

캡스톤 디자인 | 최종결과 보고서

프로젝트 제목(국문): 스마트 주차장 검색 및 경로 안내 위치기반 실시간 애플리케이션

프로젝트 제목(영문): Smart Parking Lot Search and Navigation Application

프로젝트 팀(원): 학번: 20211906 이름: 김민서

프로젝트 팀(원): 학번: 20211918 이름: 유진주

프로젝트 팀(원): 학번: 20211885 이름: 윤채원

1. 중간보고서의 검토결과 심사위원의 '수정 및 개선 의견'과 그러한 검토의견을 반영하여 개선한 부분을 명시하시오.

없음.

2. 기능, 성능 및 품질 요구사항을 충족하기 위해 본 개발 프로젝트에서 적용한 주요 알고리즘, 설계방법 등을 기술하시오.

(1) 로그인 및 회원가입 기능 구현

- 스프링부트(Spring Boot): RESTful API를 설계하여 클라이언트와 서버 간의 통신을 원활하게 처리하였으며, 사용자 요청을 효율적으로 처리하기 위해 계층화된 아키텍처를 도입하였다.

(2) 보안 강화 및 인증

- 스프링 시큐리티(Spring Security): 사용자 인증을 위해 시큐리티 설정을 통해 로그인 및 회원가입 요청을 보호하고, 역할 기반 접근 제어를 설정하였다. 비밀번호 암호화를 위해 BCrypt 해시 함수를 사용하였다.

- JWT(Json Web Token): 사용자가 로그인할 때 JWT를 생성하고, 이를 클라이언트에 반환하여 이후 요청에 대해 헤더에 토큰을 포함시켜 인증을 진행하도록 하였다. 토큰은 서버에서 유효성 검사를 통해 사용자 인증을 처리한다.

(3) 로그아웃 기능 구현

- Redis: 로그아웃 시 JWT 토큰을 무효화하기 위해 Redis를 사용하여 실시간으로 토큰 블랙리스트를 관리하였다. 사용자가 로그아웃할 때, JWT 토큰을 Redis에 저장하여 블랙리스트에 추가하였다. 이후 모든 요청에서 Redis를 참조하여 블랙리스트에 포함된 토큰을 거부함으로써 로그아웃된 사용자가 다시 접근하지 못하도록 하였다.

(4) API 호출 및 데이터 파싱

- 서울 열린데이터 광장에서 주차장 정보와 공공자전거 대여소 정보를 가져와 JSON 데이터를 파싱하여 객체 리스트로 변환하는 기능을 구현하였다.

(5) 지도와 위치 추적

- Naver Map을 사용하여 현재 위치를 추적하고 주차장 정보를 지도에 표시하였다. 주차장 리스트를 현재 위치와의 거리 기준으로 정렬하여 표시하는 기능을 구현하였다.

