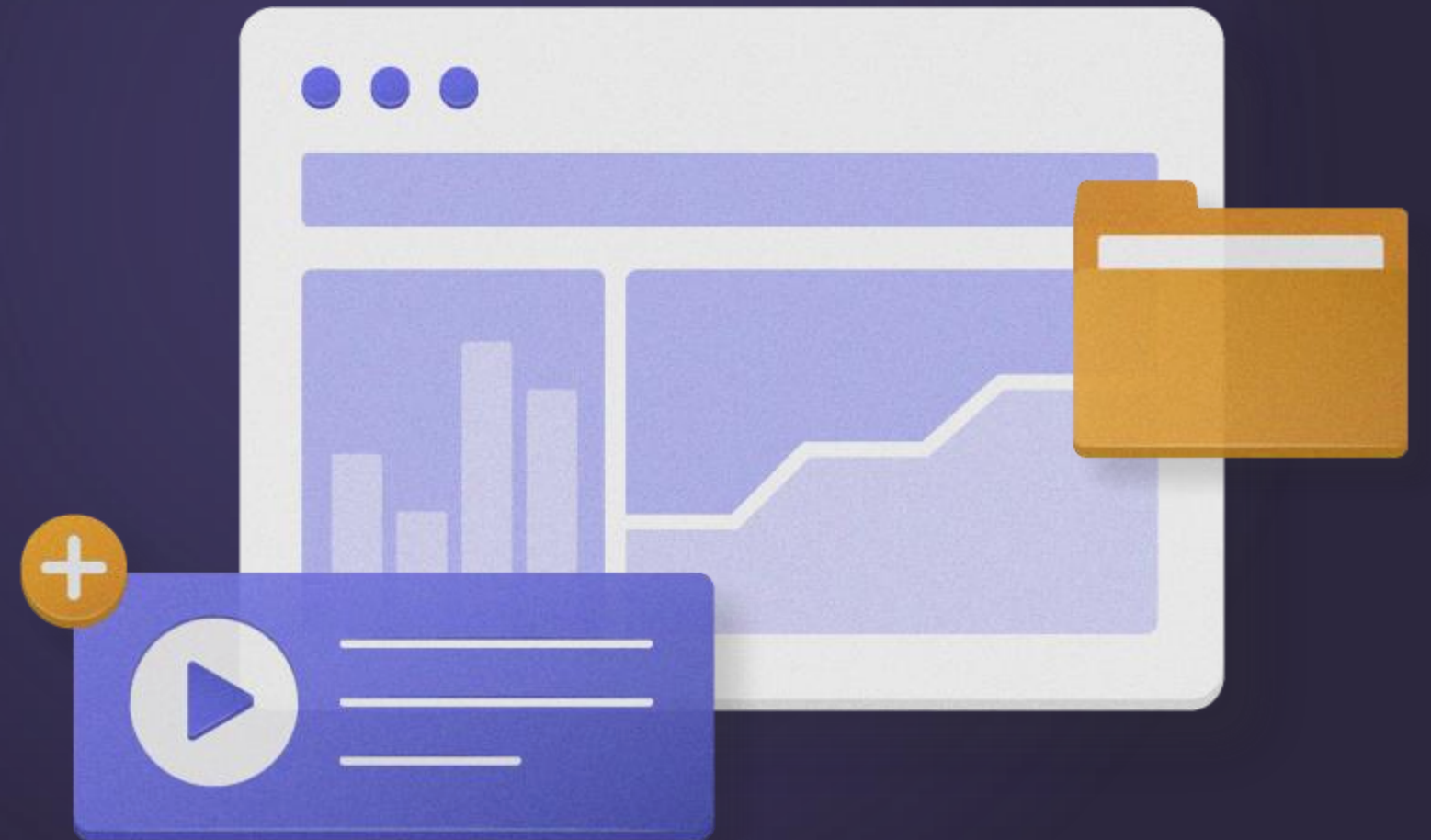
캡스톤 디자인

# 얼굴 인식과 손동작 인식을 이용한 2차 문서 보안 서비스

얼굴로 1차 보안, 손동작으로 2차 보안

4팀

김기현 우신영 유병민 이승택



# Contents

## 목차소개



1 STEP

# 주제 선정 배경



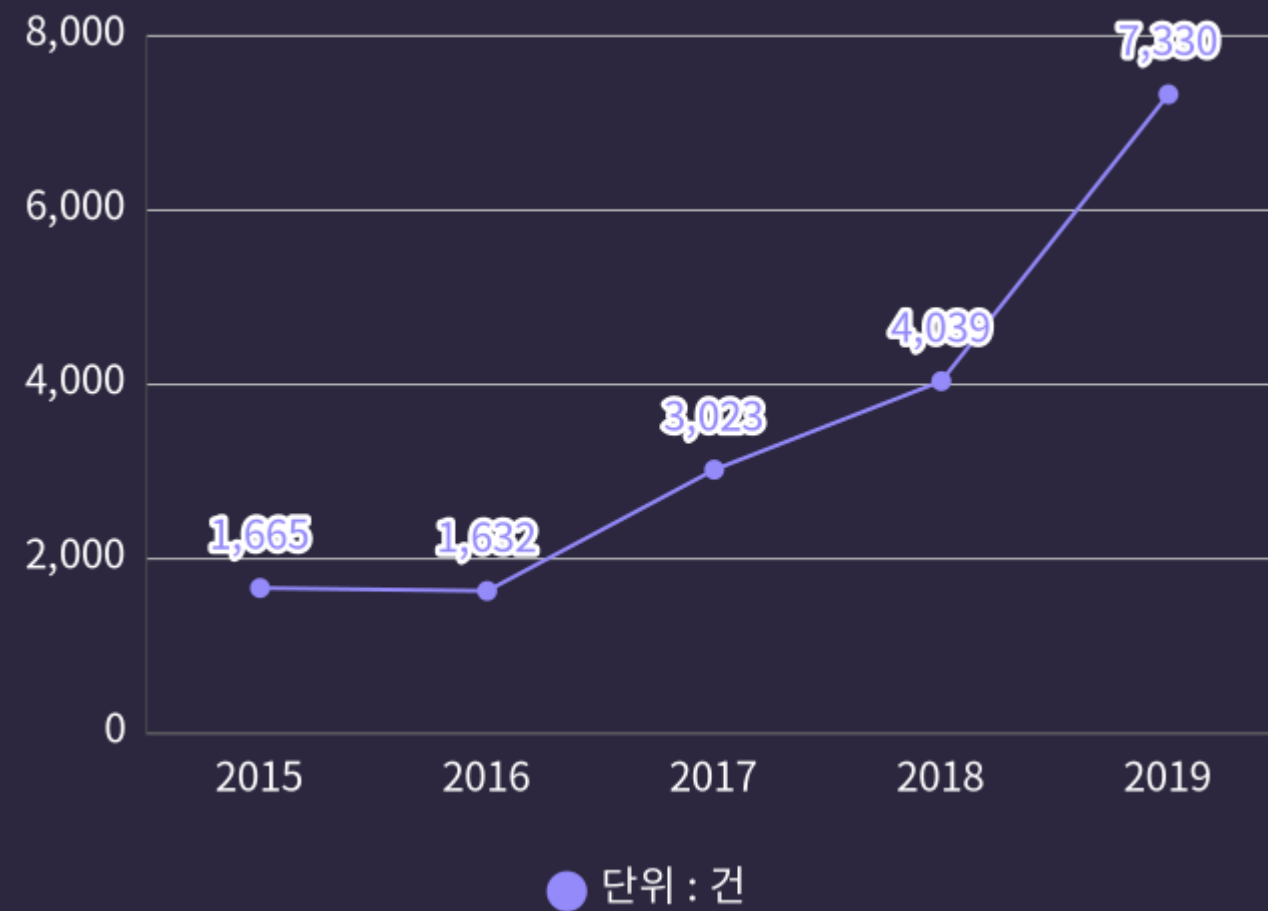
전자 문서 서비스 보편화

BYOD (Bring Your Own Device) 정책 확대

전자 증명서 증가

스마트폰 속 수많은 개인 문서

## 주제 선정 배경



급증하고 있는 스마트폰 악성앱

한국인터넷진흥원(KISA)



디지털 신분증 및  
전자 문서 서비스의  
보편화로 인한  
개인정보 탈취 공격

2023 사이버 위협 전망 TOP5

이스트시큐리티

# 주제 선정 배경

기존 보안 방법의 취약함



대/소문자 + 숫자 + 특수문자 조합



취약함 증가

맨 뒤에 느낌표  
하나만 추가하자

외우기 어렵네...

