

컴퓨터 비전을 활용한 공부 관리 플랫폼 개발
중간 보고서



뉴뉴뉴갈매기
201924480 박준형
201924431 김상유
201924530 이상준

목차

1. 요구조건 및 제약사항 분석에 대한 수정사항
 - a. 기존 요구조건
 - b. 요구조건 수정사항
 - c. 제약사항 분석
 - d. 유스케이스
2. 설계 상세화 및 변경 내역
3. 갱신된 과제 추진 계획
4. 구성원별 진척도
5. 보고 시점까지의 과제 수행 내용 및 중간 결과

1. 요구조건 및 제약사항 분석에 대한 수정사항

a. 기존 요구조건

시선추적 기술을 활용하여 사용자가 현재 보고 있는 화면을 실시간으로 캡처한다. 이를 GPT를 활용해 학습과 관련된 내용인지 판단한다. 사용자가 학습과 관련 없는 콘텐츠를 보고 있을 경우, 자동으로 학습 타이머를 중단하여 사용자가 학습에 집중할 시간을 기록하는 것이 목표이다.

b. 요구조건 수정사항

GPT를 활용한 Zero-Shot Classification을 수행해 캡처된 화면 이미지를 카테고리별로 분류하는 기능을 추가한다. 단순히 학습과 비학습을 구분하는 것을 넘어, 화면 내용을 다양한 카테고리로 세분화하여 분석할 수 있도록 시스템을 개선한다. 예를 들어, 학습, SNS, 게임 등 다양한 카테고리로 화면 내용을 분류하고, 각 카테고리에 할당된 시간을 기록하도록 수정한다. 이를 통해 사용자는 자신이 어떤 유형의 콘텐츠에 시간을 할애했는지 더 구체적으로 파악할 수 있게 된다

c. 제약사항 분석

i. GPT API 사용에 따른 비용 문제: GPT API를 활용한 실시간 분석은 높은 비용이 발생할 수 있다. 특히 다수의 사용자가 장시간 시스템을 사용할 경우, API 호출 횟수에 따른 비용이 누적될 수 있다.

ii. 아이트래커의 실시간 시선추적 성능 문제: 시선추적 기술 자체의 부정확성으로 인해 사용자가 보고 있는 콘텐츠를 정확하게 캡처하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 특히 웹캠만을 활용한 시선추적의 경우 아래와 같은 다양한 문제가 발생할 수 있다.

1. 웹캠 해상도에 따른 눈 영역 픽셀 수 부족 문제

최신 웹캠은 높은 해상도를 지원하는 경우가 대부분이지만 대기 시간과 프레임의 균형을 이루어야 한다. 해상도가 낮으면 실시간성을 보장할 수 있지만 눈 영역을 나타내는 픽셀 수가 적어지는 문제가 발생한다. 픽셀 수가 적으면 시선 추적에 있어서 필요한 정보가 부족하고 정확도와 신뢰성이 낮아진다는 문제가 발생한다.

