



안윤호

눈 깜빡임 측정 앱 개발

2020.08.21

눈 깜빡임 측정 앱

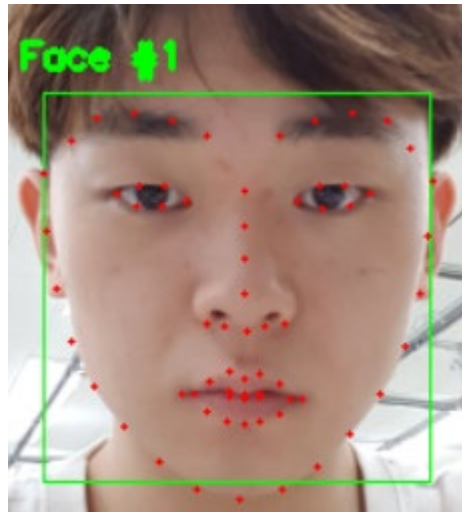
landmark 검출의 활용

금주 진행 사항

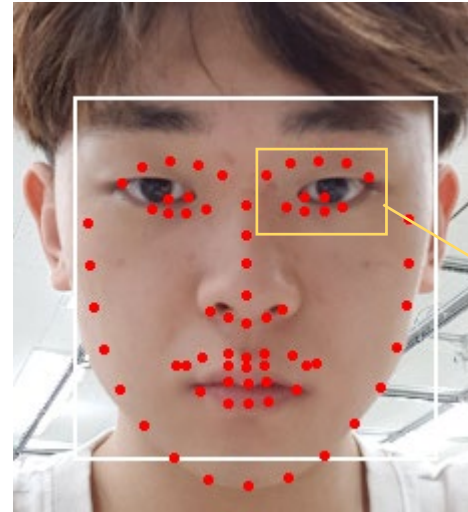
- ML kit을 사용하여 안드로이드에서 landmark 검출
- EAR(눈 영역의 가로 대 세로 비율)의 값을 구하고 값의 변화를 확인

안드로이드에서 Dlib 검출기 사용

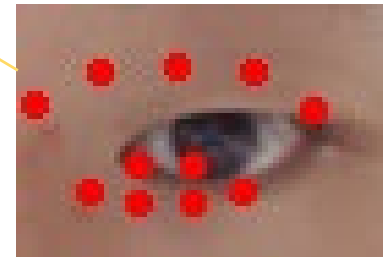
동일한 조건임에도 안드로이드에선 성능이 매우 떨어짐



PC



모바일



환경	PC (window python)	모바일 (android c++)
검출 속도	1초 미만(실시간가능)	20초 ~ 30초
정확도	높음	매우 낮음