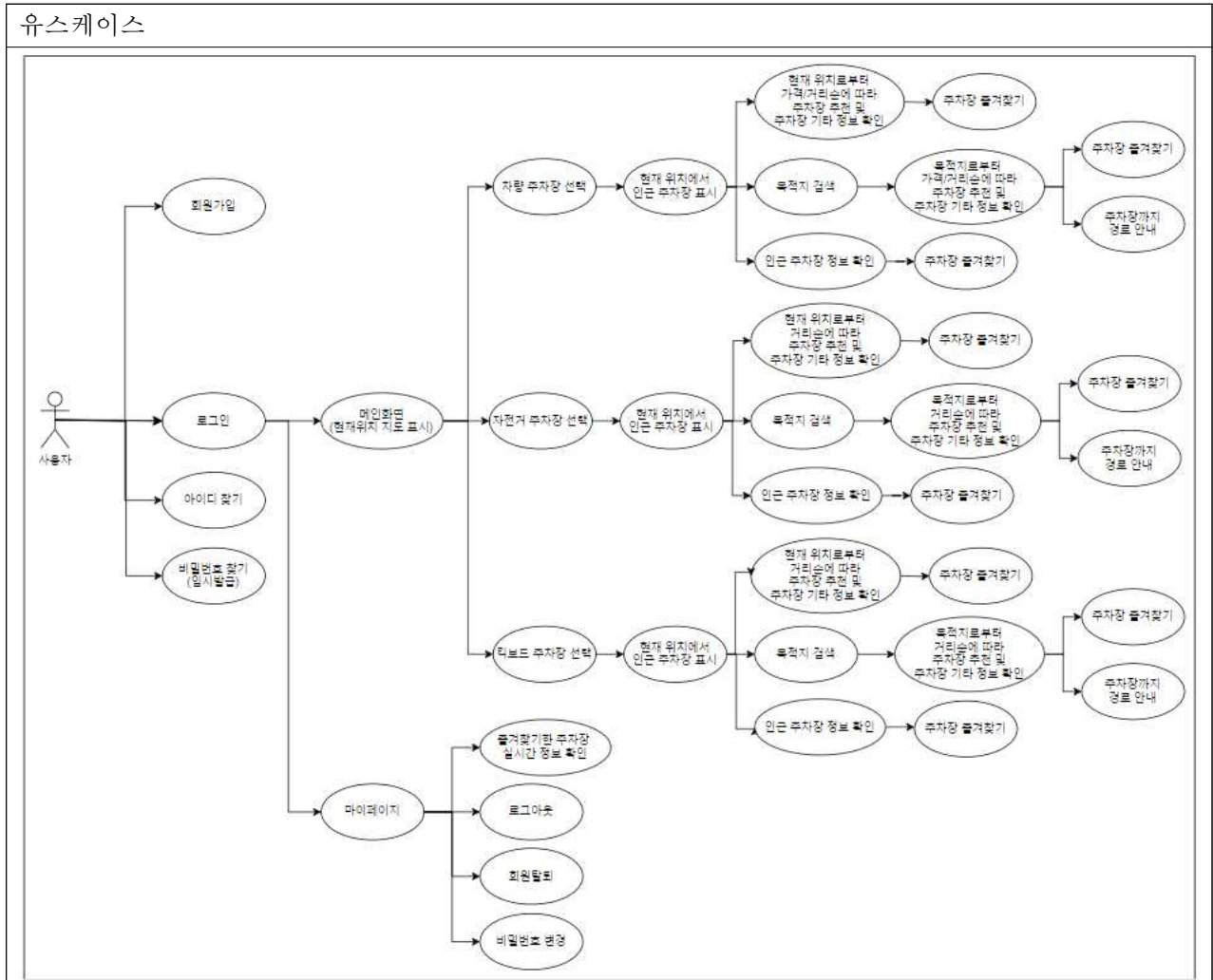
(6) 비동기 처리

- AsyncTask를 사용하여 네트워크 요청을 비동기로 처리하고 있다. 이는 메인 스레드의 부하를 줄이기 위한 적절한 방법이라 생각했다.