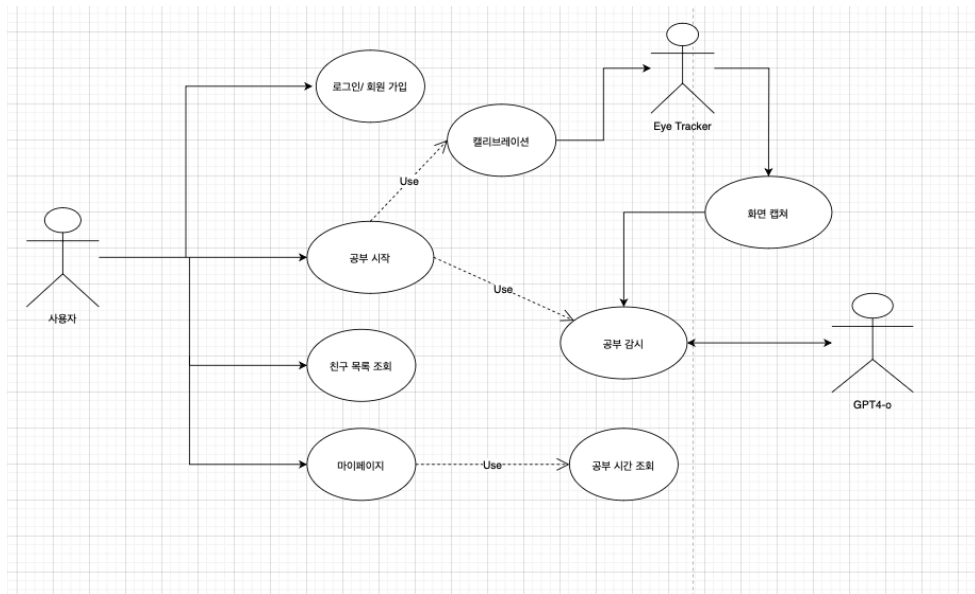
2. 어두운 조명 조건에서의 정확도 문제 웹캠 기반 시선 추적은 전용 하드웨어 장치와 다르게 적외선을 사용하지 않고 가시광선 영역의 데이터만으로 시적 추적을 진행한다. 그러므로 주변 조명 조건에 따라 데이터가 변경되는 문제가 발생한다. 일반적으로 대비가 낮을 경우 얼굴 배경에 대한 움직임 감지하는 정도가 약해 정확도가 낮아질 수 있다.

3. 안경, 얼굴 각도, 움직임 등 외부 조건에 따른 정확도 문제
 사용자의 안경 등의 착용 물품, 카메라 각도, 시선 추적 도중 머리의 움직임 또한 얼굴 영역으로부터 눈 영역을 추출하는 모델의 성능을 떨어뜨릴 수 있는 주요 원인으로 볼 수 있다. 이러한 외부 환경이 적은 이상적인 조건에서 모델의 예측이 정확하게 수행된다는 한계점이 존재한다.

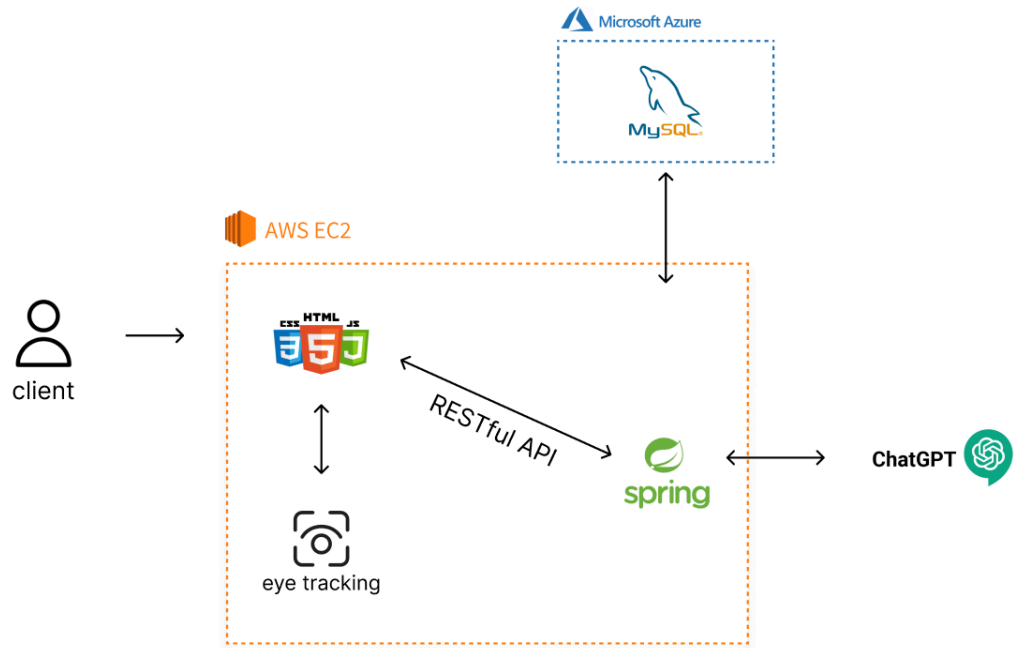
iii. 실시간 시선추적 시 속도 저하가 발생할 수 있다. 이는 사용자의 학업에 방해가 되는 요소로 컴퓨터의 리소스를 최대한 적게 사용하는 것이 중요하다.

