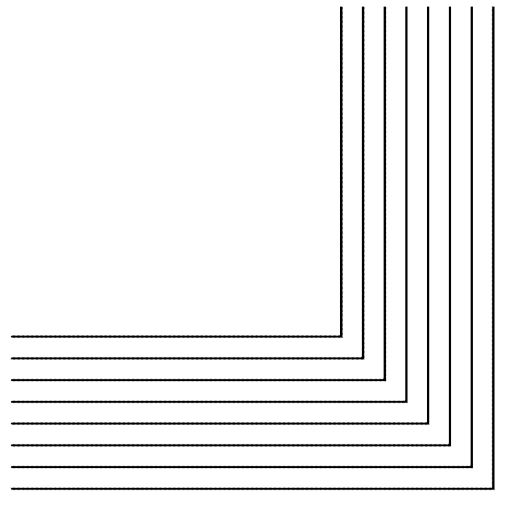


2025년 오픈소스 개발 프로젝트 결과보고서

OCR 기반 식재료 재고 관리 및
AI 레시피 추천 통합 플랫폼

01팀

이예린 (2024042008)
전성현 (2022041053)
한정우 (2024042084)



2025년 오픈소스 개발프로젝트 결과보고서

작성일자 : 2025. 12. 05

구 분	세 부 내 용		
팀 번호	01	팀 장(학번)	이예린 (2024042008)
팀 명	냉장고를 부탁해	팀원1(학번)	전성현 (2022041053)
		팀원2(학번)	한정우 (2024042084)

□ 결과보고서

프로젝트 개요	
프로젝트명 (한글)/(영문)	OCR 비정형 데이터 정규화 기반의 재고 관리 및 LLM 능동형 레시피 생성 시스템 (Inventory Management based on OCR Normalization & LLM Proactive Recipe Generation System)
GitHub URL	1. 팀 프로젝트 폴더 : https://github.com/AMAZING-POTATOES/TEAM 2. 팀 활동일지 폴더 : https://github.com/AMAZING-POTATOES/Team-Meeting-Documents 3. 이예린 개인 실습 폴더 : https://github.com/AMAZING-POTATOES/LeeYeLynn 4. 전성현 개인 실습 폴더 : https://github.com/AMAZING-POTATOES/JeonSeongHyeon 5. 한정우 개인 실습 폴더 : https://github.com/AMAZING-POTATOES/HanJeongwoo
시연영상	https://youtu.be/AH4a1VvdAB8?si=BzQFuikArOhCMxxD
프로젝트 소개	본 프로젝트는 가정 내 냉장고 식재료를 효율적으로 관리하여 음식 폐기와 비용 낭비를 줄이기 위한 서비스이다. 영수증 이미지 업로드 시 OCR 기반 텍스트 추출 및 식품 분류를 통해 식재료 정보가 자동 등록되며, 소비기한 임박 품목은 대시보드에서 시각적으로 확인할 수 있다. 또한 보유 재료 기반의 레시피 추천 기능을 제공하며, 기존 데이터로 충분하지 않을 경우 생성형 AI를 활용해 새로운 레시피를 생성한다.
프로젝트 세부 내용	
개발 배경 및 목적	냉장고 속 식재료를 효율적으로 관리하지 못해 발생하는 식품 폐기 증가·중복 구매·요리 고민 등의 문제를 해결하고자 프로젝트를 시작하였다. 실제 사용자들은 냉장고 재고를 직접 입력하는 과정이 번거롭고, 소비기한을 제때

