

[양식1] 오픈소스프로젝트 중간보고서

# 오픈소스프로젝트 중간보고서

학생 팀별 작성용

| 과제 수행원 현황 |                            |                 |     |    |               |                         |
|-----------|----------------------------|-----------------|-----|----|---------------|-------------------------|
| 수행 학기     | ■ 2025년 09월~2025년 12월      |                 |     |    |               |                         |
| 프로젝트명     | ■ 개인 맞춤 카페인 코치: Caffit(카핏) |                 |     |    |               |                         |
| 팀명        | ■ 세미콜론                     |                 |     |    |               |                         |
|           | 학과                         | 학번              | 성명  | 성별 | 연락처           | E-mail                  |
| 팀장        | 산업시스템공학과                   | 2022112400      | 강서현 | 여  | 010-9365-0159 | seohyunso0916@gmail.com |
| 팀원        | 정보통신공학과                    | 2021112043      | 김민솔 | 여  | 010-2662-5166 | gwsak@dgu.ac.kr         |
|           | 산업시스템공학과                   | 2021112383      | 이은정 | 여  | 010-8841-4486 | etlee12@naver.com       |
| 지도교수      | 교과목명                       | ■ 오픈소스소프트웨어프로젝트 |     |    |               |                         |
|           | 소속                         | ■ 소프트웨어교육원      |     |    |               |                         |
|           | 성명                         | ■ 이길섭 교수        |     |    |               |                         |

| 프로젝트                |   |
|---------------------|---|
| 프로젝트 개요             | 1. 프로젝트 개요<br>최근 커피 섭취량이 늘어나면서 과도한 카페인 섭취로 인한 수면장애·불안 등 부작용 사례가 증가하고 있다. 이에 따라 사용자의 섭취 시각, 수면 반응, 생활 방식을 기반으로 개인 맞춤형 카페인 관리 서비스를 개발하고자 한다. 'Caffit'은 'Caffein'과 'Fit'의 합성어로 사용자가 음료를 직접 등록하거나 사진 촬영하거나 AI가 제품 라벨을 인식해 카페인 함량을 자동 기록할 수 있는 서비스이다. 또한 생체 데이터와 연동하여 개인별 민감도를 학습하고, 권장량 초과 시 경고 알림이나 무카페인 대체 음료를 추천하는 맞춤형 코칭 기능을 제공함으로써 사용자의 건강한 생활 리듬을 찾을 수 있도록 돋는다. |
| 추진 배경 (자료조사 및 요구분석) | 2. 추진 배경 (자료조사 및 요구분석)<br>2.1. 개발 배경 및 필요성 :<br>카페인 섭취는 현대인의 일상에 깊이 자리 잡았지만, 개인별 차이를 고려하지 못해 건강상 부작용을 유발하는 경우가 많다. 20·30대 성인의 카페인 함유 음료에 대한 인식 및 섭취 실태 연구에 따르면, 전체 대상자의 62.2%가 카페인 섭취 후 불면증, 두근거림, 빈뇨 등의 부작용을 경험했으며, 이는 카페인이 단순 각성 효과를 넘어 수면의 질 · 건강 등 전반적인 생활 리듬에 직간접적 영향을 미친다는 점을 보여준다.<br>특히 카페인의 반감기, 대사 속도, 민감도는 개인마다 큰 차이가 있음에도 불구하고,                       |

많은 소비자가 이러한 위험을 인지하지 못한 채 카페인을 과다 섭취하는 경우가 많다. 이에 따라 체계적이고 개인화된 카페인 관리의 필요성이 점차 대두되고 있다.

그러나 기존의 카페인 관리 서비스는 대부분 단순 기록 중심으로, 특정 카페인이 함유된 음료를 기록하는 것이 아니라 대부분 평균 권장량 기준에 의존하고 있으며, 사용자가 카페인양을 직접 수치로 입력해야 하는 불편함이 있다.

본 프로젝트는 이러한 한계를 개선하기 위해 AI 이미지 인식 기술을 활용해 사용자가 특정 카페인 음료 제품 사진을 촬영하면 자동으로 카페인 함량을 계산할 수 있도록 설계함으로써, 기존보다 간편하면서 정확한 섭취량 관리를 지원한다. 또한 개인의 수면 반응, 섭취 시각, 생활 방식을 반영해 맞춤형 관리와 건강 개선 효과를 제공한다. 따라서 본 프로젝트를 통해 간편하고 정확한 섭취 카페인양 추적과 개인 맞춤형 관리를 통해 사용자의 건강과 생활 효율성을 동시에 향상하고자 한다.