iv. GPT 기반 카테고리 분류 정확도 문제: GPT를 활용한 **Zero-Shot Classification**은 특정 도메인의 데이터를 학습하지 않은 상태에서 다양한 카테고리를 분류하기 때문에 정확도가 떨어질 가능성이 있다.

d. 유스케이스



2. 설계 상세화 및 변경 내역



1. 사용자 접속
 - 사용자는 **AWS EC2**에 배포된 웹 서비스에 접속한다.
2. **Eye Tracking** 활성화
 - 서비스는 사용자의 웹캠을 통해 **eye tracking**을 시작한다.
 - 실시간으로 사용자의 화면 내 시선 좌표를 추적한다.
3. 화면 캡처 및 분석
 - 시스템은 사용자의 시선이 머무는 화면 영역을 주기적으로 캡처한다.
 - 캡처된 화면 이미지는 **ChatGPT API**로 전송된다.
4. **AI 기반** 콘텐츠 분석
 - 사전에 파인튜닝된 **ChatGPT**는 전송받은 화면 이미지를 분석한다.
 - 분석 항목: 4가지 스크린 타임으로 분류 (공부, SNS, 게임, 기타)
5. 학습 시간 기록
 - 시스템은 **ChatGPT**의 분석 결과를 바탕으로 각 카테고리별 시간을 누적 기록한다.
6. 세션 종료 및 데이터 전송
 - 사용자가 학습을 종료하면, 기록된 스크린 타임 데이터를 서버로 전송한다.
7. 데이터 저장
 - 서버는 전송받은 학습 시간 및 활동 데이터를 **Azure** 데이터베이스에 저장한다.
8. 리포트 생성
 - 저장된 데이터를 바탕으로 사용자의 학습 패턴 분석 리포트를 생성한다.

3. 갱신된 과제 추진 계획

개발구분	세부항목	5	6	7	8	9	10
기획	주제 선정 및 고도화						
	사전 조사						
인공지능 모델 개발	Eyetracking 구현						
	GPT API 연동						
	GPT 파인튜닝						
DB 설계	DB 설계 및 구축						
REST API 설계	DB와 모델 연동						
	기능 개발 및 배포						
애플리케이션 개발	REST API 연동						
	기능 개발 및 배포						
배포 및 수정	보완사항 수정 및 배포						

