
2025학년도 2학기 캡스톤 디자인 지원사업

과제 제안서

2025.09.15

팀명: Gradi

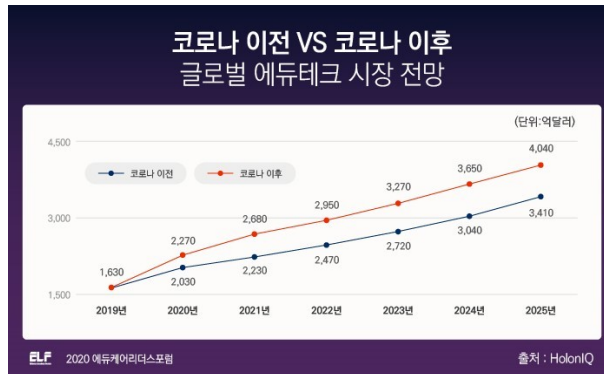
목차

I. 개요.....	1
1. 배경 및 필요성.....	1
1.1 배경.....	1
1.2 필요성.....	2
2. 목표 및 범위.....	2
2.1 국내외 관련 서비스 현황 및 시장 현황.....	2
2.2 개발 목표.....	4
II. 프로젝트 추진 계획 및 내용.....	5
1. 개발 범위 및 관련 기술.....	5
1.1 주요 기능.....	5
1.2 시스템 설계.....	6
1.3 인공지능.....	7
1.4 프론트엔드.....	8
1.5 백엔드.....	10
2. 필요 자원 및 장비.....	10
3. 참여 인력 구성.....	11
4. 추진 일정 계획.....	11
III. 프로젝트 예상 결과.....	12
1. 최종 생산물.....	12
2. 기대효과.....	12
3. 활용 방안 및 확장 가능성.....	12

I. 개요

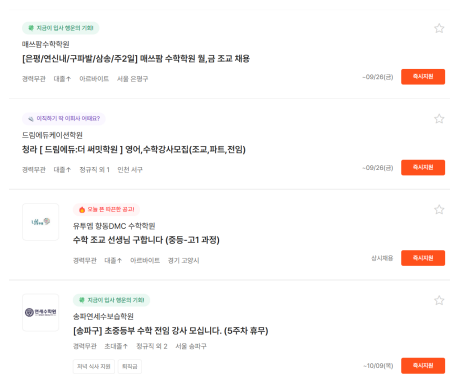
1. 배경 및 필요성

1.1 배경



[에듀테크 시장 전망 (출처: 전자신문)]

디지털 전환은 현대 사회의 모든 영역에 걸쳐 가속화되고 있으며, 교육 분야도 예외가 아니다. 디지털 학습 도구, 인공지능 기반 맞춤형 학습, 원격 교육의 확산 등은 교육의 접근성과 효율성을 높이고, 학습자 중심의 교육을 가능하게 하고 있다. 이러한 변화는 교육의 질을 향상시키고, 학생들의 자신의 학습 속도와 수준에 맞춰 학습할 수 있는 환경을 제공한다. 동시에 교사의 역할도 단순한 지식 전달에서 학습 코디네이터·멘토로 변화하고 있으며, 디지털 리터러시 교육, 윤리적 문제와 개인정보 보호 등 새로운 과제 역시 부각되고 있다. 따라서 교육 현장은 디지털 기술을 적극적으로 도입하고, 지속 가능한 교육 모델을 구축하여 미래 세대의 학습 경험을 풍부하게 해야 할 필요가 있다.



[수학 채점 조교 모집 공고 (출처: 잡코리아)]

교육 분야의 디지털 전환이 가속화되고 있지만, 여전히 많은 학원들은 채점 조교나 아르바이트 인력에 의존하여 수동 채점을 진행하고 있다. 채점 조교의 시급은 2025년 기준 10,000원대 초반으로, 중형 학원 기준 월 200만 원 이상의 인건비가 소요되며 대형 학원은 600만 원 이상 지출되기도 한다. 이러한 수동 채점 방식은 학생이 문제를 풀고 결과를 확인하기까지 시간이 지연되고, 인력 의존도가 높아 비용과 관리 부담이 크다. 더불어 수작업 채점으로 인한 오류 가능성과 학생별 학습 데이터 누락은 학습 현황 분석 및 피드백의 정밀도를 떨어뜨려 교육의 질적 향상을 저해한다.

1.2 필요성

자동 채점 시스템을 도입하면 채점 조교 인건비를 절감하고, 학생이 문제를 푼 즉시 채점 결과를 확인할 수 있어 학습 효율이 크게 향상된다. 즉각적인 피드백은 학습 몰입도를 높이고, 잘못된 풀이 습관을 조기에 교정할 수 있다. 또한 채점 데이터를 체계적으로 축적 및 분석하여 학생별 맞춤형 학습 계획을 제시할 수 있으며, 교사는 채점 업무에서 벗어나 수업 준비와 개별 피드백 등 본질적인 교육 활동에 집중할 수 있다. 결과적으로 학원은 비용 절감, 학습 품질 향상, 운영 효율성 확보라는 세 가지 효과를 동시에 달성할 수 있다.