	<p>확인하기 어렵다는 불편을 겪고 있으며, 현재 가지고 있는 재료를 기반으로 한 맞춤형 레시피 추천 서비스 역시 부족한 상황이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 우리는 영수증을 촬영하면 자동으로 품목을 인식해 재고를 등록해주는 OCR 기반 자동화 기능, 사용자의 냉장고 상태에 맞춘 AI 레시피 생성 및 추천 기능, 외부 레시피 사이트 크롤링을 통한 데이터 기반 보완 기능, 그리고 편리한 재고 관리·조회 기능을 통합한 서비스를 구현하였다. 본 프로젝트의 목표는 사용자의 식품 재고 입력 부담을 최소화하고, 식품 소비 효율을 높이며, 냉장고 재고 관리와 요리 추천 과정을 자동화·지능화된 흐름으로 제공하는 것이다.</p>
<p>관련 논문 및 유사 프로그램</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 기술 스택 타당성 검토 <ul style="list-style-type: none"> - Google Cloud Vision API vs Tesseract OCR (오픈소스) 비정형 영수증 이미지의 한글 인식을 및 처리 속도 비교 분석 수행. 테스트 결과, 텍스트 인식 정확도가 월등히 높은 Google Cloud Vision API를 최종 선정하여 데이터 신뢰도 확보. - Google Gemini API vs OpenAI (GPT-4) 레시피 생성 프롬프트 엔지니어링 시 한국어 식재료 맥락 이해도와 API 응답 속도, 토큰 당 가격 비교 성능에 큰 차이가 없으므로, 일정 기간 무료인 Gemini API 채택. • 도메인 지식 및 법규 준수 <ul style="list-style-type: none"> - 식품의약품안전처 '식품유형별 소비기한 설정 보고서(2023.12)' 보고서의 데이터를 DB화하여, 유통기한 미기재 식재료의 '권장 소비기한 자동 설정 로직' 구현의 근거로 활용. - 만개의 레시피 'Robots.txt' 및 크롤링 규정 외부 데이터 수집 시 지적재산권 보호 및 법적 문제 예방을 위해 User-agent 허용 범위를 사전 확인하고 준수함. • 시장 조사 및 UI/UX 벤치마킹 <ul style="list-style-type: none"> - 상용 서비스 기능 분석 (Fridgely, CozZo, Samsung Family Hub) 기존 서비스들은 고가의 스마트 냉장고 의존, 한국식 조리·식재료에 대한 낮은 적합성, 바코드/수기 입력 중심의 불편한 사용 방식 등으로 국내 사용자 확산에 한계가 있었음. 따라서 본 프로젝트는 영수증 스캔 → 재고 자동 등록 → 재고 관리 → 레시피 추천으로 이어지는 일체형 흐름과 국내 레시피 기반 추천 로직을 적용해 한국인 친화적 사용성을 강화함. - 핀테크 앱 인터페이스 벤치마킹 (토스, 에그이즈커밍 등) 복잡한 기능을 배제하고 '등록-조회-추천' 핵심 프로세스에 집중한 미니멀리즘 UI 설계 적용.
<p>개발환경</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 사용 언어: Java 17, TypeScript, SQL • IDE: Visual Studio Code, IntelliJ IDEA • 프레임워크 및 라이브러리 <ul style="list-style-type: none"> - Spring Boot 3.3.4: 백엔드 서비스 및 REST API 구축 - Spring Security 7.0.0: 인증 및 요청 검증

	<ul style="list-style-type: none"> - Jsoup 1.21.2: 만개의 레시피 HTML 파싱 및 데이터 추출 - Vite 7.1.7: 프론트엔드 빌드 및 개발 환경 • 데이터베이스 및 저장소 - MySQL 8.0: 사용자·식재료·레시피 데이터 저장 - React 19.1.1: 프론트 프레임워크 - Local Storage: 영수증 이미지 및 클라이언트 임시 데이터 저장 • 오픈소스 소프트웨어 및 외부 서비스 - Google Cloud Vision API 3.47.0: 영수증 텍스트 인식 - Google Gemini API: 생성형 AI 기반 레시피 생성 - Github: 협업 및 버전 관리
<p>시스템 구성 및 아키텍처</p>	<p style="text-align: center;">ROTTEN-POTATO 서비스 아키텍처 & 동작 시나리오</p> <p style="text-align: center;">❗ 핵심 로직 흐름: ①영수증 업로드 → ②OCR 텍스트 추출 → ③재료 DB 저장 → ④Gemini 레시피 생성 → ⑤결과 반환</p>
<p>프로젝트 주요 기능 및 구조도</p>	<p># 프로젝트 주요 기능 및 특징</p> <p>1. 구글 소셜 로그인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 일반적인 회원가입 절차 없이 구글 계정을 통한 간편한 소셜 로그인 기능을 제공한다. - 사용자 인증 과정을 단순화하여 서비스 접근성을 높였다. <p>2. OCR 영수증 인식 기반 식재료 데이터 추출</p> <ul style="list-style-type: none"> - Google Vision API를 활용하여 영수증 이미지에서 식재료 정보를 자동으로 추출한다. - 추출된 데이터를 바탕으로 사용자의 냉장고에 식재료를 간편하게 추가할 수 있다 - 정확한 식재료 정보 등록을 위해 수동 입력 기능을 제공함으로써 사용자 경험을 개선한다. <p>3. 소비기한 기반 식재료 재고 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 등록된 식재료의 소비기한을 추적하고 관리하는 기능을 제공한다. - 소비기한이 임박한 식재료를 우선적으로 확인할 수 있어 식재료 낭비를 방지한다. <p>4. 보유 식재료 기반 레시피 추천</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용자가 현재 보유한 식재료 중 원하는 재료를 선택하면, 만개의 레시피 API를 통해 적합한 레시피를 추천한다.

- Jsoup 기반 크롤러를 활용하여 만개의 레시피에서 데이터 수집하고, 검증 로직을 거쳐 API에서 데이터를 반환한다.