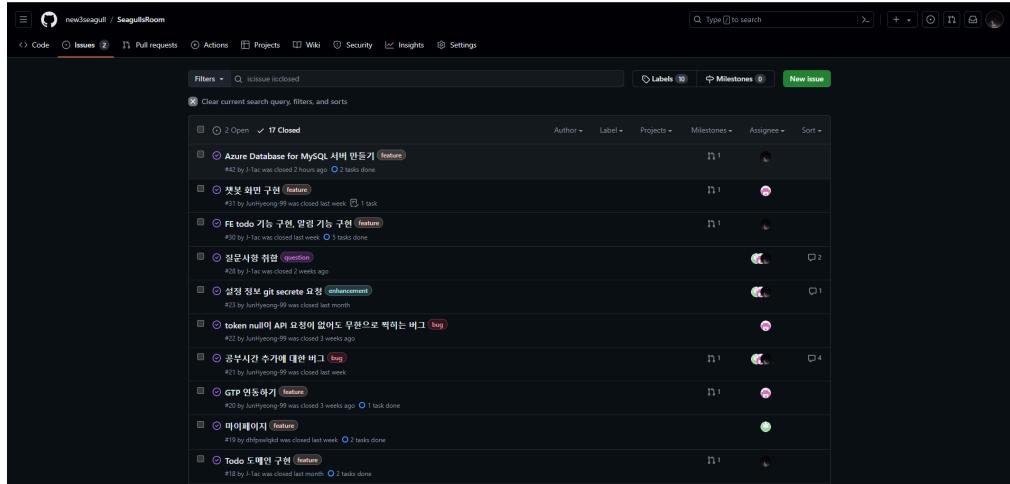
4. 구성원별 진척도

학번	이름	구성원별 진척도
201924480	박준형	<ul style="list-style-type: none">- JWT를 활용한 회원가입, 로그인 기능 구현- GPT4-o API 로직 구현- 공부시간 top10조회 기능 구현- 지피티 API 챗봇 형식 프론트 UI 구현
201924431	김상유	<ul style="list-style-type: none">- 로그인 페이지 구현- 공부 타이머 구현- 아이트래커 연결- 마이페이지 구현- 웹페이지 디자인
201924530	이상준	<ul style="list-style-type: none">- study 도메인 구현- friend 도메인 구현- todo 도메인 구현- todo FE 구현- 알림 기능 (Web API) 구현- Azure Database for MySQL 서버 배포 및 연동