2. 목표 및 범위

2.1 국내외 관련 서비스 현황 및 시장 현황

국내외 관련 서비스 현황

국내에는 메타수학, 매쓰홀릭, 클래스팅과 같은 대표적인 학습 관리 및 채점 지원 서비스가 존재한다.

**자동채점으로 빠르게!
QR채점으로 간편하게!**
쉽고 빠른 채점관리

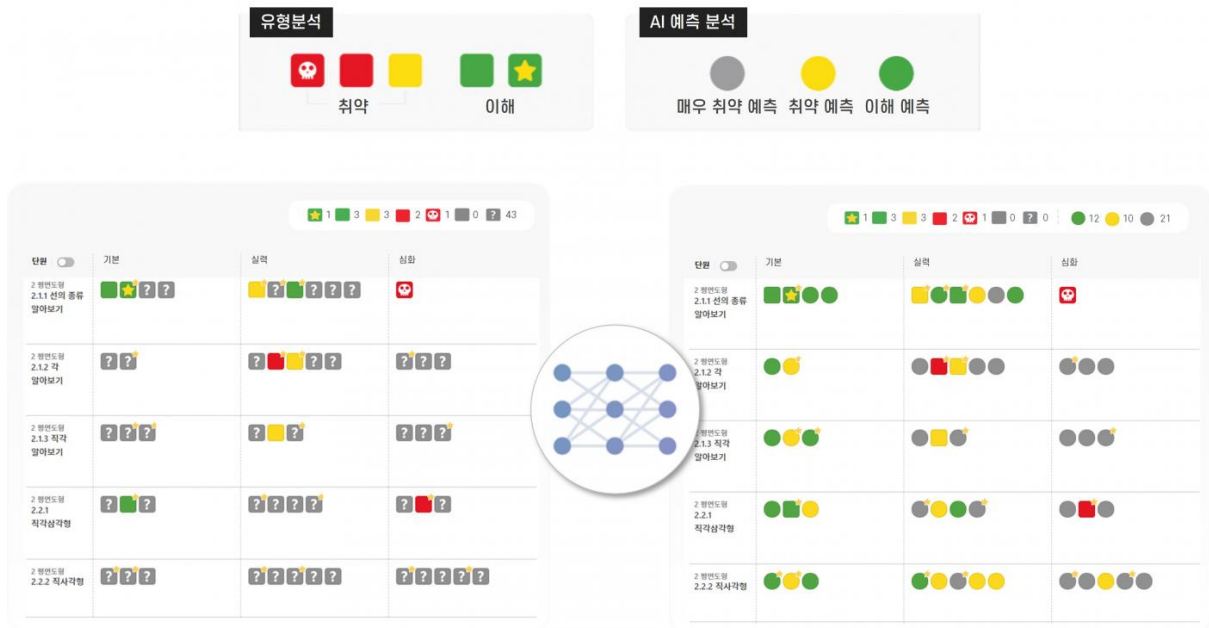
학생집에서 문제를 풀어 답안을 입력하면 자동으로 채점이 돼요.
선생님용 어플, 학생어플, 채점어플을 활용하여
언제 어디서나 쉽고 간편하게 채점관리를 경험해보세요!

**메타수학은 정확한
평가 분석 솔루션을
제공합니다.**

맞춤학습에 최적화된 평가분석표, 단원별 행동영역별 성취도부터
학습량까지 꼭 필요한 데이터를 모아 분석표로 보여 드려요.
객관화된 자료로 선생님들의 전문성을 높여 보세요!