## 2.2. 선행기술 및 사례 분석 :

### 2.2.1. 기존 유사 시스템 및 제품 분석

| 구분     | Caffeine Catch | Daily Coffee | CaffeInMe     | PURIFY | Caffit(카핏) |
|--------|----------------|--------------|---------------|--------|------------|
| 개인화 수준 | X              | 평균 권장량       | 평균 권장량        | 평균 권장량 | 개인 맞춤형 분석  |
| 입력 방식  | 수동             | 수동           | 바코드 스캔,<br>수동 | 수동     | 카메라, 수동    |
| 분석 심화  | X              | X            | X             | X      | O, AI 사용   |
| 알림/경고  | O              | X            | X             | O      | O          |

CaffeineCatch, Daily Coffee, CaffeInMe, PURIFY 등의 앱은 모두 수동 입력 방식을 사용하며, 특정 제품의 카페인 함량을 계산하는 것이 아니라 카페인 섭취량을 단순히 기록하거나 평균 권장량을 알려준다. 또한 단순 지수 감소 식에 따라 카페인 반감기 계산을 계산하기 때문에 개인 맞춤형으로 관리하기 어렵다. 더불어 AI 기반 분석이나 개인 맞춤형 피드백은 제공하지 않아 단순히 섭취 데이터를 해석하는 수준에 그치며, 사용자별 맞춤 조언이나 예측 기능은 부족하다.

### 2.2.2. 본 프로젝트의 차별점 및 개선점

기존의 카페인 관리 앱은 대부분 해외 기반 서비스이며, 사용자가 섭취한 카페인을 기록할 때 특정 제품명을 정확히 입력하기보다는 평균 카페인양을 수동으로 기재하는 방식에 의존하고 있다. 이에 따라 입력 과정이 번거롭고, 기록의 정확성 또한 떨어지며, 국내에서 유통되는 다양한 음료 및 브랜드 제품을 반영하지 못하는 한계가 있다.

본 서비스 'Caffit'은 이러한 한계를 개선하기 위해, AI 이미지 인식 기술을 활용해 음료 및 제품 단위로 카페인 함량을 간편하고 정확하게 자동 인식 및 기록할 수 있도록 지원한다.

사용자는 단순히 제품 사진을 촬영하거나 선택하는 것만으로 섭취 정보를 손쉽게 입력할 수 있어, 기존 대비 훨씬 직관적이고 효율적인 사용자 경험을 제공한다. 또한, 축적된 데이터를 기반으로 맞춤형 카페인 섭취 알림과 수면·건강 패턴과 연동된 개인별 코칭 기

|         |   |
|---------|---|
|         | <p>능을 제공함으로써, 단순 기록을 넘어 사용자 맞춤형 건강 관리 서비스로 확장한다. 이를 통해 본 프로젝트는 기존 카페인 관리 앱과 차별화된 경쟁력을 확보할 수 있을 것이다.</p> <p>2.2.3. 관련 기술 및 연구 동향</p> <p>1) 대규모 언어모델(LLM)</p> <p>대규모 언어모델이 이미지를 직접 인식 및 이해하는 방식을 사용해 이미지 내 음료 라벨 이미지에서 브랜드명, 제품명, 로고, 패키지 디자인 등 시각적 정보를 직접 인식하고 활용한다.</p> <p>2) 자연어 처리(NLP)</p> <p>음료 이미지 인식 결과로 얻어진 제품명·브랜드명·용량 등의 텍스트를 구조화·정규화하여 데이터베이스화하고, 사용자 섭취 패턴과 상태를 분석하여 맞춤형 AI 카페인 리포트 생성에 활용한다.</p> <p>3) AI Agent</p> <p>AI Agent는 다양한 도구와 데이터를 스스로 선택, 활용하여 복합적인 작업을 수행하는 자율형 인공지능 구조이다. 카페인 섭취 로그 조회, 반감기 계산, 리스크 탐지, 리포트 생성 등의 기능을 실행할 수 있다. 이를 통해 시스템이 사용자의 상태를 종합적으로 분석하고, 개인 맞춤형 코칭 및 리포트 생성 과정을 자동화할 수 있다.</p> <p>4) RAG(Retrieval-Augmented Generation)</p> <p>RAG는 LLM의 생성 능력에 외부 지식베이스를 결합하여 정확한 정보를 제공하는 기술로, 본 프로젝트에서는 음료 이미지로부터 추출된 브랜드·제품명을 기반으로 내부 DB를 검색하여 해당 제품의 카페인 함량·용량 정보를 불러온다.</p> |
| 목표 및 내용 | <p>3. 목표 및 내용</p> <p>3.1. 개발 목표</p> <p>사용자의 카페인 섭취를 기록하고, 수면 · 활동 데이터를 반영하여 개인 맞춤형 코칭을 제공하는 모바일 애플리케이션을 개발한다. 또한 평균값 기반 기록을 넘어 LLM 자동 인식과 개인 반감기 추정 AI, AI Agent를 활용해 정확성 · 개인화를 달성한다.</p> <p>3.1.1. 세부 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) LLM 기반 음료 인식 자동화</li> <li>2) 개인 맞춤형 반감기 예측 AI</li> <li>3) 카페인 섭취 AI 리포트 자동 생성</li> <li>4) 권장량 초과 시 실시간 알림</li> </ul> <p>3.2. 개발내용</p> <p>3.2.1. 시스템 구성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 유스케이스 다이어그램</li> </ul>  |

