**컴퓨터 비전을 활용한 졸음운전 방지 시스템 개발**

**-중간 보고서-**

****

팀명 : 말하는감자들

조원 :

202166252 조성원

202166249 이민서

201966241 박승찬

지도교수: 전상률 교수님

목차

[I. 요구조건 및 제약 사항 분석에 대한 수정사항 3](#_Toc193666015)

[1. 기존 요구 조건 3](#_Toc193666016)

[2. 요구조건 수정사항 3](#_Toc193666017)

[3. 제약 사항 분석 4](#_Toc193666018)

[II. 설계 상세화 및 변경 내역 6](#_Toc193666019)

[1. DB 데이터 전송 방식 6](#_Toc193666020)

[2. 개인화된 DB 7](#_Toc193666021)

[3. Python에서의 FaceID와 Face-tracking 7](#_Toc193666022)

[III. 갱신된 과제 추진 계획 7](#_Toc193666023)

[IV. 구성원 별 진척도 8](#_Toc193666024)

[V. 보고 시점까지의 과제 수행 내용 및 중간 결과 8](#_Toc193666025)

[VI. 참고문헌 10](#_Toc193666026)

# 요구조건 및 제약 사항 분석에 대한 수정사항

## 기존 요구 조건

웹캠을 이용하여 사용자의 눈동자를 감지해 일정 시간당 눈 깜빡임의

빈도수와 눈을 감고 있는 지속시간 등의 상황 등을 고려하는 아이 트래커에 대해 구현하고 성능을 개선한다.

또한 여기에 사용자의 고개 숙임 감지를 추가하여, 졸음상태를 더욱

정밀하게 판별할 수 있는 시스템을 구축하고자 한다.

이 시스템은 여러 사용자의 개인차(눈 크기, 평균 깜빡임 빈도, 피로도가

급증하는 시간대 등)를 고려해 맞춤형 임곗값을 적용함으로써, 오탐이나

미탐을 줄이고 정확도를 높인다. 나아가 사용자가 보기 편한 UI를 제공하여, 별도의 설명 없이도 직관적으로 시스템을 사용할 수 있도록 할 계획이다.

## 요구조건 수정사항

#### 눈 깜빡임 감지

단순 눈 깜빡임의 빈도수를 측정하면 피곤하지 않을때도 감지되어서 피곤함을 감지하기에 적절하지 않다고 판단하였다.

그래서 페이스 트래킹 기술을 활용하여 사용자의 눈 윗점과 아랫점 간의 거리가 일정 시간 동안 줄어들고, 이 상태가 설정된 임계시간을 초과하면 눈이 감긴 것으로 판단한다.

눈 감김 횟수를 측정하고 기록한다.

#### 하품 감지

눈을 가지고만 하는 것 보다 다른 추가적인 사항이 있으면 정확성이

증가할 것으로 기대하여, 입의 벌림 정도가 설정된 임곗값을 초과하면 하품으로 인식하고, 하품 횟수를 기록한다.

#### 그래프 시각화

데이터베이스에 저장된 눈 감김 및 하품 등의 측정값을 활용해 특정시간대에서 사용자가 어떤 상태였는지 직관적으로 볼 수 있는 그래프를 화면에 띄운다.

#### 사용자 맞춤형 임곗값 설정

사용자의 눈 크기, 정해진 시간 내에 평균 눈 깜빡임 빈도, 피로도가 높아지는 시간대 등의 개인차를 고려하여 맞춤형 임곗값을 적용하여 오탐 및 미탐을 줄이고 정확도를 높인다.

#### 사용자 친화적 UI

직관적이고 설명 없이도 쉽게 이해하고 사용할 수 있는 인터페이스를 제공한다.

## 제약 사항 분석

#### 페이스 트래커 기술의 한계



그림 1 - Facial landmark test

웹캠을 이용한 페이스트래커 기술의 가장 명확한 한계는 카메라에 얼굴이 제대로 인식되지 못한다면 정확도가 많이 떨어진다는 것이다. 대표적으로 밤 같이 빛이 적게 들어 어두운 환경일때나, 선글라스, 마스크 등으로 얼굴의 일부를 가렸을 때 우리가 제공하는 서비스의 대부분이 제한이 생긴다는 것이다.

