

[붙임5] 2026년 소·중·대 산학협력프로젝트(캡스톤디자인) 결과보고서

2026년 전남대학교 소프트웨어중심대학사업 소·중·대 산학협력프로젝트(캡스톤디자인) 결과보고서

프로젝트명	FoodLink - Vision AI 및 GIS 기반 매칭 알고리즘을 활용한 친환경 로컬 식재료 나눔 플랫폼					
Github url 주소	https://github.com/ppre1ude/capstone-greenode					
팀 명	GreenNode			과제수행기간	2026. 3. 25. ~ 6. 23.	
지도교수	학 과	인공지능학부		성 명	김경백	
프로젝트 수행인원 (※팀장은 첫줄에 기입)	학과(부·복수전공)	학년	학번	성명	연락처	E-Mail
	인공지능학부	4	224643	제혜정	010-7317-5840	hyejeongje2219@gmail.com
	인공지능학부	4	213180	최재원	010-4944-8511	cjh5110@naver.com
	인공지능학부	4	231937	김구진	010-9558-2958	kgj2371@gmail.com
참여 기업	멘토성명	소속		직급	번호	이메일
	정철희	(주)인탑스테크닉		연구소장	010-4621-2045	chjeong@intopstech.com

위와 같이 2026년 전남대학교 소프트웨어중심대학사업
산학협력프로젝트(캡스톤디자인) 지원 프로그램 결과보고서를 제출합니다.

2026년 6월 19 일

신청자명(대표학생) : 제혜정 (인)

지도교수 : 김경백 (인)

전남대학교 소프트웨어중심대학사업단장 귀하

산학협력프로젝트(캡스톤디자인) 결과보고서(요약)

프로젝트명	FoodLink - Vision AI 및 GIS 기반 매칭 알고리즘을 활용한 친환경 로컬 식재료 나눔 플랫폼		
수행기간	2026. 3. 25. ~ 6. 23.	소요예산	398,472 원
소요예산 세부내역	-회의비 : 295,450 원 -SW활용비 : 103,022 원		
참여인원	구분	인원수	성명(모두 기재)
	교수	1	김경백
	석박사과정	-	
	학부생	3	제혜정, 최재원, 김구진
	기업체	1	정철희
	계	5	
추진배경	- 1인 가구 증가 및 식재료 폐기 문제 심화: 2025년 기준 1인 가구 비중이 36.1%로 역대 최고치를 기록했으며 전체 음식물 쓰레기의 70%가 가정에서 발생하여 경제적·환경적 부담이 가중됨 - 나눔 수요 증가 및 기존 플랫폼의 한계: 2020년 기준 중고거래 플랫폼(당근마켓) 내 무료 나눔 건수가 215만 건을 돌파할 정도로 수요가 급증함. 그러나 기존 플랫폼은 마트 식재료 거래를 금지하고 있으며 선의의 농산물 나눔 시에도 계정이 정지되는 등 식재료 공유에 특화된 전용 인프라가 부재함 - 대면 나눔의 마찰 비용 발생: 나눔을 실천하기 위해 직접 사진을 찍고 글을 작성해야 하며 약속 시간 조율, 노쇼(No-show), 무리한 배달 요구 등 대면 과정에서의 감정적·시간적 소모가 매우 큼		
목표 및 내용	프로젝트 최종 목표: 동네 공유 냉장고를 비대면 거점으로 활용하여, 마찰 비용 없이 안전하게 식재료를 나눌 수 있는 전용 인프라 플랫폼 'FoodLink' 구축 주요 개발 내용: • AI 기반 나눔 품질 객관화: '2-Stage Vision AI' 파이프라인(Stage 1: Multi Object Detect, Stage 2: 신선도 분류)을 도입하여, 사진 한 장으로 식재료 상태를 진단하고 나눔 게시글을 자동 생성함 • 공유 냉장고 기반 QR 인증 시스템: 대면 거래의 부담을 없애기 위해 공유 냉장고를 비대면 전달 거점으로 삼고, 현장 QR 스캔을 거쳐야만 DB 등록 및 수령이 완료되도록 설계하여 시스템적 신뢰를 확보함 (30분 미수령 시 자동 취소) • GIS 기반 위치 매칭 및 골든타임 알림: PostGIS 공간 함수를 활용하여 반경 500m 이내의 유효 사용자에게 즉각적인 FCM 알림을 발송해 식재료의 회전율을 극대화함 • 위생 및 신뢰도 관리 인프라: 냉장고 내 식재료 상태와 권장 나눔 기한을 한눈에 파악할 수 있는 관리자 전용 콘솔을 제공하며, 사용자 간 긍정 평가 및 신고 기능을 연동하여 안전한 플랫폼 생태계를 조성함		
기대효과	- 시스템이 보장하는 신뢰 거래 : 현장 QR 인증을 통해 기존 대면 나눔의 마찰 비용과 노쇼 문제를 구조적으로 차단함 - AI 기반 객관적 나눔 품질 확보 : 확장 가능한 2-Stage AI 파이프라인으로 식재료 신선도를 검증하여 안전한 나눔 기준을 제시함 - 지역 사회 식재료 선순환 실현 : 버려지는 잉여 식재료를 이웃에게 신속하게 연결하여 경제적 낭비와 음식물 쓰레기를 감량함		

