

캡스톤디자인I

(중간 보고서)

아나바다 사물함

수행기간	캡스톤디자인I (개발1단계)	2025. 03 ~ 2025. 06
------	-----------------	---------------------

제출일: 2025. 05. 27.

조명	A조		
조원	소속학과	학번(직위)	성명
	컴퓨터공학과	203922 (팀장)	허동윤
	컴퓨터공학과	203602	강성왕
	컴퓨터공학과	203609	김석윤
	컴퓨터공학과	203615	박동주
지도교수	컴퓨터공학과	부교수	신영학
담당교수	컴퓨터공학과	교수	박경우

목 차

<제목 차례>

1. 프로젝트의 개요	3
1.1 프로젝트 개요	3
1.1.1 프로젝트의 동기	3
1.1.2 프로젝트의 목적	3
1.1.3 프로젝트의 범위	3
1.2 프로젝트의 정당성 분석	4
1.2.1 유사 시스템	4
1.2.2 관련 연구	4
1.2.3 차별점	5
1.2.4 현실적 제한 조건	5
1.3 프로젝트 대안	6
1.3.1 전체 시스템	6
1.3.2 AI	9
1.3.3 DB (Firebase)	10
1.3.4 Server + Backend (Spring Boot)	11
1.3.5 App (Flutter)	11
1.4 프로젝트 위험 요소 관리	12
1.4.1 프로젝트 위험 요소 파악	12
1.5. 관리상의 이슈들	14
1.6 팀원 역할 분담 및 일정 계획	15
1.6.1 팀원들간의 역할 분담	16
1.6.2 프로젝트 전체 일정 계획	16
2. 시스템 분석	16
2.1 기능적 요구사항	16
2.1.1 기능적 요구사항 파악	17
2.2 비기능적 요구사항	17
2.2.1 비기능적 요구사항 파악	17
3. 시스템 설계	18
3.1 클래스 다이어그램	18
3.2 인터랙션 다이어그램	19
3.3 데이터베이스 스키마(E-R 다이어그램)	21
3.4 세부 시스템 구성도	22
4. 시나리오	24
4.1 교재 기부 프로세스	25
4.2 교재 대여 프로세스	25
4.3 키오스크 수령/반납 프로세스	25

1. 프로젝트의 개요

1.1 프로젝트 개요

1.1.1 프로젝트의 동기

학교 내에서 학기가 끝나면 학생들은 강의 교재를 버리거나 보관 후 잊어버리는 경우가 많다. 이에 따라 다음 학기에 해당 수업을 듣는 학생들은 새 교재를 구매하는 것에 대해서 금전적인 부담을 느끼고 있으며, 일부 학생들은 교재를 구매하지 않아 학습에 어려움을 겪는다. 이에 따라, 교재 수거함을 통해 후배들이 교재를 쉽게 물려받을 수 있는 시스템을 제안한다. 이 시스템은 자원 재활용을 촉진하고, 학내 커뮤니티의 협력을 강화하며, AI 및 IoT 기술을 활용하여 사용자 경험을 극대화한다.

1.1.2 프로젝트의 목적

본 프로젝트는 대학생들의 교재 구매 비용 부담을 줄이고 자원의 재활용을 촉진하기 위한 스마트 교재 공유 시스템 개발을 목적으로 한다. 사물함 기반의 물리적 시스템과 최신 AI 기술을 결합하여 학생들 사이에 교재 기부, 대여, 반납 과정을 자동화하고, 이를 통해 경제적 부담 경감과 더불어 선후배 간 유대감 형성한다.

1.1.3 프로젝트의 범위

본 프로젝트는 대학생들의 교재 공유를 촉진하고 자원 재활용을 극대화하며, 선후배 간의 유대감을 강화하기 위한 스마트 교재 공유 시스템을 개발하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 하드웨어와 소프트웨어를 통합한 solution을 설계하며, AI 및 IoT 기술을 활용하여 사용자 경험을 최적화한다. 프로젝트의 범위는 다음과 같이 정의된다.

1. 하드웨어 개발

- 교재를 안전하게 보관하고 학생들이 쉽게 접근할 수 있도록 사물함 기반 시스템을 설계 및 구현한다.
- IoT 기술을 활용하여 무인 대여/반납 process를 지원하는 물리적 Infra를 구축한다.

2. 소프트웨어 개발

- 사용자 친화적인 Mobile App 또는 Platform을 개발하여 교재의 기부, 대여, 반납 과정을 간편하게 관리한다.
- 학생들이 필요한 교재를 검색하고 예약할 수 있는 직관적인 Interface를 제공한다.

3. 데이터베이스 관리

- 교재의 재고 상태, 사용자 정보, 대여 기록 등을 체계적으로 관리하기 위한 데이터베이스를 설계하고 구축한다.
- 학과 및 전공별 필수 교재 정보를 포함하여 맞춤형 데이터 관리를 지원한다.

4. AI 기술 통합

- OCR(광학 문자 인식) 기술을 활용하여 교재를 자동으로 인식하고 등록하는 기능을 구현한다.
- 회귀 분석과 같은 ML 기법을 통해 교재의 상태를 평가하고 가치를 산정한다.
- 사용자의 학습 패턴을 분석하여 적합한 교재를 추천하는 AI 기반 시스템을 개발한다.

5. 커뮤니티 기능

- 교재 공유 과정을 통해 선후배 간 소통과 협력을 장려하는 기능을 포함한다.
- 예를 들어, 기부자와 대여자 간 메시지 기능이나 커뮤니티 게시판을 통해 학내 유대감을 강화한다.

1.2 프로젝트의 정당성 분석

1.2.1 유사 시스템

1. 기존 중고 교재 거래 플랫폼

- 당근마켓, 중고나라 등 온라인 중고 거래 플랫폼
- 대학 내 커뮤니티 기반 교재 거래 게시판
- 대학가 중고 서점

2. 도서 대여 서비스

- 공공 도서관의 도서 대여 시스템
- 전자책 구독 서비스 (예: 밀리의 서재, 리디북스)
- 대학 도서관의 교재 대여 서비스

3. 스마트 보관함 시스템

- 무인 택배함 서비스 (예: 아마존 로커, 홈픽)
- 공유 물품 보관 및 대여 서비스 (예: 우산 공유 시스템)

1.2.2 관련 연구

- **교재 공유 플랫폼:** 해외 대학에서는 BookSwap, Chegg와 같은 플랫폼이 교재 대여 및 공유를 지원한다. 그러나 이러한 시스템은 대부분 온라인 기반이며, 물리적 교재 수거 및 배포를 자동화 한 사례는 드물다.
- **AI 기반 객체 인식:** OCR 및 EfficientNet을 활용한 이미지 처리 연구는 문서 인식 및 상태 평가에 널리 사용된다. 예: Roboflow의 손상 책 데이터셋을 활용한 CNN 모델 개발.
- **IoT 기반 사물함 시스템:** 스마트 사물함은 물류 및 렌탈 서비스에서 활용되며, 서보모터와 Raspberry Pi를 이용한 잠금 제어는 저비용 구현이 가능하다.

- 도서 관리 자동화 시스템: 도서관에서 활용되는 RFID 기반 도서 관리 시스템 연구

1.2.3 차별점

구분	기존 중고 거래 플랫폼	대학 도서관 대여 시스템	제안 시스템
접근성	개인 간 거래 신뢰도 낮음	제한된 수량과 대여 기간	캠퍼스 내 상시 접근 가능
자동화 수준	수동 거래 및 관리	고정 운영 비용 높음	자체 운영으로 비용 최소화
운영 비용	중개 수수료 발생	고정 운영 비용 높음	자체 운영으로 비용 최소화
맞춤형 기능	일반적인 거래 기능 제공	검색 및 예약 기능 중심	학과/전공별 맞춤 추천
커뮤니티 효과	단순 거래 관계	제한적 교류	선후배 간 유대감 형성

1. 하드웨어와 소프트웨어의 통합 Solution

- 물리적 사물함 시스템과 Mobile App의 완벽한 연동
- IoT 기술을 활용한 무인 대여/반납 process

2. AI 기반 특화 기능

- OCR 기술을 활용한 교재 자동 인식 및 등록
- ML 기반 교재 상태 평가 및 가치 산정
- 사용자 학습 패턴 분석을 통한 교재 추천 시스템

3. 학과 특화형 시스템

- 학과/전공별 필수 교재 DB 구축
- 동일 전공 선후배 간 교재 공유 중개 기능
- 교수님 추천 교재 정보 제공

4. 지속 가능한 운영 모델

- 교재 기부 Point를 통한 선순환 구조
- 학생회 및 대학 행정과의 연계를 통한 안정적 운영
- 환경 보호 및 지속 가능성에 대한 측정 지표 제공

1.2.4 현실적 제한 조건

1. 자원 공유 및 비용 효율성 증진

학생들이 사용한 교재를 기부하거나 공유할 수 있는 시스템을 만들어 새로운 교재 구매로 인한 금전적 부담을 줄이고, 자원을 재사용함으로써 낭비를 최소화한다.

2. 교육 자료 접근성 향상

학생들이 저렴하거나 무료로 교재를 이용할 수 있는 사용하기 쉬운 Platform을 제공하여, 재정적 제약에 상관없이 모든 학생이 필요한 수업 자료를 얻을 수 있도록 한다.

3. 효율적인 교재 관리 시스템 구현

사물함 기반 시스템과 AI 및 DB 기술을 통합하여 교재 기부, 회수, 재고 관리를 자동화하는 하드웨어 및 소프트웨어 Solution을 개발한다.

4. 첨단 기술 활용을 통한 기능 강화

OCR을 통한 책 인식, 회귀 분석을 활용한 책 상태 평가 등 AI 기반 기능을 활용하여 시스템의 효율성과 사용자 경험을 극대화한다.

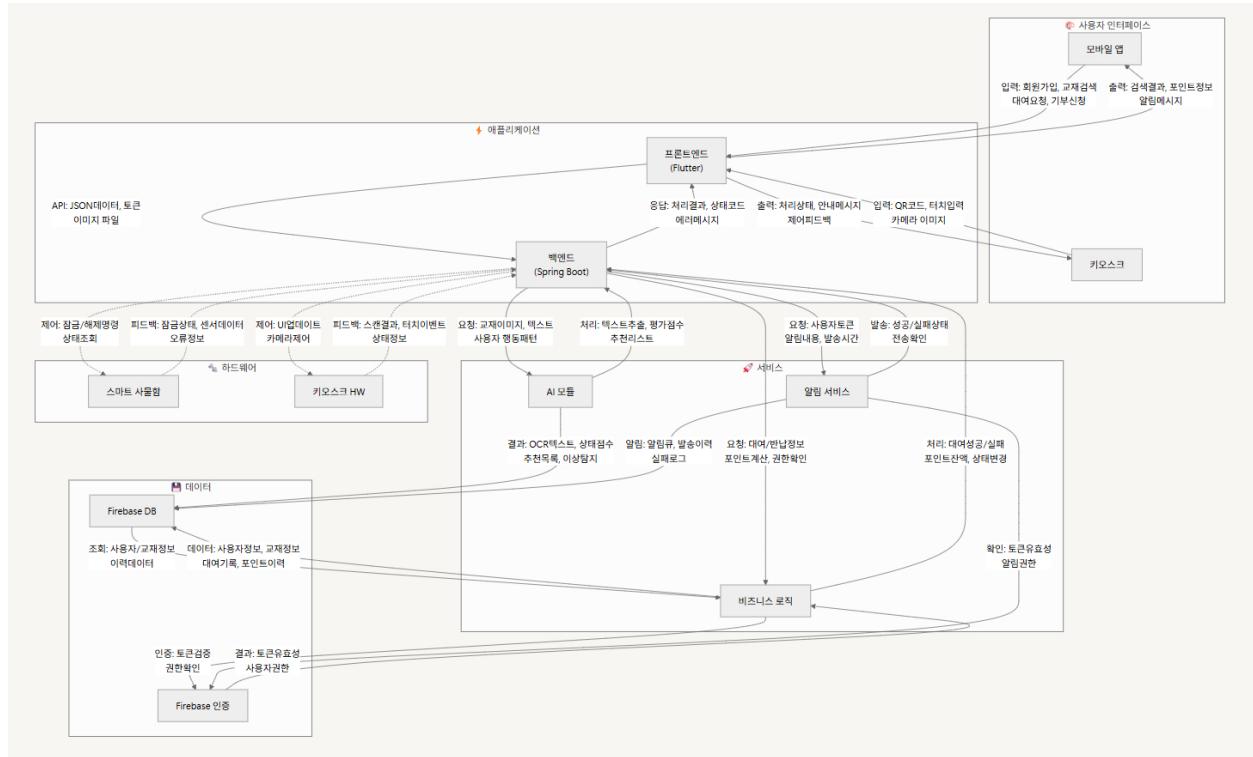
5. 선후배 간 관계 증진

교재를 공유하고 기부하는 과정을 통해 선후배 간의 소통과 협력을 장려하며, 상호작용을 통해 학내 커뮤니티의 유대감을 강화하고 원활한 관계를 형성한다.