5. 보고 시점까지의 과제 수행 내용 및 중간 결과

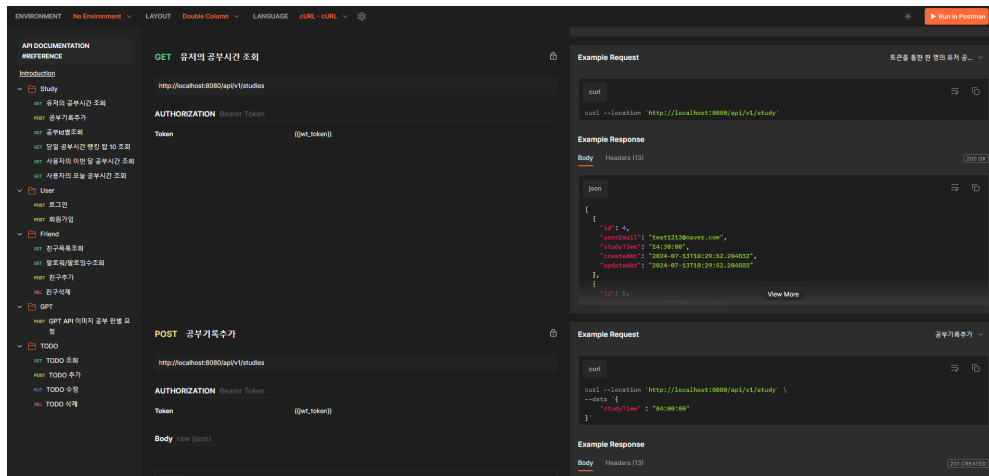
졸업과제 수행 깃허브 레포지토리 주소

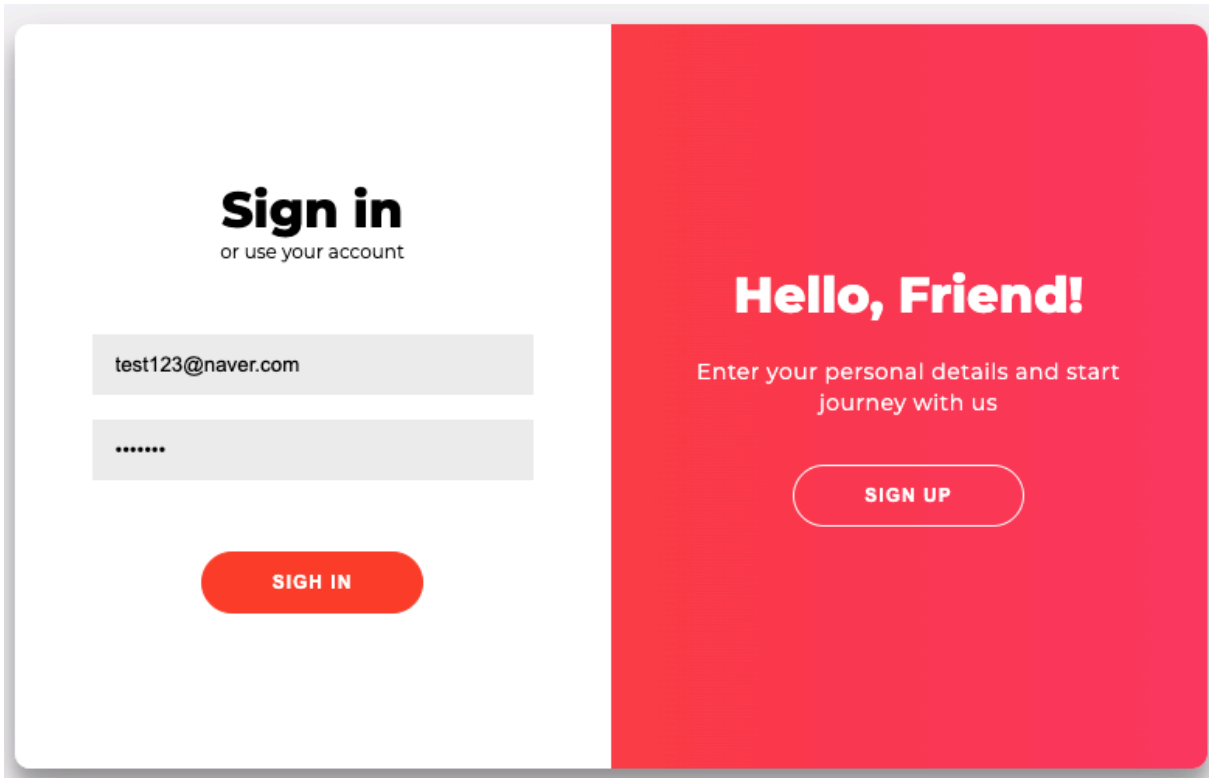
<https://github.com/new3seagull/SeagullsRoom>



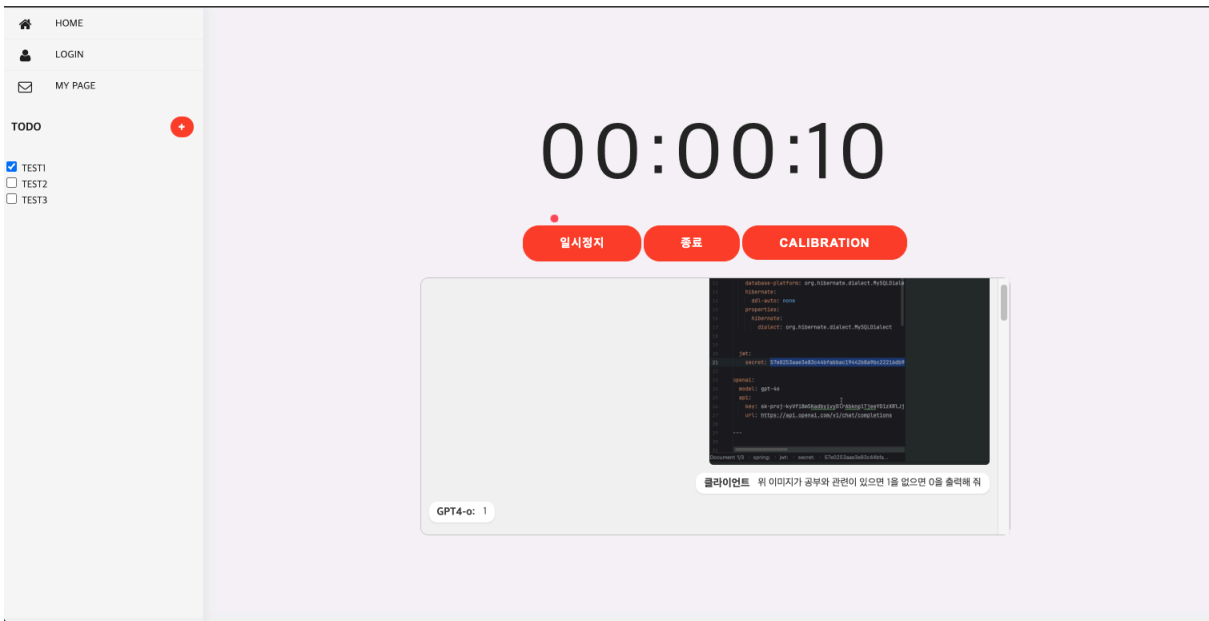
개발된 API 명세 문서

<https://documenter.getpostman.com/view/34763300/2sA3e1BVjG#a477921a-74af-4329-ae7d-9a4e83b625d8>