1. 프로젝트 개요

프로젝트명	FoodLink - Vision AI 및 GIS 기반 매칭 알고리즘을 활용한 로컬 식재료 나눔 플랫폼
주제영역	☒ 생활 ☐ 업무 ☐ 공공/교통 ☐ 금융/핀테크 ☐ 의료 ☐ 교육 ☐ 유통/쇼핑 ☐ 엔터테인먼트
기술분야	☐ IoT ☒ 모바일 ☐ 데스크톱 SW ☒ 인공지능 ☐ 보안 ☐ 가상현실 ☐ 빅데이터 ☐ 자동제어기술 ☐ 블록체인 ☐ 영상처리 ☐ 기타()
성과목표	☐ 논문게재 및 포스터발표 ☒ 앱등록 ☐ 프로그램등록 ☐ 특허 ☐ 기술이전 ☒ 실용화 ☐ 공모전(<i>공모전명</i>) ☐ 기타()

2. 프로젝트 추진배경

2025년 기준 1인 가구 비중이 36.1%로 최고치를 기록하며 잉여 식재료 폐기 문제가 심화되고 있습니다. 실제로 전체 음식물 쓰레기의 70%가 가정과 소형 음식점에서 발생해 막대한 환경적·경제적 부담을 초래하고 있습니다. 이를 해결하기 위한 대안으로 하이퍼로컬 플랫폼 내 '무료 나눔' 수요가 폭발적으로 증가했으나, 기존 앱은 마트 식재료 거래 제한 등 식품 공유에 특화되지 않은 구조적 한계가 있습니다. 특히 대면 나눔 시 수반되는 게시물 작성, 시간 조율, 약속 불이행(No-show) 등의 높은 '마찰 비용(Friction Cost)'은 사용자의 피로도를 높여 결국 나눔 포기과 식재료 폐기로 이어지게 만듭니다. 따라서 본 프로젝트는 이러한 대면 나눔의 마찰 비용과 기존 플랫폼의 한계를 기술적으로 해결하고, 식재료 공유에 특화된 안전한 비대면 인프라를 구축하여 지역 사회 내 자원 선순환을 활성화하고자 추진되었습니다.