5. 생성형 AI 레시피 제공

- Gemini 2.0 Flash API를 활용하여 사용자의 식재료와 추가 요구사항을 바탕으로 맞춤형 레시피를 생성한다.
- 기존 레시피 DB에 없는 창의적이고 예상치 못한 레시피를 경험할 수 있다.
- 사용자의 프롬프트에 따라 다양한 스타일의 요리를 제안받을 수 있다.

6. 레시피 게시판 작성

- 레시피 이름, 필요한 재료, 레시피 이미지, 조리 순서, 요리 카테고리, 난이도, 소요 시간, 식사 인원 수, 관련 태그 등 상세한 정보를 포함한 게시글을 작성할 수 있다.
- 사용자 간 레시피 공유를 통한 커뮤니티 형성을 지원한다.

7. 게시판 댓글 기능

- 레시피 게시글에 댓글을 작성하고 삭제할 수 있는 기능을 제공한다.
- 사용자 간 소통과 피드백 교환이 가능하다.

특징점 및 차별화 요소

1. 통합 서비스 제공

- 기존 서비스들이 레시피 제공 또는 재고 관리 중 하나에만 특화된 것과 달리, 썬난 감자는 식재료 관리부터 레시피 추천, 커뮤니티 공유까지 통합적인 솔루션을 제공한다.

2. AI 기반 창의적 레시피 생성

- 단순히 데이터베이스에 저장된 레시피를 제공하는 것을 넘어, 생성형 AI를 활용하여 사용자가 예상하지 못한 독창적인 레시피를 제안한다.
- 같은 식재료로도 매번 새로운 요리를 시도할 수 있는 재미를 제공한다.

3. OCR 기반 편의성 향상

- 영수증 이미지 업로드만으로 식재료를 자동 등록할 수 있어, 사용자가 일일이 입력해야 하는 불편함을 제거했다.
- 쇼핑 후 즉시 냉장고 재고를 업데이트할 수 있어 실시간 관리가 가능하다.

개발 과정

1. 프로젝트 주요 개발 단계 및 방법론

■ 개발 방법론: 스크럼(Scrum)

본 프로젝트는 애자일 스크럼 방법론을 적용하여 진행되었으며, 1주일 단위의 스프린트로 구성하여 총 10번의 스프린트(2주차~11주차)를 진행했다.

■ 스크럼 이벤트

- 스프린트 플래닝

주기: 매주 월요일 오후 10시

방식: Zoom 화상회의를 통한 주간 계획 수립

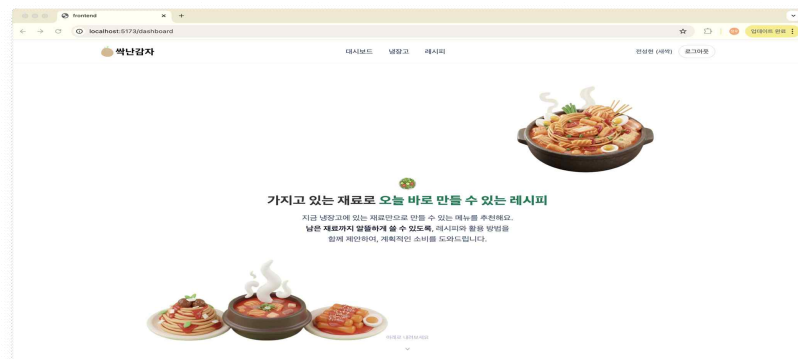
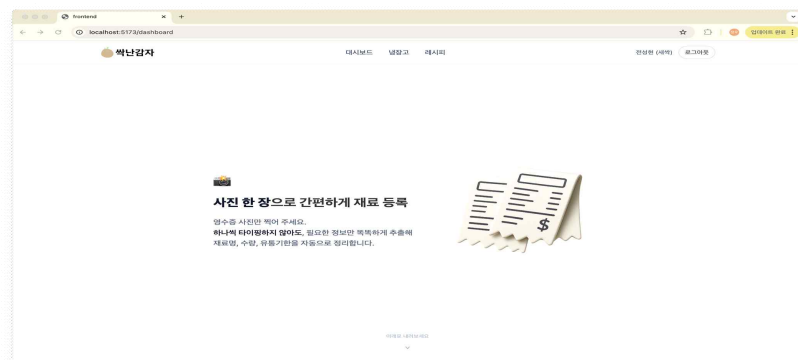
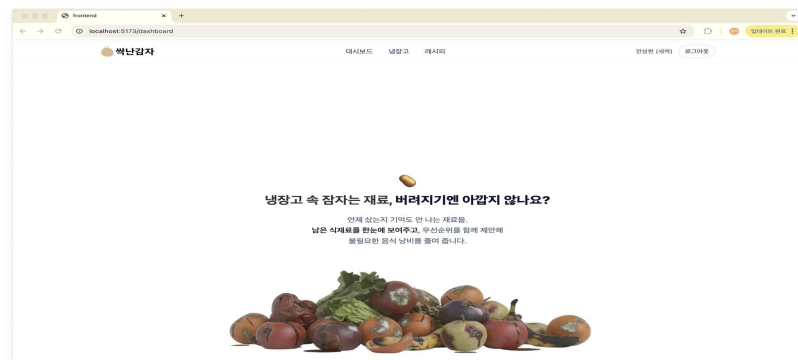
내용: 스프린트 백로그 선정, 작업 분배 및 목표 설정