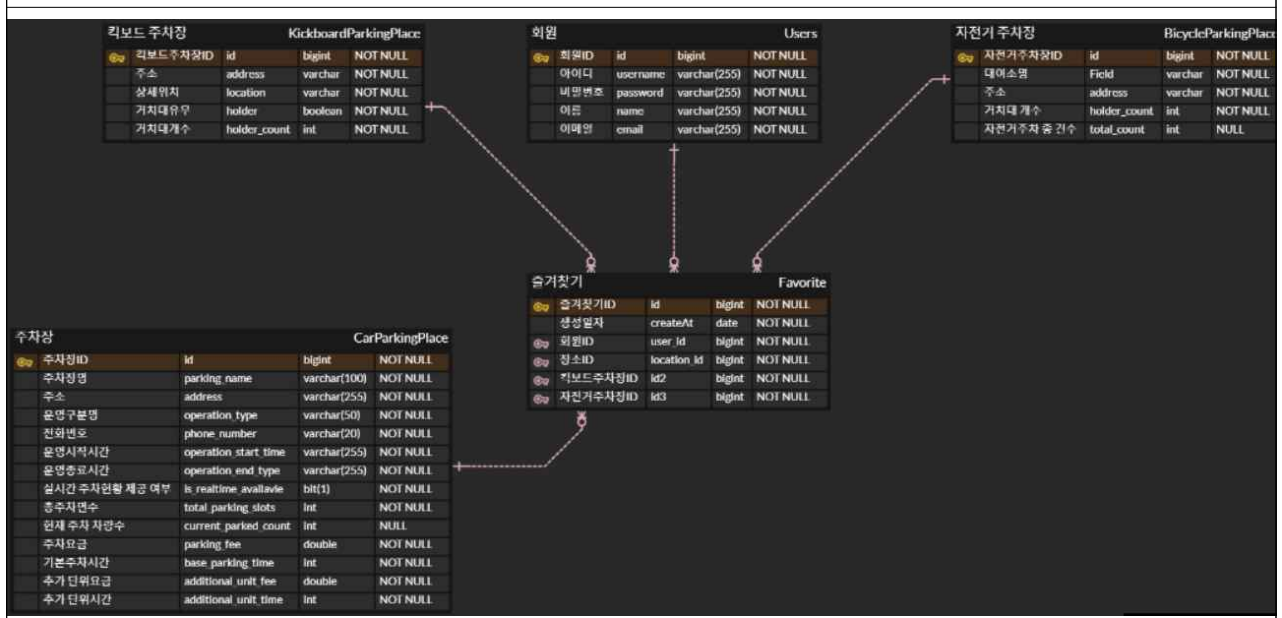
(7) 데이터 정렬

- 주차장 정보를 정렬할 때, Java의 Collections.sort 메서드를 사용하여 Comparator 인터페이스를 통해 주차장 정보를 비교하고 있다. 이 비교는 현재 위치와 각 주차장 위치 간의 거리를 기준으로 이루어진다.

3. 요구사항 정의서에 명시된 기능 및 품질 요구사항에 대하여 최종 완료된 결과를 기술하시오.



E-R 다이어그램



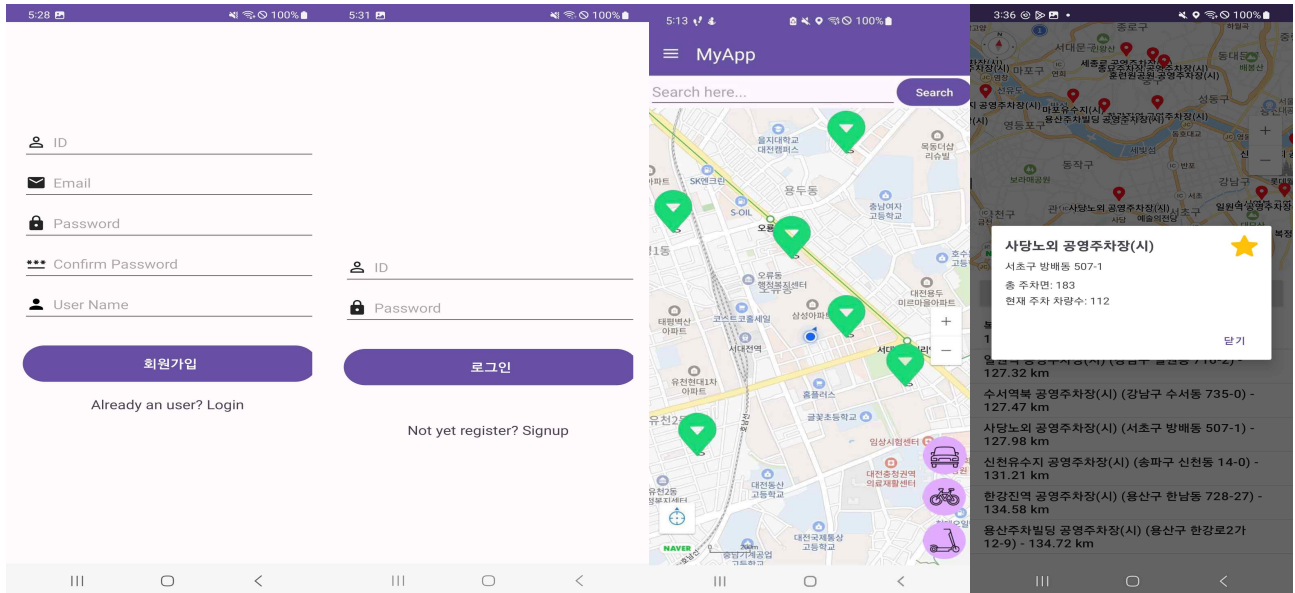
4. 구현하지 못한 기능 요구사항이 있다면 그 이유와 해결방안을 기술하시오,