여러 곳에서 같은  
비밀번호를 사용하지 뭐

1 STEP

# 주제 선정 배경

스마트폰 문서 보안에 대한 중요성 증가



새로운 보안 시스템 고안



“**얼굴 인식 + 손동작 인식**”  
2차 보안 서비스



# 얼굴 인식 + 손동작 인식 2차 보안 서비스



문서 업로드 & 암호 설정



암호 해제 & 문서 확인

APP 에서 진행

얼굴 인식 암호 설정

얼굴 인식 암호 해제

WEB 에서 진행

손동작 인식 암호 설정

손동작 인식 암호 해제

2 STEP

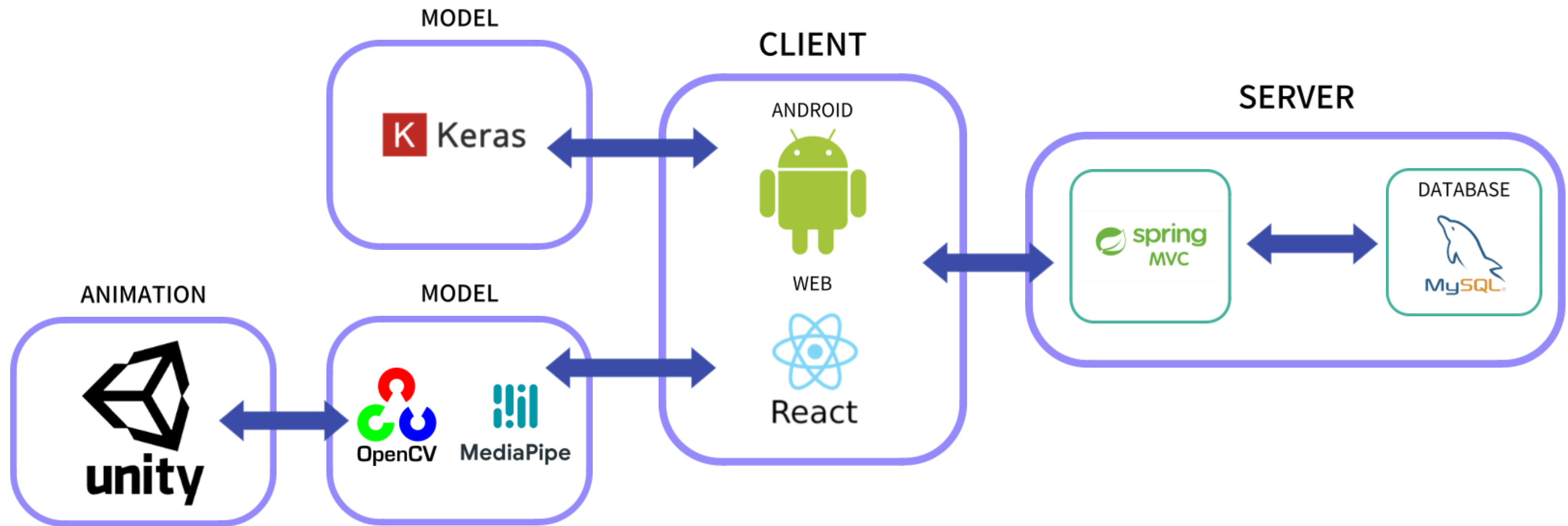
# 시연 영상

SECOM  
DALCOM





## 서비스 흐름도



# 작업 진행 방법

## 선형 책임 도표 작성

14가지로 선형 책임 도표를 나누어  
주 책임자와 보조 책임자 분리

01

## 진행 상황 모니터링 및 일정 관리

진행 상황에 맞추어 작업 공유

02

### 4.1.1. 선형 책임 도표

선형 책임 도표	팀원 1 (김기현)	팀원 2 (우신영)	팀원 3 (유병민)	팀원 4 (이승택)
1.0 주제 아이디어 생성	◎	◎	◎	◎
1.1 주제 선정	◎	◎	◎	◎
1.2 최종 주제 결정	◎	◎	◎	◎
2.0 프로젝트 문제 정의	◎	◎	◎	◎
2.1 프로젝트 목적 설정	◎	◎	◎	◎
3.0 관련 기술 조사	○	○	◎	◎
3.0.1 관련 기술 동향 파악			◎	◎
3.0.2 관련 기술의 수요 및 전망 파악			◎	◎
3.1 관련 제품 시장 조사			◎	◎
4.0 구현 가능성 분석			◎	◎
4.1 아이디어 타당성 분석			◎	◎
4.2 아이디어 최종 결정			◎	◎
5.0 아이디어 기반 요구사항 분석			◎	◎
5.0.1 기능 요구사항 정의			◎	◎
5.0.2 성능 규격 조건 설정			◎	◎
5.1 요구사항 세부사항 결정			◎	◎
5.2 동작 환경 분석			◎	◎
8.2.2 이미지 인식 설계 및 도면 작성	◎	◎	◎	◎
8.3 테스트 케이스 작성	◎	◎	◎	◎
9.0 일정 요약	◎	◎	◎	◎
9.1 설계 문서 작성	◎	◎	◎	◎
9.2 구현 방법 제안	◎	◎	◎	◎
11.0 구현	◎	◎	◎	◎
11.0.1 손동작 인식 파트 구현	◎	◎	◎	◎
11.0.2 이미지 인식 구현	◎	◎	◎	◎
12.1 테스트 케이스 기반 테스트	◎	◎	◎	◎
12.2 결함 수정 및 회귀 테스트	◎	◎	◎	◎
13.0 프로젝트 결과 작성	◎	◎	◎	◎
13.1 최종 보고서 작성	◎	◎	◎	◎
14.0 진행 상황 모니터링	◎	◎	◎	◎