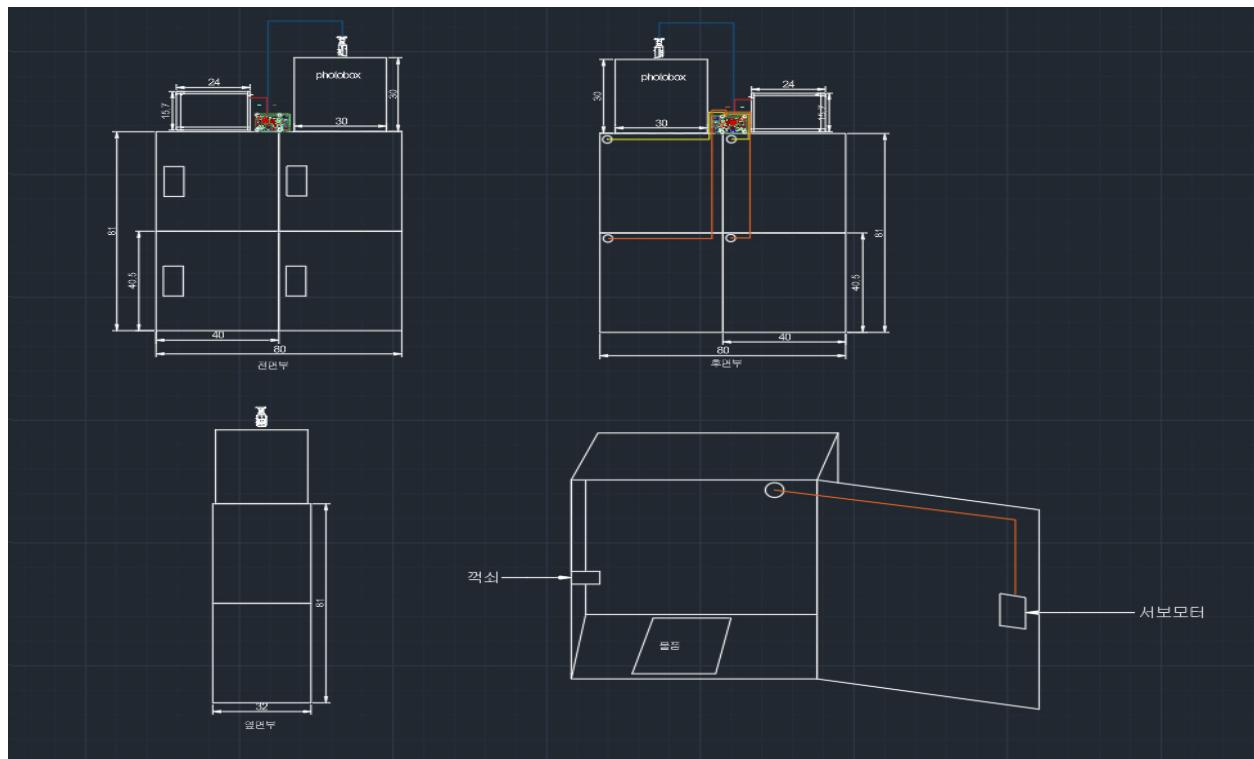
1.3 프로젝트 대안

1.3.1 전체 시스템

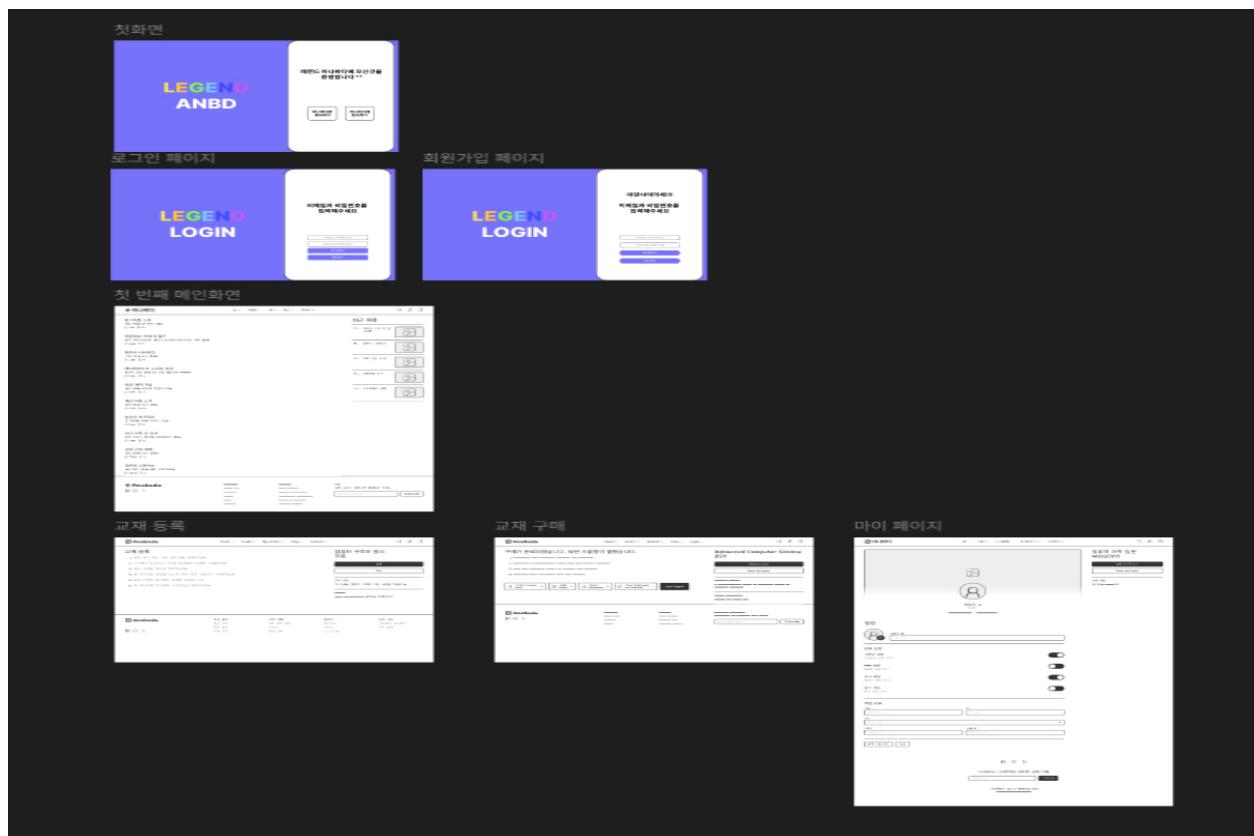
< 전체 시스템 아키텍처 >



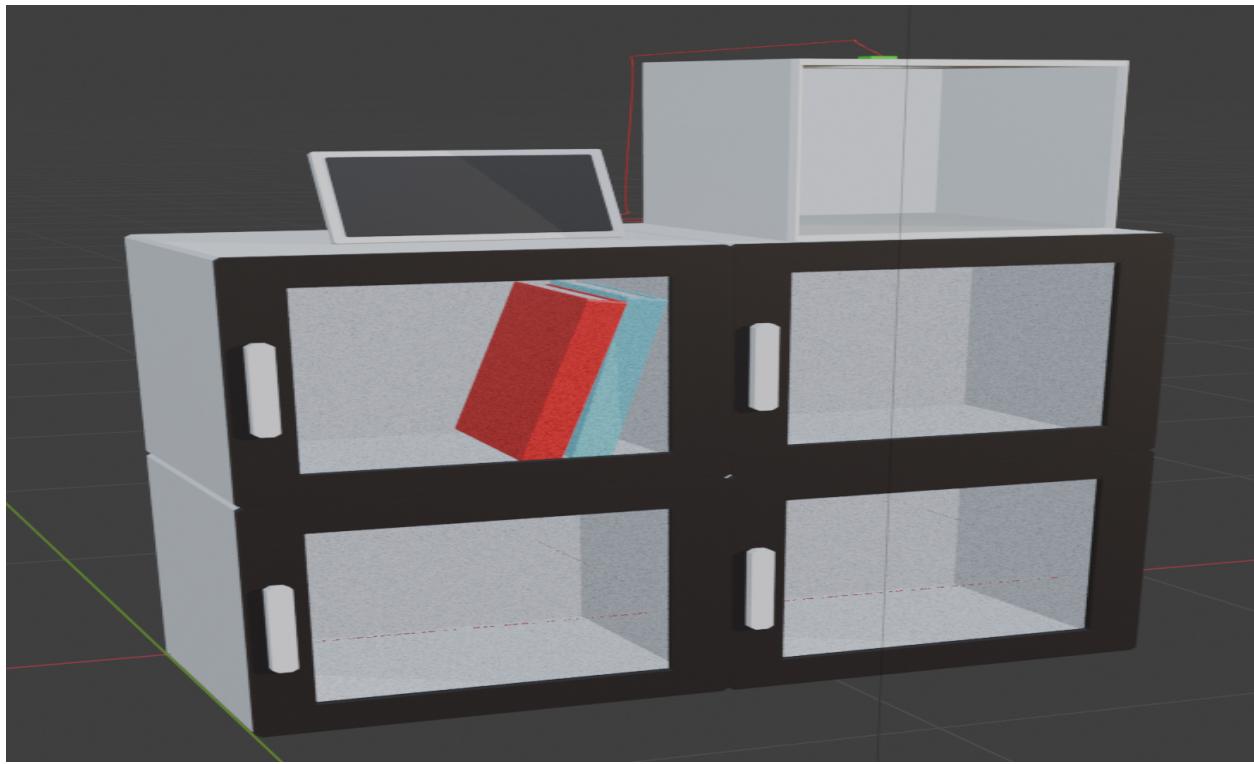
< CAD Design >



< App Design >



< 3D Model >



< Mobile App >



1.3.2 AI

O C R



분류 모델



- LLM 기반 텍스트 추출(예: 책 제목, ISBN).

- CNN 기반 회귀 분석으로 책 손상도 평가(0~100점수).
- EfficientNet 사용 예정

D a t a S e t



Damaged_Book3 Computer Vision Project

👤 JYYUN Updated 7 months ago

⭐ 0 stars ⚡ Fork Project

TAGS

Instance Segmentation Model roboflow-3-n-seg

CLASSES (5)

folded ripped stain wear wet

METRICS

mAP@50 ⓘ
32.4%

Try This Model
Drop an image or [browse your device](#)

A description for this project has not been published yet.

1.3.3 DB (Firebase)



Firebase Authentication

E-Mail, SNS(OAuth), 익명 로그인 등 다양한 사용자 인증 방식 지원.

Realtime Database

실시간 데이터 동기화로 사용자 간 즉각적인 데이터 공유 및 저장.

Cloud Firestore

확장 가능한 NoSQL DB로 복잡한 데이터 구조 관리 및 오프라인 지원.

Cloud Messaging

Push Alert 및 메시지 전송으로 사용자와 실시간 소통.

Hosting

빠르고 안전한 정적 콘텐츠(HTML, CSS, JS) 호스팅 및 배포.

Analytics

App 사용 패턴, 사용자 행동 분석 및 맞춤 보고서 제공.

Crashlytics

App Crash Report 및 Process 진단으로 안정성 개선.

1.3.4 Server + Backend (Spring Boot)



빠른 개발 시작

기본 설정 자동화와 Built-In Server(Tomcat, Jetty)로 복잡한 초기 설정 없이 즉시 개발 가능.

간편한 의존성 관리

Spring boot 스타터(starter) 패키지로 필요한 Library를 쉽게 통합, 버전 충돌 최소화.

마이크로서비스 지원

경량화된 구조로 Micro Service architecture에 최적화, 확장성 뛰어남.

Computer Compatibility

Spring framework 및 다양한 모듈(보안, 데이터, 클라우드 등)과의 높은 호환성.

1.3.5 App (Flutter)



Cross Platform Development

단일 코드베이스로 iOS, Android, 웹, 데스크톱 앱을 동시에 개발 가능.

빠른 개발 속도

핫 리로드(Hot Reload) 기능으로 실시간 UI 수정 및 즉각적인 결과 확인.

Native 성능

Dart 언어와 Skia 엔진으로 네이티브에 가까운 고성능 앱 구현.

풍부한 Widget 라이브러리

Material Design과 Cupertino 스타일의 풍부한 위젯으로 빠른 UI 설계.

강력한 커뮤니티와 생태계

활발한 커뮤니티, 풍부한 패키지(Pub.dev), 구글의 지속적인 지원.