3. 프로젝트(주제) 목표 및 내용

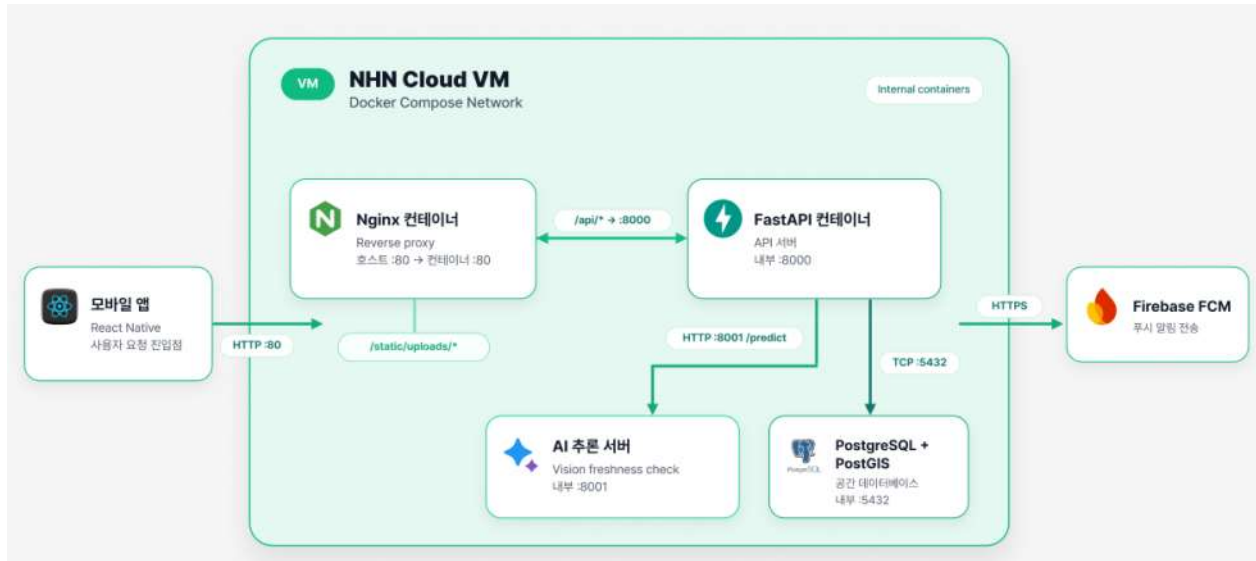
본 프로젝트의 최종 목표는 지역 내 '공유 냉장고'를 비대면 전달 거점으로 활용하여 기존 대면 거래의 마찰 비용과 신뢰 문제를 극복한 전용 플랫폼 'FoodLink'를 구축하는 것입니다. 기존 중고거래 플랫폼이 가진 한계를 벗어나, 사용자가 시간과 감정의 소모 없이 안전하게 식재료를 나눌 수 있는 독자적인 인프라를 제공하고자 합니다.

이를 실현하기 위한 첫 번째 핵심 기술로 '2-Stage Vision AI' 파이프라인을 구현했습니다. Stage 1에서는 YOLOv8 모델을 통해 사진 속 여러 식재료의 위치를 동시에 파악하는 다중 객체 탐지를 수행하며, 자체 구축한 하이브리드 데이터셋을 활용해 99.5%의 높은 탐지 정확도를 달성했습니다. 이어지는 Stage 2에서는 추출된 개별 식재료 영역을 품목별 ResNet-50 모델에 통과시켜 신선도를 판별하며, 데이터 불균형 보정을 통해 97.5%의 정밀한 상태 진단 성능을 확보했습니다. 이를 통해 사용자는 사진 한 장만으로 손쉽게 게시글을 자동 생성할 수 있으며, 플랫폼 차원에서는 개인의 주관이 아닌 객관적인 식품 품질 기준을 최초로 확립하게 되었습니다.

나아가 대면 나눔의 마찰비용 문제를 차단하기 위해, 지정된 공유 냉장고 앞에서의 '현장 QR 스캔'을 거쳐야만 데이터베이스 등록 및 수령이 승인되는 시스템적 신뢰 구조를 설계했습니다. 나눔 신청 후 30분 내 미수령 시 자동 취소되는 로직을 적용해 냉장고의 회전율을 높였습니다. 또한, 식재료 나눔의 골든타임을 지키기 위해 PostGIS를 활용하여 반경 500m 이내의 유효 사용자를 선별하고, 이들에게 즉각적인 FCM 알림을 발송하는 알고리즘을 구축하여 거래의 신속성을 극대화했습니다.

마지막으로 시스템의 지속가능성과 철저한 위생 관리를 위해 냉장고의 현재 재고, AI 진단 상태, 권장 나눔 기한 등을 통합적으로 모니터링하고 현장 점검 단위를 판단할 수 있는 '운영자 전용 콘솔'을 개발했습니다. 여기에 사용자 간의 긍정 평가 및 신고 시스템을 연동함으로써, 관리자와 시스템이 상호 보완적으로 작동하며 지역 사회 자원이 안전하게 선순환하는 생태계를 완성했습니다.

4. 시스템 구성 및 내용



FoodLink 플랫폼의 전체 시스템은 NHN Cloud 가상 머신(VM) 환경 위에서 Docker Compose 네트워크를 기반으로 구축되었습니다. 각 시스템 컴포넌트를 독립적인 내부 컨테이너로 분리하여 서버 자원의 효율성과 유지보수성을 극대화했고 전체적인 아키텍처 구성 및 데이터 흐름은 다음과 같습니다.