\* ◎: 주 책임자 ○: 보조 책임자

# 구현 - 손동작 인식

## 암호 설정

1. 웹캠 이미지를 받아옴
2. Mediapipe 기반 손 인식
3. 21가지 관절들의 위치,  
가시성 데이터 수집

손동작 dataset 구성

## 학습

LSTM 레이어와  
Dense 레이어를 쌓아  
sequential model 생성

model 생성

## 암호 해제

1. 웹캠 이미지를 받아옴
2. Mediapipe 기반 손 인식
3. 90프레임 단위로  
유사도 검사

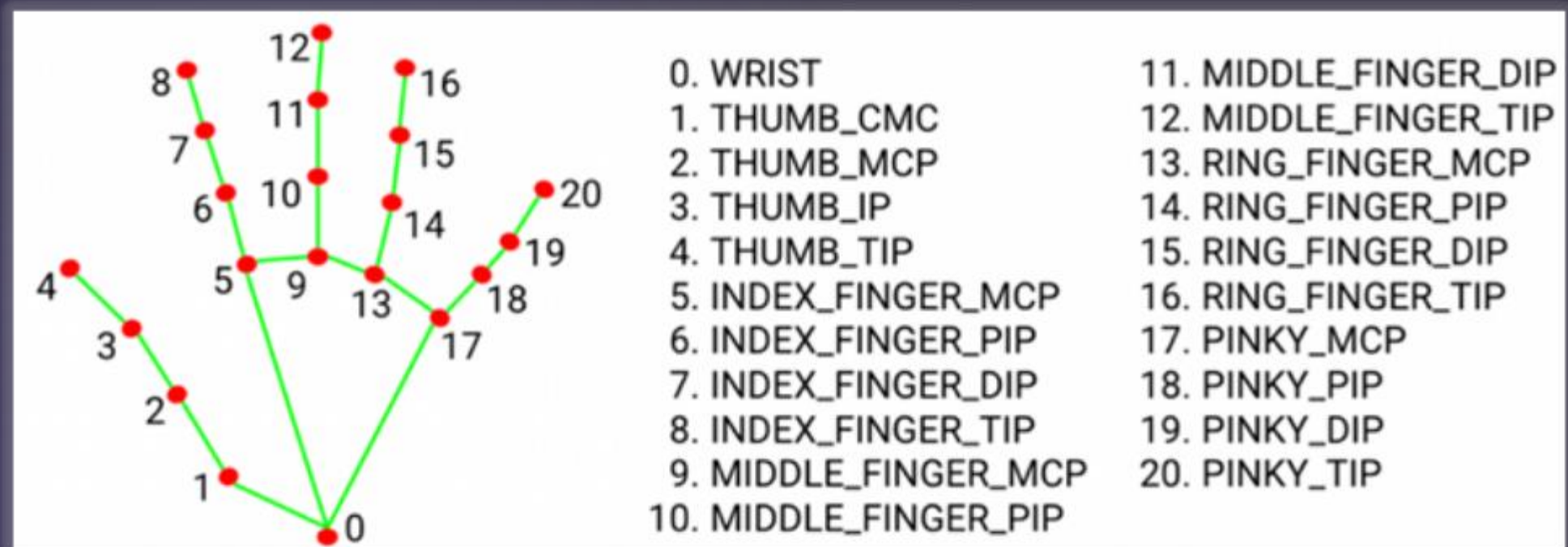
판단

# 구현 - 손동작 인식

## 암호 설정

1. 웹캠 이미지를 받아옴
2. Mediapipe 기반 손 인식
3. 21가지 관절들의 위치,  
가시성 데이터 수집

손동작 dataset 구성



Mediapipe가 예측하는 21가지 관절들

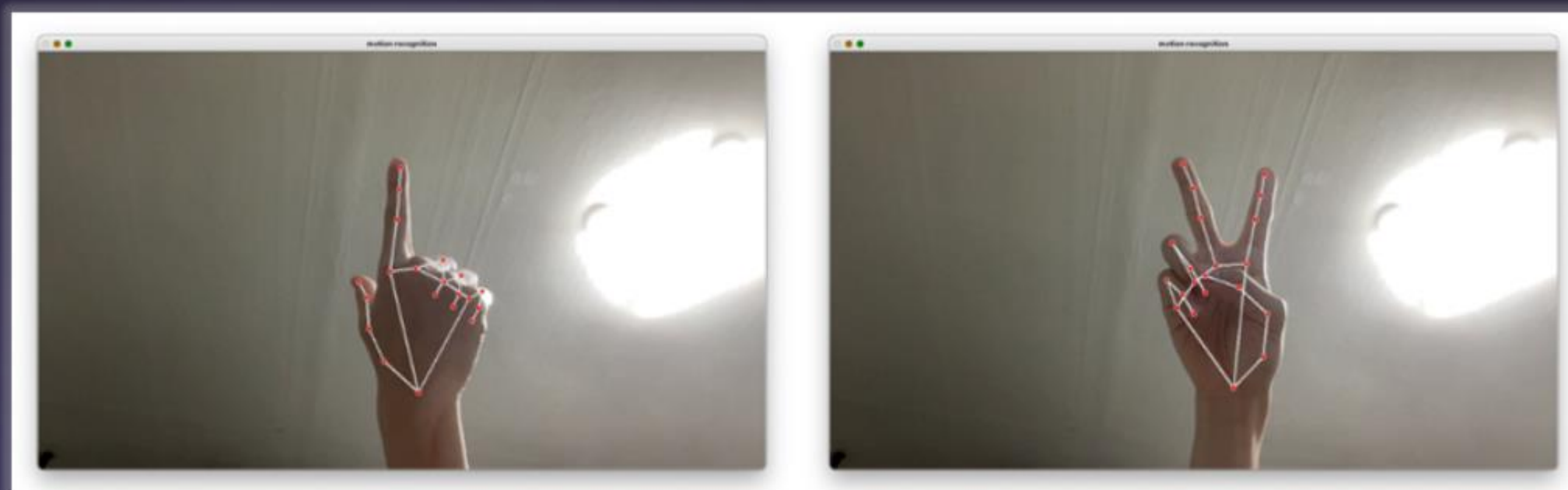


# 구현 - 손동작 인식

## 암호 설정

1. 웹캠 이미지를 받아옴