	<ul style="list-style-type: none">- 진행 상황 공유 데일리 스크럼 대신 2-3일 간격으로 카카오톡을 통한 진행 상황 보고 팀원 간 부담을 줄이면서도 지속적인 커뮤니케이션 유지- 스프린트 리뷰 각 팀원이 기능 개발 완료 시 카카오톡에 결과물 공유 다른 팀원들이 확인 후 피드백 제공 비동기적 리뷰를 통한 유연한 협업- 백로그 관리 필수 기능을 높은 우선순위로 설정하여 프로젝트 백로그 구성 각 스프린트마다 팀원들이 백로그에서 담당할 작업을 선택하여 개발 진행 기능 단위로 작업을 분할하여 병렬 개발 가능하도록 구성 <p>■ 주요 개발 단계</p> <p>1단계: 기획 및 설계</p> <ul style="list-style-type: none">- 프로젝트 목표 및 요구사항 정의- 시스템 아키텍처 및 데이터베이스 스키마 설계- 기술 스택 선정 및 개발 환경 구축 <p>2단계: OCR/로그인 기능 구현, 앱 디자인 완성</p> <ul style="list-style-type: none">- Google Vision API를 활용한 영수증 OCR 기능 개발- 초기 로그인 시스템 구현- 모바일 앱 기반 UI/UX 디자인 완성 <p>3단계: 로그인 디버깅/OCR 오류 수정</p> <ul style="list-style-type: none">- 로그인 기능 안정화 및 버그 수정- OCR 인식률 개선 및 데이터 파싱 로직 최적화 <p>4단계: 앱에서 웹으로 전환, Google 로그인 완성</p> <ul style="list-style-type: none">- 모바일 앱에서 웹 애플리케이션으로 플랫폼 전환 결정- Google 소셜 로그인 기능 구현 및 안정화 <p>5단계: 주요 웹페이지 개발, OCR 성공</p> <ul style="list-style-type: none">- 웹 기반 주요 페이지 개발 (메인, 냉장고 관리, 레시피 추천 등)- OCR 파이프라인 구축 완료 및 정상 작동 확인 <p>6단계: CRUD·추천·JWT·레시피 기능 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 게시판 CRUD 기능 구현- JWT 기반 인증/인가 시스템 구축- 레시피 추천 로직 및 API 연동 개발 <p>7단계: 프론트 전체 완성, OCR 파이프라인 완성</p> <ul style="list-style-type: none">- 프론트엔드 전체 페이지 개발 완료- OCR → 데이터 추출 → DB 저장의 전체 파이프라인 안정화 <p>8단계: 최종 통합 및 테스트</p> <ul style="list-style-type: none">- 프론트엔드와 백엔드 통합- 전체 시스템 통합 테스트 및 버그 수정- 사용자 시나리오 기반 QA 진행
--	--