#### 시간적 제약

실시간 데이터 수집 및 분석 과정에서의 지연이나 처리 속도 문제가

있을 수 있다.

#### 실제 테스트 환경의 한계

졸음 운전과 같은 실제 위험 상황에서의 직접 테스트가 불가능하므로,

유사한 환경을 구축하여 최대한 현실적인 테스트를 진행해야 한다

#### Local Database의 한계

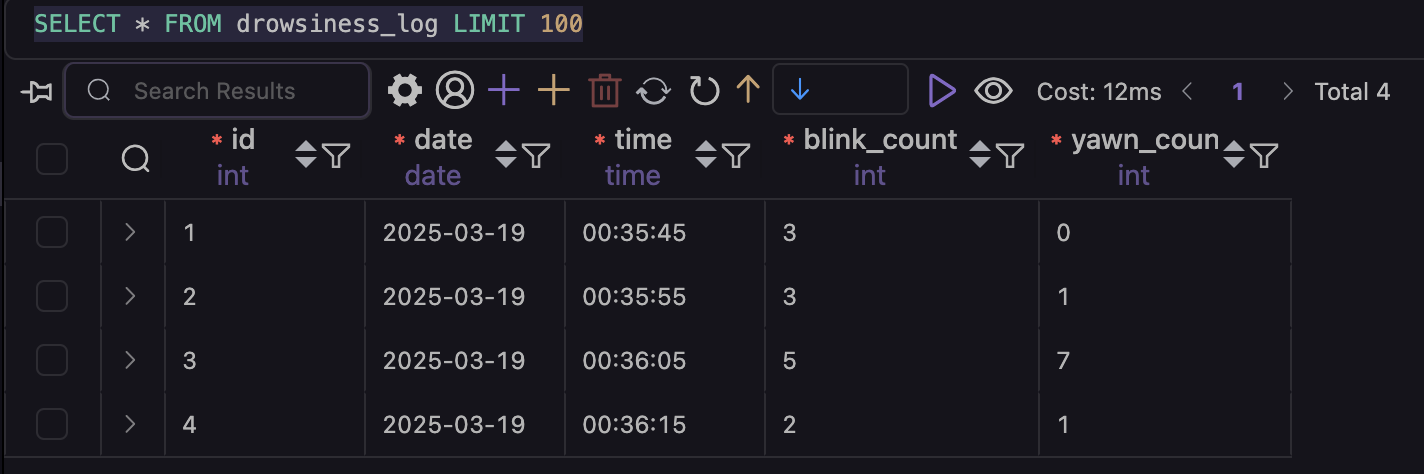


그림 2 - Local Database 구조

DB를 local 기기에 놔두면 다른 기기에서 이 프로그램을 사용할 때 같은 사용자가 다른 DB를 사용하는 문제점이 발생한다.