1.4 프로젝트 위험 요소 관리

1.4.1 프로젝트 위험 요소 파악

1) 기술적 위험 요소	<p>AI 모델 정확도 문제: OCR 기반 교재 인식과 CNN 기반 상태 평가 모델의 정확도가 목표치에 도달하지 못할 위험</p> <p>H/W + S/W 통합 문제: IoT 사물함과 모바일 앱 간의 실시간 통신 오류 발생 가능성</p> <p>데이터베이스 확장성 문제: 사용자 증가 시 Firebase의 무료 플랜 한계로 인한 성능 저하</p> <p>크로스 플랫폼 호환성: Flutter로 개발한 앱의 iOS/Android 간 UI/UX 불일치 문제</p>
2) 운영적 위험 요소	<p>교재 훼손 및 분실: 대여된 교재의 손상이나 미반납으로 인한 운영 차질</p> <p>사용자 인증 보안 문제: 학생 인증 시스템의 보안 취약점으로 인한 부정 사용</p> <p>유지보수 인력 부족: 졸업 후 시스템 관리 주체의 부재</p> <p>초기 교재 확보 어려움: 서비스 초기 충분한 교재 수량 확보의 어려움</p>
3) 일정 관련 위험 요소	<p>개발 일정 지연: 하드웨어 제작 및 AI 모델 학습에 예상보다 많은 시간 소요</p> <p>팀원 간 일정 조율 문제: 학업과 프로젝트 병행으로 인한 미팅 시간 확보 어려움</p> <p>외부 의존성: 부품 조달 등 외부 업체 의존으로 인한 일정 불확실성</p>

1.4.2 프로젝트 위험 요소 관리 방법

1) 기술적 위험 관리 방안

AI 모델 개선 전략	- 사전 학습된 모델(EfficientNet) 활용으로 개발 시간 단축 - 단계별 테스트를 통한 점진적 성능 개선 - 최소 기능 제품(MVP) 우선 개발 후 고도화
시스템 통합 관리	- 모듈별 단위 테스트 철저히 수행 - 프로토타입을 통한 조기 통합 테스트 - 오프라인 모드 지원으로 네트워크 장애 대비
확장성 대비	- Firebase 유료 플랜 전환 계획 수립 - 캐싱 전략으로 데이터베이스 부하 분산 - Serverless Architecture 활용으로 자동 스케일링

2) 운영적 위험 관리 방안

교재 관리 시스템	- 교재 상태 사진 촬영 의무화로 분쟁 예방
보안 강화	- 학생 포털 연동을 통한 신원 확인 - 2단계 인증(2FA) 도입 - 이용 내역 로그 자동 저장
지속가능성 확보	- 학생회와 MOU 체결로 운영 주체 명확화 - 상세한 운영 매뉴얼 및 인수인계 문서 작성 - 후배 멘토링 프로그램 운영

3) 일정 위험 관리 방안

Agile 방법론 적용	- 2주 단위 스프린트로 진행 상황 점검 - 주간 스탠드업 미팅으로 이슈 조기 발견 - 버퍼 시간 20% 확보로 예상치 못한 지연 대비
우선순위 기반 개발	- 핵심 기능(대여/반납) 우선 구현 - 부가 기능은 2단계 개발로 분리 - 리스크가 높은 작업 조기 착수

1.5. 관리상의 이슈들

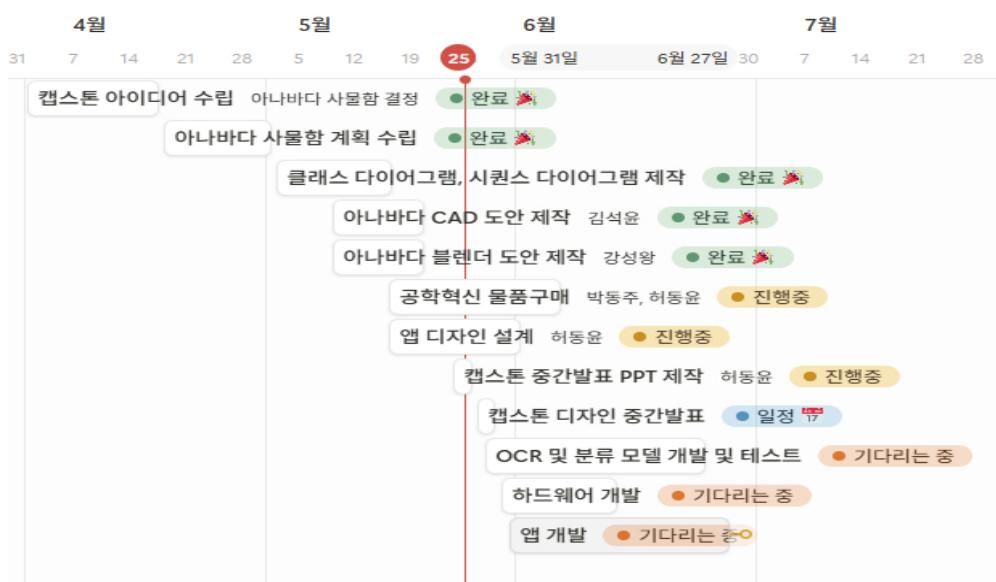
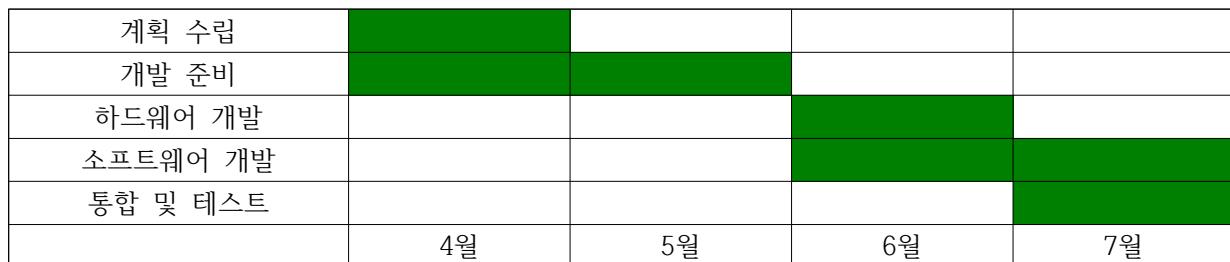
팀 협업 관리	<p>커뮤니케이션 채널 일원화:</p> <ul style="list-style-type: none">- Discord를 통한 실시간 소통 및 Issue Tracking <p>코드 버전 관리:</p> <ul style="list-style-type: none">- GitHub를 통한 협업 개발 및 코드 리뷰 프로세스 확립 <p>문서화 표준화:</p> <ul style="list-style-type: none">- Notion을 활용한 프로젝트 문서 중앙 관리 및 실시간 공유
품질 관리	<p>코드 품질 기준 설정:</p> <ul style="list-style-type: none">- ESLint, Prettier 등 코드 스타일 가이드 적용- 단위 테스트 커버리지 70% 이상 유지- Pull Request 시 2인 이상 코드 리뷰 의무화 <p>사용자 경험 품질:</p> <ul style="list-style-type: none">- 베타 테스트 그룹 운영- 사용성 테스트 및 피드백 수렴 프로세스- A/B 테스트를 통한 UI/UX 최적화
진도 관리	<p>마일스톤 설정:</p> <ul style="list-style-type: none">- 4월: 시스템 설계 완료- 5월: 핵심 기능 구현 준비- 6월: 시스템 구축 및 테스트 <p>진도 모니터링:</p> <ul style="list-style-type: none">- 주간 진도 보고서 작성 및 공유- 지도교수 정기 미팅
예산 관리	<p>예산 항목별 관리:</p> <ul style="list-style-type: none">- 하드웨어 부품: 50만원- 클라우드 서비스: 월 5만원 (Firebase, 서버 호스팅) <p>비용 절감 방안:</p> <ul style="list-style-type: none">- 학생 라이선스 최대 활용- 오픈소스 도구 우선 사용- 학교 지원 프로그램 적극 활용

1.6 팀원 역할 분담 및 일정 계획

1.6.1 팀원들간의 역할 분담

Aa 이름	☰ 학번	☰ 역할	☰ TASK
허동윤	203922	프로젝트 매니저 테스터	일정 관리 팀 조율 문서 작성 프로젝트 관리
강성왕	203602	소프트웨어 엔지니어	프론트 백엔드 AI
김석윤	203609	하드웨어 엔지니어 테스터	사물함 잠금장치 IoT
박동주	203615	소프트웨어 엔지니어	프론트 백엔드 AI

1.6.2 프로젝트 전체 일정 계획



2. 시스템 분석

2.1 기능적 요구사항

2.1.1 기능적 요구사항 파악

ID	요구사항	설명
FR-01-01	회원가입	학교 이메일 인증을 통한 회원가입
FR-01-02	로그인/로그아웃	이메일/비밀번호
FR-01-03	학생 인증	학번, 학과 정보 입력 및 검증
FR-01-04	프로필 관리	개인정보 수정, 대여 이력 조회
FR-01-05	포인트 시스템	기부 포인트 적립, 대여 포인트 차감

ID	요구사항	설명
FR-02-01	교재 자동 인식	OCR을 통한 제목 추출
FR-02-02	교재 수동 등록	자동 인식 실패 시 수동 정보 입력
FR-02-03	교재 상태 평가	AI 기반 0-100점 손상도 자동 평가
FR-02-04	교재 정보 수정	등록된 교재 정보 수정 및 삭제
FR-02-05	교재 카테고리 분류	학과별, 학년별 자동 분류

ID	요구사항	설명
FR-03-01	교재 검색	제목, 저자, 과목명으로 검색
FR-03-02	필터링	학과, 학년, 상태별 필터링
FR-03-03	교재 상세 조회	교재 정보, 상태, 위치 확인
FR-03-04	교재 예약	원하는 교재 예약

ID	요구사항	설명
FR-04-01	사물함 개폐	인증 성공 시 해당 칸 자동 개방
FR-04-02	상태 모니터링	각 칸의 비어있음/사용중 상태 확인
FR-04-03	비상 개방	관리자 권한으로 수동 개방

ID	요구사항	설명
FR-05-01	교재 추천	학과, 학년, 수강 이력 기반 추천
FR-05-02	수요 예측	학기별 교재 수요 예측

2.2 비기능적 요구사항

2.2.1 비기능적 요구사항 파악

ID	요구사항	설명
NFR-01-01	응답 시간	95%의 API 요청이 2초 이내 응답
NFR-01-02	OCR 처리 시간	교재 인식 5초 이내 완료
NFR-01-03	동시 사용자	최대 500명 동시 접속 지원
NFR-01-04	데이터베이스 쿼리	검색 쿼리 1초 이내 처리

ID	요구사항	설명
NFR-02-01	사용자 인증	OAuth 2.0 기반 안전한 인증
NFR-02-02	데이터 암호화	HTTPS 통신, 비밀번호 해싱
NFR-02-03	접근 권한 관리	역할 기반 접근 제어(RBAC)
NFR-02-04	세션 관리	30분 미활동 시 자동 로그아웃
NFR-02-05	감사 로그	모든 중요 활동 로그 기록

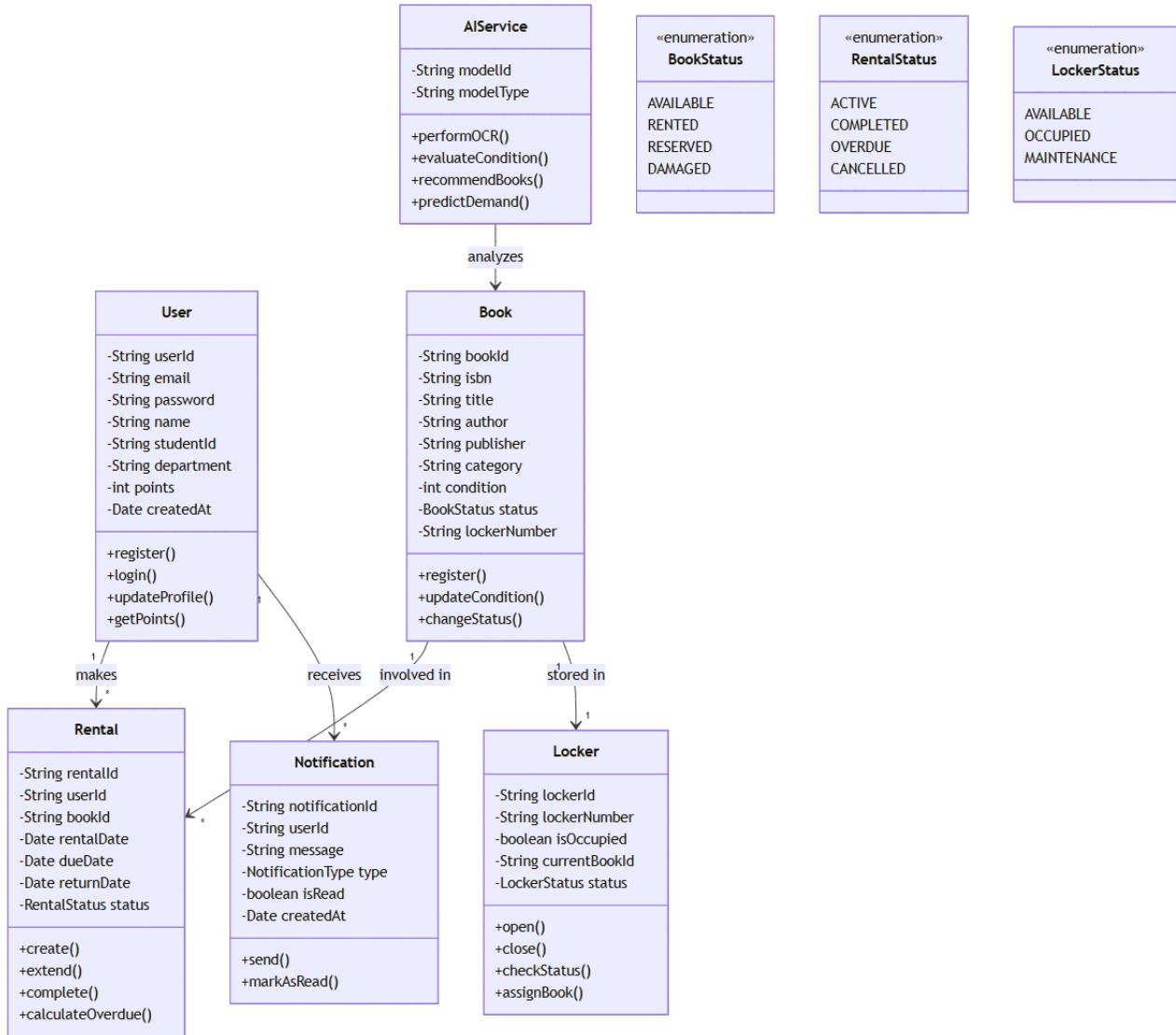
ID	요구사항	설명
NFR-03-01	직관적 UI	3번의 클릭 이내로 주요 기능 접근
NFR-03-02	반응형 디자인	모바일, 태블릿, 데스크톱 지원
NFR-03-03	접근성	WCAG 2.1 Level AA 준수
NFR-03-04	다국어 지원	한국어, 영어 지원
NFR-03-05	오류 메시지	명확하고 도움이 되는 오류 안내