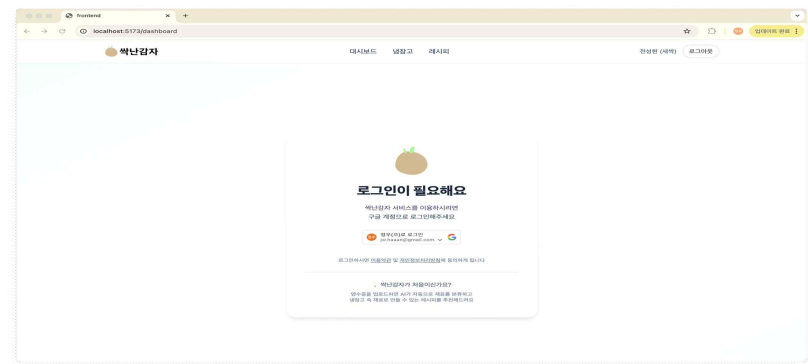
결과물

1. 주요 화면 및 기능

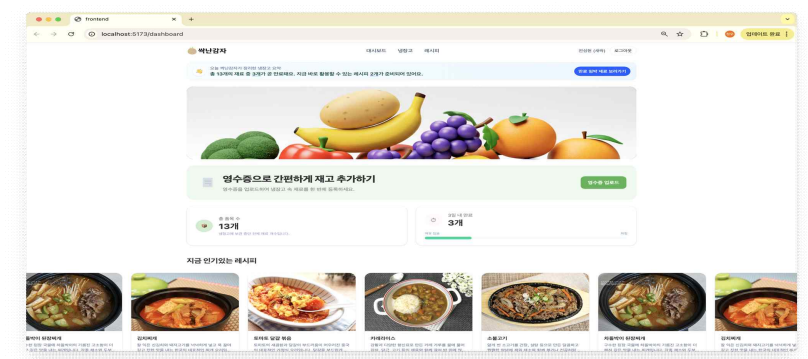
-인트로



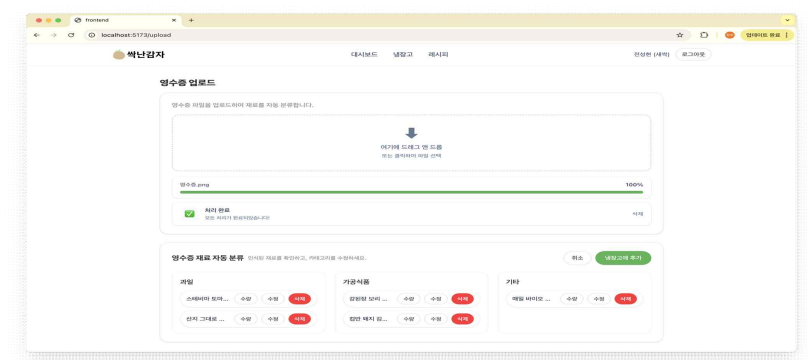
-로그인



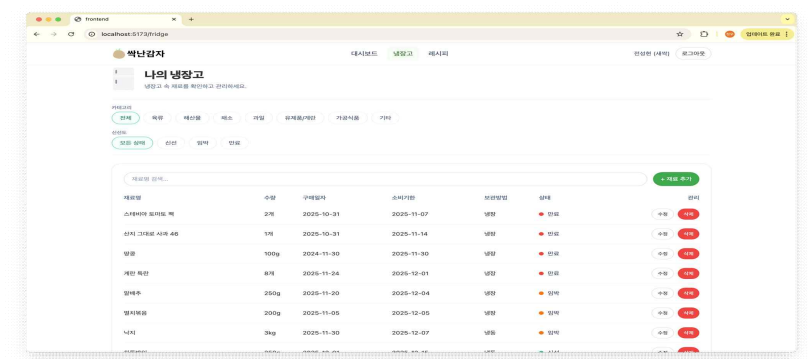
-대시보드



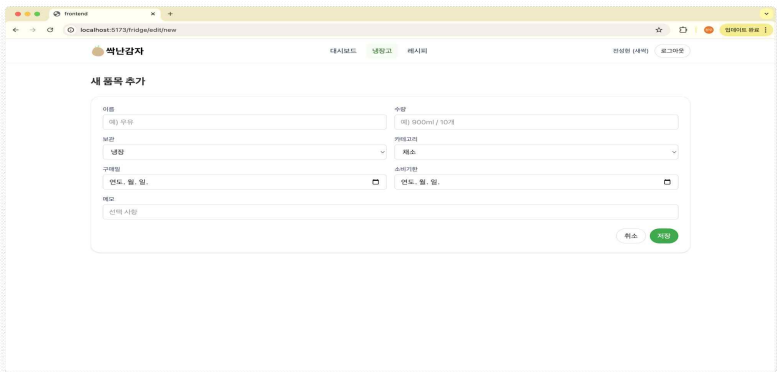
-영수증 업로드 페이지



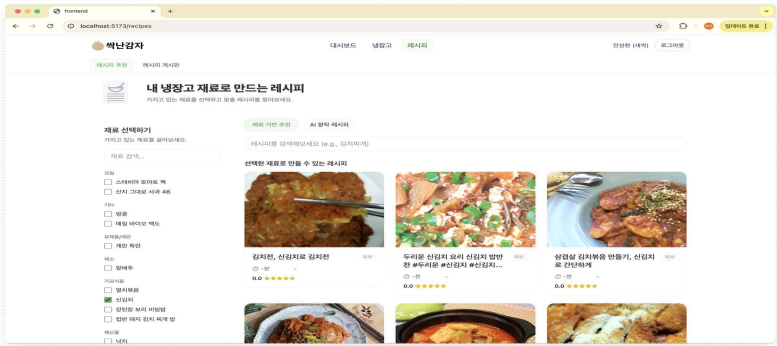