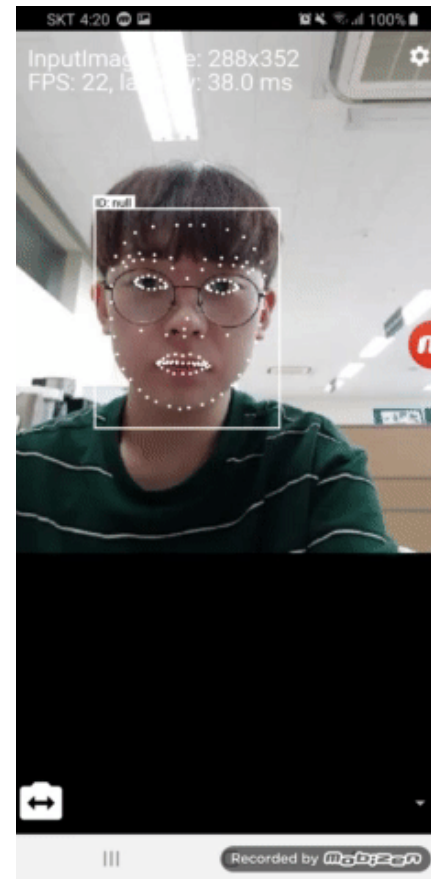
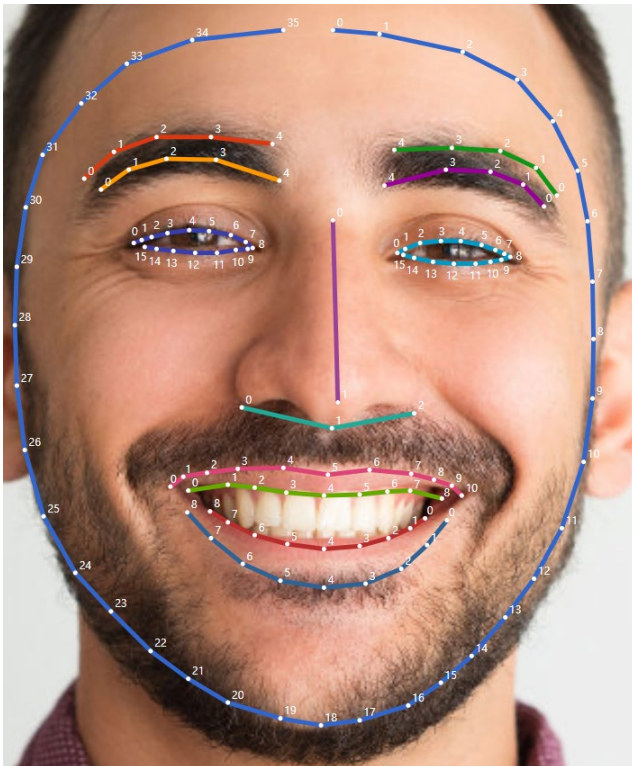
google ML Kit Vision API의 검출기 사용



Machine learning for mobile developers

ML Kit brings Google's machine learning expertise to mobile developers in a powerful and easy-to-use package. Make your iOS and Android apps more engaging, personalized, and helpful with solutions that are optimized to run on device.

Get started



<https://developers.google.com/ml-kit/vision/face-detection/android?hl=ko>

깜빡임 측정



LE

0, PointF(88.0, 272.0)
2, PointF(90.0, 271.0)
4, PointF(96.0, 269.0)
6, PointF(102.0, 272.0)
8, PointF(105.0, 275.0)
10, PointF(102.0, 276.0)
12, PointF(95.0, 277.0)
14, PointF(90.0, 275.0)

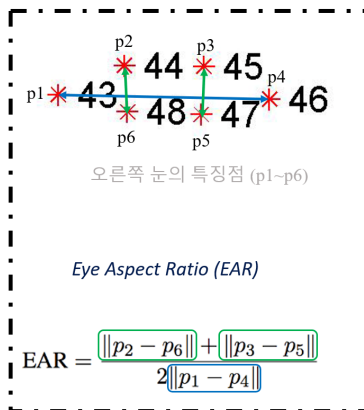
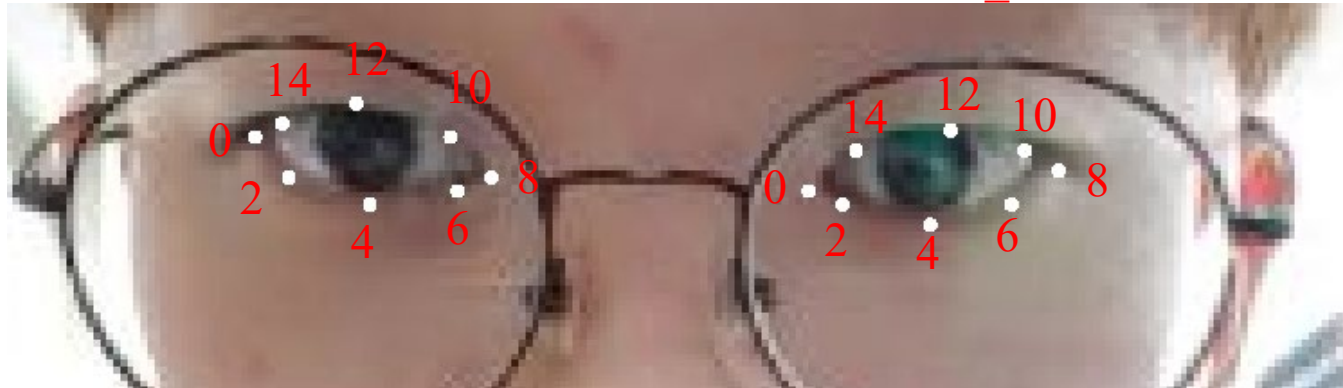
RE