2. Mediapipe 기반 손 인식
3. 21가지 관절들의 위치,  
가시성 데이터 수집

손동작 dataset 구성



20초 동안의 연속적인 손의 변화를 암호로 사용



1. 3초의 프레임 단위로 데이터 처리 및 저장
2. 시간의 흐름에 따라 연속적인 시퀀스 데이터 구성

# 구현 - 손동작 인식

## 학습

LSTM & Dense  
sequential model 생성

model 생성

LSTM

Dense

LSTM 레이어와 Dense 레이어를 쌓아  
Sequential 모델 생성



# 구현 - 손동작 인식

## 암호 해제

1. 웹캠 이미지를 받아옴
2. Mediapipe 기반 손 인식
3. 90프레임 단위로 유사도 검사

판단

90% 이상의 confidence로  
설정된 동작들 중 하나를 했다고 판단



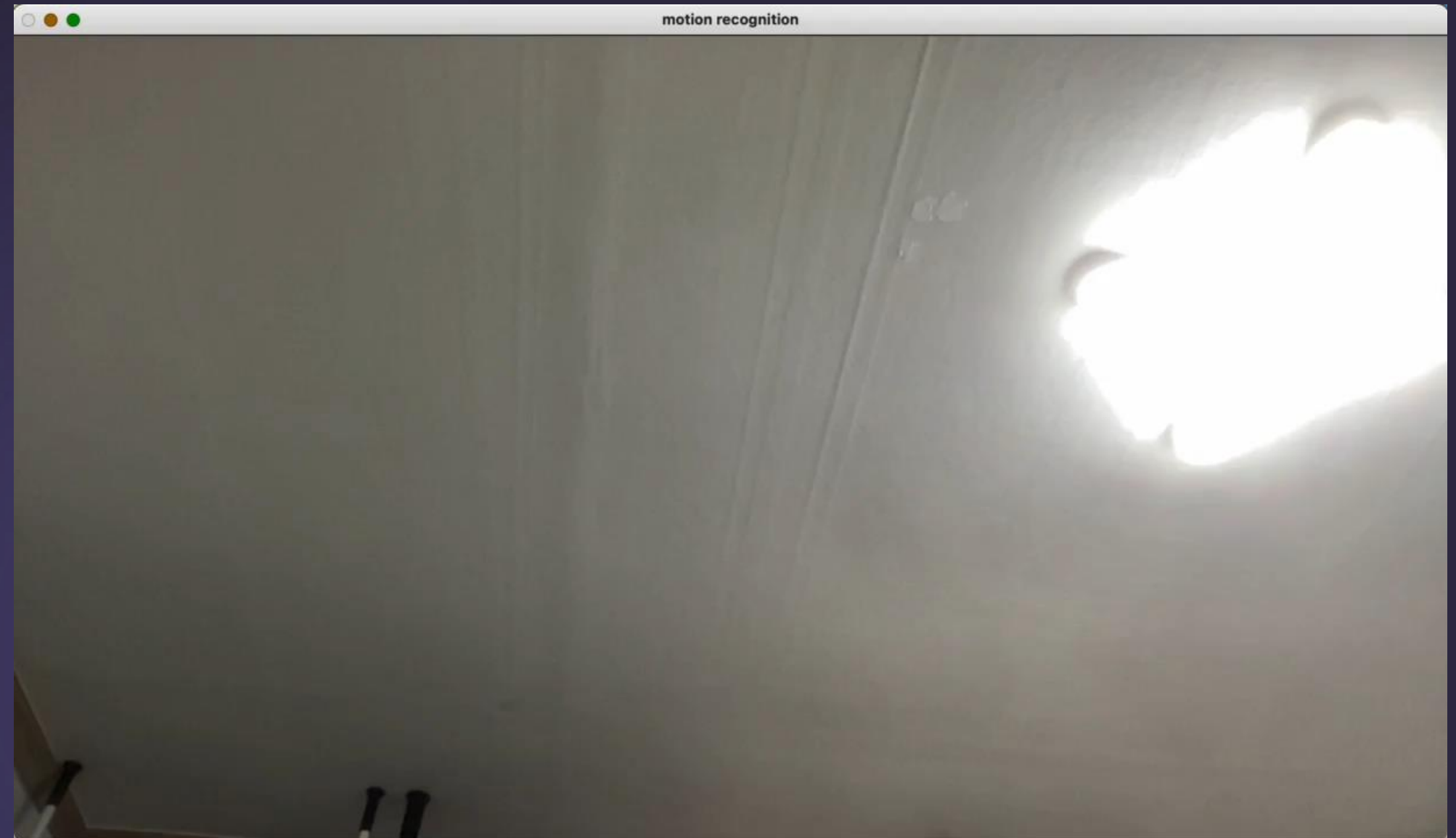
과정을 반복하여  
30번중 25번 이상이 true로 판단되면  
암호 해제