-나의 냉장고



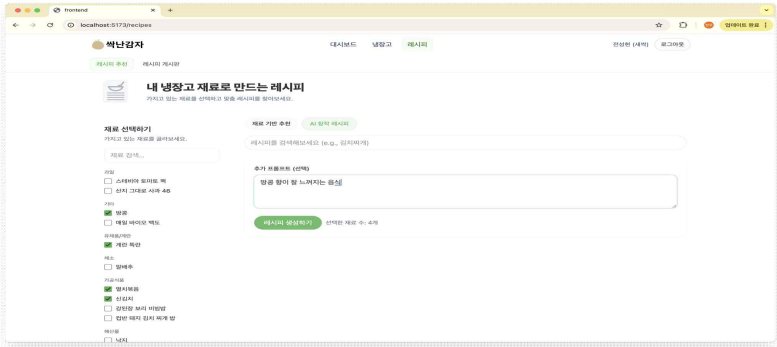
-냉장고 품목추가



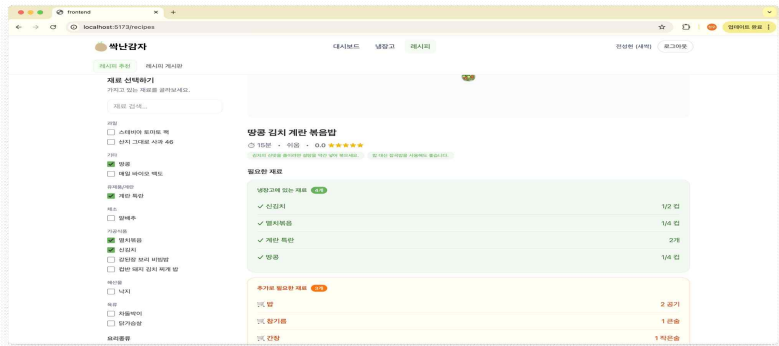
-레시피 추천



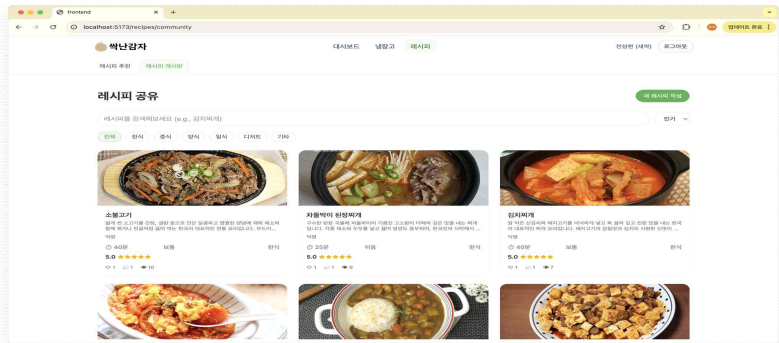
-AI창작레시피



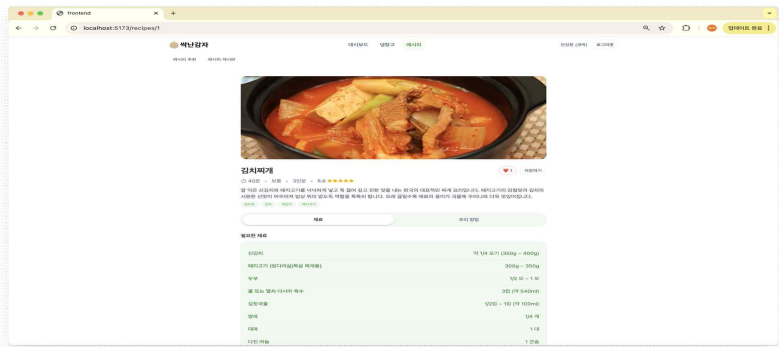
-AI창작레시피 결과



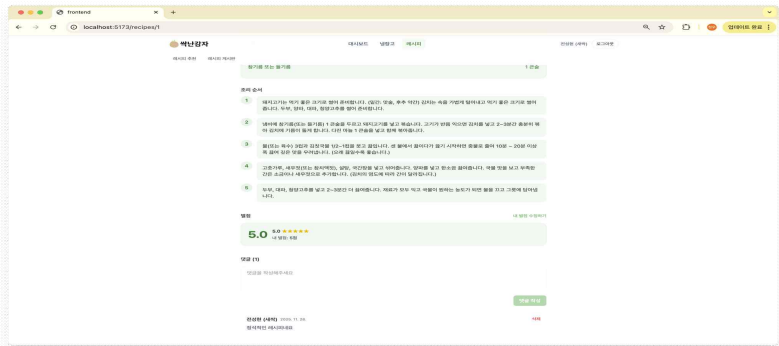
-레시피 게시판



-레시피 상세 게시판(상단)