최초 요구사항	구현 여부(미구현, 수정, 삭제 등)	이유(일정부족, 프로젝트 관리미비, 팀원변동, 기술적 문제 등)
메인화면 지도	구현중	일정 부족으로 주차장과 공공자전거 대여소의 위치는 마커로 찍었으나, 제공받은 킷보드 주차 구역의 위치가 위도와 경도로 나타나지 않아 Geocoding으로 변환하는 과정에 java.io.IOException:grpc failed 에러가 발생함. Geocoder를 사용한 좌표의 주소변경은 시간을 많이 사용하는 작업이라 안드로이드의 Main 스레드에서 동기화 작업을 수행하면 ANR이 발생하기 때문에 비동기 작업으로 구현할 예정. 사용자의 현재 위치와 주차장 위치를 마커로 표시하긴 했으나 주차장, 자전거의 마커를 분리하지 못함. 추후 이어서 구현 예정.
다양한 카테고리 시각화	구현중	지식 부족 및 일정 부족으로 거리순으로 리스트를 정렬하는 것까지 구현하였으나, 가격순 등 다양한 카테고리 시각화하지 못함. 추후 이어서 구현 예정.
즐거찾기 기능 개발	구현중	지식 부족 및 일정 부족으로 인해 추후 이어서 구현 예정.
내비게이션	미구현	지식 부족 및 일정 부족으로 인해 추후 이어서 구현 예정.

5. 요구사항을 충족시키지 못한 성능, 품질 요구사항이 있다면 그 이유와 해결방안을 기술하시오.

분류(성능, 속도 등) 및 최초 요구사항	충족 여부(현재 측정결과 제시)	이유(일정부족, 프로젝트 관리미비, 팀원변동, 기술적 문제 등)
API 호출 및 데이터 파싱	구현중	일부분의 데이터를 불러오면 괜찮으나 전체 데이터를 불러올 경우 api 호출 과정에서 에러가 발생함. 원인 파악 후 추후 해결 예정.

6. 최종 완성된 프로젝트 결과물(소프트웨어, 하드웨어 등)을 설치하여 사용하기 위한 사용자 매뉴얼을 작성하시오.