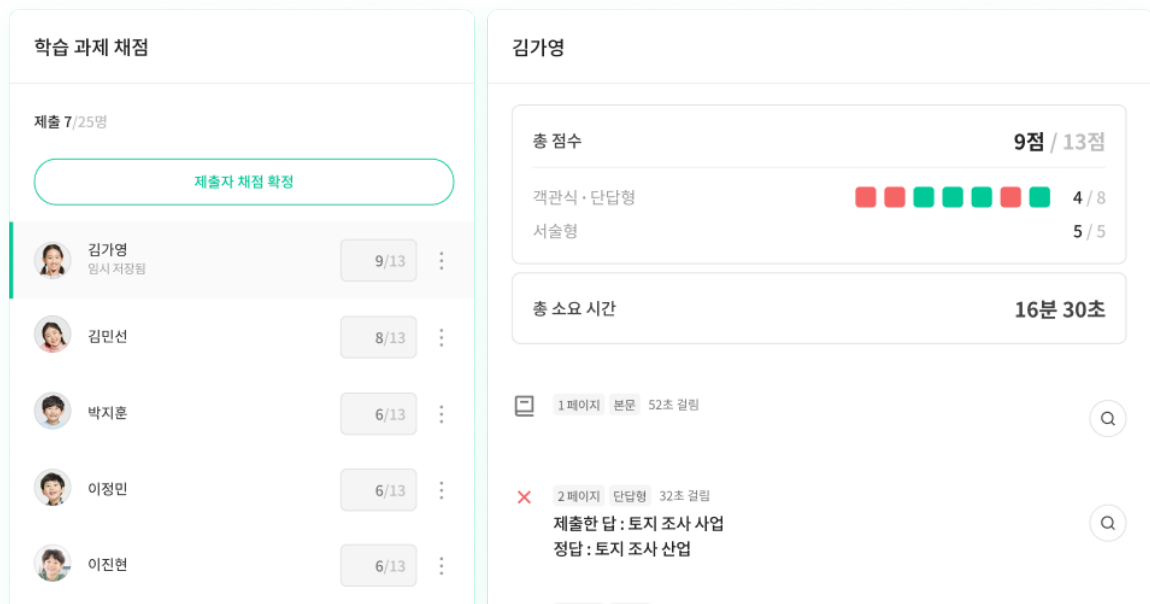
[국내 서비스: 메타수학]

메타수학은 학생이 문제를 풀고 답안을 직접 입력하면 자동으로 채점하고, 오답 클리닉과 교재 매칭, 유사 문제 제공 등을 통해 학습 효율을 높이는 서비스를 제공한다.



[국내 서비스: 매쓰홀릭]

매쓰홀릭은 문제집을 검색 및 선택하여 학생 또는 조교가 직접 정오답을 입력하고, 오답·취약 단위 과제를 생성하는 방식으로 학습을 지원한다.

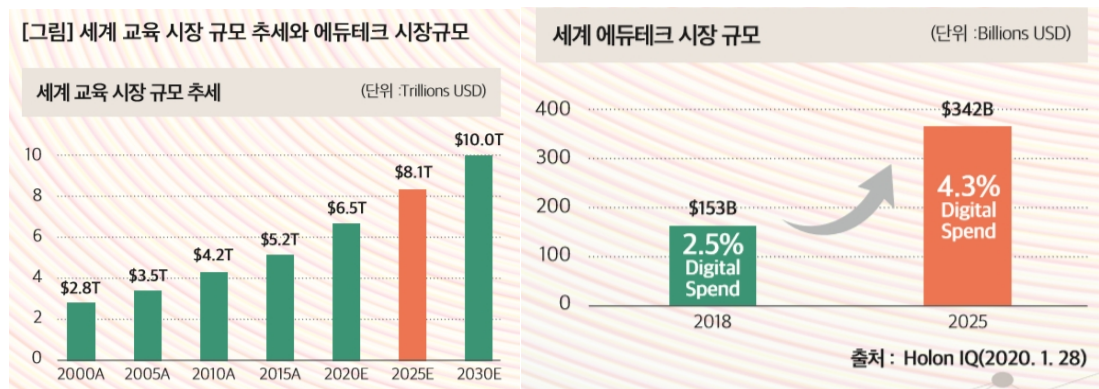


[국내 서비스: 클래스팅]

클래스팅은 AI 기반 학습 관리 플랫폼으로 문제 출제, 과제 관리, 피드백 제공 등 학습 전반을 관리할 수 있는 기능을 제공하며 초중고 학원 및 학교에서 널리 활용되고 있다.

이러한 기존 서비스들은 학생이 직접 문제의 정답을 입력하거나 문제를 선택해야 한다는 점에서 다소 불편함이 존재하며, 실제 문제 풀이 과정에서의 종이 교재와 자동으로 연동되지 않는 경우가 많다.

시장 현황



[에듀테크 시장 규모 (출처: 행복한 교육)]

시장 측면에서 국내 에듀테크 시장은 2021년 약 7조 3천억 원 규모에서 2025년까지 10조 원 규모에 이를 것으로 예상될 만큼 성장세가 뚜렷하며, 정부의 에듀테크 진흥 정책과 공교육·민간 협업 확대가 지속되고 있다. 글로벌 시장 역시 맞춤형 학습, 실시간 평가, AI 자동화 기술이 핵심 트렌드로 자리 잡고 있으며, 향후 수천억 달러 규모의 시장으로 성장할 전망이다. 이러한 환경은 AI 자동 채점 서비스의 상용화와 확산을 위한 매우 유리한 조건을 제공하고 있다.