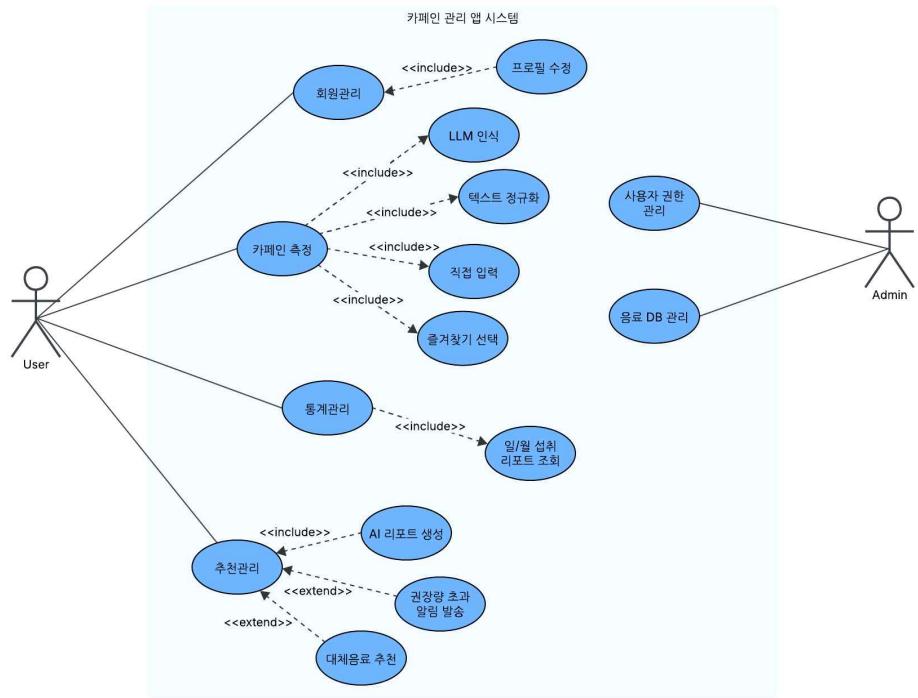


그림 2 유스케이스 다이어그램

## 2) 시스템 블록 디아이어그램

- (1) Vision-LLM: 이미지에서 브랜드·제품명 직접 인식
- (2) NLP Structuring: 텍스트 정규화 및 DB 매핑
- (3) AI Agent: 리포트 생성 및 리스크 분석 자동화

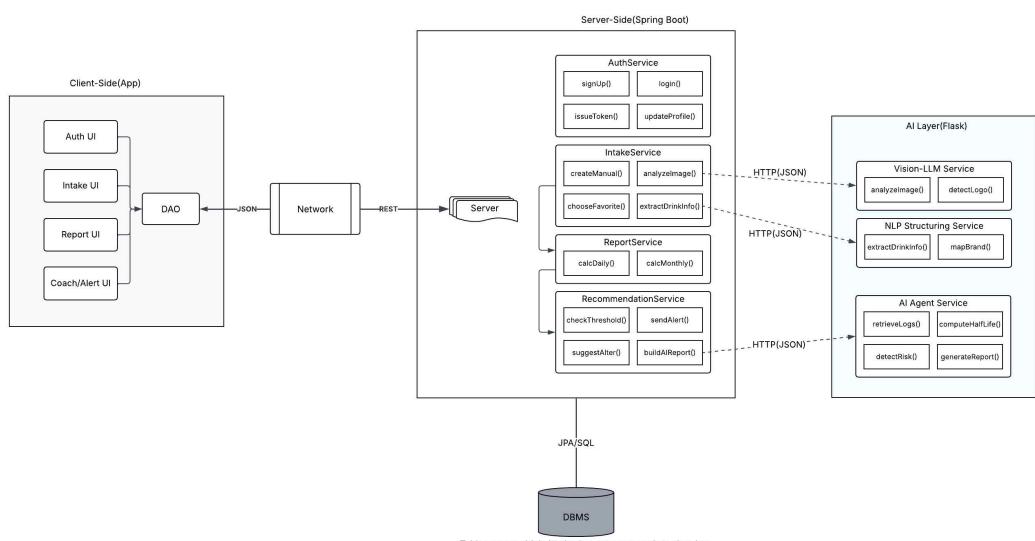


그림 3 시스템 블록 디아이어그램

## 3) 시퀀스 다이어그램

이미지 음료 등록 시나리오 시퀀스 다이어그램이다.