ID	요구사항	설명
NFR-04-01	가용성	99.5% 이상 서비스 가동률
NFR-04-02	데이터 백업	일일 자동 백업, 30일 보관
NFR-04-03	장애 복구	장애 발생 시 4시간 이내 복구
NFR-04-04	데이터 무결성	트랜잭션 ACID 속성 보장
NFR-04-05	오류 처리	모든 예외 상황 적절히 처리

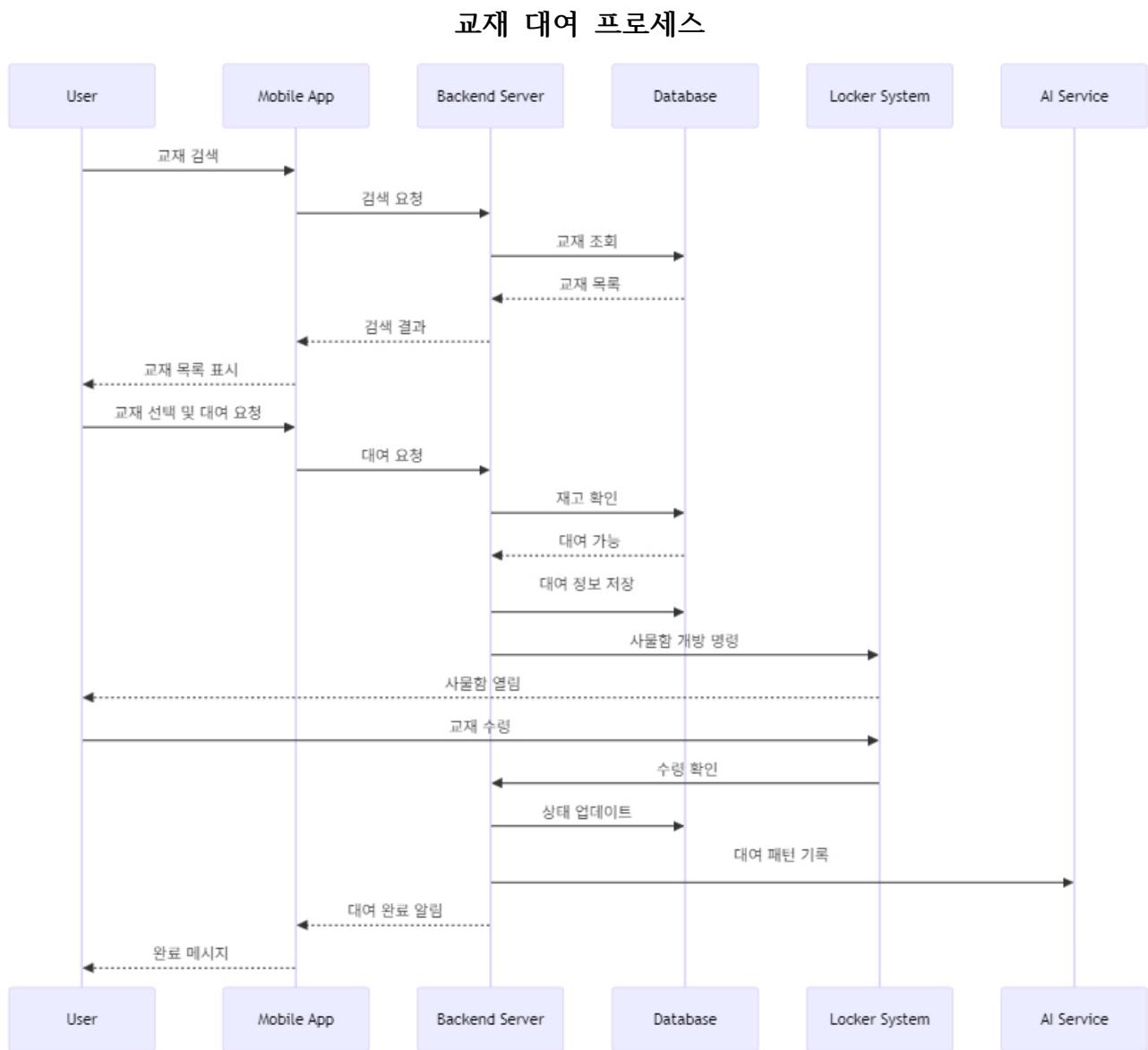
ID	요구사항	설명
NFR-05-01	모듈화	マイ크로서비스 아키텍처 적용
NFR-05-02	코드 품질	80% 이상 테스트 커버리지
NFR-05-03	문서화	API 문서, 사용자 가이드 제공
NFR-05-04	버전 관리	Git 기반 버전 관리
NFR-05-05	로깅	중앙화된 로그 수집 및 분석