# 설계 상세화 및 변경 내역

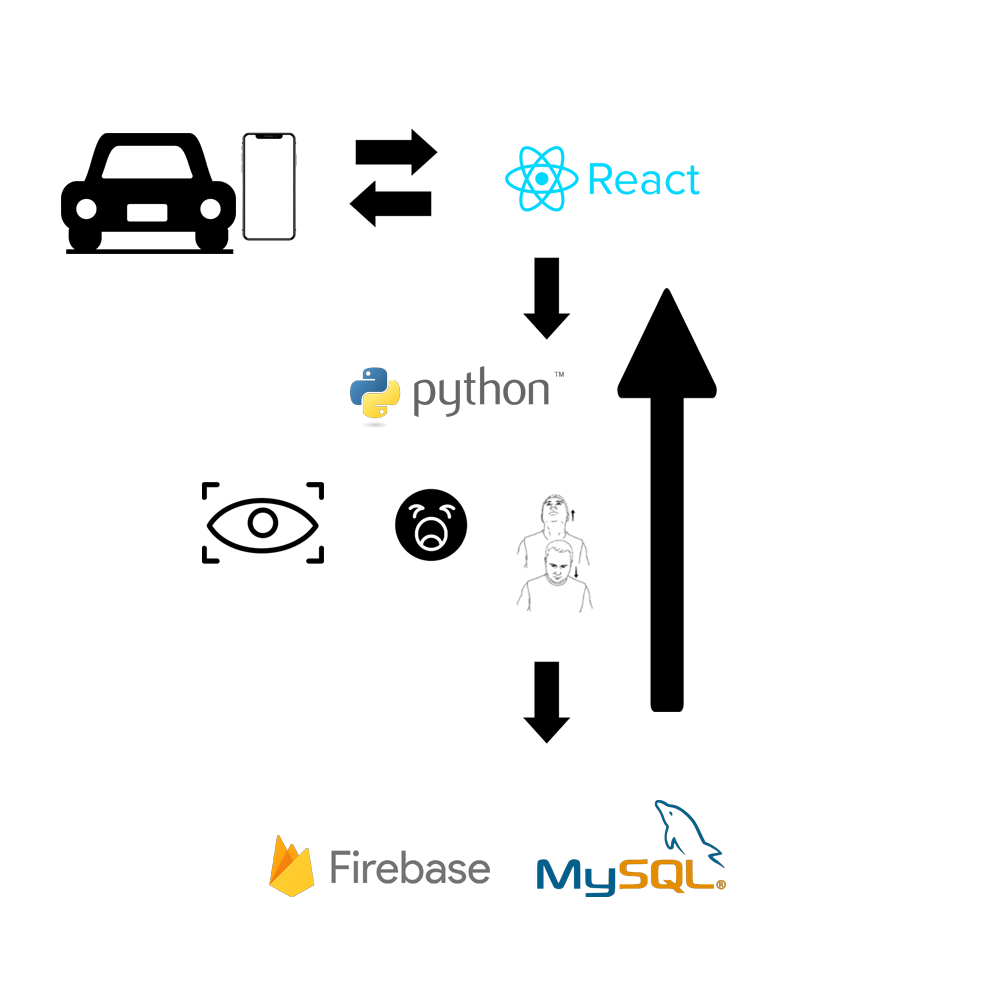


그림 3 - 서비스 전체 구상도

## DB 데이터 전송 방식

현재 DB 안의 데이터를 웹에 전송하여 그래프로 만드는 과정에서 로컬 환경 내에서 작업하여 로컬 컴퓨터에서는 문제 없이 작동하지만 다른 컴퓨터에서는 확인할 수 없다. 이 부분을 해결하기 위해 개인의 정보만 전송되고 여러 환경에서 접속이 가능하게 배포된 웹서비스에 접속하는 방식을 추진하고자 한다.

## 개인화된 DB

처음 FaceID를 가지고 로그인을 한 후 로그인을 한 사용자에 해당하는 DB를 구현하려 한다.

현재는 로컬기기에 DB를 두고 그 기계에서만 해서 다른 사람들이 해당 디바이스가 아니면 이전에 썼던 기기의 DB를 사용할 수 없는데, DB를 서버에 넣어서 어떤 기기든 상관없이 같은 DB를 가져올 수 있게 구현하려한다.

## Python에서의 FaceID와 Face-tracking

기존에 Eye-tracking과 고개숙임만을 감지하여 피로도를 측정하려 했는데

정밀도를 높이기 위해 Face-tracking을 활용하여 하품감지를 추가하였다.

# 갱신된 과제 추진 계획

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2월 | | | 3월 | | | 4월 | | | 5월 | | |
| 기획 및 구체화 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gaze-tracking |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Facial-landmark |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| DB 설계 및 구축 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (추가) 개인화 DB |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| UI 설계 및 수정 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (추가) 접속 방식 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 보고서 작성 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 구성원 별 진척도

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 학번 | 이름 | 구성원 별 진척도 |
| 202166252 | 조성원 | -아이트래킹 데이터 DB전송 구현  -DB 구축 |
| 202166249 | 이민서 | -아이트래킹 구현  -하품 감지 구현 |
| 201966241 | 박승찬 | -DB 데이터 웹 전송 구현  -데이터 차트 구현 |