0, PointF(112.0, 307.0)
2, PointF(116.0, 305.0)
4, PointF(122.0, 304.0)
6, PointF(128.0, 306.0)
8, PointF(130.0, 308.0)
10, PointF(127.0, 310.0)
12, PointF(121.0, 311.0)
14, PointF(115.0, 309.0)

깜빡임 측정

LEFT_EYE

RIGHT_EYE

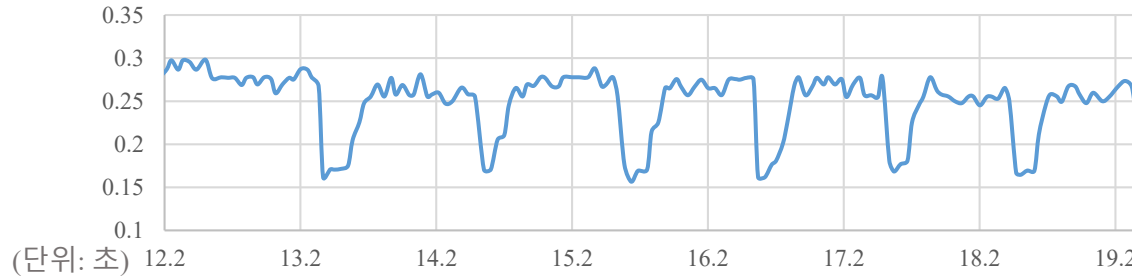


$$\rightarrow EAR = \frac{\|p_{14} - p_2\| + \|p_{12} - p_4\| + \|p_{10} - p_6\|}{3\|p_8 - p_0\|}$$

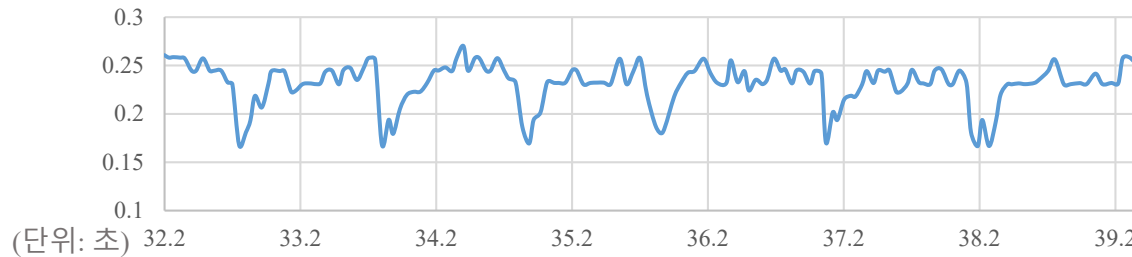
깜빡임 측정

얼굴이 고정된 상태에서 EAR 측정

TEST01-EAR



TEST02-EAR

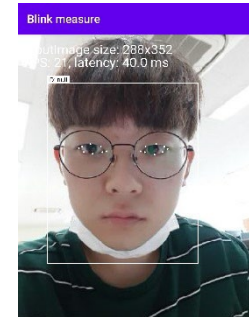


각 테스트에서 눈을 6번 깜빡임

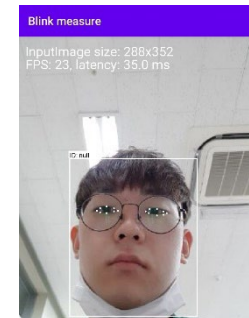
얼굴을 크게 움직이지 않아 눈 검출이 끊김 없이 정확히 되는 상황
각 그래프에서 눈을 깜빡였을 때를 확실히 구분 가능

