17 생성형 인공지능을 기반으로 한 알고리즘 학습 플랫폼 구현

소속 정보컴퓨터공학부 분과 B 팀명 CodeSphere 참여학생 김대욱, 김문경, 김진우 지도교수 조준수

과제 목표

동기

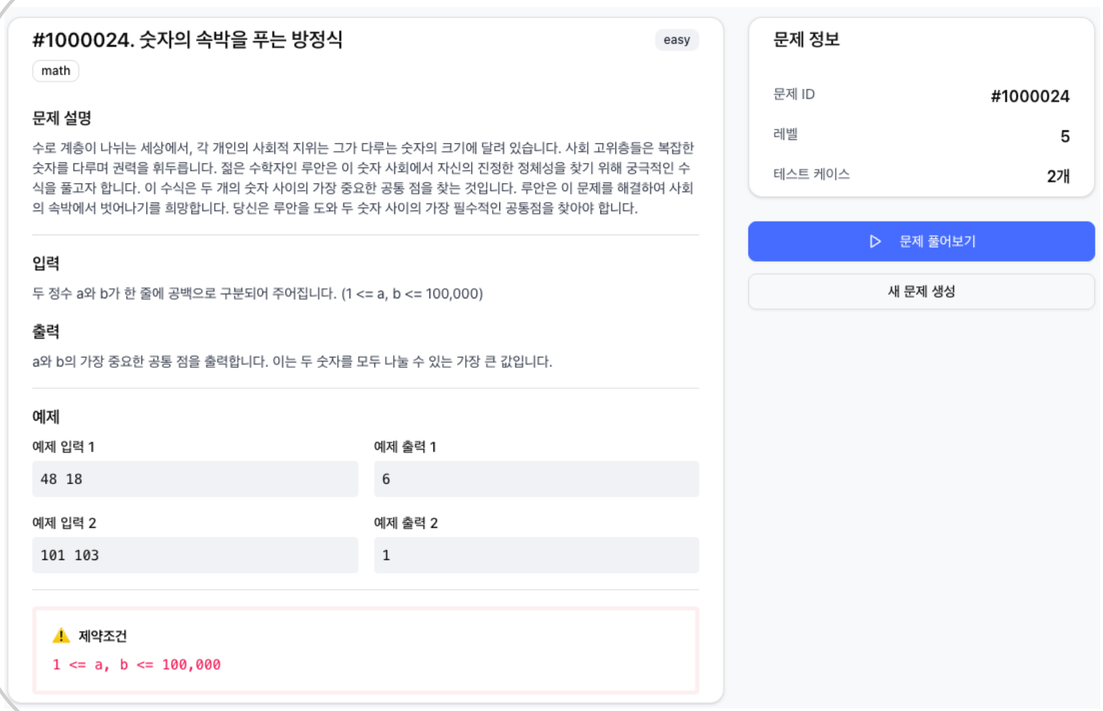
- 2025년, 초·중·고교 정보 과목 확대 및 코딩교육 의무화 시행.
- 513만 명의 학생이 프로그래밍을 학습하고, 필수 역량이 됨.
- 채용 시장에서 코딩테스트와 기본 프로그래밍 지식을 요구.
- 그러나, 교사들은 효과적인 코딩 교육에 어려움을 겪고 있음.
- 기존 학습 사이트는 단순 문제 풀이 도구에 지나지 않음.

목표

- RAG와 LLM을 활용한 맥락 기반 맞춤형 힌트 제공 기능을 구현.
- 학습 평가를 위한 AI 기반 알고리즘 문제 생성 기능을 구현.
- 사용자별 맞춤형 알고리즘 문제 추천 시스템을 구현.
- 유저 랭킹이나 학습 달력, 스톱워치 등 알고리즘 학습에 도움이 되는 부가기능을 포함한 편리한 UI 구현.

서비스 구조

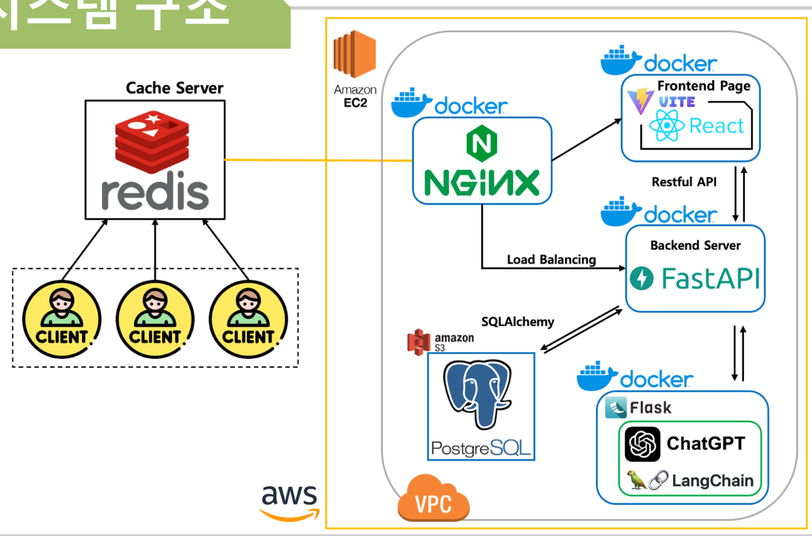
문제 생성 시스템



- **알고리즘 문제 생성 과정 요약**
  1. 빈출 알고리즘 유형을 포함한 문제와 관련 메타 정보를 수집
  2. 문제 생성 패턴을 학습시켜 Few-shot Prompting 방식 문제 생성
  3. Tree-of-Thoutghts(ToT)와 Beam Search 기반 다중 경로 탐색 구조를 채택하여 문제 생성 오류 최소화
  4. Self-Verification을 통해 형식 또는 논리적 오류를 2차 수정

- GPT-4o, GPT-5, claude-opus-4.1 등 최신 LLM 성능 교차 비교를 통해, **생성 속도 및 정확도가 우수한 모델** 선정
- Chain-of-Toutghts(CoT) 대비 **ToT는 사고 경로를 분기·선택**함으로써 논리적 다양성과 오류 회복력을 강화함
- 문제 유형별로 프롬프트 체인을 분리하여 재현성 높고 관리 가능한 구조로 설계

시스템 구조



시나리오

- 사용자는 서비스에 접속하고 로그인/회원가입을 진행
- 로그인 사용자의 요청은 NGINX를 거쳐 FastAPI 기반 서버로 전달
- 백엔드 서버는 PostgreSQL 데이터베이스에 사용자 문제 풀이 기록과 학습 데이터를 저장
- 문제 생성 요청 시, **LLM 생성 파이프라인**을 통해 신규 문제를 생성하고 자동 테스트케이스를 검증
- 힌트 요청 시, **RAG 파이프라인**으로 문제·풀이·사용자 코드 정보를 검색 후 LLM에 전달하여 단계별 힌트를 생성
- 생성된 문제와 힌트는 서비스 DB에 기록되며, 사용자는 웹 인터페이스를 통해 결과를 확인

알고리즘 플랫폼 구현