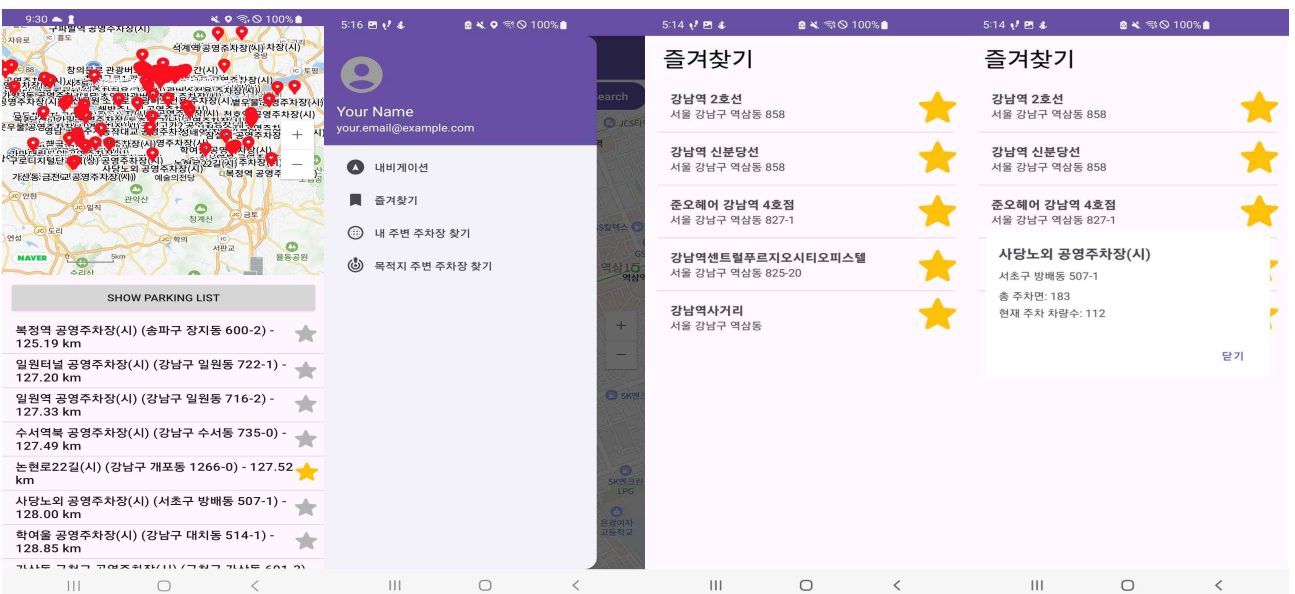


▲그림1. 회원가입 화면

▲그림2. 로그인 화면

▲그림3. 홈화면

▲그림4. 주차장 정보

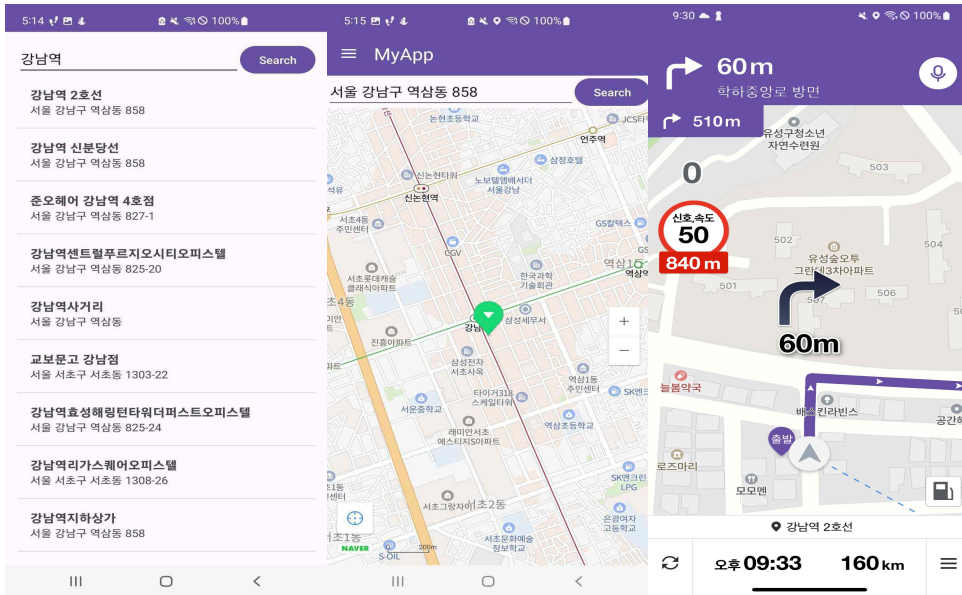


▲그림5. 거리순 리스트

▲그림6. 마이페이지

▲그림7. 즐겨찾기 화면

▲그림8. 즐겨찾기
주차장 정보



▲그림9. 목적지 검색

▲그림10. 목적지 마커

▲그림11. 내비게이션

- (1) 회원가입을 통해 계정을 생성하고 로그인 후 메인화면에 접근할 수 있습니다. (그림1, 그림2, 그림3)
- (2) 메인화면에는 사용자의 현재 위치가 표시된 지도가 있으며, 사용자는 이용할 이동 수단(차량, 자전거, 킥보드)을 선택할 수 있습니다. (기본 설정은 차량) (그림3)
- (3) 이동 수단을 선택하면 근처 주차장이 지도에 마커로 표시됩니다. (그림3)
- (4) 마커를 선택하면 해당 주차장의 정보를 확인할 수 있으며, 주차장을 즐겨찾기에 추가할 수 있습니다. (그림4)
- (5) 현재 위치에서 거리순 또는 가격순으로 주변 주차장을 확인할 수 있으며, 주차장을 즐겨찾기에 추가할 수 있습니다. (그림5)
- (6) 즐겨찾기한 주차장의 정보들은 마이페이지에서 주차장 정보를 확인할 수 있습니다. (그림6, 그림7, 그림8)
- (7) 사용자가 목적지를 검색하면 목적지 주변의 주차장을 거리순 또는 가격순으로 추천해주고, 주차장을 즐겨찾기에 추가할 수 있습니다. (그림9, 그림10, 그림5)
- (8) 추천된 주차장 중 하나를 선택하면 해당 주차장까지의 최적 경로를 안내해줍니다. (그림11)

7. 캡스톤디자인 결과의 활용방안

본 프로젝트는 주차장의 자릿수와 가격 등 실시간 정보를 제공하여 사용자에게 가장 가까운 주차장이나 저렴한 주차장을 추천하고, 해당 주차장까지의 경로를 안내해주는 서비스를 제공한다. 또한 차량뿐만 아니라 자전거와 킥보드와 같은 다른 이동 수단의 주차장 정보도 제공하여 통합적인 주차장 플랫폼 서비스를 구현한다. 이와 같이 주차장의 실시간 정보를 제공하고 최적의 경로를 안내함으로써 도시 내 교통체증과 환경오염을 감소시킬 수 있을 것으로 기대한다. 아울러 사용자의 편의성을 높이고 주차 공간의 효율적인 사용을 촉진하여 스마트시티 기술의 실현을 도모한다. 본 프로젝트를 통해 현대 도시의 주차 문제를 해결하고 기존의 주차 관련 시스템과 서비스의 한계를 극복하며, 사용자 중심의 효율적이고 지속 가능한 주차 관리 방안을 제시한다.