3. 시스템 설계

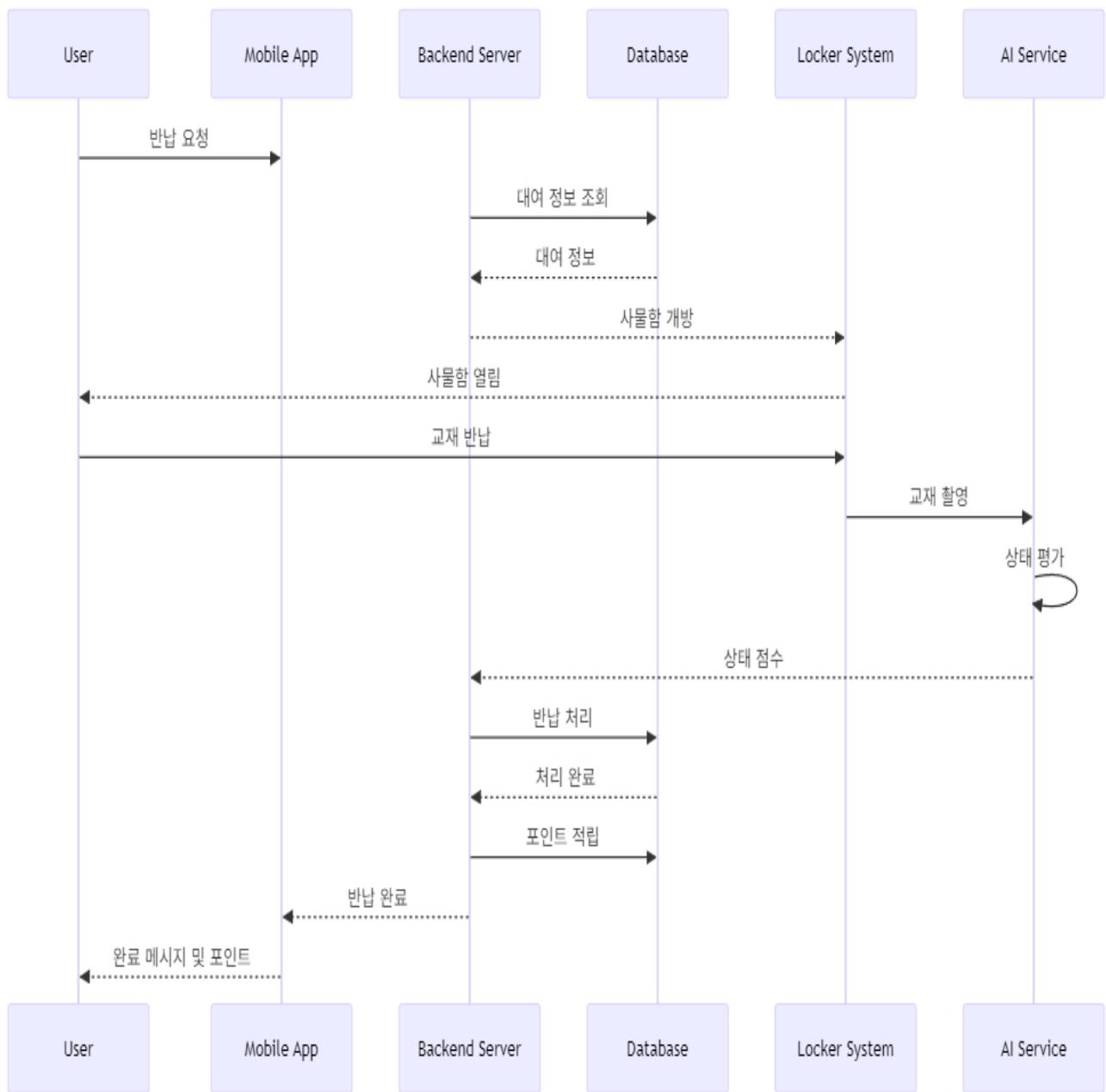
3.1 클래스 다이어그램



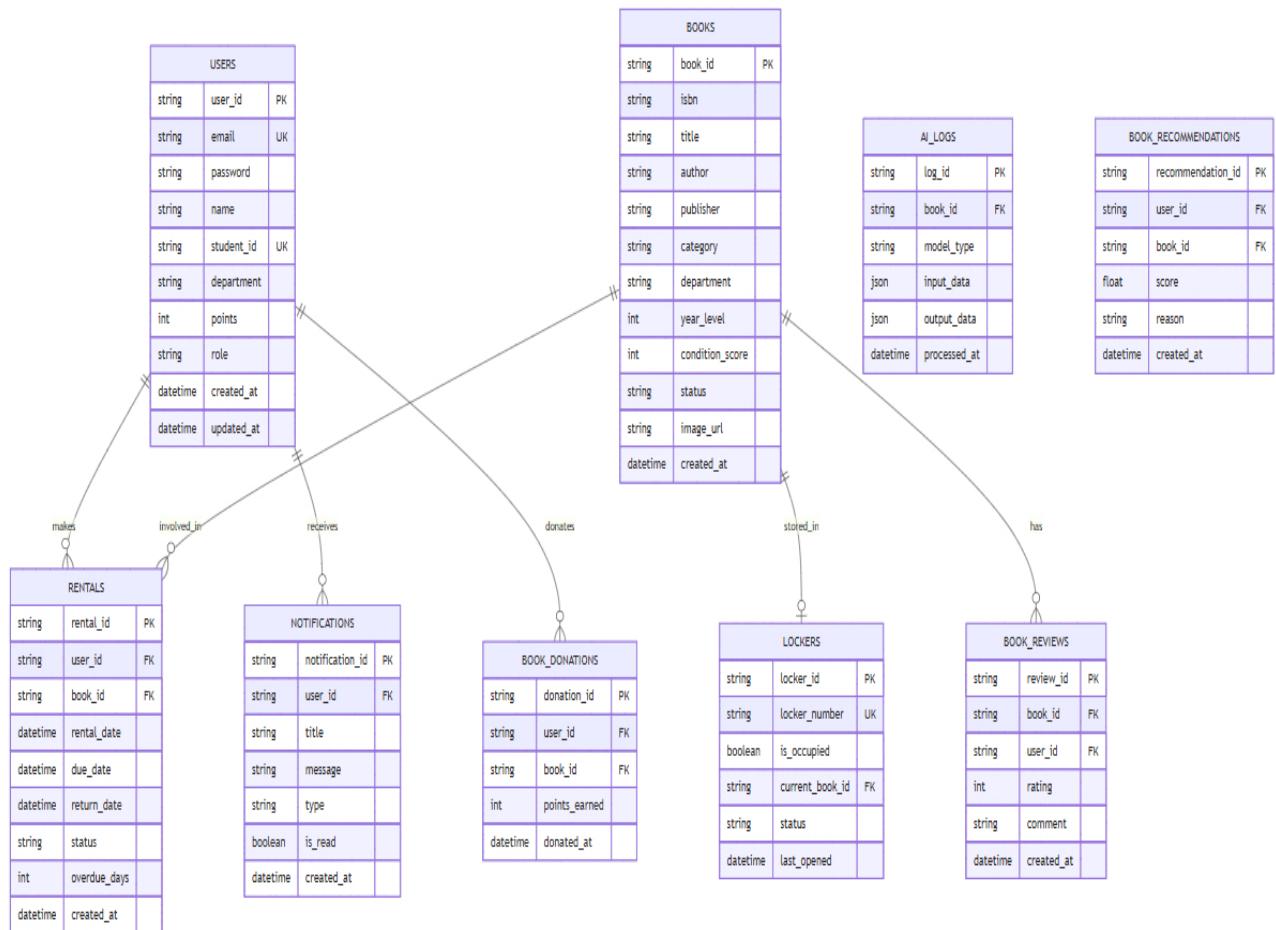
3.2 인터랙션 디어그램



교재 반납 프로세스

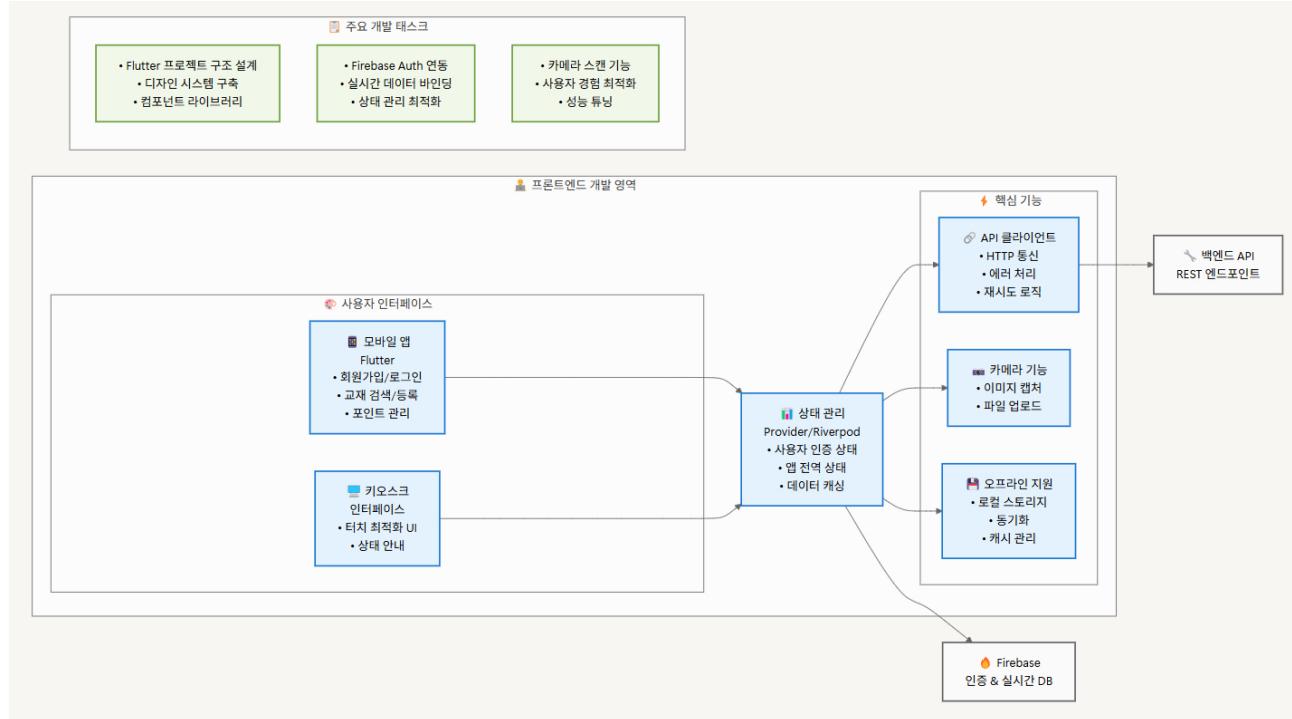


3.3 데이터베이스 스키마(E-R 다이어그램)