2.2 개발 목표



[북 스캐너 예시]

본 프로젝트의 목표는 학원에서 활용 가능한 수학 문제 자동 채점 프로그램을 개발하는 것이다. 최종적으로는 북 스캐너를 활용한 디바이스를 개발하여 학생이 작성한 답안을 자동으로 스캔하고 채점하는 시스템을 구축하는 것을 목표로 한다. 그러나 캡스톤 디자인 수업에서는 시간과 비용의 제약으로 AI 기반 채점 프로세스를 우선 개발하며, 학생이 문제집을 촬영 및 업로드하면 시스템이 답안을 인식하고 정답과 비교하여 채점 결과를 제공하는 기능을 구현한다. 이를 통해 자동 채점의 핵심 기술을 검증하고, 향후 디바이스 연동 시스템 개발 기반을 마련하고자 한다.

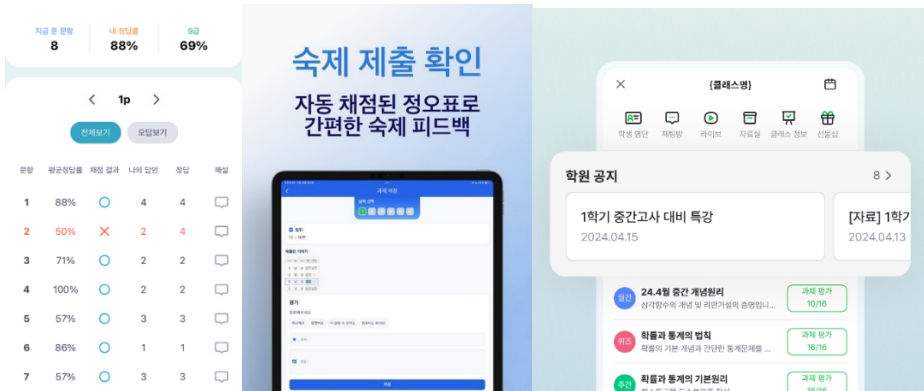
Ⅱ. 프로젝트 추진 계획 및 내용

1. 개발 범위 및 관련 기술

1.1 주요 기능

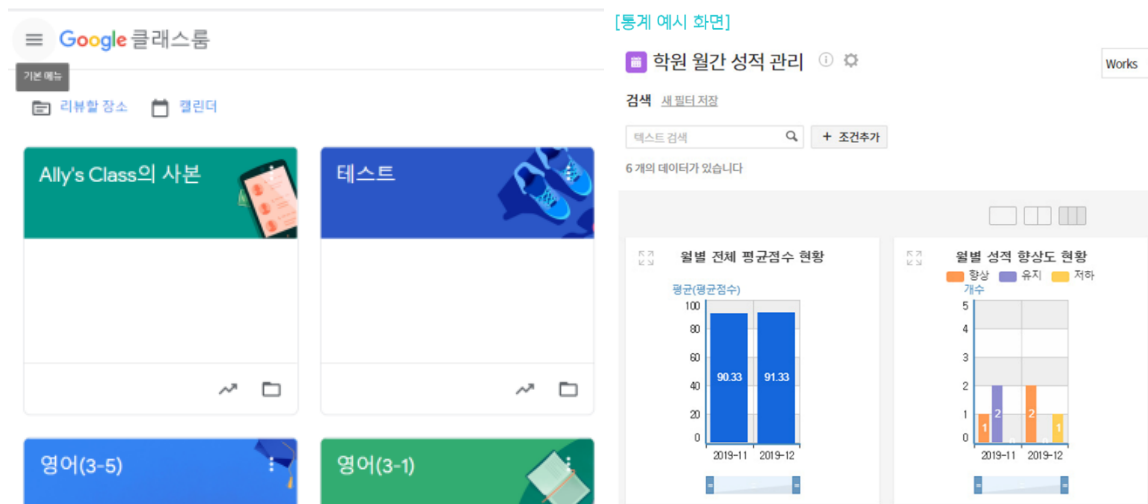
구분	주요 기능	설명
학생용	수업 관리	학원의 공지사항 알림, 숙제 수행 현황 시각화
	문제집 채점	AI 기반 문제집 채점 결과 제공, 일별 채점 현황 확인
교사용	학원 관리	학원 프로필 관리, 공지사항 전달
	클래스 관리	클래스별 숙제 할당, 학생 그룹핑 기능
	학생 관리	숙제 완료 여부 히스토리, 문제집/챕터별 오답노트 자동 생성

본 프로젝트는 학생용과 교사용 어플리케이션을 구분하여 제공한다.