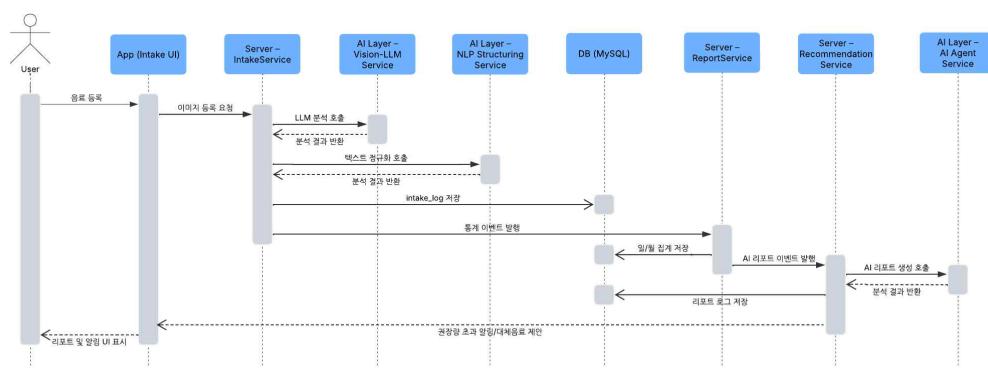


그림 4 시퀀스 다이어그램

#### 4) ERD 다이어그램



[dbdiagram.io](https://dbdiagram.io)

그림 5 ERD 다이어그램

#### 3.2.2. 목표별 세부 내용

##### 1) LLM 기반 음료 인식 자동화

사용자가 음료 제품을 촬영/선택하면 제품명, 브랜드명, 카페인 함량, 용량 등의 주요 정보를 LLM이 자동 추출한다. 이를 통해 사용자는 별도의 수동 입력 과정 없이도 간편하게 섭취 내역을 기록할 수 있으며, LLM이 이미지 내 패키지 디자인, 로고와 같이 비문자적 특징도 동시에 인식하여 높은 정확도를 제공한다. 또한 인식된 데이터는 RAG 구조를 통해 음료 데이터베이스와 연동되어 기존에 등록된 제품과 매칭되며, 등록되지 않은 제품의 경우 AI가 자동으로 정보를 분류하고 보완할 수 있도록 제공한다.

## 2) 개인 맞춤형 반감기 예측 AI

AI Agent를 기반으로 개인의 수면·심박 데이터 기반으로 카페인 대사 속도를 추정한다. 평균 반감기(4~6시간)에서 벗어나 개인 맞춤형 피드백 제공한다. Health API에서 수면·심박 데이터를 수집 Agent가 가져오고, 섭취 기록과 결합해 특징 생성 Agent가 취침 전 농도·수면효율·휴식 시 심박 변화 등 지표를 만든다. 이어서 추정 Agent가 지수 감소식 기반 모델에 경량 회귀/선형 보정을 적용해 개인 반감기를 산출하고, 정책 Agent가 “오늘의 마감 시간/잔여 허용량” 같은 실행 지침으로 변환한다. 이를 통해 AI Agent는 새로운 데이터가 수집될 때마다 사용자에 맞추어 순환 구조로 동작하며 실시간 알림 서비스를 통해 사용자 권장 섭취량 초과 시 경고를 제공한다.

## 3) AI 카페인 섭취 리포트 자동 생성

AI Agent가 사용자의 섭취 기록과 개인 반감기 데이터를 기반으로 일·주·월 단위 카페인 섭취 패턴을 자동으로 집계하고 분석한다. 권장량 대비 섭취 비율, 과다 섭취 빈도, 시간대별 농도 변화 등을 시각화하여 보여주며, AI 요약모델이 핵심 인사이트와 행동 가이드를 자연어로 생성한다. 이를 통해 사용자는 자신의 카페인 섭취 습관을 직관적으로 파악하고, AI가 제시하는 맞춤형 조언을 통해 섭취 균형을 효율적으로 관리할 수 있다.

### 3.2.3. 모듈별 세부 내용

#### 1) 회원 관리

##### (1) 로그인, 회원가입

사용자가 개인 계정을 생성하고 로그인할 수 있는 화면이다. 이름, 이메일, 비밀번호를 입력해 회원가입 하며, 입력된 정보는 DB에 저장되어 개인 맞춤형 통계 분석에 활용된다. 또한 구글 계정 연동으로 회원가입 절차를 간소화하여 접근성을 높였다.



그림 6 로그인, 회원가입 화면

## (2) 마이페이지

개인 프로필, 목표 섭취량, 알림 및 즐겨찾기 관리 기능을 제공한다. 사용자는 일간·월간 목표를 직접 설정하고, 알림 빈도 및 시간을 설정하여 맞춤형 관리가 가능하다.