1. 프론트엔드 (클라이언트)

- **모바일 앱 (React Native):** iOS와 Android 크로스 플랫폼을 동시 지원하며, 사용자의 모든 요청(나눔 등록, 지도 검색, QR 스캔 등)이 시작되는 서비스 진입점 역할을 수행합니다.

2. 백엔드 인프라 및 서버

- **웹 서버 (Nginx 컨테이너):** 리버스 프록시로 동작하며 외부에서 호스트의 80번 포트로 들어오는 클라이언트 요청을 받아 내부망으로 전달합니다. /api/* 경로의 요청은 내부 8000번 포트의 FastAPI 서버로 라우팅하고, 사용자가 업로드한 식재료 이미지 등은 /static/uploads/* 경로를 통해 정적 파일로 직접 제공합니다.

- **API 서버 (FastAPI 컨테이너):** 핵심 비즈니스 로직을 처리하는 메인 서버로 내부 8000번 포트에서 동작합니다. 프론트엔드의 API 요청을 처리하며, 내부 8001번 포트를 통해 AI 추론 서버로 분석을 요청(HTTP :8001 /predict)하고, TCP 5432 포트를 통해 데이터베이스와 통신합니다

- **AI 추론 서버:** FastAPI 서버와 분리되어 내부 8001번 포트에서 독립적으로 운영됩니다. 사용자가 업로드한 식재료 이미지의 품목 탐지 및 신선도를 분석하는 2-Stage Vision AI 파이프라인 연산을 전담합니다

- **공간 데이터베이스 (PostgreSQL + PostGIS):** 내부 5432 포트에서 운영되며 일반적인 관계형 데이터뿐만 아니라 사용자 및 공유 냉장고의 정밀한 위치 좌표 데이터를 저장합니다. PostGIS의 공간 함수를 활용하여 반경 기반의 인근 사용자 매칭 및 필터링 연산을 수행합니다.

3. 외부 연동 서비스

- **푸시 알림 서버 (Firebase FCM):** FastAPI 서버에서 위치 기반 매칭 로직을 거쳐 최종 타겟팅된 사용자들에게 즉각적인 푸시 알림을 전송하기 위해, HTTPS 프로토콜로 외부 Firebase 클라우드 메시징 (FCM) 서비스와 연동하여 동작합니다.

5. 프로젝트 결과물에 대한 기술

1. 과제 선정 배경 및 필요성

본 과제는 1인 가구 증가에 따라 가정에서 제때 소비되지 못하고 버려지는 잉여 식재료 문제를 해결하기 위해 선정되었습니다. 현재 전체 음식물 쓰레기의 70%가 가정에서 발생하며 막대한 경제적·환경적 부담을 초래하고 있습니다. 이에 대한 대안으로 이웃 간 무료 나눔 수요가 급증했으나, 기존 하이퍼로컬 플랫폼은 식품 거래 제한 정책과 더불어 대면 거래에 따른 높은 '마찰 비용(Friction Cost)'을 수반합니다. 사용자가 나눔을 실천하기 위해 직접 게시글을 작성하고, 약속 시간을 조율해야 하며, 노쇼나 무리한 배달 요구 등의 감정적 소모를 겪으면서 결국 나눔을 포기하고 폐기하게 되는 구조적 한계가 존재했습니다. 따라서 대면 나눔의 번거로움과 마찰 비용을 기술적으로 근본 해결하고, 버려질 식재료를 지역 사회 내에서 안전하게 순환시킬 수 있는 '식재료 공유 전용 비대면 인프라'의 구축이 필요합니다.

2. 프로젝트 최종 결과물

이러한 필요성을 바탕으로 AI 기반 신선도 분석과 GIS 매칭 알고리즘을 결합한 비대면 로컬 식재료 나눔 플랫폼 'FoodLink'를 최종 결과물로 개발했으며, 세부적인 산출물 및 기능은 다음과 같습니다.

- AI 기반 2-Stage Vision 파이프라인 (객관적 품질 검증 및 게시글 자동화)

- 사용자의 번거로움을 줄이고 나눔의 객관적 기준을 확립하기 위해 무한 확장이 가능한 '2-Stage Vision AI' 구조를 구현했습니다.
- Stage 1의 YOLOv8 모델을 통한 다중 객체 탐지(정확도 99.5%)와 Stage 2의 품목별 ResNet-50 모델을 통한 신선도 분류(정확도 97.5%)를 결합했습니다. 이를 통해 사용자가 사진 한 장만 촬영하면 AI가 식재료의 품목과 상태를 검증하여 나눔 가능 여부를 판단하고 게시글을 자동 완성합니다.