-레시피 상세 게시판(하단)



	<p>2. 프로젝트 실행 및 테스트 방법</p> <ul style="list-style-type: none">■ 사전 요구사항<ul style="list-style-type: none">- Node.js 및 npm 설치- IntelliJ IDEA (권장)- MySQL 데이터베이스 설치 및 설정■ Frontend 실행<ul style="list-style-type: none">- 프로젝트 디렉토리로 이동- cd [frontend-directory]- npm install # 패키지 설치- npm run dev # 개발 서버 실행■ Backend 실행<ul style="list-style-type: none">- IntelliJ IDEA에서 프로젝트 열기- MySQL 데이터베이스 연결 설정 확인- MainApplication 클래스 실행- 서버가 정상적으로 구동되면 API 엔드포인트 접근 가능
<p>기대효과 및 활용 분야</p>	<p># 프로젝트 결과물의 정량적 성과</p> <p>[기능 구현] 총 4대 핵심 모듈 개발 완료 (목표 달성률 100%)</p> <ul style="list-style-type: none">① Google Vision API 기반 OCR 영수증 파싱 모듈② 사용자 냉장고 재고 관리 CRUD 시스템③ Gemini API 연동 맞춤형 레시피 생성기④ Jsoup 기반 외부 레시피 데이터 크롤러 <p>[성능 개선] 식재료 관리 프로세스 효율화</p> <ul style="list-style-type: none">▶ OCR 자동화 도입으로 수기 입력 대비 데이터 등록 시간 약 83% 단축 (기존 3분 → 30초 이내).▶ API 응답 속도 최적화: 레시피 생성 요청 시 평균 5초 이내 결과 반환. <p>[테스트 결과] 데이터 정합성 검증</p> <p>다양한 영수증 샘플 테스트 결과, 품목명 및 수량 인식 전자 영수증 한정 정확도 95% 이상 확보.</p> <p># 향후 개선 방향 및 확장 가능성</p> <p>[비즈니스 확장] B2B 이커머스 자동 발주 시스템</p> <p>재고 데이터를 쿠팡·마켓컬리 등 이커머스 API와 연동하여, 부족한 식재료를 자동으로 장바구니에 담은 One-Stop 구매 플랫폼으로 발전.</p> <p>[서비스 고도화] 개인 맞춤형 헬스케어 솔루션</p> <p>단순 레시피 추천을 넘어, 사용자 건강 데이터(다이어트, 알러지 등)를 기반으로 주간 식단 자동 큐레이션 및 영양 분석 리포트 제공.</p> <p>[플랫폼 전환] 모바일 앱(App) 및 푸시 알림 도입</p> <p>웹 서비스를 앱(React Native/Flutter)으로 전환하고, FCM 기반 소비기한 임박 푸시 알림을 통해 재방문율(Retention) 강화.</p>