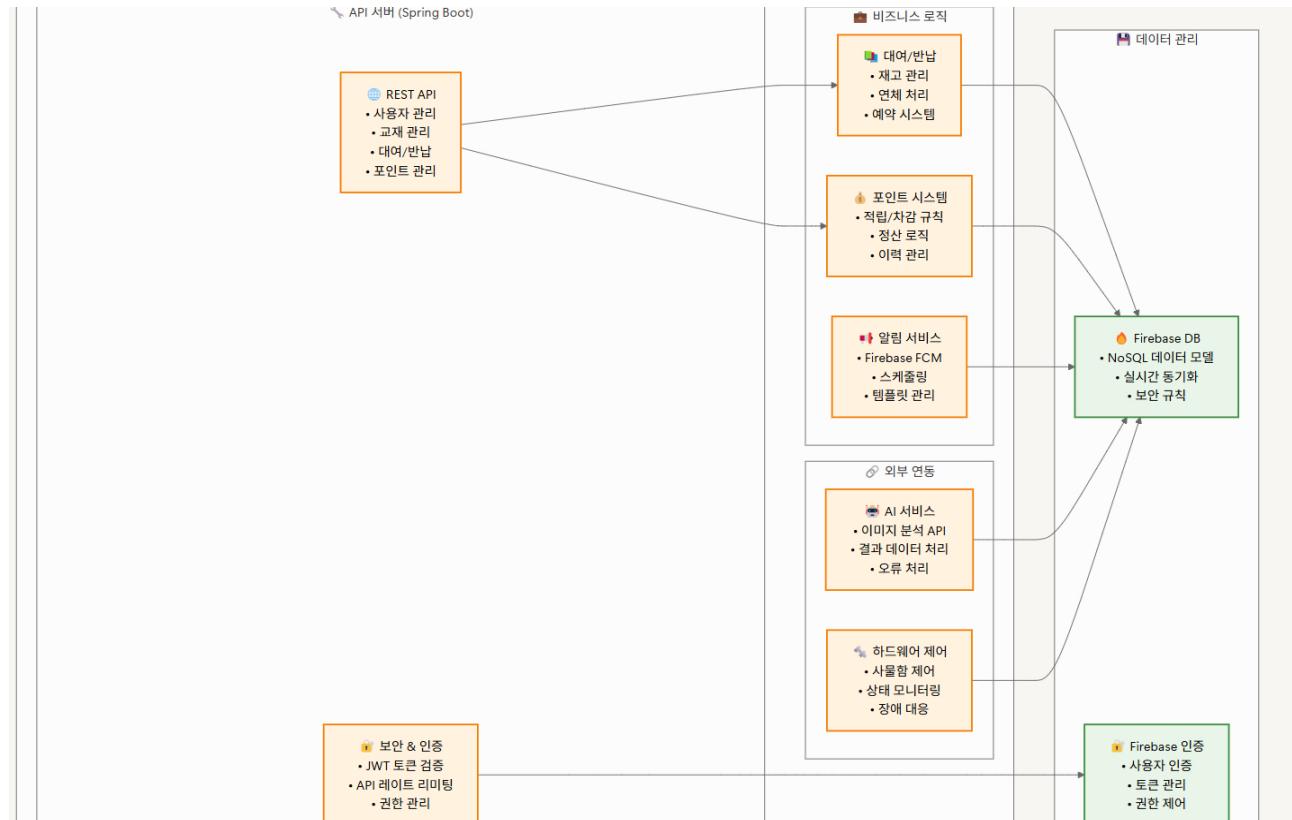


3.4 세부 시스템 구성도

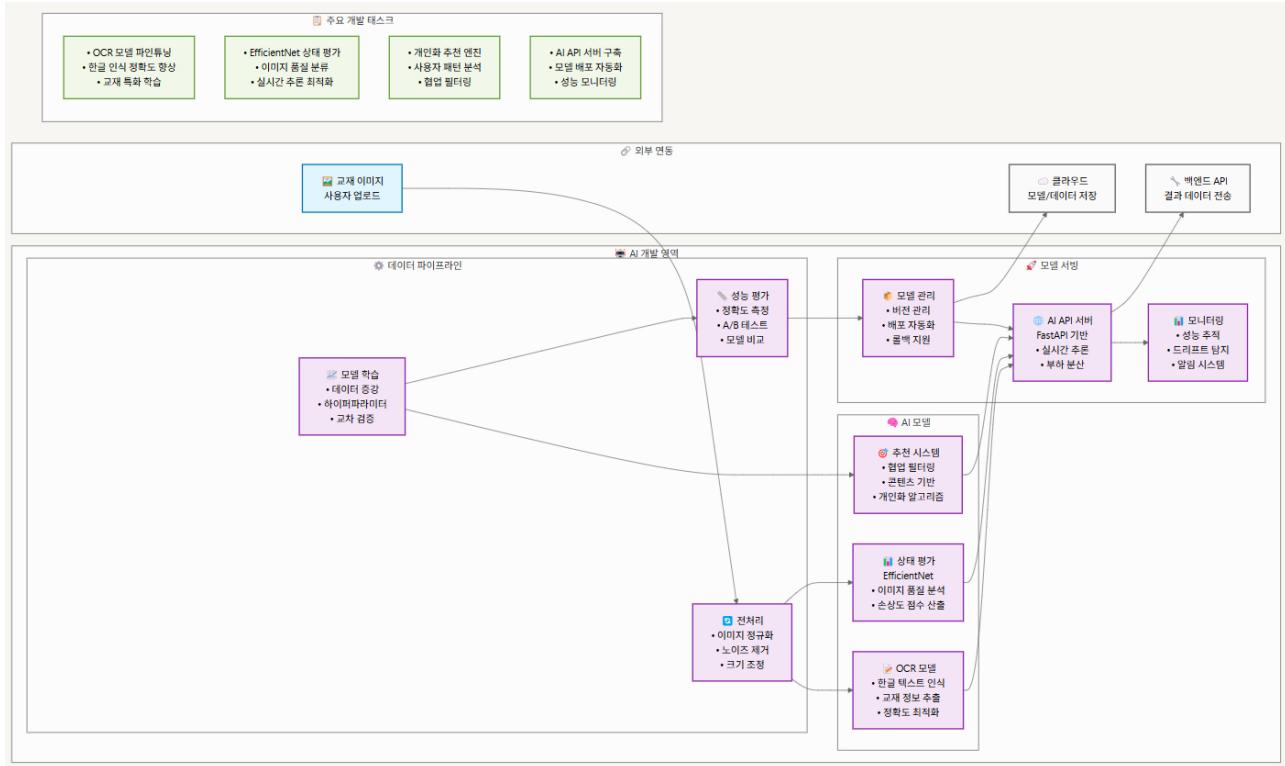
1) 프론트엔드 담당 영역



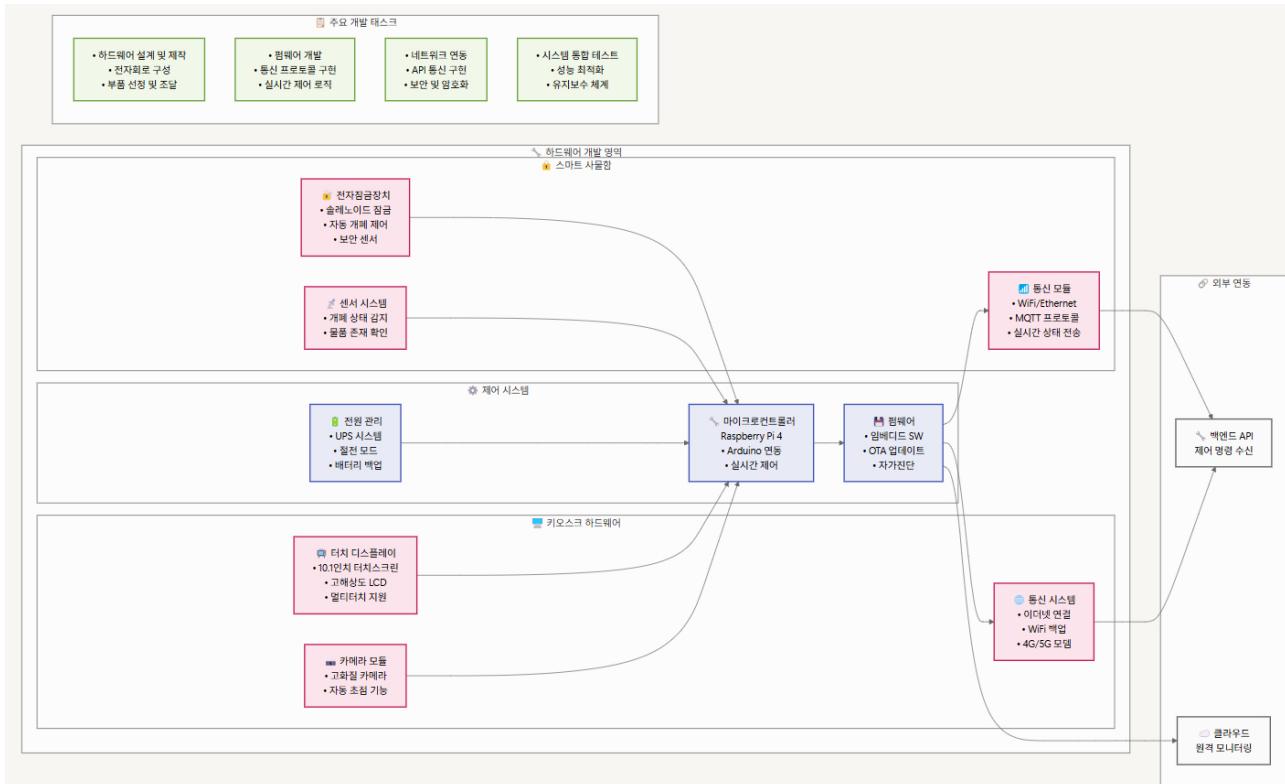
2) 백엔드 담당 영역



3) AI 담당 영역

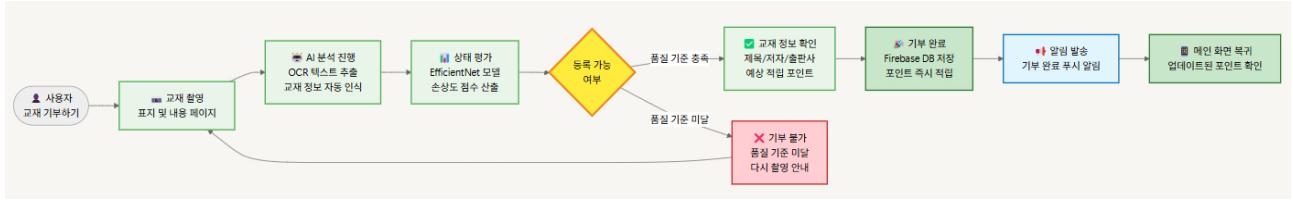


4) 하드웨어 담당 영역

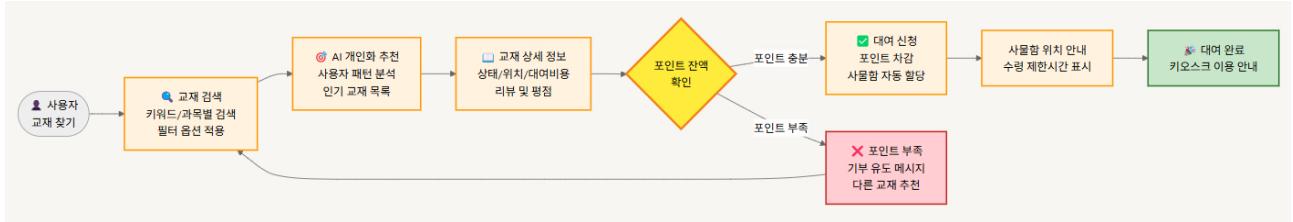


4. 시나리오

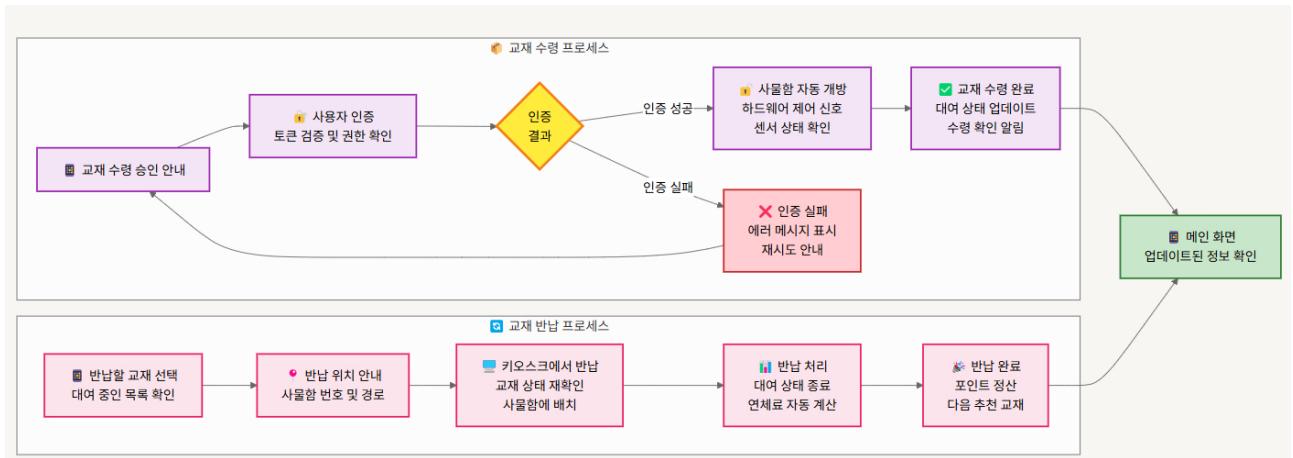
4.1 교재 기부 프로세스



4.2 교재 대여 프로세스



4.3 키오스크 수령/반납 프로세스



프로젝트 수행 일지

작성자	허동윤	소속	컴퓨터공학과
일시	2025. 03. 15	수행시간	3시간

목적 :

프로젝트 아이디어 도출 1차

수행내용 :

1) 캡스톤 아이디어 도출을 위해 브레인스토밍 진행 AI 단어장

환경에 따라 노래 추천 사회성 어시스턴트 강의요약 머리스타일 화장법 추천 펜 없이 펜글씨 음악 부르면 AI 믹싱 상상친구 사진 포지셔닝 도우미 연애칩셋 여행도움 일정짜주미 AI랜덤미팅 음성감정인식 소리기반 ppt	보이스 투너스타일 추천 AI 복잡도 추측 시각장애인을 위한 카메라안경 AI기반 던전 클리어 학습게임 자동해킹 뉴스판독기 작물질병판독기 구강사진을 통해 병명판단 음식상함 판독기 수어번역기 AI번역기 피부판단 AI 유사제품 찾아주기
---	---

2) 나온 아이디어를 선별 및 상세화 진행

1. 인공지능 스타일리스트

- > 사용자가 소유한 옷을 데이터에 저장 (색감, 팟, 재질 등 포함)
- > 사용자가 오늘 일정을 기입함 (1박 2일, 2박 3일 등 가능)
- > AI가 장소, 날씨, 목적 등을 파악하여 사용자에게 맞춤형 스타일리스트를 제시함

2. 메일 자동 분류 및 요약 AI

-> 사용자에게 업무 메일이 오면 AI가 파악함

-> AI는 이것을 업무 형태, 중요도, 급함, 회신자 등을 자동으로 정리한다. -> 사용자는 AI가 정리해둔 자료를 보고 업무를 효율적으로 다룰 수 있게 한다.

3. 강의 녹화 AI

-> 음성, 필기, 시각 자료등을 AI가 보고 인식한다. -> AI는 내용을 기억했다가 학생들이 질문을 하면 그것에 대해 답해준다. -> 교육자는 어떤 학생이 어떤 질문을 했는지 모니터링이 가능

4. 시각장애인 보조 장치

-> 시각장애인들은 짧은 거리라 하더라도 이동하기가 쉽지 않음. -> 시각장애인들에게 카메라를 달아줌

-> 그 카메라는 시각장애인의 자주가는 거리를 인식하고 지도를 저장함

-> 만약 시각장애인이 그 거리에 있는 어떤 식당이나 장소를 가고 싶을 때 AI에게 요청하면 AI가 진동으로 방향등을 제시해줌

5. 목포대 순찰 드론

-> 드론에게 자율주행 기능을 탑재해 원하는 코스를 순찰하게 함. -> 드론은 날아다니면서 상황등을 판단해 (흡연구역 밖 흡연자, 헬멧안쓴 자쿠터 탑승자)

이상현상 감지

-> 그것을 모니터링 가능하게 함

6. AI 단어장

-> 언어를 공부하는 사람들이 지문을 풀 때 모르는 단어를 표기함

-> 그것을 촬영하면 AI가 알아서 그 문장안에 있는 단어를 인식함. -> AI는 그 문장을 해석해서 단어의 쓰임, 뜻을 사용자의 단어장에 추가함. -> 단어장에 있는 단어들을 가지고 새로운 문제를 만듦

-> 새로운 문제들로 하여금 여러 번 맞춘 단어에 대해서는 단어장에서 가중치를 줄여 덜 나오게 하고, -> 못 맞춘 단어에 대해서는 품사를 바꾼다던가, 비슷한 어원을 가진 단어들을 자체적으로 추

가하여 사용자가 비슷한 단어들을 더 볼 수 있게 함.

결과/고찰 :

- 지도 교수님과 상담 후, 추가 아이디어를 내기 위한 회의를 통해 더 적절한 아이디어를 도출하는 것으로 결정

프로젝트 수행 일지

작성자	허동윤	소속	컴퓨터공학과
일시	2025. 03. 22	수행시간	3시간

목적 :

프로젝트 아이디어 도출 2차

수행내용 :

1) 앞서 도출했던 아이디어 재선별 및 상세화

[AI단어장]

- > 언어를 공부하는 사람들이 지문을 풀때 모르는 단어를 표기함
- > 그것을 촬영하면 AI가 알아서 그 문장안에 있는 단어를 인식함.
- > AI는 그 문장을 해석해서 단어의 쓰임, 뜻을 사용자의 단어장에 추가함.
- > 단어장에 있는 단어들을 가지고 새로운 문제를 만듦
- > 새로운 문제들로 하여금 여러번 맞춘 단어에 대해서는 단어장에서 가중치를 줄여 덜나오게하고,
- > 못맞춘 단어에 대해서는 품사를 바꾼다던가, 비슷한 어원을 가진 단어들을 자체적으로 추가하여 사용자가 비슷한 단어들을 더 볼수 있게함.

[목포대순찰드론]

- > 예산 문제
- > 무한도전까지하면 가능하지않을까

[포즈 제안 카메라어플]

1. SNS가 활성화 되면서, 사람들은 자신의 기록을 많은 곳에 저장, 공유를 하고싶어한다. 이때 사람들은 사진이나 동영상 같은 미디어 매체를 많이 사용하게 되는데, 사진을 찍으면서 어려움을 겪는 사람들이 많이 존재한다.
2. 그런 어려움을 덜어주고자 주변 날씨, 의상 착용, 주변 풍경, 주변 구조물등을 탐지하여 사용자의 포즈를 추천해주는 카메라 어플을 만들고자 한다.

[헤어스타일 + 얼굴악세사리 적용 AI]

데이터셋 준비 되어 있음 - aihub의 한국인 헤어스타일 이미지, 패션 액세서리 적용 데이터, 한국인 안면 이미지

기본베이스 모델 GAN

한국인의 얼굴형에 따른 헤어스타일 논문

http://imgsvr.riss4u.net/contents3/td_contents9/09729/893/09729893.pdf

한국인의 얼굴형 전부를 학습 논문이나 유명한 저널의 사진을 가져와 얼굴형에 맞는 가장 이상적인 헤어스타일 및 패션악세사리를 적용시켜 사용자의 사진에 헤어스타일과 악세사리를 360도 전 방향에서 보일 수 있도록 그래픽화

단 사진이 제공 될 때, 앞 옆 위 뒤 총 5장이 필요함

헤어스타일

얼굴악세사리 적용

[온라인 회의 참여도 분석 AI]

프로젝트 등 진행을 하거나 할 때 회의를 요즈음에는 온라인을 통해서 진행하는 경우가 허다. 온라인 회의를 진행하다 보면 모든 인원이 적극적으로 회의하는 게 아닌, 일부 인원들은 회의에 적극적이지 않은 모습을 보이거나 함. 코로나 이전 대면 회의의 빈도수가 높았지만, 코로나 이후 장소에 구애받지 않는 비대면 회의

의 선호도가 높아지면서

비대면 회의를 하는 사람들이 증가하였다. 그러나 사람들끼리 만나서 하는 대면 회의에 반해 비대면 회의의 경우

서로가 무엇을 하는지 알 수 없기에 일부 인원들은 회의에 적극적이지 않은 모습을 보이기도 함. 발언 내용과 횟수를 통해 참여도 분석

실시간 참여도 분석

회의를 시작하면서 [AI]를 실행. 해당 [AI]는 회의 인원들의 [음성 인식]을 진행. 이후 회의가 진행되면서 참여도 분석

회의 후 [녹음파일]을 통한 참여도 분석

회의의 [녹음파일]을 [AI]에 분석

[AI]는 [녹음파일]을 가지고 각 목소리에 따라 회의 인원을 분류, 참여도 분석진행

[AI]

음성을 통한 인원 분류. 발언 내용의 분석 및 발언 횟수에 따른 참여도 분석.

결과/고찰 :

- 지도 교수님과 상담 후, 추가 아이디어를 내기 위한 회의를 통해 더 적절한 아이디어를 도출하는 것으로 결정

프로젝트 수행 일지

작성자	허동윤	소속	컴퓨터공학과
일시	2025. 03. 24	수행시간	5시간

목적 :

프로젝트 아이디어 도출 3차

수행내용 :

1) 아이디어 구체화 및 정리

1. AI 연애칩셋

AI 연애칩셋

프로그램의 배경

현대 사회에서는 많은 사람들이 바쁜 일상 속에서 연애를 경험할 시간이 부족하거나, 이상형을 찾기 어려운 경우가 많음.

인공지능을 활용하여 개인 맞춤형 연애 시뮬레이션을 제공하는 AI 연애칩셋.

특히, 기존의 연애 시뮬레이션 게임은 미리 설정된 캐릭터와의 상호작용에 국한되지만, AI 연애칩셋은 사용자의 이상형에 맞게 AI 캐릭터를 생성하고, 현실과 융합된 경험을 제공.

주요 기능

1) AI 기반 맞춤형 연애 캐릭터 생성

사용자가 이상형을 설정하면, AI가 해당 조건에 맞는 외모와 성격을 가진 캐릭터를 생성

캐릭터의 말투, 행동, 취향까지 설정 가능

실시간으로 대화를 나누며 친밀도를 쌓아가는 기능

2) 현실과 가상의 융합 - 합성 사진 기능

사용자가 촬영한 사진(예: 공원, 카페, 거리 등)에 AI 캐릭터를 자연스럽게 합성

AI는 조명과 각도를 분석해 현실감 있는 합성 이미지 생성

SNS 공유 기능 제공

3) 감정 인식 및 상호작용 강화

사용자의 감정을 분석하여 적절한 반응을 제공 (예: 기분이 안 좋을 때 위로, 기쁜 일이 있을 때 함께 기뻐함)

장기적인 관계 형성이 가능하도록 대화의 흐름과 히스토리를 저장

4) AI 캐릭터의 성장 시스템

사용자의 반응과 대화 패턴에 따라 AI 캐릭터가 성장

성격 변화, 새로운 취향 추가, 특정 기념일 기억 등 현실적인 관계 유지

5) 음성 및 AR(증강 현실) 기능 지원

문자 채팅뿐만 아니라 음성 대화 가능

AR 기술을 활용하여 현실 공간에서 AI 캐릭터를 볼 수 있는 기능 (예: 카메라를 켜면 옆에 있는 것처럼 보이기)

기대 효과

외로움을 해소하고, 감성적 교감을 나눌 수 있는 새로운 연애 경험 제공

연애 경험이 부족한 사용자에게 감정 교류 연습 기회 제공

AI와 AR 기술을 활용한 현실과 가상의 자연스러운 융합 실현

2. 차량 사고 의심 알리미 시스템

차량 사고 의심 알리미 시스템

프로그램 개발 배경

주차된 차량이 문콕이나 긁힘 사고를 당하는 경우가 빈번하게 발생.