# 구현 - 손동작 인식

## 암호 해제

1. 웹캠 이미지를 받아옴
2. Mediapipe 기반 손 인식
3. 90프레임 단위로 유사도 검사

판단



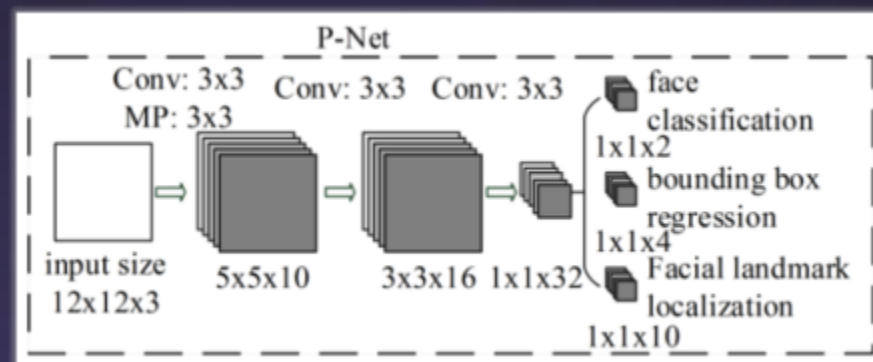
옳은 동작을 하면 판별하는 모습

## 구현 - 얼굴 인식

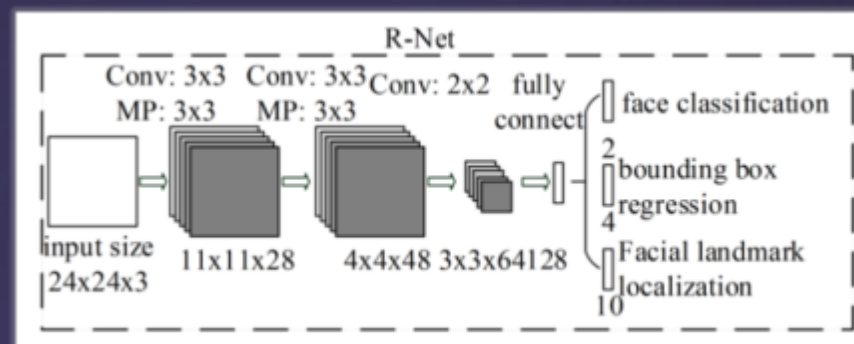
## 암호 해제

1. MTCNN알고리즘을  
이용한 얼굴 영역 검출2. FaceNet 모델  
유사도 판단

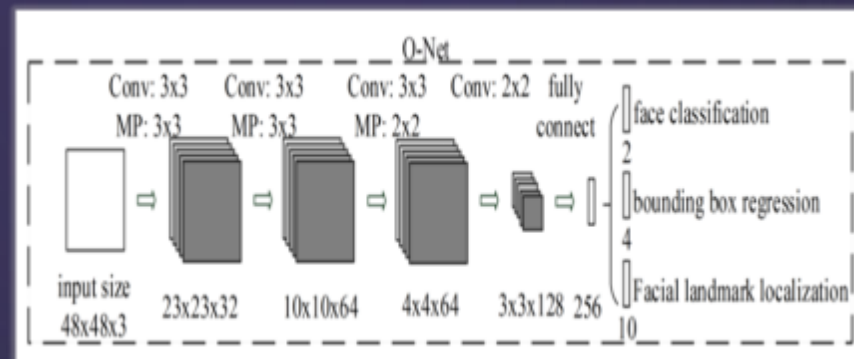
얼굴 유사도 판단



P-Net



R-Net



O-Net

MTCNN  
알고리즘

얼굴 영역 검출

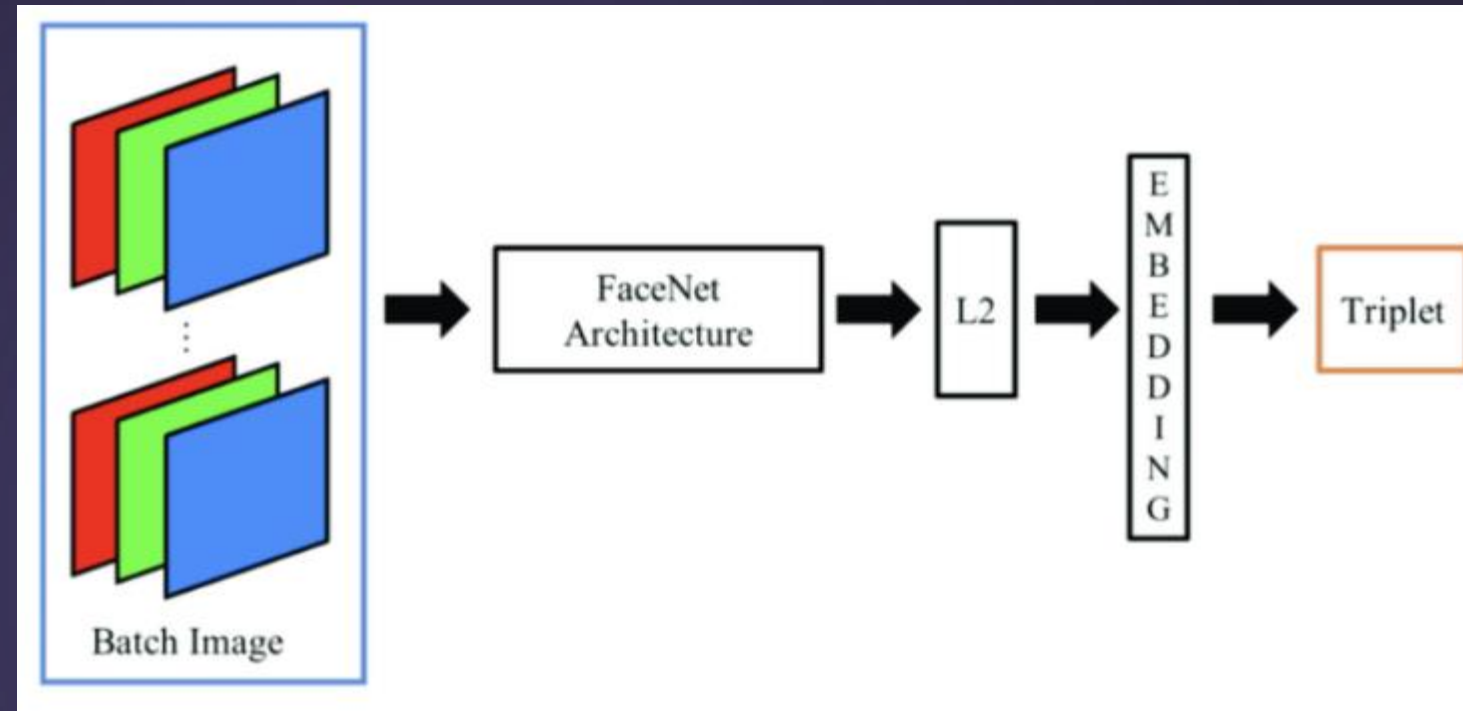
# 구현 - 얼굴 인식

## 암호 해제

1. MTCNN알고리즘을  
이용한 얼굴 영역 검출

2. FaceNet 모델  
유사도 판단

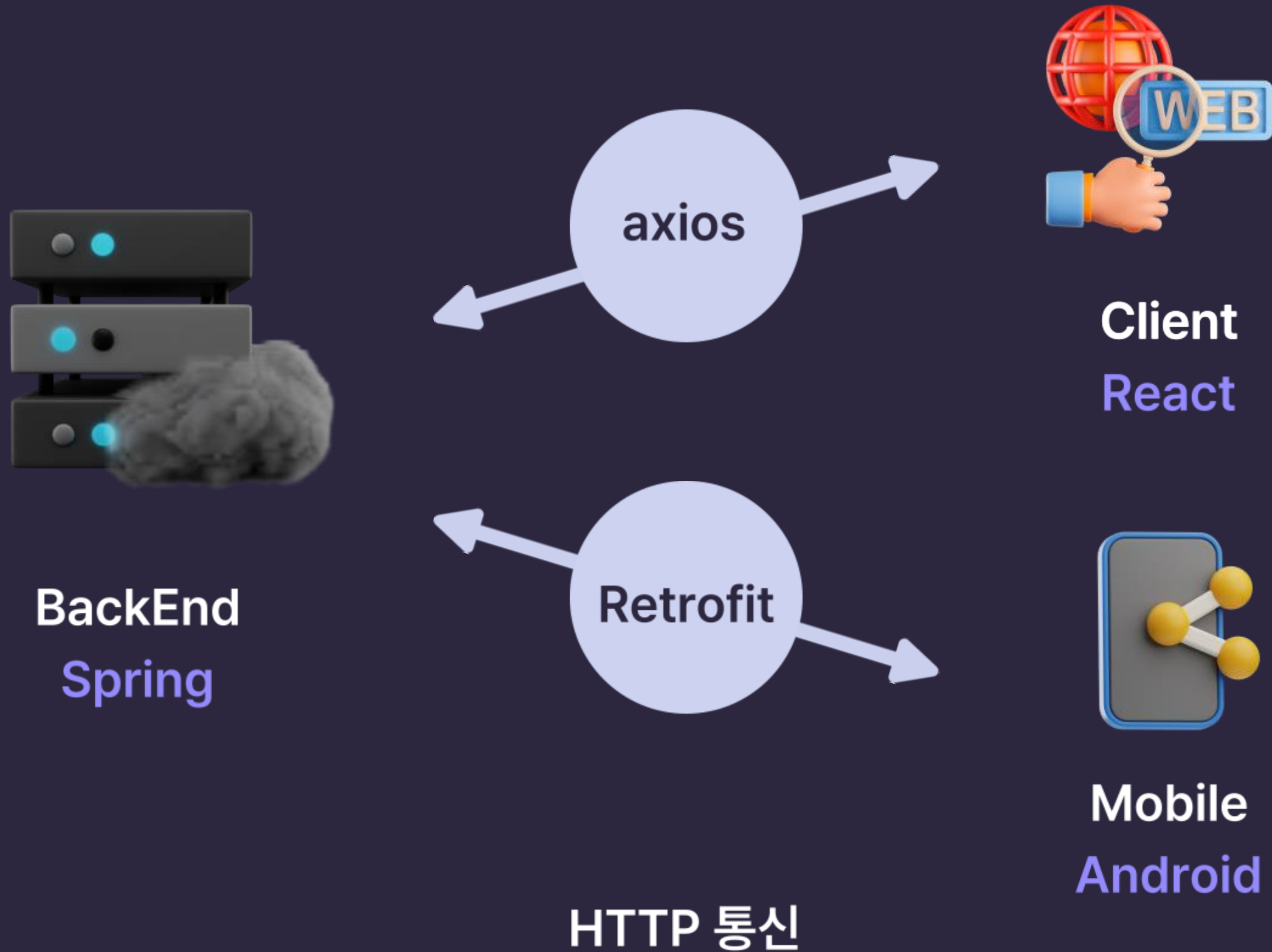
얼굴 유사도 판단



FaceNet

얼굴 특징 벡터 간의 유사도 계산

# 구현 - FrontEnd & BackEnd





5 STEP

# 구현 - FrontEnd & BackEnd



BackEnd  
Spring



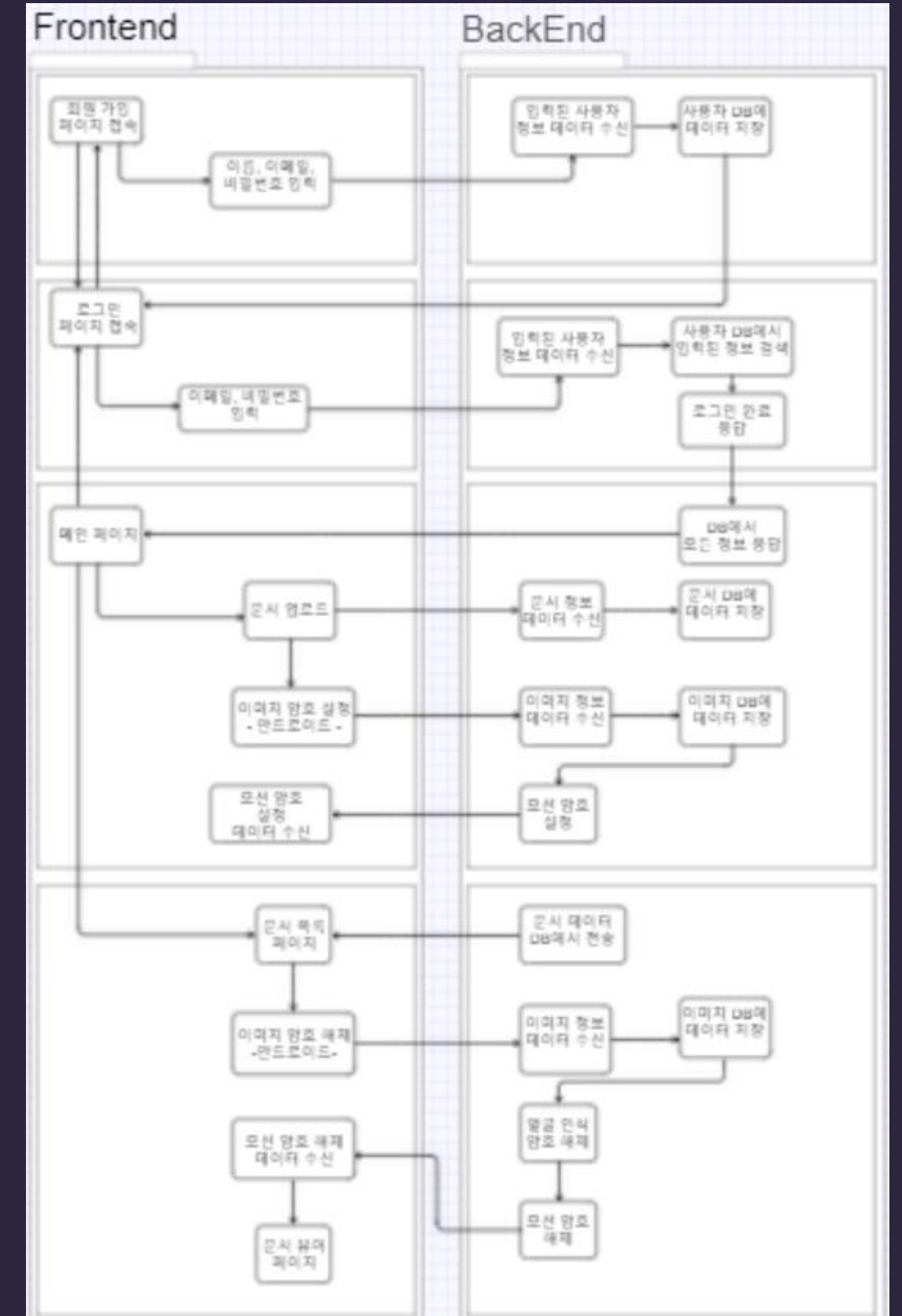