	<p># 한계점 및 개선 사항</p> <p>① OCR 인식의 환경적 한계 및 전처리 강화</p> <ul style="list-style-type: none">▶ 한계: 구겨진 영수증이나 조명 반사 등 노이즈 발생 시 일부 텍스트 인식 누락.▶ 개선: OpenCV 기반 이미지 전처리(이진화, 노이즈 제거) 및 NLP(자연어 처리) 기반 오타 보정 로직을 추가하여 데이터 신뢰도 향상. <p>② 단순 알고리즘의 지능화 (AI 모델 도입)</p> <ul style="list-style-type: none">▶ 한계: 현재 유통기한 임박 알림은 단순 날짜 계산에 의존.▶ 개선: 사용자 소비 패턴을 학습하는 머신러닝(시계열 분석) 모델을 도입, 실제 '식재료 소진 시점'을 예측하는 지능형 관리 시스템 구축.
기타 (프로젝트 추가 설명 등)	<p># 프로젝트의 혁신성 및 차별성</p> <p>본 프로젝트는 스마트 냉장고의 자동화 기능을 고가의 하드웨어 없이 OCR과 소프트웨어만으로 구현하고, 기존 앱에서 요구되는 번거로운 수기 입력을 영수증 촬영 한 번으로 대체하여 사용자의 부담을 크게 줄였다. 또한 ChatGPT처럼 매번 재료를 직접 입력할 필요 없이 내부 DB와 연동해 사용자가 보유하거나 선택한 재료 기반으로 자동 레시피를 추천한다. 여기에 더해, 실존 레시피(크롤링)뿐 아니라 생성형 AI를 활용한 신규 레시피 생성 기능까지 제공해, 기존 서비스에서는 제공하지 못하는 맞춤형·창의적 레시피 추천을 구현하였다. 전체 과정은 사용자 행동을 최소화하는 Zero-Friction 설계를 중심으로 구성되어 있어, 기존 서비스 대비 높은 편의성과 자동화를 제공한다.</p> <p># 프로젝트 진행 소감 및 후기(Github 내용 요약)</p> <p>▶ 이예린 (팀장 / AI)</p> <p>팀장으로서 일정 조율과 역할 분배를 책임지며 프로젝트의 흐름을 관리했다. OCR과 생성형 AI 기술을 처음 적용하며 많은 시행착오가 있었지만, 기술을 서비스 흐름에 자연스럽게 연결하는 설계 능력을 크게 향상시킬 수 있었다. 팀원들과 적극적으로 소통하며 문제를 해결해 의미 있는 성과를 얻었다.</p> <p>▶ 전성현 (백엔드/전체 통합)</p> <p>백엔드 API 설계와 DB 구축을 처음 경험하며 서비스 구조 설계의 중요성을 체감했다. 프론트와의 데이터 규격 조율 과정에서 많은 고민과 협업이 필요했지만, 이를 통해 커뮤니케이션 능력과 문제 해결력을 크게 발전시켰다. 안정적인 백엔드 구현의 어려움과 보람을 동시에 느낀 프로젝트였다.</p> <p>▶ 한정우 (프론트엔드/디자인)</p> <p>프로젝트에서 프론트엔드 개발을 맡아 UI 설계와 페이지 라우팅을 구현했다. 초기에는 단순한 화면 구현이라 생각했지만, 실제 사용자 흐름과 경험을 고려한 구조 설계가 핵심이었다. API가 완성되기 전 mock 데이터를 활용해 테스트하며 화면 구조와 데이터 모델을 미리 고민했다. OCR 기반 플로우를 구현하며 직관적인 화면 전환과 사용성을 위해 노력했고, 팀원들과 소통하며 문제를 해결해 큰 성취감을 얻었다.</p>

향후 추진 계획(프로젝트 업그레이드 계획)

본 프로젝트는 향후 실사용성을 높이고 서비스 범위를 확장하기 위해

① 다양한 영수증 포맷을 지원하는 OCR 고도화

② 자동 구매 추천 및 이커머스 연동

③ 모바일 앱 전환

④ AI 기반 개인화 식단 추천

⑤ 재고 소비 예측 모델 개발

등을 중심으로 기능을 고도화하고 서비스의 완성도를 점진적으로 발전시킬 계획이다.

① OCR 처리 고도화 및 다양한 영수증 형식 지원

현재는 전자영수증 중심으로 최적화되어 있으나, 향후에는 실물 영수증 이미지, PDF 문서, 쇼핑물 구매 내역 등 다양한 포맷을 처리할 수 있도록 이미지 전처리, 품목 파싱 규칙 강화, 단위·수량 자동 인식 기능을 추가하여 전체적인 데이터 정제 정확도를 높일 예정이다

② 식재료 자동 구매 추천 및 이커머스 연동

사용자의 재고 및 소비 패턴을 분석해 기본 비축 식재료 자동 제안, 소진 예상일 계산, 이커머스 API 기반 자동 구매 추천 등을 구현하여 실질적인 식재료 관리 기능으로 확장하며, 장기적으로는 구매-소비-추천이 하나로 이어지는 개인화된 식생활 관리 서비스로 발전할 계획이다.

③ 모바일 앱 개발 및 실사용 환경 개선

웹 기반 MVP 이후에는 Android/iOS 앱을 개발해 소비기한 푸시 알림, OCR 촬영 최적화 UI, 바코드 스캔 보조 기능 등을 제공함으로써 접근성이 높고 실생활에서 바로 사용할 수 있는 형태로 확장할 예정이다.

④ AI 기반 맞춤형 식단 및 레시피 자동 구성

현재는 재고 기반 단일 레시피 추천에 머무르지만, 향후에는 사용자 건강 목표, 선호도, 조리 난이도 등을 반영한 개인화 레시피 모델, AI 기반 주간 식단 플래너, 대체 조리법 자동 생성 기능을 추가하여 맞춤형 식생활 도우미 서비스로 발전시키고자 한다.

⑤ 재고 소비 예측 및 음식물 폐기율 감소 모델 연구

사용자의 실제 소비 패턴을 분석해 재료별 소비 가능성 예측, 폐기 위험 식품 사전 경고, 대체 활용 레시피 자동 추천 등을 구현하여 음식물 쓰레기 감소라는 서비스 본연의 가치를 강화할 계획이다. 초기에는 규칙 기반 모델로 시작해 이후 데이터 축적에 따라 머신러닝 기반 모델로 확장할 수 있다.