Json Web Token 을 이용한 인증/인가 구현



공부 화면 구현 아래 실시간 GPT와 소통화면 볼 수 있게 챗봇 형태로 구현

마이페이지



갈매기

Edit Profile

0 followers 0 following

Kim@naver.com

이정도면 어떨까? 슬만함? 🇺🇸🇺🇸🇺🇸

이번 달 학습 시간
0시간 0분 42초

오늘 학습 시간
로딩 중...

연속 학습 일수
로딩 중...

최근 활동

2024-08-18 - 00:00:06 공부

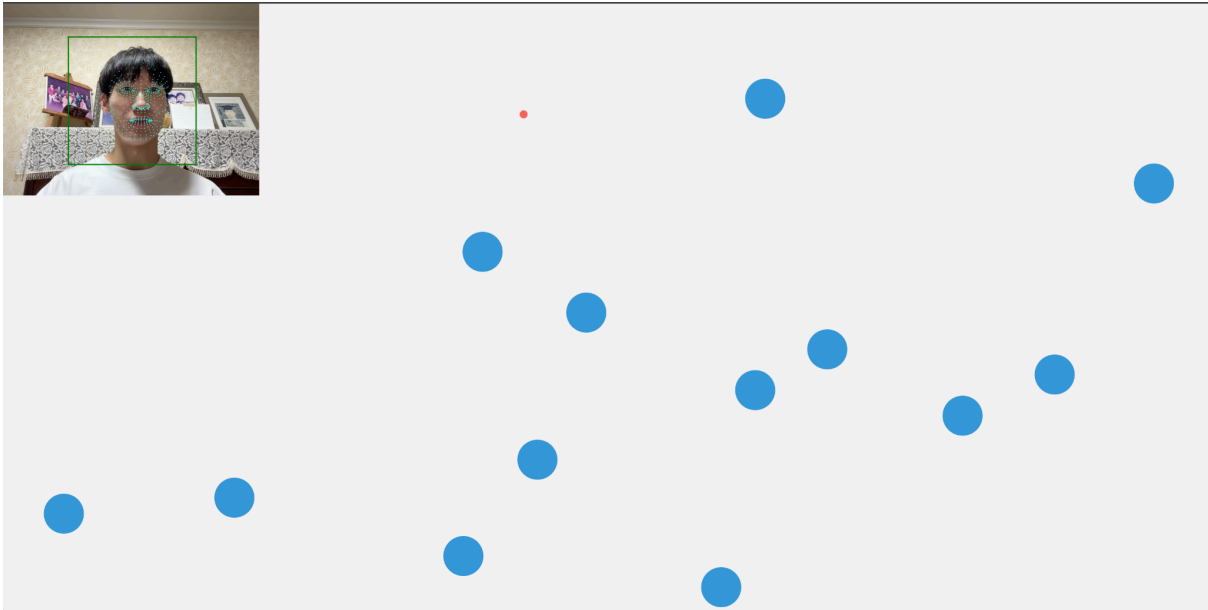
2024-08-18 - 00:00:22 공부

2024-08-18 - 00:00:14 공부

마이 페이지에서 현재 공부 시간 조회 기능



오늘할 TODO 작성 기능



사용자의 시선 추적의 정밀도를 높이기 위해 캘리브레이션으로 학습이 되도록 구현

6. 참고문헌

How accurate is Webcam Eye Tracking? -Morten Pedersen, 04/17/2024

<https://imotions.com/blog/learning/product-news/how-accurate-is-webcam-eye-tracking-and-what-is-the-best-way-to-use-it/>

시선추적(eye tracking) 이란? varison|March 10th, 2023

<https://varison.co.kr/eye-tracking/introduction-to-eye-tracking/>