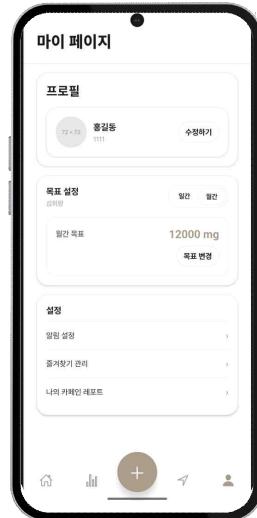


그림 7 마이페이지

## 2) 카페인 측정 관리

사용자가 섭취한 카페인 음료를 등록하는 과정에서 편의성을 확보하기 위해 등록 과정을 3가지로 세분화하였다.



그림 8 카페인 등록 화면

## (1) 직접 등록

브랜드명, 음료명, 카페인 함량, 용량을 수동 입력할 수 있으며, 제품 이미지나 영양 성분표도 추가로 등록할 수 있다. 사용자의 번거로움을 낮추기 위해 다른 사용자가 등록한 브랜드 음료 등을 검색할 수 있다.

## (2) 즐겨찾기 등록

반복 섭취 음료를 한 번의 클릭으로 등록할 수 있는 기능이다. 카페인 함량이 함께 표시되어 계산 편의성을 높이며, 카메라 인식 실패 시 대체 수단으로 활용된다.

### (3) 사진 등록

사용자가 카메라를 통해 음료를 촬영하면 LLM이 제품명, 브랜드명 등 주요 텍스트를 자동 추출한다. 인식된 결과는 자동 저장되며, 불확실할 경우 직접 수정 가능하다.

#### 3) 통계 관리

사용자의 카페인 섭취 기록을 한눈에 볼 수 있도록 월별 레포트와 통계 정보를 시각화하여 보여주는 화면이다. 월을 선택하면 그달의 카페인 섭취량을 분석할 수 있다. 또한, 해당 월에 가장 자주 마신 음료를 카드 형태로 보여주며, 사용자가 자신의 음료 섭취 습관과 선호도를 쉽게 파악할 수 있다. 이를 통해 단순 기록을 넘어, 사용자의 건강 관리와 수면 패턴 조절까지 지원하는 지속적 피드백 기반 레포트 화면이다.

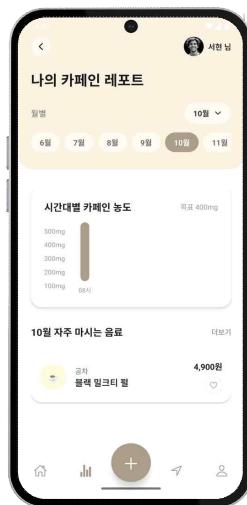


그림 9 통계 화면

#### 4) 추천 관리

##### (1) 홈

사용자의 하루 섭취 현황(잔여량, 반감기, 누적량)을 한눈에 보여주는 메인 대시보드이다. 개인의 반감기 예측 AI와 연동되어 실시간 카페인 농도를 표시하며, 권장량 초과 시 경고 및 무카페인 대체 음료를 제안한다.



그림 10 홈 화면

## 5) 지도

사용자의 현재 위치를 기반으로 주변 카페를 탐색할 수 있는 지도 화면이다. 사용자는 실시간 위치 정보를 바탕으로 근처 카페 목록을 확인하고, 원하는 카페나 음료 메뉴를 빠르게 탐색할 수 있다. 지도를 중심으로 사용자의 위치가 표시되고, 각 카페의 위치에 마커가 표시된다. 본 기능은 지도 API 연동을 통해 구현되며, 사용자의 위치 변동에 따라 실시간으로 지도 내 카페 정보가 갱신된다.

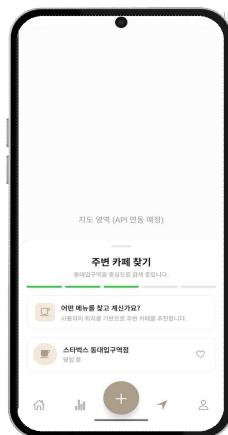


그림 11 지도

### 3.2.4. 최종 설계 결과물의 특징 및 성능 수준

#### 1) 자동화 기반의 간편한 기록

LLM을 활용한 음료 자동 인식과 즐겨찾기 기능을 제공하여 사용자는 최소한의 조작만으로 섭취 카페인 기록을 남길 수 있다. 이를 통해 사용자의 기록 부담을 최소화하고, 하루 카페인 섭취량을 더 자세히 관찰할 수 있다.

또한, 동일 기능을 단일 진입점에서 제공하고, 사진 등록, 직접 등록, 즐겨찾기로 분기 처리하여 UX의 일관성을 확보하였다.

#### 2) 개인 맞춤형 리포트와 AI 분석 성능

카페인 섭취량뿐 아니라 수면 데이터를 함께 분석하여 개인 반감기 추정, 섭취 패턴 등을 도출한다. AI 분석 서비스는 사용자의 축적 데이터 기반으로, 점진적으로 정밀도를 높인다.