[학생용 어플리케이션 예시 (좌측부터 앤서북, 스마트 홈웍, Rallyz)]

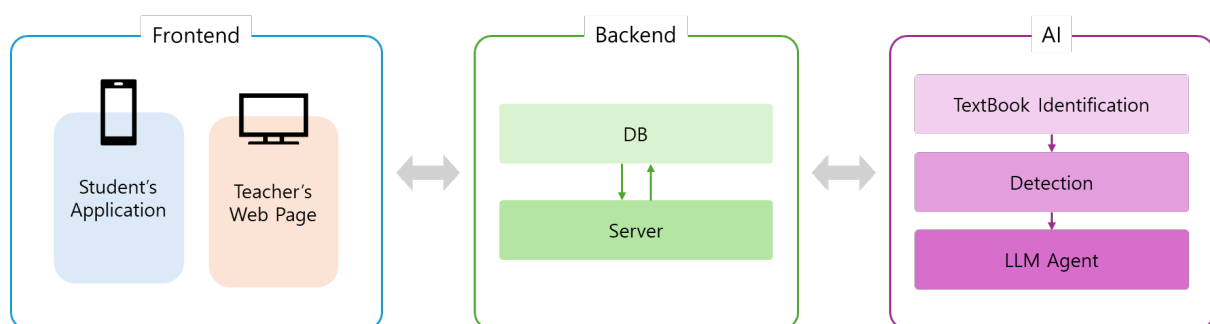
학생용 어플리케이션은 모바일 어플리케이션 형태로, 학원의 공지를 실시간으로 확인하고 숙제 수행 현황을 시각화하여 학습 진행 상황을 한눈에 파악할 수 있다. 또한 학생이 제출한 문제집을 자동으로 채점하고 일별 채점 결과를 제공한다.



[교사용 어플리케이션 예시 (좌측부터 구글 클래스룸, 그룹웨어)]

교사용 어플리케이션은 웹 어플리케이션 형태로 제공된다. 학원 프로필 관리 및 공지사항 전달 기능을 통해 학원 운영과 홍보를 지원하며, 클래스별 숙제 할당과 학생 그룹핑 기능을 통해 체계적인 수업 관리가 가능하다. 또한 학생 개별 숙제 완료 여부를 히스토리로 확인할 수 있다.

1.2 시스템 설계

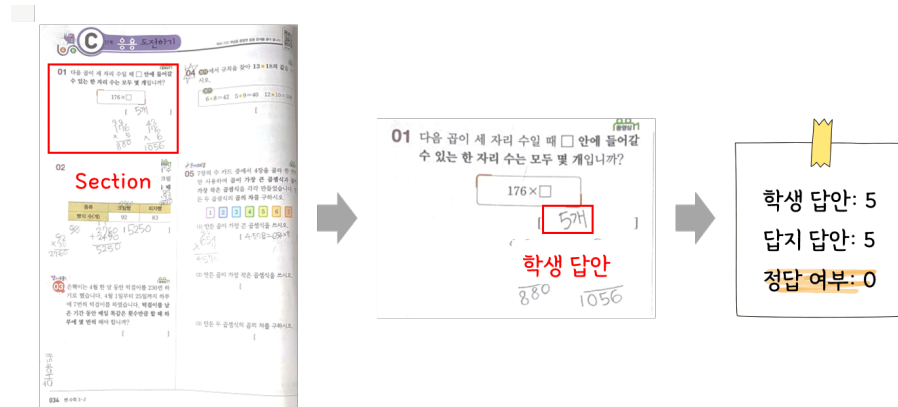


[Gradi 시스템 기본 시스템]

본 시스템은 학생용 및 교사용 어플리케이션, 백엔드 서버, AI 채점 서버, 데이터베이스가 연동되는 구조로 설계된다. 학생과 교사는 로그인 및 회원가입을 통해 시스템에 접근하며,

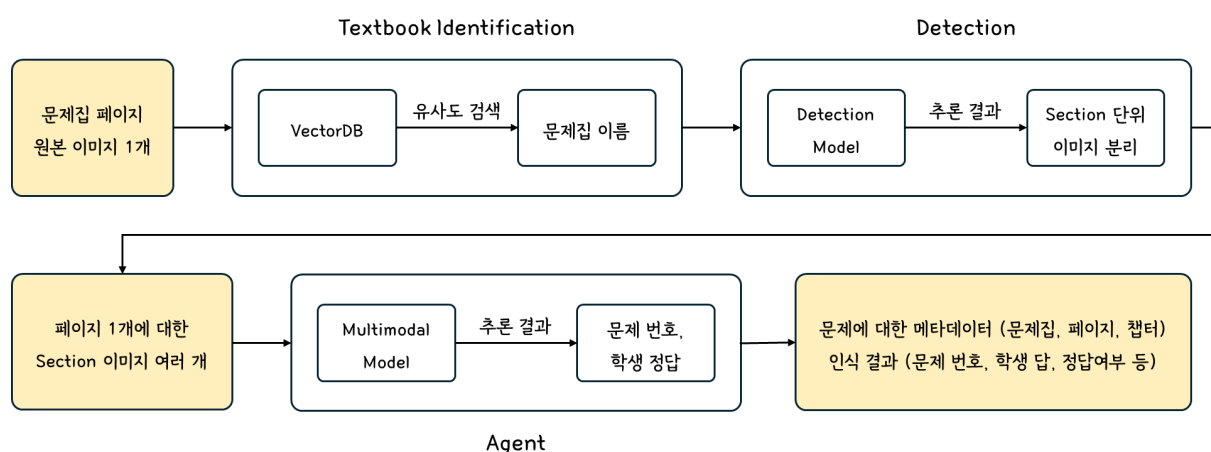
학원은 등록 절차를 거쳐 관리 권한을 부여받는다. 학생용 앱에서는 문제집 답안을 촬영해 업로드하면 백엔드 서버가 AI 채점 서버와 연동하여 채점을 수행하고, 결과를 데이터베이스에 저장한다. 저장된 채점 결과와 통계는 학생용 앱에서 개인 학습 현황 확인, 교사용 앱에서 클래스별 채점 통계와 학습 피드백 제공에 활용된다. 이를 통해 실시간 채점과 효율적인 학습 관리가 가능하다.