그러나 가해자가 이를 무시하고 떠나는 경우가 많아 차주가 피해를 입더라도 증거 부족으로 보상을 받기 어려운 상황이 많음.

이러한 문제를 해결하기 위한 AI 기반 차량 사고 의심 알리미 시스템.

주요 기능

1) AI 감지 및 사고 알림 기능

주차장에 설치된 AI 카메라가 차량 주변 움직임을 감지

문콕 또는 긁힘 사고가 발생하면 이를 실시간 분석 및 식별

사고 발생 시 경비실로 즉시 알림 전송

2) 사고 장면 자동 캡처 및 증거 저장

사고가 발생한 순간을 자동으로 캡처 및 영상 저장

피해 차량의 차주가 사고 경위를 확인할 수 있도록 관련 영상 제공

3) 차주에게 알림 전송

피해 차량이 사전 등록된 차량일 경우, 차주의 전화번호로 문자 및 카카오톡 알림 발송

전송 내용:

사고 발생 위치

캡처된 사고 장면

사고 발생 시간

4) 블랙리스트 기능

반복적으로 문콕 사고를 일으키거나 차량을 훼손하는 사람을 데이터베이스화

경비실 및 주차 관리 시스템과 연동하여 자주 사고를 내는 차량 기록

기대 효과

차량 소유자의 안심 주차 가능

주차장 내 차량 사고 감소 (가해자가 들키지 않을 것이라는 생각을 하지 못하도록 예방)

타인의 차량을 더욱 조심하는 문화 정착

보험사와 연계하여 사고 처리 신속화 가능

AI 교재수거함

프로그램의 배경

학교내에서 학기에 강의가 끝나면 사람들은 강의교재를 버리거나 다른곳에 보관하고 잊는 경우가 생긴다. 결국, 다음에 그 수업을 듣는 학우들은 새 교재를 사는경우가 생긴다. 그러면 금전적인 손해가 생기고 심지어 교재를 안사는 학생들도 생긴다. 이럴 때 학교에 교재수거함을 만들어 뒤에 수업듣는 학생들이 조금이라더 더 쉽게 교재를 물려받을 수 있는 시스템을 제공.

주요 기능

- 1) AI 기반으로 어떤과목의 어떤교재인지 식별하여 수거함에 보관
- 2) 보관전에 그 책의 오염도라든지 손상이 얼마나 됐는지 확인해 쓸 수 없을정도로 되어있으면 다시 배출
- 3) 보관해두었다가 교재가 필요한 학생들에게 제공을 해준다.
- 4) 만약 과목의 교재가 바뀌거나 사라진다면 그 교재를 모두 배출한다.

4. 감정 기반 학습 시스템

감정기반학습시스템_Emotion learning system

[목표] - 학습자의 감정 상태를 실시간으로 모니터링하고, 이를 기반으로 학습 콘텐츠와 환경을 동적으로 조정

[대상 사용자] - 학생(로컬,온라인 학습 환경)

[핵심기능]

감정 분석을 통해 학습자의 상태 파악 (집중도, 스트레스, 피로도, 흥미)

상태에 맞춘 학습 콘텐츠 추천 및 난이도 조절

상태에 따라 환경 최적화 (배경음악 및 휴식권장알림 등등)

[기술]

감정 분석 모듈

데이터 입력 소스 - 웹캠, 마이크, 입력장치

AI 모델 - 다중모달데이터 transformer 기반

실시간 처리 - 무겁지 않고, 가벼운 것 모델 선택

알고리즘은 강화학습

콘텐츠 - 수학,영어 등등 과목별로 난이도와 유형 분류

결과/고찰 :

- 나온 아이디어를 가지고 현실적 제한조건 및 선별 아이디어 구체화 예정

프로젝트 수행 일지

작성자	허동윤	소속	컴퓨터공학과
일시	2025. 04. 01	수행시간	5시간

목적 :

최종 아이디어 설계 및 구체화

수행내용 :

1) 최종 아이디어 선별

- 학과 내에서 사용할 수 있고, 하드웨어와 소프트웨어, AI를 적절하게 사용하는 AI 교재수거함을 최종 아이디어로 선별함

2) 아이디어 설계 및 구체화

주요 구성 요소:

1. 외부 케이스/프레임
2. 관람차 형식의 회전식 사물함 메커니즘
3. 입구 부분의 책 감지 및 촬영 시스템
4. 책 이미지 분석 및 분류 시스템
5. 책 이송 시스템 (레일)
6. 제어 시스템
7. 사용자 인터페이스

각 부분별로 필요한 하드웨어와 구현 방법을 정리

1. 외부 케이스/프레임:

- 알루미늄 프로파일 또는 강철 프레임
- 외부 패널 (아크릴, 목재, 또는 금속)
- 잠금 장치가 있는 유지보수용 접근 도어

2. 관람차 형식의 회전식 사물함:

- 강력한 모터 시스템 (기어드 모터 또는 스텝 모터 + 기어 감속 시스템)
- 회전축 및 베어링
- 모듈식 사물함 구조
- 회전 위치 감지 센서 (엔코더, 휠 센서 등)

3. 책 감지 및 촬영 시스템:

- 고해상도 카메라(공기계 활용 가능)
- 균일한 조명 시스템
- 책 감지 센서 (적외선 또는 초음파)

4. 책 이미지 분석 및 분류 시스템:

- 로컬 서버 또는 클라우드 서비스
- 이미지 처리 및 책 인식 소프트웨어 (OCR, 머신러닝)
- 데이터베이스 시스템 (책 정보 및 위치 저장)

5. 책 이송 시스템:

- 선형 액추에이터 또는 컨베이어 벨트
- 리니어 가이드 레일
- 모터 및 드라이버

6. 제어 시스템:

- 마이크로컨트롤러 또는 산업용 PLC
- 모터 드라이버
- 전원 공급 장치
- 안전 시스템 (리미트 스위치, 비상 정지 등)

7. 사용자 인터페이스:

- 터치스크린 또는 모바일 앱
- 상태 표시 LED 또는 디스플레이

제어 흐름:

1. 입구에 책을 넣으면 센서가 감지
2. 카메라가 책을 촬영하여 이미지를 서버로 전송
3. 서버에서 책 정보 분석 및 분류
4. 데이터베이스에 책 정보와 예정 위치 저장
5. 관람차 모터가 회전하여 적절한 사물함을 입구와 일치시킴
6. 레일 시스템이 작동하여 책을 사물함으로 이동
7. 시스템이 초기 상태로 복귀

구체적인 하드웨어 추천과 전체 구현 방법을 정리

자동 책 보관 및 분류 시스템 – 전체 구상

필요 하드웨어 목록

1. 구조 및 프레임

- **알루미늄 프로파일**: (4040 또는 2080): 외부 프레임 및 내부 지지대
- **아크릴/폴리카보네이트 판**: 외부 케이스
- **베어링**: 회전축 지지
- **사프트**: 중앙 회전축 (최소 20mm 직경 스틸)

2. 모터 및 동력 전달 시스템

- **고토크 스템페 모터 또는 감속기어 모터**: 관람차 회전용 (NEMA34 스템페 또는 200W 기어드 모터)
- **모터 드라이버**: TB6600 또는 산업용 VFD
- **동력 전달 체인/벨트**: 모터에서 회전축으로 동력 전달
- **리니어 액추에이터**: 책 이송용 레일 시스템

3. 책 감지 및 분류 시스템

- **공기계**: 최소 8MP 카메라 장착된 스마트폰
- **LED 조명**: 균일한 조명 조건 제공
- **라즈베리 파이 4**: 중앙 제어 및 이미지 전송
- **근접 센서**: 책 감지용 적외선 또는 초음파 센서

4. 제어 및 전원 시스템

- **아두이노 메가 또는 ESP32**: 모터 및 센서 제어
- **산업용 전원 공급 장치**: 24V/10A 이상
- **릴레이 모듈**: 전원 제어
- **리미트 스위치**: 안전 및 위치 감지
- **로터리 엔코더**: 관람차 위치 추적

시스템 구현 방식

1. 기계적 구성

- **관람차 메커니즘**: 중앙 축을 중심으로 회전하는 원형 구조
- **사물함 구조**: 모듈식 설계로 필요에 따라 크기 조절 가능
- **이중 안전장치**: 기계적 잠금장치 + 전자식 위치 검증

2. 자동화 시스템 흐름

1. **입구 시스템**:

- 책이 감지되면 센서 작동
- 공기계 카메라가 자동으로 책 촬영
- 이미지 라즈베리 파이로 전송

2. **분류 프로세스**:

- 라즈베리 파이가 이미지를 클라우드/로컬 서버로 전송

- LLM/이미지 인식 API가 책 정보 분석
- 데이터베이스에 책 정보와 지정된 사물함 번호 저장

3. **보관 프로세스**:

- 컨트롤러가 관람차 모터에 신호 전송
- 지정된 사물함이 입구와 정렬될 때까지 회전
- 엔코더/센서로 정확한 위치 확인
- 리니어 액추에이터가 책을 사물함으로 이동

4. **사용자 인터페이스**:

- 터치스크린 또는 웹 인터페이스로 현재 상태 표시
- 저장된 책 검색 및 위치 확인 기능
- 관리자 모드로 시스템 설정 변경

3. 소프트웨어 구성

- **제어 소프트웨어**: 아두이노/ESP32용 모터 제어 및 센서 감지 코드
- **데이터베이스**: SQL 또는 NoSQL로 책 정보 및 위치 관리
- **웹 서버**: 사용자 인터페이스 제공 및 API 연동
- **이미지 처리**: OpenCV 라이브러리 활용

구현 시 고려사항

- 총 무게를 고려한 모터 용량 선정 (안전계수 1.5배 이상)
- 정전 시 데이터 손실 방지를 위한 UPS 설치
- 오작동 시 자동 정지 기능 구현
- 유지보수가 용이한 모듈식 설계

결과/고찰 :

- 팀원들의 역량을 고려해 하드웨어 구조 의논 및 재료 정리가 필요하다 생각하여 다음 회의 진행 예정

프로젝트 수행 일지

작성자	허동윤	소속	컴퓨터공학과
일시	2025. 04. 02	수행시간	2시간

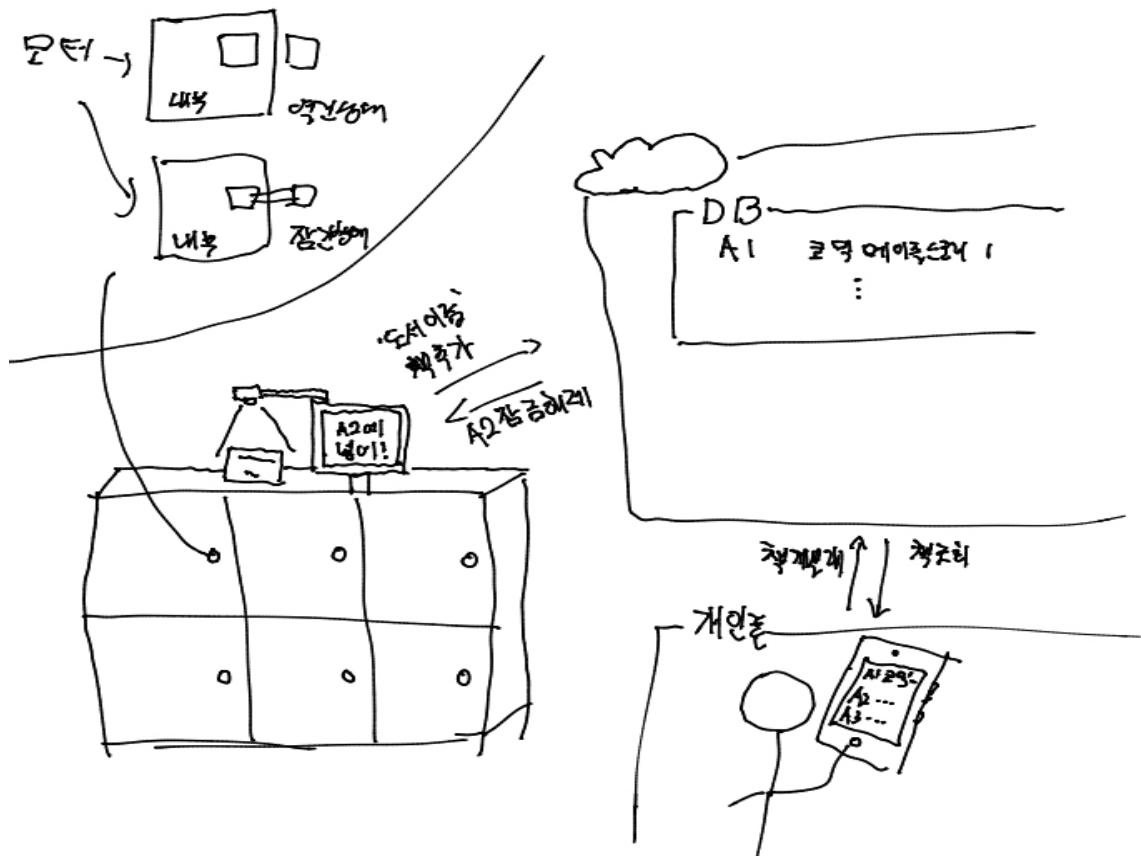
목적 :

팀원들의 역량과 일정 고려하여 시스템 재설계, 재구조화

수행내용 :

1) 시스템 재설계, 재구조화

-> 시스템 안에서 관람차 형식의 박스로 책의 위치를 조정하여 입구 1개, 출구 1개의 구조는 너무 어렵다고 판단하여, 사물함 형식을 사용해 사물함 위치만을 사용하여 책을 분류하고 입구와 출구를 뚫는 형식으로 변경함.