# 보고 시점까지의 과제 수행 내용 및 중간 결과

눈 깜빡임 감지 및 하품 감지 구현



그림 4 - blink count, yawn count 구현

DB 안의 측정값 데이터를 기반으로 눈 깜빡임 횟수, 하품 횟수 그래프 구현

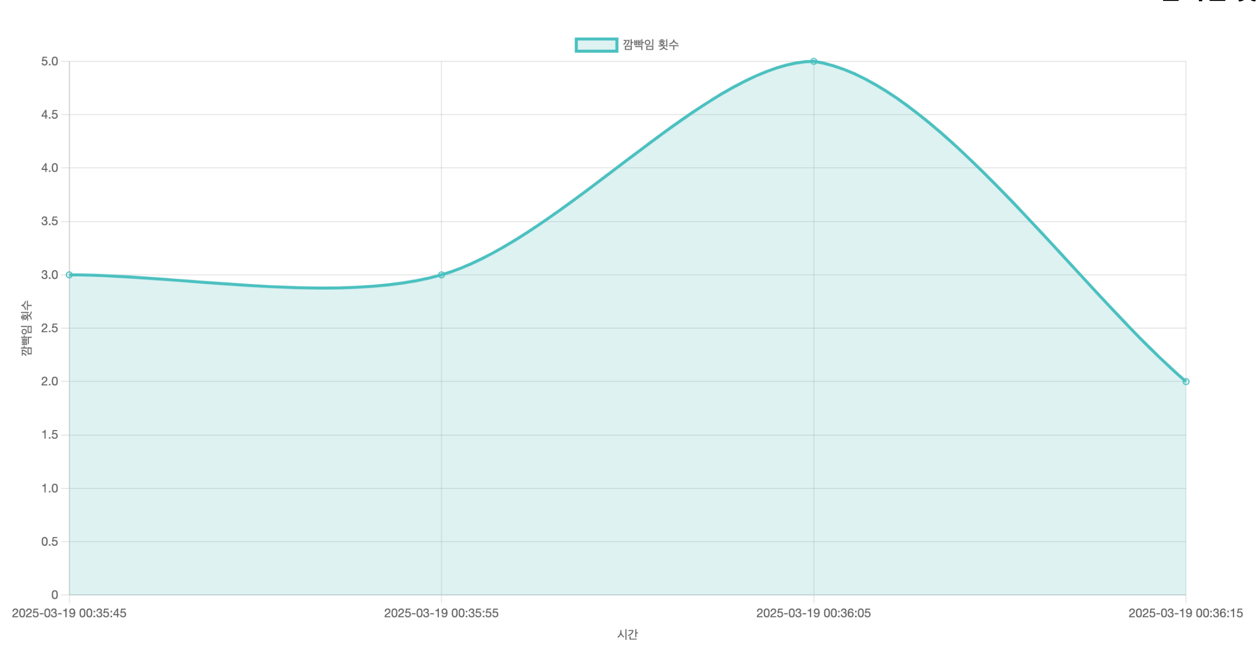


그림 5 - 10초 당 눈 깜빡임 횟수

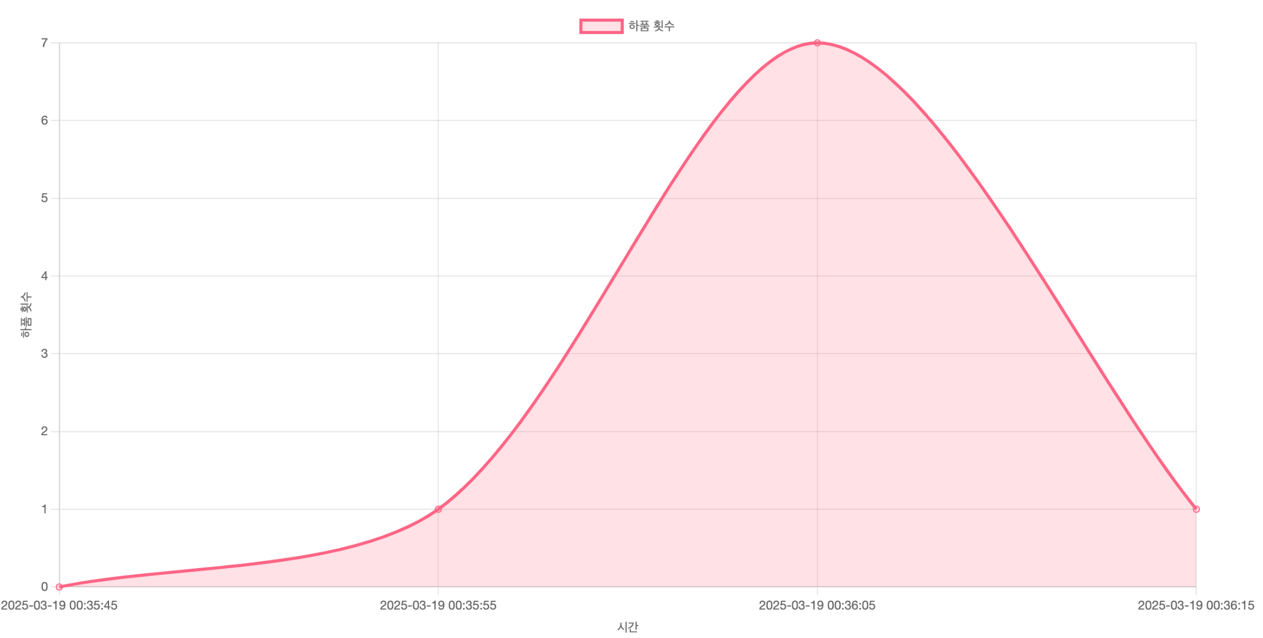


그림 6 - 10초 당 하품 횟수