- 공유 냉장고 및 현장 QR 인증 기반 비대면 전달 체계

- 대면 거래의 부담을 없애기 위해 지역 오프라인 '공유 냉장고'를 전달 거점으로 활용하는 비대면 인프라 앱을 개발했습니다.
- 앱 상의 조작만으로는 거래가 성사되지 않으며 현장에서 냉장고의 QR 코드를 스캔해야만 DB 등록 및 알림 발송이 완료되도록 설계하여 시스템적 신뢰를 확보했습니다. (30분 내 미수령 시 자동 취소 로직 포함)

- GIS 알고리즘 기반 골든타임 위치 매칭 및 푸시 알림 시스템

- 신선식품 나눔의 골든타임을 지키기 위해 PostGIS의 공간 함수를 백엔드에 적용했습니다.
- 반경 500m 이내에 있으면서 위치 정보 수집 및 푸시 수신에 동의한 유효 타겟 사용자를 정밀하게 선별하고, Firebase FCM을 통해 즉각적인 알림을 전송하여 식재료 회전율을 극대화했습니다.

- 위생 관리 및 신뢰도 유지를 위한 관리자 콘솔 및 평가 시스템

- 냉장고 내 채고 상태, 개별 식재료의 AI 진단 결과, 권장 나눔 기한 등을 한눈에 확인하고 폐기 처리를 진행할 수 있는 '운영자 전용 관리 콘솔'을 개발했습니다.
- 수령 완료 건에 대한 긍정 평가 태그 기록과 악성 유저 신고 기능을 연동하여 플랫폼 사용자 신뢰 지표를 구축했습니다.

구분	기능정의	세부기능 설명
1	AI 신선도 스캔 및 게시물 자동 등록	사진 한 장만으로 식재료의 품목과 나눔 가능 상태를 객관적으로 자동 진단하여 나눔 게시글을 자동 완성함
2	위치 기반 타겟팅 및 알림 시스템	GIS기반 공유 냉장고 반경 500m 이내의 유효 타겟에게 즉각적인 알림을 발송함으로써 신선식품 나눔의 골든타임을 확보함
3	공유 냉장고 연동 현장 QR 인증	동네 공유 냉장고를 물리적 비대면 전달 거점으로, 현장 QR 스캔을 거쳐야만 DB 등록 및 수령이 승인되며, 30분 내 미수령 시 자동 취소되는 로직을 통해 회전율과 거래 신뢰도를 극대화함
4	냉장고 관리자 콘솔 및 평가 시스템	- 관리자가 냉장고 내 재고, 권장 나눔 기한, AI 진단 상태를 실시간으로 확인하고 현장 점검 및 폐기 처리를 진행할 수 있는 전용 웹/앱 대시보드 제공 - 수령 완료 후 긍정 평가 기록 및 악성 유저 신고 기능을 통해 안전한 플랫폼 생태계 유지

6. 프로젝트 진행내용

1) 참여인원 및 담당 역할

연번	소속학과	성명	수행역할 분담내용
1	인공지능학부	제혜정	AI 모델링, 프로젝트 기획
2	인공지능학부	최재원	프론트엔드, 디자인
3	인공지능학부	김구진	백엔드, 인프라 구축/관리

2) 회의 및 SW멘토링 진행

번호	일시/장소	회의/멘토링 내용(상세히 작성)	관련 사진
1	2026.04.03 (17:30~20:00) / 전남대학교 디지털도서관 스터디룸	- 프론트엔드 세팅 완료 : React Native 기반 초기 프로젝트 구성 및 팀 내 코딩 컨벤션 확립 - AI 데이터셋 확보 : Kaggle-AI Hub 등을 통한 신선/부패 식재료 이미지 수집 및 전처리(해상도 통일, 노이즈 제거, 증강) 방안 논의 - 인프라 구축 계획 : NHN Cloud 계정 승인 대기 중이며, 차주 중 GPU 인스턴스 할당 및 Docker 기반 서버 세팅 진행 예정	
2	2026.04.10. (18:14~20:30)	- 클라우드 인프라 : NHN Cloud 계정 수령 및 서버 구축 착수 (추후 API 서버 배포 예정)	