1.3 인공지능



[Gradi AI 채점 과정]

본 시스템의 인공지능 모듈은 학생이 업로드한 문제집 이미지를 분석하여 문제별로 Section을 분리하고, 각 Section에서 학생이 작성한 문제 번호와 답안을 추출하며, 이를 답안지와 비교하여 정답 여부를 판단하는 기능을 수행한다. 이를 통해 학생의 문제집 제출을 자동으로 채점하고, 채점 결과를 데이터베이스에 기록할 수 있다.

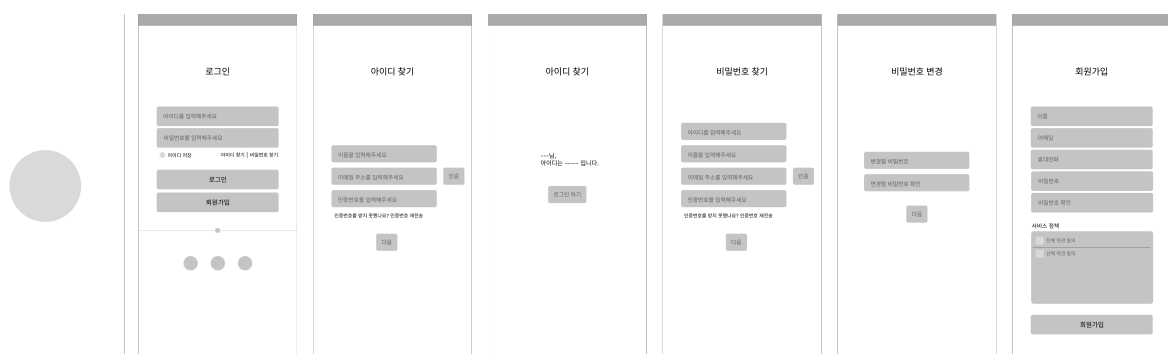


[Gradi AI 서버 구조도]

AI 서버는 Textbook Identification, Detection, Agent 세 모듈로 구성된다. Textbook Identification은 이미지에서 문제집 종류를 자동으로 구분하고, Detection은 페이지 이미지를 분석해 문제별 Section과 학생 답안을 추출한다. Agent는 이를 바탕으로 문제 메타데이터와 인식 결과를 JSON 파일로 정리하여 채점과 통계 처리에 활용한다. 이를 통해 문제집 종류와 구조에 관계없이 자동으로 문제 영역을 인식하고 정확한 채점이 가능하다.

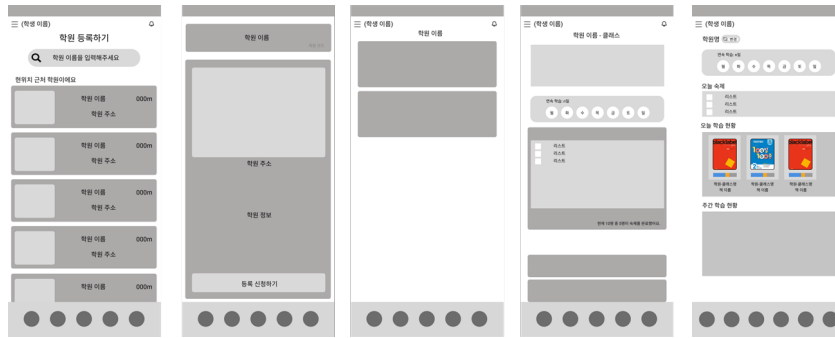
1.4 프론트엔드

본 시스템의 UI/UX 설계는 학생과 교사가 AI 자동 채점 기능을 직관적이고 효율적으로 활용할 수 있도록 설계되었다. 학생용 어플리케이션은 촬영 및 업로드한 뒤 채점 결과를 얻는 과정을 최소화하여 즉각적인 피드백을 제공하고, 교사용 어플리케이션은 클래스의 관리, 채점, 결과를 시각화해 대시보드로 제공하여 데이터 분석과 피드백에 집중할 수 있도록 돕는다. 알림 및 통계 기능은 학생의 몰입과 교사의 관리 편의성을 높이며, 궁극적으로 학습 효율과 직관적 경험을 극대화하는 것을 목표로 한다.