졸업과제 수행 Github 현황

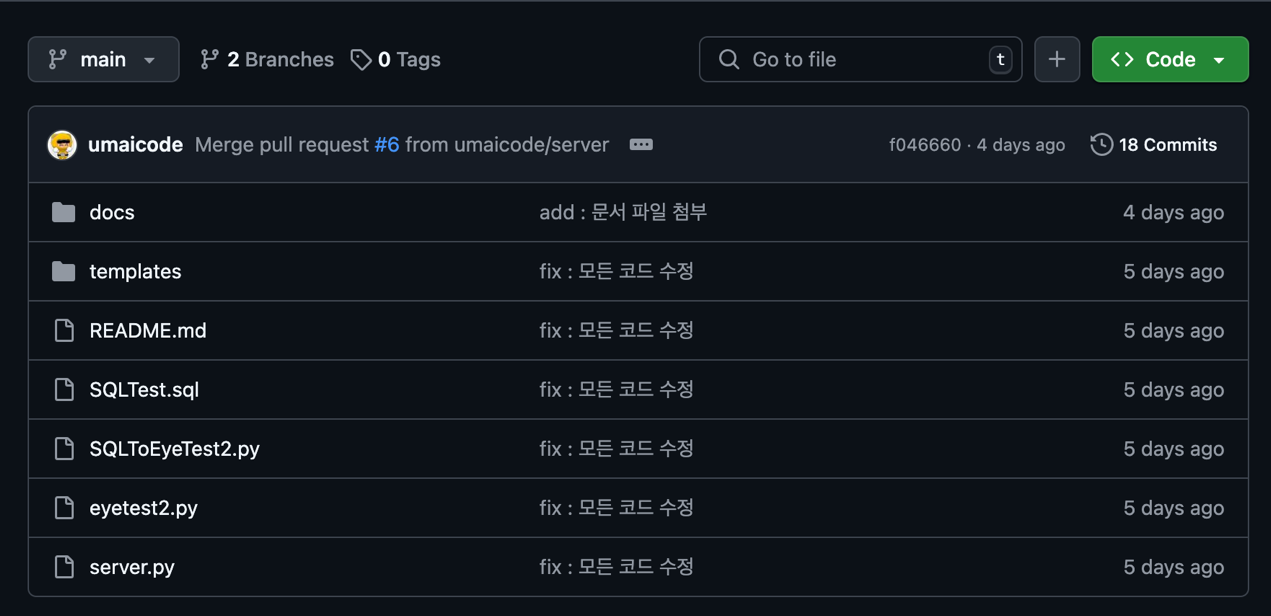


그림 7 - Github 현황

# 참고문헌

1. 오미연(2016), 얼굴 특징점 기반의 졸음운전 감지 알고리즘. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
2. 김주영, 김은혜, 전지은, 김명주, OpenCV를 활용한 졸음인식 CNN 모델 제작. ASK 2022 학술발표대회 논문집 (29권 1호), 2022