#### 3) 개인화된 알림 및 목표 관리 성능

사용자가 설정한 목표를 기반으로 알림 일정을 자동 생성한다. 과도한 알림으로 인한 피로도를 줄이기 위해 사용자가 직접 알림 빈도를 설정할 수 있다. 예를 들어, 그날의 카페인 섭취량이 권장량보다 많게 되면 사용자에게 알림을 보내는 등과 같은 대응이 가능하다. 이를 통해 단순 기록 기능을 넘어서 사용자에게 맞는 맞춤형 카페인 관리 서비스를 구현할 수 있다.

#### 4) UI/UX

단순 데이터 나열이 아닌 대시보드 중심의 시각화를 통해 한눈에 섭취 현황과 리포트를 확인할 수 있다. 지도 기반 카페 찾기 기능은 생활 맥락 속 카페인 관리까지 확장한다. 즐겨찾기 기능은 반복 사용성을 고려한 UX 흐름을 제공한다.

### 3.3 대안 도출 및 구현 계획

#### 3.3.1. 대안 비교 및 선택

| 항목            | 대안1             | 대안2           | 최종 선택           |
|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| 음료 사진 등록 방식   | OCR             | LLM 기반 이미지 인식 | LLM 기반 이미지 인식   |
| AI 카페인 리포트 생성 | AI Agent 기반 요약형 | 규칙 기반 알고리즘형   | AI Agent 기반 요약형 |
| 카페인 반감기 추정 방식 | 고정 수식 (문헌기반)    | AI 기반 개인화 추정  | AI 기반 개인화 추정    |

#### 3.3.2. 구현 계획

##### 1) 음료 사진 인식

사용자가 촬영하거나 갤러리에서 이미지를 선택하면, LLM이 이미지를 직접 인식하여 음료 라벨의 브랜드명, 제품명, 로고, 패키지 디자인, 용량 표시 등 시각적 정보를 추출한다. 인식된 정보를 바탕으로 내부 음료 데이터베이스와 매칭하여 해당 제품의 카페인 함량을 자동으로 불러오고, 이를 이용해 사용자의 섭취 기록을 생성한다.

##### 2) AI 카페인 리포트 생성

사용자의 카페인 섭취 기록과 수면 및 활동 데이터를 분석해서 일/주/월 단위의 카페인 섭취 패턴과 위험을 Open AI의 GPT 4.0을 활용하여 AI 카페인 리포트를 생성한다. 분석 결과를 자연어로 요약하고 의료 고지가 포함되어 사용자가 자신의 섭취 습관을 직관적으로 이해할 수 있게 할 예정이다.

##### 3) AI 개인 반감기 추정

사용자의 카페인 섭취 시점과 건강, 수면, 활동 데이터를 기반으로 카페인 반감기를 개인별로 추정한다. AI 모델이 잔여 카페인을 계산해 맞춤 피드백을 제공한다. 수면 패턴 변화에 따라 반감기를 업데이트해 개인별 민감도에 맞춘 코칭을 가능하게 할 예정이다.

### 3.4. 설계의 현실적 제한요소

#### 3.4.1. 비용적 제약

LLM과 AI 분석은 외부 API 호출에 따라 요금이 부과될 수 있으며, 클라우드 서버와 데이터베이스 운영에도 일정한 비용이 발생한다. 초기 개발 단계에서는 오픈소스와 무료 제공 범위 내에서 최대한 구현하되, 실제 제품화 단계에서는 안정성과 신뢰성을 위해 상용 인프라로 이전할 필요가 있다.

#### 3.4.2. 동작 환경의 제약

본 서비스는 모바일 환경에서 실행되므로, 운영체제별 권한 구조와 알림 처리 방식의 차이를 반드시 반영해야 한다. 특히 iOS에서는 백그라운드 작업과 알림 제약이 강하기 때문에 동일한 기능을 두 플랫폼에서 일관되게 제공하기 어렵다. 또한 LLM 및 AI 분석 기능은 네트워크 환경에 의존하기 때문에, 인터넷 연결이 불안정한 환경에서는 서비스 품질이 저하될 수 있다.

#### 3.4.3. 개발 환경의 제약

본 프로젝트는 3인 팀 체제로 진행되기 때문에, 대규모 AI 모델을 직접 학습하는 것은

사실상 불가능하다. 따라서 기존 오픈소스 라이브러리나 대규모 언어모델(LLM)을 적극적으로 활용해야 한다. 프론트엔드, 백엔드, AI 분석이 각각 분산되어 운영되기 때문에 언어와 환경 간의 연동 및 유지보수 부담이 발생할 수 있다. 또한 데이터베이스 역시 프로젝트 규모에 적합한 수준으로 제한되며 대규모 확장에는 한계가 따른다.