눈 깜빡임 조사 방식

- EAR 값이 급격히 떨어지는 부분의 측정을 통한 방식 (기울기)
- EAR 값이 0.2 미만인 부분의 측정을 통한 방식 (임계치)



TEST01: 스마트폰을 가까이서 볼 때

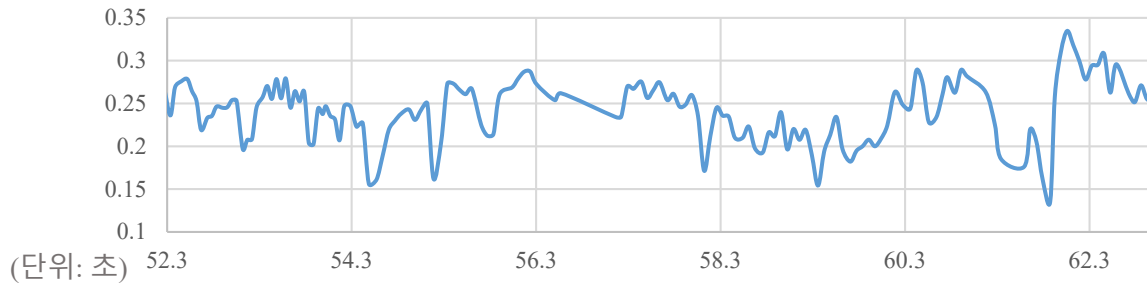


TEST02: 스마트폰을 평소처럼 볼 때

깜빡임 측정

일상의 자연스러운 행동에서 EAR 측정

TEST03-EAR



테스트에서 눈을 8번 깜빡임

고개를 돌릴 경우 EAR 값에 크게 영향을 줌
눈 검출에 끊김이 발생하여 EAR 값에 영향을 줌
→ 움직임이 많을 경우 눈 깜빡임 측정이 불가능

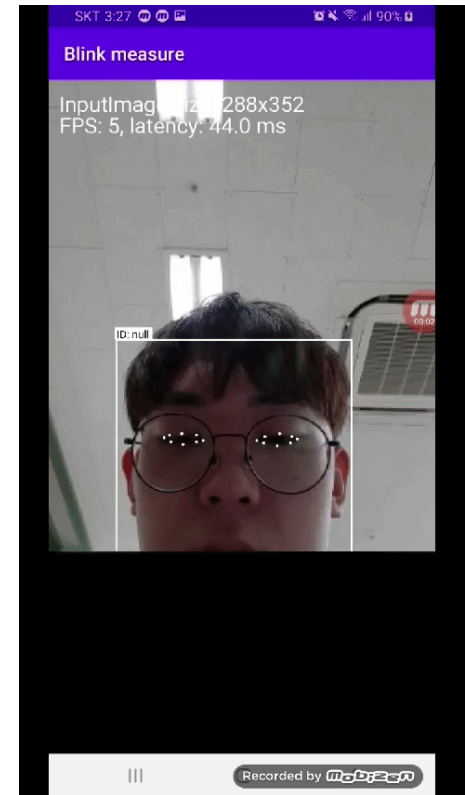
사용자가 움직이는 (혹은 스마트폰이 움직이는) 상황 예외처리

- 스마트폰을 가만히 쳐다보는 경우에 깜빡임을 측정할 것

가만히 쳐다보지 않고 계속 움직이는 상황이라면 눈 깜빡임이 적지 않을 거라는 생각
사용자가 집중하고 있는 상황에서 측정을 하는 것이 개발 목적에 맞음

- 가만히 쳐다보는 경우에도 갑자기 움직여 EAR 값이 영향을 받는 경우 예외처리 필요

→ 적절한 때에 측정을 시작하고 끝내는 알고리즘이 필요



TEST03: 평상시 스마트폰을 보는 행동을 가정