HTTP 통신



Client  
React



Mobile  
Android





6 STEP

## 결과 분석

### 설계에서 달라진 점 - 손동작 인식

암호 설정 시간 & 해제 판단 로직

암호 설정 시간  
7초



암호 설정 시간  
20초

90% 유사도의 동작이  
5번 연속으로 실행됨



90% 유사도의 동작이  
30번중 25번 실행됨

6 STEP

# 결과 분석

설계에서 달라진 점 - 얼굴 인식

모델 변경

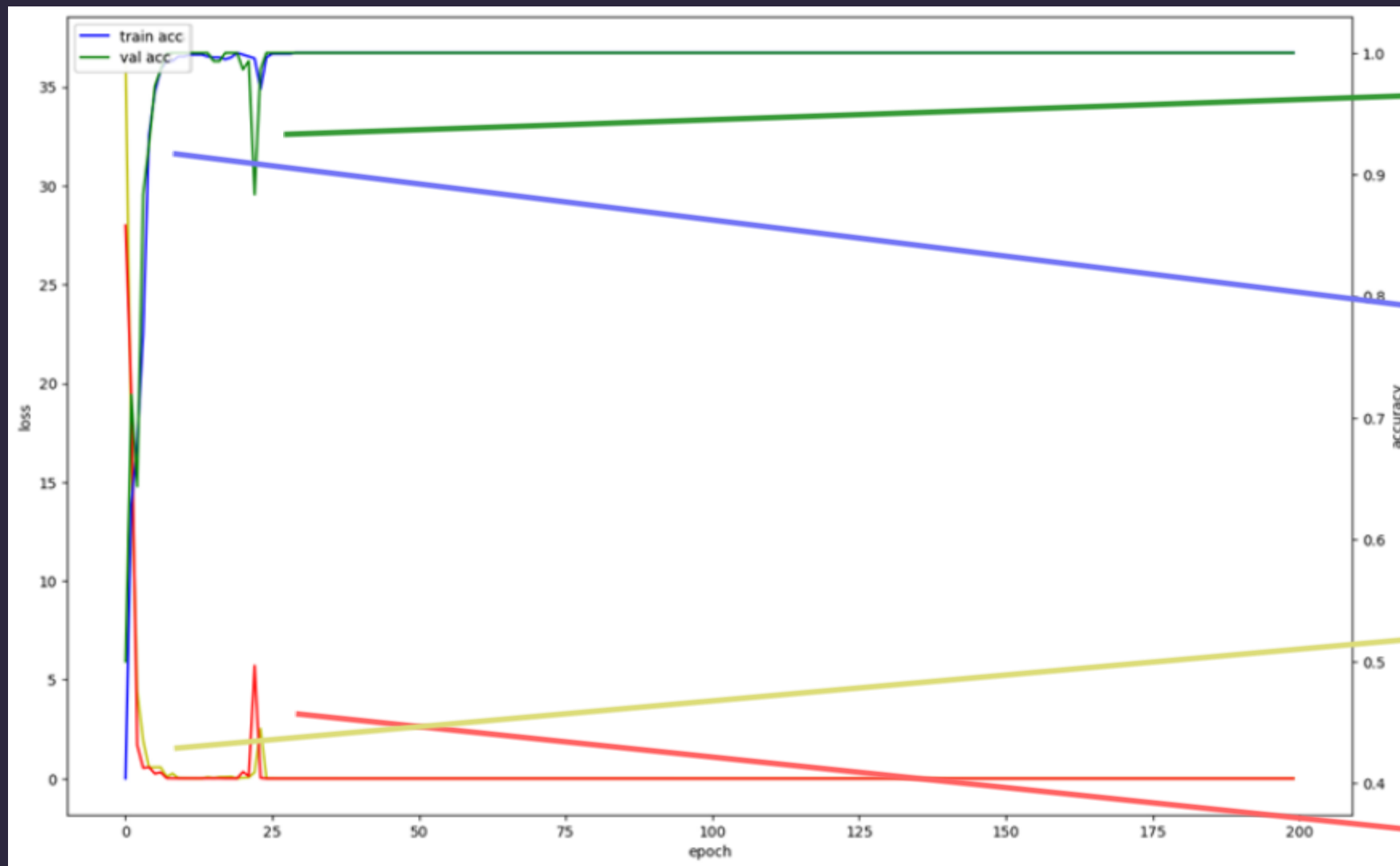
LBPHFaceRecognizer



CNN 딥러닝

# 결과 분석 - 손동작 인식

## 성능 평가



train accuracy

validation accuracy

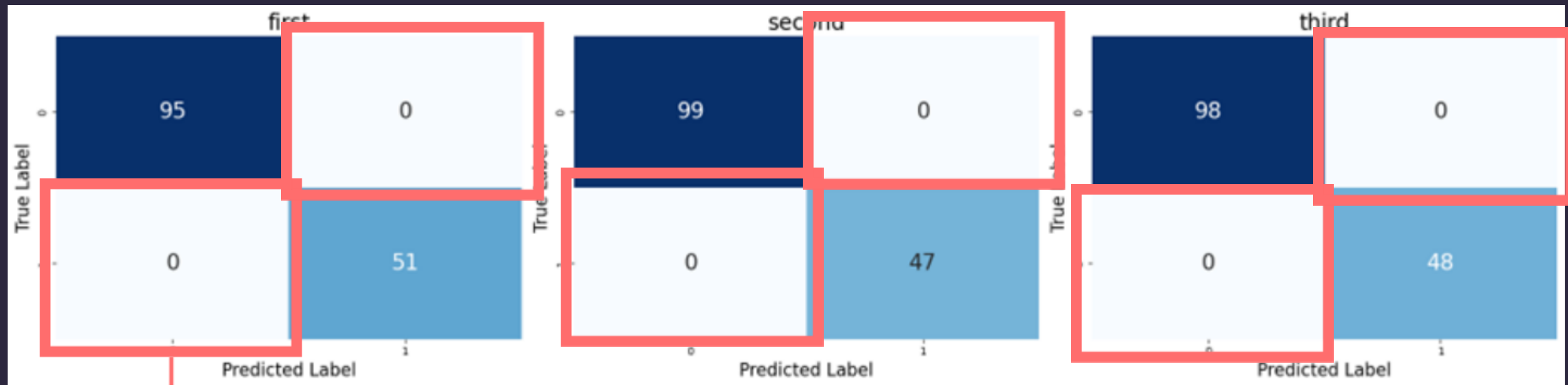
train loss

validation loss

모델의 학습 완료 그래프

# 결과 분석 - 손동작 인식

## model 성능 평가

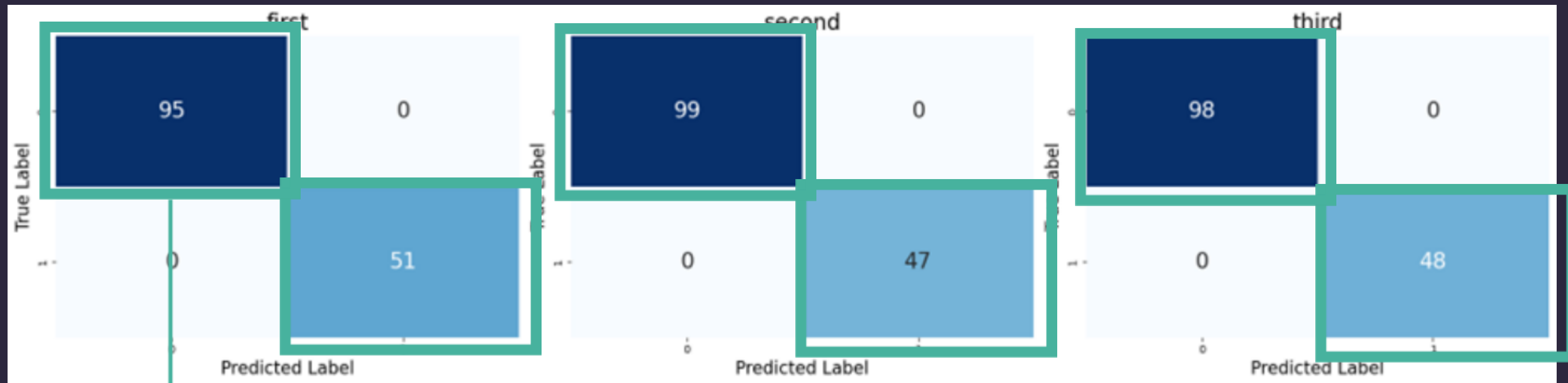


1~3 단계 손동작에 대한 혼동 행렬

False Positive : 실제로 Negative 인데 Positive로 예측한 경우  
False Negative : 실제로 Positive 인데 Negative로 예측한 경우