#### 3.4.4. 사회적·환경적 제약

카페인 관리 서비스는 건강과 직접적으로 연결되기 때문에 사용자가 잘못된 정보를 받아들일 때 오히려 생활 습관에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 따라서 리포트와 알림 기능은 반드시 권고임을 명시하고, 의료적 판단으로 오인되지 않도록 설계해야 한다. 또한 각종 데이터 보호 규정을 준수해야 하며 사용자의 건강 데이터는 민감정보로 분류되므로 데이터 보관, 처리, 삭제 절차를 엄격히 관리해야 한다. 나아가 서버 운영은 에너지 사용과 환경적 부담을 수반하므로 불필요한 연산을 줄이고 효율적인 클라우드 활용 방안을 모색할 필요가 있다.

### 3.5. 개발환경

#### 3.5.1 소프트웨어 환경

##### 1) 프론트엔드

본 프로젝트의 프론트엔드는 React Native 프레임워크를 기반으로 구축한다. 개발 언어로는 JavaScript를 사용하며, 필요에 따라 TypeScript를 병행한다.

##### 2) 백엔드

백엔드는 Spring Boot 프레임워크를 기반으로 구축한다. 주요 언어는 Java이며, RESTful API 구조를 통해 프론트엔드와 통신한다. 사용자 인증 및 권한 관리, 음료 및 섭취 데이터 처리, AI 분석 모듈과의 연동 기능을 담당한다.

##### 3) AI/분석 모듈

AI 분석 기능은 Python 기반 Flask 프레임워크로 구현하며, AI Agent 구조를 통해 데이터 수집·분석·요약 과정을 자동화한다. Flask에서는 LLM과 RAG를 결합해 음료 인식, 반감기 추정, 리포트 요약 등 주요 기능을 수행한다. Flask는 REST API 형태로 동작하여 Spring Boot 서버와 HTTP 통신을 통해 결과를 주고받으며, 향후 모델 확장 및 교체가 쉽도록 모듈화한다.

##### 4) 데이터베이스

데이터베이스는 MySQL을 사용한다. 사용자 및 섭취 기록, 리포트 데이터를 정규화 구조로 관리한다.

##### 5) 외부 API 및 서비스 연동

음료 인식 기능을 위해 Open AI API Key, 이미지에서 추출된 텍스트를 분석해 음료 정보를 자동 등록한다. 또한 삼성헬스(Samsung Health) API와의 연동을 통해 사용자의 수면 시간, 심박수 등의 생체 데이터를 분석에 활용할 수 있도록 확장성을 고려하였다.

##### 6) 클라우드 및 배포 환경

서비스는 AWS 클라우드 환경(AWS Elastic Beanstalk, EC2, RDS)에서 운영된다.

#### 3.5.2. 하드웨어 환경

본 프로젝트는 주로 노트북 및 개인용 PC 환경에서 개발·테스트를 진행한다.

|      |   |
|------|---|
| 기대효과 | <p><b>4. 기대효과</b></p> <p><b>4.1. 건강적 측면</b></p> <p><b>4.1.1. 부작용 예방</b></p> <p>사용자의 카페인 섭취량과 시간대를 실시간으로 감시함으로써 불면증, 가슴 두근거림, 집중력 저하 등 카페인 과다 섭취로 인한 부작용 최소화를 할 수 있다.</p> <p><b>4.1.2. 수면의 질 향상</b></p> <p>수면 데이터와 카페인 섭취 시점을 연동하여 취침 전 과다 섭취를 사전에 차단한다. AI가 수면 패턴 변화를 분석해 섭취 타이밍을 조정하도록 유도함으로써, 수면의 질을 향상한다.</p> <p><b>4.1.3. 개인 맞춤 카페인 관리</b></p> <p>수면, 활동량, 건강 등 헬스 데이터를 기반으로 개인의 대사 특성과 카페인 민감도를 분석한다. 이를 통해 사용자별 적정 섭취량, 반감기 시간을 맞춤형으로 제시하여 체계적인 관리가 가능하다.</p> <p><b>4.1.4. 대체 음료 소비 촉진</b></p> <p>카페인 섭취량이 일정 기준을 초과할 경우, 허브차와 같은 무카페인 음료를 추천하여 건강한 음료 소비 습관을 유도한다. 이를 통해 카페인 의존도를 줄이고, 사용자의 전반적인 건강 인식을 높일 수 있다.</p> <p><b>4.2. 기술적 측면</b></p> <p><b>4.2.1. LLM 기반 인식 및 데이터 결합 고도화</b></p> <p>대규모 언어모델(LLM)을 활용하여 이미지 내 텍스트뿐 아니라 브랜드 로고, 제품명, 패키지 디자인 등 시각적 요소를 직접 인식한다. 이를 통해 별도의 전처리나 객체 검출, 문자 인식 단계를 거치지 않고도 음료 정보 추출과 데이터 매칭을 통합적으로 수행할 수 있다. 또한 RAG 기술을 적용하여, 인식된 제품명을 내부 데이터베이스와 자동 연동함으로써 정확한 카페인 함량 및 용량 정보를 실시간으로 제공하고, 인식 결과의 신뢰도를 향상한다.</p> <p><b>4.2.2. 개인화 AI Agent 발전</b></p> <p>AI Agent 구조를 도입하여 사용자의 섭취 이력, 수면 패턴, 신체 정보 등을 종합 분석하여 개인별 카페인 대사 속도(반감기)를 추정한다. 섭취 로그 조회 → 반감기 계산 → 위험 감지 → 리포트 생성을 자율적으로 수행하도록 설계한다. 이를 통해 사용자의 상태를 지속적으로 학습 · 분석하며, 건강 관리, 수면 개선 등 다른 헬스케어 도메인으로의 기술 확장성을 확보한다.</p> <p><b>4.3. 사회적 측면</b></p> <p><b>4.3.1. 건강 문화 확산</b></p> <p>카페인 섭취를 단순한 습관이 아닌 '건강 관리의 일부'로 인식하게 하여, 커피 중심의 생활에서 균형 잡힌 음료 선택으로의 전환을 유도한다.</p> |
|------|---|