	/전남대학교 디지털도서관 스터디룸	- AI 모델 학습: Colab 환경에서 ResNet-50 기반 사과 신선도(3단계) 전이 학습 진행 - 학습 결과: 5 Epoch 만에 정확도 97.54% 달성, 모델 가중치(.pth) 저장 및 클라우드 이관 준비 완료 - 프론트엔드: 프로젝트 초기 구조 및 라이브러리 세팅 완료, 본격적인 UI/UX 구현 돌입	
3	2026.04.11 (10:00~12:00) /전남대학교 상대 카페 /멘토링 세션	- 아이템의 지속 가능성 확보를 위한 연구 - 개발 Stack, 시스템 블록, 서비스 Stack을 AI 개발이라는 관점에서 시각화 - 위치 기반 서비스를 위한 Geo-Coding을 지원하는 SQL 검토 - 사회·경제적 파급효과, 과학·기술적 파급효과 등의 기대효과	
4	2026.04.23 (18:14~20:00) /전남대학교 디지털도서관 스터디룸	- AI 모델 고도화: 품목 자동 인식 후 신선도를 판별하는 '2단계(Two-Stage)' 파이프라인 자동화 로직 확정 - 프론트엔드 (MVP): 사진 촬영 즉시 결과를 보여주는 UX 플로우 정의 및 카메라-서버 간 비동기 통신 개발 착수 - 백엔드 및 인프라: NHN Cloud 서버 구축 완료, 사용자-냉장고 간 위치 매칭 GIS 알고리즘 구체화 및 AI 추론 API 서버 구축 준비	
5	2026.04.30. (18:13~20:00) /요거트아이스 크림의 정석 광주북구점	- 기존 구현 기능 테스트: 로그인 연동 및 위치 미설정 예외 처리, AI 파이프라인 데이터 흐름 검증, 부패 식재료 등록 실패 시 예외 처리 - 미구현 기능 개발 및 구체화: • 인증 및 위치: 소셜 로그인, 이메일 인증, 초기 위치 설정 및 재설정 • 화면 및 통계 구성: 홈 화면 및 유저 프로필 통계(탄소 절감액, 주변 나눔 등) UI/UX 설계 - 추가 기능 구현: 공유 냉장고 내부 식재료 확인, 검색, 푸시 알림, 채팅 기능 구현 방안 마련	
6	2026.05.13 (18:08~20:00) /전남대학교 디지털도서관 스터디룸	- 목표: MVP 코어 플로우 다중 기기 QA 완료 및 실사용 가능한 핵심 플로우 1~2개 완성 - FCM 알림 QA: 기기 및 앱 상태(포그라운드/백그라운드 등)별 푸시 알림 실제 수신 검증 및 백엔드 환경 점검 - 나눔 등록 개선: 식재료 유통기한 처리 로직(수동 입력, 기본값, 만료 제외 기준 등) 구체화 및 OCR 기능 사전 설계(필요 API 및 실패 케이스 정의)	

7	2026.06.16 (16:22~18:00) /전남대학교 디지털도서관 스터디룸	- 프로젝트 현황: 최종 발표 종료 및 서비스 개발·소개/시연 영상 제작 완료 - 최종 피드백 리뷰: 심사위원 피드백 총정리, 프로젝트 전체 검토 및 개선·수정사항 도출 - 향후 확장 논의: 논문 작성, 추가 공모전 출품 및 창업 등 실질적인 발전 가능성 모색 - 단기 목표 (6/23 기한): 서비스 기능 보완점 상의, 1차 결과보고서 내용 정리 및 향후 발표·영상 제작 사전 기획	
---	---	---	---

7. 프로젝트 세부일정 및 내용

No.	작업 내용	4월				5월				6월				7월				담당자	비고
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	계획서 작성																		
2	Vision AI 모델 학습																		
3	로그인 페이지 UI 설계																		
4	백엔드 API 골격/GIS 매칭 알고리즘 개발																		
5	시스템 통합																		
6	베타 테스트 / 서비스 완벽 구현																		
7	결과보고서 작성/제출																		

8. 결과물에 대한 향후 활용계획

1. 과제 결과물의 기대효과

- **사회적 측면:** 2-Stage Vision AI를 통해 식재료 상태에 대한 객관적 기준을 제시하고, 현장 QR 인증 및 비대면 공유 냉장고 인프라를 통해 기존 대면 나눔의 마찰 비용과 노쇼(No-show) 문제를 원천 차단합니다. 이를 통해 1인 가구도 부담 없이 참여할 수 있는 안전하고 신뢰도 높은 지역 기반 나눔 생태계를 조성합니다.
- **환경 및 경제적 측면:** 신속한 푸시 알림과 위치 매칭을 통해 잉여 식재료의 골든타임 내 순환을 유도함으로써, 가정과 소형 음식점에서 발생하는 음식물 쓰레기(전체 배출량의 70%)를 실질적으로 감량시킵니다. 이는 지자체의 막대한 폐기물 처리 예산 절감으로 직결됩니다.