# 결과 분석 - 손동작 인식

## model 성능 평가



1~3 단계 손동작에 대한 혼동 행렬

True Positive : 실제로 Positive인데 Positive로 예측한 경우

True Negative : 실제로 Negative인데 Negative로 예측한 경우

## model 성능 평가

## 동일한 이미지에 대해 같은 결과값을 내는가?



```
C:\Users\Ki Hyeon\Desktop\파이썬\pythonworkspace>C:/Python310/py
ace/ffinal.py"
1/1 [=====] - 1s 519ms/step
1/1 [=====] - 0s 259ms/step
1/1 [=====] - 0s 70ms/step
1/1 [=====] - 0s 76ms/step
1/1 [=====] - 0s 89ms/step
1/1 [=====] - 0s 81ms/step
1/1 [=====] - 0s 64ms/step
2/2 [=====] - 0s 12ms/step
1/1 [=====] - 0s 373ms/step
1/1 [=====] - 0s 80ms/step
1/1 [=====] - 0s 46ms/step
1/1 [=====] - 0s 66ms/step
1/1 [=====] - 0s 71ms/step
1/1 [=====] - 0s 63ms/step
1/1 [=====] - 0s 70ms/step
1/1 [=====] - 0s 59ms/step
2/2 [=====] - 0s 13ms/step
1/1 [=====] - 0s 166ms/step
1/1 [=====] - 5s 5s/step
1/1 [=====] - 0s 142ms/step
인물 일치율: 65.15 %
동일한 인물로 판단됩니다.
```

## 50번 모두 옳은 결과



# 결과 분석 - 얼굴 인식

## model 성능 평가

닮은 인물들을  
잘 구분해주는가?



인물 일치율 : 48.16%

각도가 다른 동일 인물을  
동일하다고 판단하는가?



인물 일치율 : 58.16%

악세사리 착용 유무가  
바뀌어도 동일인물로 판단하는가?



인물 일치율 : 61.67%

# 결과 분석 - Backend & Frontend

## 테스트 케이스 별 확인

### 문서 업로드 & 암호 설정

회원가입 확인



파일 업로드 확인



사진 업로드 확인



손동작 인식 암호  
dataset 구성 확인



손동작 인식 암호 모델  
생성 확인



### 암호 해제

손동작 인식 암호 해제  
전달 여부 확인



얼굴 인식 암호 해제  
전달 여부 확인





# 얼굴 인식과 손동작 인식을 이용한 2차 문서 보안 서비스

" 얼굴로 식별하고,  
손동작으로 보호합니다 "

JOIN US