[Gradi: 회원가입 및 로그인]

사용자는 로그인 및 로그아웃을 통해 계정에 접근할 수 있으며, 신규 사용자는 회원가입으로 계정을 생성할 수 있다. 회원가입 시 필수 정보를 입력하고 이메일 인증을 통해 비밀번호를 재설정할 수 있으며, ID 찾기와 비밀번호 찾기로 계정 접근 문제를 해결할 수 있다.



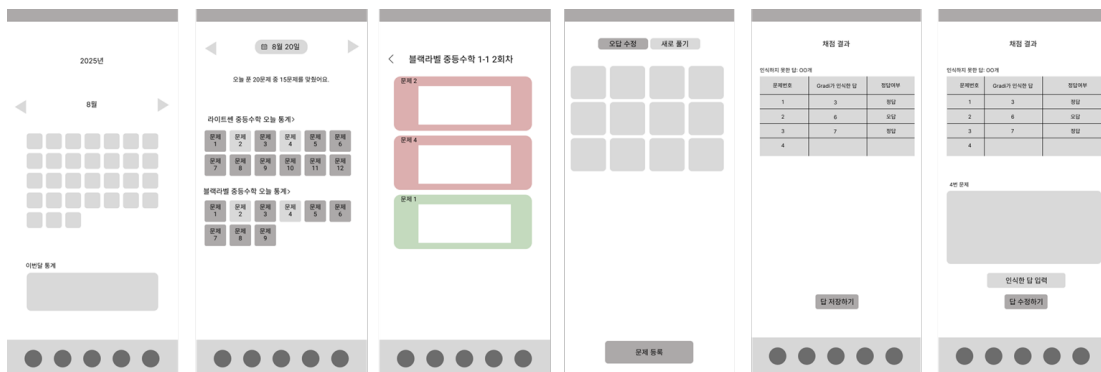
[Gradi: 학원 등록, 홈화면]

로그인 이후 학원을 검색하고 선택하여 등록 신청할 수 있으며, 승인 여부에 따라 알림을 받을 수 있다. 홈 화면에서는 오늘의 숙제와 학습 현황을 확인하고, 일간 및 월간 단위로 시각화된 학습 진도를 쉽게 파악할 수 있다.



[Gradi: 문제집/챕터별 문제 풀이 현황]

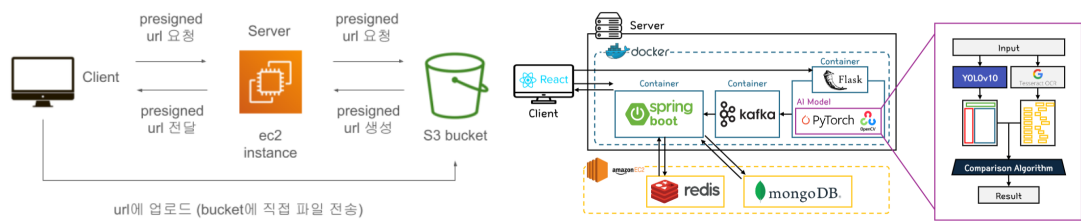
사용자는 알림 기능을 사용하여 숙제 마감일과 학원 공지를 실시간으로 확인하고, 각 알림을 클릭하여 상세 내용을 볼 수 있다. 문제집 기능에서는 문제집별 또는 챕터별 문제를 확인하며 정오답을 구분해 학습 성취도와 취약 영역을 점검할 수 있다.



[Gradi: 학습기록 / 이미지 업로드]

학습 통계 기능은 사용자의 학습 기록을 일별 및 월별로 분석하고 시각화하여 학습 패턴과 진도를 종합적으로 관리할 수 있도록 돕는다. 이미지 업로드 기능을 통해 문제집 이미지를 자동으로 채점하고, 필요 시 사용자가 수정할 수 있어 정확한 문제풀이 결과를 확인하고 학습 효율을 높일 수 있다. 총체적으로 본 프론트엔드는 계정 관리, 학원 등록, 학습 현황 확인, 알림, 문제풀이, 학습 통계, 이미지 기반 채점 등 학습 관리와 효율성을 높이는 기능을 통합적으로 제공한다.