큰 틀 - 사물함 형식

이미지 처리 – 각자의 휴대폰으로 처리하여 앱 업로딩
디스플레이(키오스크) 카메라 및 앱 연동 , 라즈베리파이
서버 – 스프링부트/데이터베이스(firebase)
app – flutter 사용
잠금장치 – 서보모터 이용

관련 사업 – 지하철 사물함, 스마트 도서관

관련 기술 – cv, llm, fullstack. application

결과/고찰 :

- 팀원들의 역량을 고려해 하드웨어 구조 의논 및 재료 정리가 필요하다 생각하여 다음 회의 진행 예정

프로젝트 수행 일지

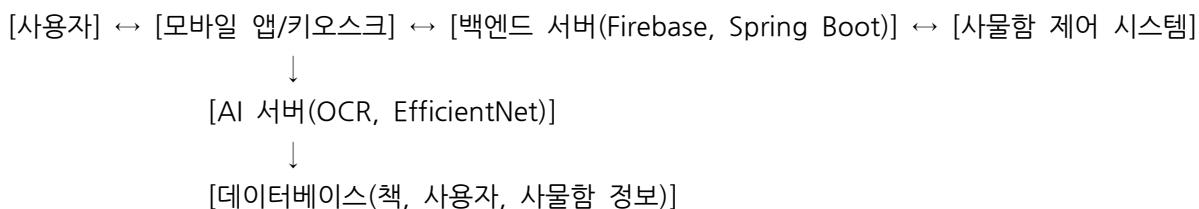
작성자	허동윤	소속	컴퓨터공학과
일시	2025. 04. 24	수행시간	2시간

목적 :

시스템 구성도, 기능 요구사항 작성

수행내용 :

1) 시스템 재설계, 재구조화



자동 분류 장치 구성도

- **사물함:** 2×2 그리드, 각 셀에 서보모터 잠금장치.
- **키오스크:** 라즈베리파이로 제어, 카메라로 책 촬영, 터치 디스플레이로 사용자 입력.
- **연결:** Wi-Fi를 통한 서버와의 실시간 통신.

소프트웨어 구성도

- **프론트엔드:** Flutter 앱(책 검색, 사물함 예약, 알림).
- **백엔드:** Spring Boot API(사용자 인증, 책 관리), Firebase(데이터 저장).
- **AI 모듈:** Python 기반, TensorFlow로 EfficientNet 모델 실행, LLM으로 OCR 처리.

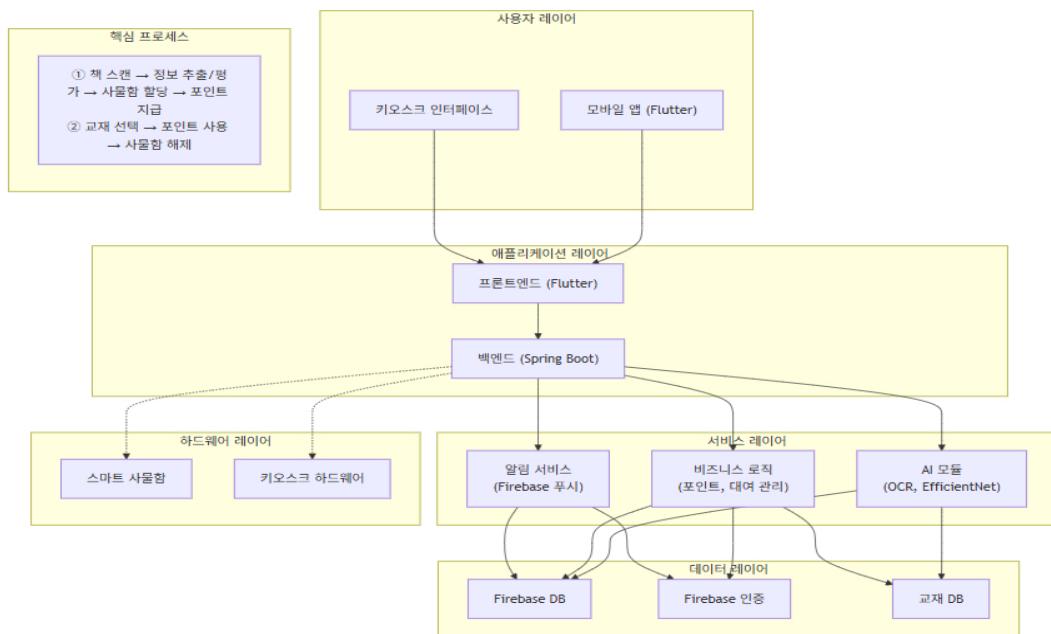
기능 요구사항

- **필수 기능:**
 - 책 수납: 카메라로 책 인식 → OCR → AI 상태 평가 → 사물함 할당.
 - 책 꺼내기: 책 선택 → 사물함 해제 → 데이터베이스 업데이트.
 - 책 상태 평가: EfficientNet으로 손상도 점수화(0~100).

추가 기능:

- 포인트 시스템: 기부 1권당 100포인트, 책 구매 시 포인트 사용.
- 시간제 대여: 3일(시험 기간), 1주, 1개월.
- 입고 알림: Firebase 푸시 알림.

System Architecture



결과/고찰 :

- 전반적인 시스템 설계가 만족스럽게 끝나고, 하드웨어 구상도를 제작하여 그에 맞춘 부품들을 구매 예정이다.

프로젝트 수행 일지

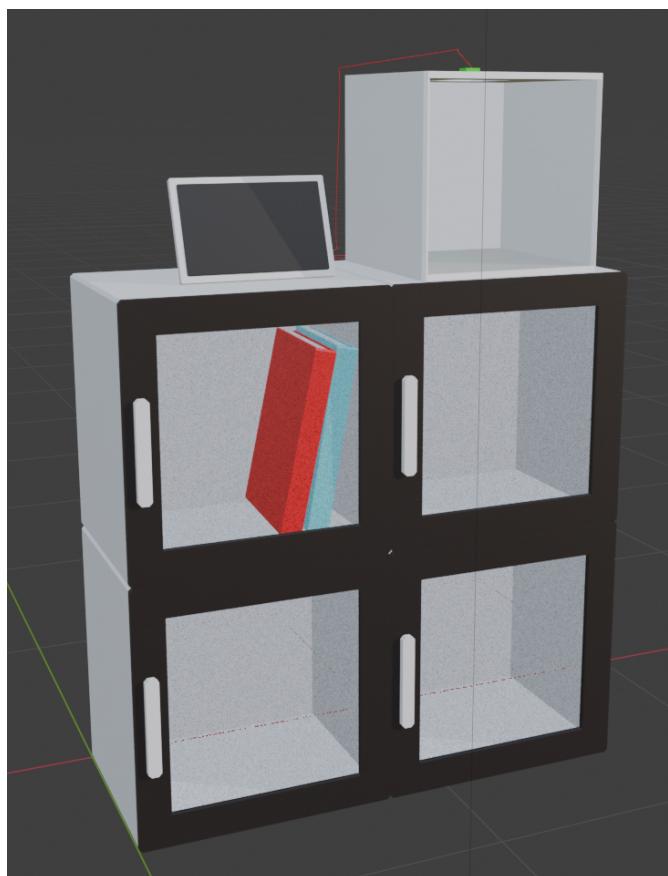
작성자	허동윤	소속	컴퓨터공학과
일시	2025. 05. 18	수행시간	4시간

목적 :

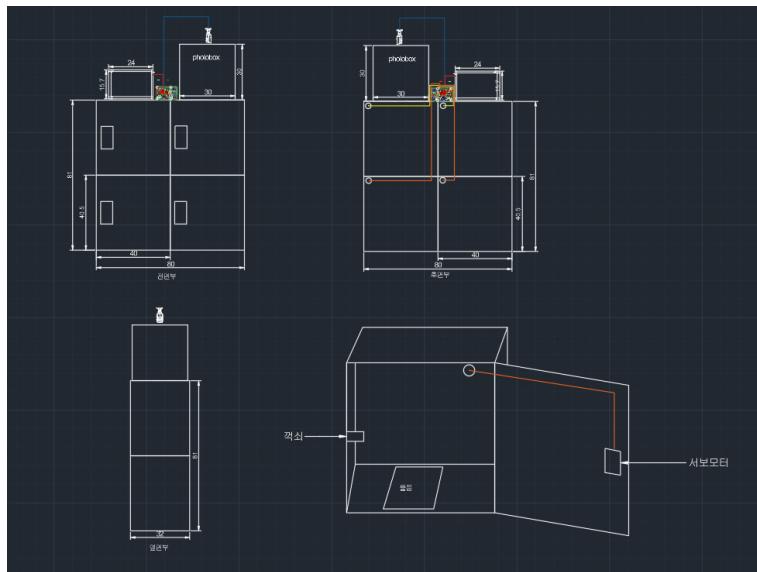
블렌더, 캐드를 이용한 하드웨어 구상도 및 디자인, 어플리케이션 디자인, 부품 최종 결정 및 주문

수행내용 :

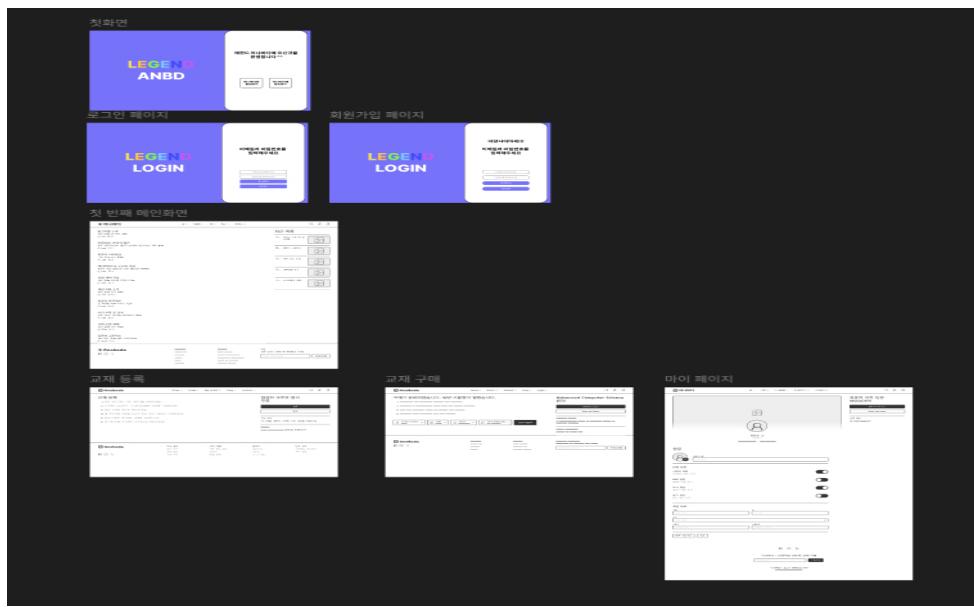
1) 블렌더 디자인



2) CAD 도안



3) Figma를 이용한 app 디자인



4) 물품구매 현황

Aa 이름	🔗 URL	# 가격	# 개수	Σ 총 가격	<input checked="" type="checkbox"/> 견적서	<input type="checkbox"/> 구매 유무	☰ 비고
사물함	ohouse/pro...elling	39900	2	79800	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O
라즈베리파이 5	icbanq.com/P016019461	330000	1	330000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O
카메라	보류			0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	보류
케이블 슬리브 익스펜더 망사 튜브 전선 정리 1m 컷팅 40mm (전선 튜브)	item.gmarket.co.kr/ite...108843	1500	3	4500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	아트랜드에서 팜
아두이노 유연 납 0.8mm 100g / Core solder wire Flux 2%	eduino.kr/pro...fD_BwE	9900	1	9900	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O
아두이노 솔더 페이스트	eduino.kr/pro...no=336	6600	1	6600	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O
꺽쇠	coupang.com/vp/...dCart=	60	100	6000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	따로 사야함
서보모터	icbanq.com/P007323178	3850	4	15400	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O

결과/고찰 :

- 앞으로 하드웨어는 물품구매가 모두 완료되면 바로 구현 예정이다. 그 전에 Flutter와 Firebase, Spring 연동과 Raspberry Pi의 테스트를 실행할 예정이다.