그림 13 추진 일정2 (중간 발표 이후)

|                |              |   |             |
|----------------|--------------|---|-------------|
| 팀원 역할          | 구분           | 성명  | 팀내역할        |
|                | 팀장           | 강서현   | 프론트, 백, OSS |
|                | 팀원           | 김민솔   | 프론트, 백, OSS |
|                | 팀원           | 이은정   | 프론트, AI     |
| 성과<br>창출<br>계획 | 항목           | 세부내용  | 예상(달성)시기    |
|                | Github       | 앱의 핵심 기능 일부를 오픈소스로 공개                             | 2025년 12월   |
| 성과<br>창출<br>계획 | 논문게재<br>및 참가 | 개인 맞춤형 카페인 분석 및 수면 상관관계<br>연구를 바탕으로 논문 게재 및 학회 출원 | 2026년 상반기   |

|       |      |  |          |
|-------|------|--|----------|
|       | SW등록 | 카페인 섭취 분석 및 리포트 생성 알고리즘  | 추후 검토    |
|       | 특허출원 | 카페인 섭취 패턴 분석 및 알림 추천 알고리즘 관련 기술 특허 출원  | 추후 검토    |
|       | 시제품  | 모바일 앱으로 최적화하여 시제품 등록   | 2026년 2월 |
| 참고 문헌 |      | <p>1. 김예분, 외 8명. (2014). 대학생의 카페인 음료 섭취와 수면의 질. 대한보건학회지</p> <p>2. Seo, B.-S., &amp; Lee, S.-Y. (2020). A study on the perception and intake of caffeinated beverages in adults aged 20 to 30 years. Journal of East Asian Society of Dietary Life, 30(6), 545-556.</p> <p>3. Choi, M.-K., Ahn, H.-S., Kim, D.-E., Lee, D.-S., Park, C.-S., &amp; Kang, C.-K. (2025). Effects of varying caffeine dosages and consumption timings on cerebral vascular and cognitive functions: A diagnostic ultrasound study. Applied Sciences, 15(4), 1703.</p> <p>4. CaffeineCatch, <a href="https://apps.apple.com/kr/app/caffinetcatch/id6739218653">https://apps.apple.com/kr/app/caffinetcatch/id6739218653</a></p> <p>5. Daily Coffee, <a href="https://apps.apple.com/kr/app/daily-coffee-%EC%B9%B4%ED%8E%98%EC%9D%B8-%EA%B8%B0%EB%A1%9D%EA%B8%B0/id6752122871">https://apps.apple.com/kr/app/daily-coffee-%EC%B9%B4%ED%8E%98%EC%9D%B8-%EA%B8%B0%EB%A1%9D%EA%B8%B0/id6752122871</a></p> <p>6. CaffeInMe, <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dci.dev.caffeinme&amp;pcampaignid=web_share">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dci.dev.caffeinme&amp;pcampaignid=web_share</a></p> <p>7. PURIFY, <a href="https://apps.apple.com/kr/app/%ED%93%A8%EB%A6%AC%ED%8C%8C%EC%9D%B4-%EC%9B%94%ED%8E%98%EC%9D%B8-%EB%8B%88%EC%BD%94%ED%8B%B4-%EC%95%8C%EC%BD%94%EC%98%AC-%EA%B4%80%EB%A6%AC/id6744034199">https://apps.apple.com/kr/app/%ED%93%A8%EB%A6%AC%ED%8C%8C%EC%9D%B4-%EC%9B%94%ED%8E%98%EC%9D%B8-%EB%8B%88%EC%BD%94%ED%8B%B4-%EC%95%8C%EC%BD%94%EC%98%AC-%EA%B4%80%EB%A6%AC/id6744034199</a></p> |          |