2. 향후 활용 계획 및 상용화 로드맵

본 과제의 결과물은 단순한 앱 시연에 그치지 않고, 실질적인 수익 창출과 서비스 상용화를 목표로 B2G, B2B, SaaS 기반의 3단계 비즈니스 로드맵을 추진하여 실증 사업으로 연계할 계획입니다.

(1단계: 현재 ~ 2026년) 캠퍼스 테스트베드 시범 운영 및 창업/공모전 연계

- **실증 데이터 확보:** 전남대학교 캠퍼스 내 공유 냉장고 3~5대를 시범 운영하여 실사용자의 나눔 참여 데이터와 주간 활성 사용자(WAU) 지표를 탄탄하게 확보합니다.
- **경진대회 및 지원사업:** 시범 운영 레퍼런스를 바탕으로 교내외 소프트웨어 캡스톤 공모전 및 대학 창업 지원 프로그램에 출품하여, 초기 플랫폼 고도화 및 냉장고 하드웨어 확충을 위한 시드 자금을 확보할 계획입니다.

(2단계: 2026 ~ 2027년) 지자체 연계(B2G) 기반 실증사업(PoC) 추진

- **지자체 정책 연계:** 광주광역시의 '2030년 음식물 쓰레기 20% 감량' 목표 및 환경부 자원순환 촉진 정책 보조금과 본 플랫폼의 데이터를 명확히 연계합니다.
- **위탁 운영 계약:** 지자체와 실제 PoC(기술 검증)를 진행하여 관내 10~20대 규모의 공유 냉장고 위탁 운영 계약을 체결하고, 안정적인 공공 데이터 제공 수익(B2G)을 창출합니다.

(3단계: 2027년 이후) 기업 연계(B2B) 및 커뮤니티 구독(SaaS)을 통한 전국 확장

- **AI API 사업화(B2B):** 로컬 마트 및 식품 기업의 스폰서십 브랜드를 유치하며, 과제를 통해 독자 개발한 무한 확장 구조의 'Vision AI 신선도 분석 파이프라인' 자체를 타 기업에 API 형태로 판매하여 기술 수익을 실현합니다.
- **SaaS 솔루션 판매:** 아파트 관리사무소 등 소규모 커뮤니티가 자체적으로 안전하게 냉장고를 관리할 수 있도록 운영자 전용 콘솔 및 대시보드 API를 월정액 구독(SaaS) 형태로 제공하여 자생력 있는 비즈니스 생태계를 완성합니다.

9. 참고자료 및 문헌

1. 농산물 품질(QC) 이미지 데이터: 한국지능정보사회진흥원(NIA), AI Hub (<https://aihub.or.kr/>)
 - 신선도 판별 AI 모델 학습을 위한 핵심 공공 데이터 출처
2. YOLOv8 공식 레포지토리: Glenn Jocher 외(Ultralytics), (<https://github.com/ultralytics/ultralytics>)
 - 사진 속 농산물 객체의 위치를 빠르고 정확하게 다중 탐지하는 알고리즘 기술 근거
3. ResNet-50 핵심 논문: Kaiming He 외, CVPR 2016 (<https://arxiv.org/abs/1512.03385>)
 - 탐지된 농산물의 신선도를 3단계로 정밀하게 분류하는 딥러닝 모델 타당성 근거
4. 2025 통계로 보는 1인 가구 보고서: 국가데이터처
 - 1인 가구 증가 추이 및 이에 따른 잉여 식재료 발생 문제의 사회적 배경 근거
5. RFID 음식물쓰레기 관리시스템 통계: 한국환경공단
 - 가정 및 소형 음식점의 음식물 쓰레기 배출량(70%) 비중 및 경제적·환경적 비용에 대한 통계 근거