1.5 백엔드



[백엔드 구현 예시]

본 시스템의 백엔드 서버는 학생용·교사용 앱과 AI 채점 서버를 연결하는 역할을 한다. 리버스 프록시 구현을 통해 AI 추론 요청 관리, Redis 기반 사용자 인증, 데이터베이스 연동, 비동기 메시지 브로커인 Kafka를 활용한 채점 결과 전달 등의 핵심 기능에 집중한다. 이미지 데이터는 S3 Presigned URL을 이용해 클라이언트에서 URL을 통해 업로드하면, 다운로드 URL을 Kafka를 통해 AI서버가 직접 다운로드 하도록 위임하여 오버헤드를 최소화한다.

2. 필요 자원 및 장비

자원 및 장비 내역 및 예상 예산

구분	항목	상세	예상 금액	비고
서버 및 인프라	백엔드 서버	AWS	150,000	Ec2, S3, VPC 등
	AI 서버	GPU 지원 서버	100,000	모델 성능 확인 후 확정
		LLM API	20,000	Gemini 또는 OpenAI 실험 후 확정
	사용자 장치	Android 스마트폰	-	어플 실험용 (팀원 핸드폰 사용 예정)
		Git/GitHub	-	

개발 및 협업	버전 관리 / 협업	Slack	30,000	3개월
	프레임워크	Python, Flutter SpringBoot, Figma 등	-	오픈소스 활용
기타	도서	수학 문제집	30,000	
	회의비	-	80,000	4인 기준
총계			410,000	

3. 참여 인력 구성

이름	역할	소속	담당 분야
정다훈	팀장	소프트웨어학과	Frontend, AI
정성원	팀원	소프트웨어학과	Backend
최예림	팀원	소프트웨어학과	AI
민유진	팀원	정보통계학과	AI

Gradi 팀은 소프트웨어학과와 정보통계학과 학생으로 구성되어 있으며, 각 팀원이 Frontend, Backend, AI를 맡아 각자의 역할을 수행할 예정이다.

4. 추진 일정 계획

Task		August				September				October				November			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
기획	프로젝트 기획																
설계	프로젝트 설계																
프론트엔드	앱/웹 와이어 프레임 제작																
	앱/웹 UI 디자인																
	프로토타입 구현																
	디자인 점검 및 개선																
백엔드	DB 설계																
	시스템 아키텍처 설계																
	프로토타입 구현																
	아키텍처 점검																
AI	데이터 수집 및 라벨링																
	Detection 모델 구현																
	LLM Agent 구현																
	Book Identification																
	LLM 서버 프로토타입 구현																
	AI 시스템 점검 및 개선																
테스트	어플리케이션 통합 테스트																

Ⅲ. 프로젝트 예상 결과

1. 최종 생산물

본 시스템의 최종 생산물은 학생용 및 교사용 어플리케이션과 AI 기반 문제집 채점 서버, 그리고 이를 지원하는 백엔드 시스템이다. 학생용 앱에서는 문제집 이미지 업로드 및 자동 채점, 개인 학습 통계 확인 기능을 제공하며, 교사용 앱에서는 클래스별 채점 통계, 숙제 진행 상황 및 학습 피드백 제공이 가능하다. 백엔드 서버와 AI 채점 서버는 이러한 기능을 원활히 지원하며, 클라우드 스토리지와 데이터베이스를 통해 데이터 관리가 통합적으로 이루어진다.

2. 기대효과

본 시스템을 활용하면 학생은 실시간 채점과 학습 통계를 통해 자신의 학습 진도를 체계적으로 관리할 수 있어 학습 효율이 크게 향상된다. 교사는 자동 채점과 통계 집계 기능을 통해 숙제 관리와 피드백 제공 업무를 보다 효율적으로 수행할 수 있으며, AI 기반 채점을 통해 학생 답안 오류를 최소화하고 공정하고 신속한 평가가 가능하다.

3. 활용 방안 및 확장 가능성

이 시스템은 학원이나 학교에서 학생 개별 학습 관리 및 숙제 채점, 피드백 제공에 활용할 수 있으며, 온라인 학습 플랫폼에서는 원격 학습 환경에서도 학생의 학습 진도와 성취도를 관리할 수 있다. 또한 학생 학습 패턴 분석이나 교육 효과 연구, 학습 통계 자료 확보 등 다양한 교육 연구 및 분석 목적으로도 활용이 가능하다.

시스템은 기존 텍스트 기반 문제 외에 그림, 도형, 수식 등 다양한 문제 유형의 자동 채점 기능으로 확장할 수 있으며, 다국어 학습 환경 지원, 최신 AI 모델 적용을 통한 채점 정확도와 속도 향상, 클라우드 기반 서버 및 스토리지 확장 등 향후 다양한 기능과 환경으로 확장 가능하다.