

**Open Source SW Project**

**Final Report**

**Team5 : B1G4**

**좌석 혼잡도 기반 경로 추천 서비스**

Submitted By

20162406 이설희

20174470 전희수

20172030 김윤희

20163453 현도연

20161344 허정우

June 22 2019

**목차**

1. 프로젝트 소개
   1. 주제
   2. 필요성
2. 관련 기술, 서비스, 오픈소스 소프트웨어 소개
   1. 차별성
   2. 오픈소스 커뮤니티에 미칠 효과
3. 구현물 설명
   1. 아키텍쳐
   2. Workflow / Usage Scenario
   3. 핵심 기술 설명
      1. 버스 데이터 파싱
      2. 혼잡도 데이터 분석
      3. 버스 경로 추천 알고리즘
      4. 안드로이드
      5. 서버
      6. 지하철 경로 추천 알고리즘
   4. Implementation 이후로 개선된 부분
4. 성능 평가, 비교, 최종 구현물 데모
5. Github repository
   1. 최종 commit 수, contributor 수, issue / pull request 수
   2. 다른 학생들이 등록한 issue, pull request에 대한 평가 (부적절한/불필요한 contribution은 아닌지) + 이들을 어떻게 처리했는지
   3. 이외에 얼마나 Github repository를 잘 활용했는지 보여줄 것
6. 기타
   1. 업무분담
7. **프로젝트 소개**
   1. **주제**

이번 프로젝트의 주제는 ‘혼잡도 기반 경로 추천 서비스’ 이다. 기존의 여러 경로 추천 서비스는 보통 최단거리, 혹은 최단시간 소요의 길을 안내한다. 하지만 일부 사람들의 경우, 한 장소에서 다른 장소로 이동할 때에 최단거리 혹은 최단 시간이 우선순위가 아닌 경우도 있다. 몸이 불편하거나 이동이 불편한 교통약자, 혹은 짐이 많거나 피곤에 지친 사람들의 경우이다. 이들은 단순히 빠르게 이동하기보다는 대중교통에서 앉아갈 수 있기를 우선적으로 바라게 된다. 그런데 현재 혼잡도에 기반하여 최대한 앉아서 이동할 수 있도록 길을 추천해주는 서비스는 존재하지 않는다. (‘차별성’ 에서 기존의 서비스와의 비교를 통해 상세하게 다룰 예정이다) 따라서 이 주제로 해당 프로젝트를 진행하게 되었다. 혼잡도와 환승 횟수, 최대 시간 등을 고려하여 사람들이 최대한 편하게 길을 찾을 수 있도록 도와주고, 이 서비스를 최종적으로는 모듈화하여 다른 프로젝트나 서비스에도 쉽게 추가하고 실행할 수 있도록 구현할 예정이다

* 1. **필요성**

먼저, 신체적으로 활동에 제약을 받는 교통 약자는 대중교통을 이용한 이동이 쉽지 않다. 한국교통장애인 협회의 전국 교통약자 현황 통계자료에 따르면, 장애인 250만명, 65세 이상 노인 650만명, 9세 이하 유아 460만명을 포함하여 임산부, 보행 불편자, 신체 약자 등 전체 인구의 약 33%(1,700만명)에 해당하는 비율이 이동제약자인 것으로 확인되었다. 비록 이동에 어려움이 있는 교통약자라도 대중교통 이용은 불가피하다. 실제로 지역 내 외출 시 주로 이용하는 교통수단 실태 조사 결과 임산부(58.9%)는 버스, 고령자는 지하철(46.4%)의 빈도가 가장 높았고 장애인은 버스(24.6%), 지하철(22.4%)을 비슷한 수준으로 이용함을 확인할 수 있었다.

그리하여 교통약자의 이동권 문제를 해결하기 위해 다양한 서비스 및 지원정책들이 꾸준히 제안되고 있으며 각종 시스템이 등장하였다. 대표적인 몇 가지 예로는 교통약자 승차지원시스템과 버스 예약 어플리케이션이 있다. 교통약자 승차지원시스템은 버스 정류소에 설치된 단말기로부터 버스번호, 교통약자 유형 등의 대기 상황을 입력하면 운전기사가 출입문 개방 및 도착 알림 등을 제공하는 서비스로 현재 도입을 앞두고 있다. MyBus는 “한국교통약자버스이용협동조합”에서 제공하는 버스 예약 어플리케이션으로 장애인들을 대상으로 운영되고 있는 시스템이다. 그럼에도 대중교통 내부의 혼잡도와 관련하여, 최대한 앉아 이동할 수 있도록 경로를 제공하는 서비스는 아직 존재하지 않았다.

뿐만 아니라, 해당 서비스는 교통 약자가 아닌 직장인 또는 대학생의 현대인에게도 꼭 필요하다. 간단히 주변만 둘러보아도 피곤한 몸을 이끌고 혼잡한 대중교통에 몸을 실은 채 언제쯤 자리가 날까 눈치를 보는 수많은 현대인이 흔히 보인다. 뿐만 아니라 짐이 많은 사람, 몸 컨디션이 좋지 않은 사람, 피로에 지친 시민 등 조금이라도 여유 있는 대중교통에서 편안히 이동하고자 하는 모두가 필요로 하는 서비스임을 알 수 있다. 이와 관련한 사용자 니즈를 만족시키고자 2017년 5월부터 서울 시내 버스에서 실시간 버스 차내 혼잡도 안내서비스를 제공하고 있다. 버스 정류소에서, 그리고 어플리케이션에서 실시간 운행되는 버스의 좌석 현황을 확인할 수 있는데 이는 직관적인 혼잡도 이해를 돕지만 실제적으로 혼잡도 고려한 경로추천까지는 이어지지 않는다는 한계가 있었다.

따라서, 해당 프로젝트는 혼잡에 취약한 교통 약자와 지친 현대인에게 여유로운 대중교통에서 되도록 앉아갈 수 있도록 하는 서비스를 제공할 것이다. 이에 추가적으로, 해당 프로젝트가 성공적으로 진행되었을 때 사람들의 이동 경로를 기존의 최단 경로에서 혼잡도 기반 경로로 분산한다면 부분적인 혼잡도 해소까지도 기대할 수 있으므로 더욱 필요성이 부각된다.

1. **관련 기술, 서비스, 오픈소스 소프트웨어 소개**
   1. **차별성**

이미 출시되어 있는 여러 어플리케이션과의 비교를 통해 차별성을 알아보았다

* + 1. 지하철 종결자, 카카오지하철, 또타지하철, 지하철매니저

: 해당 앱들이 제공하는 기능은 대표적으로 실시간 지하철 도착 정보, 하차 알람 기능, 출발시간 기준 / 도착시간 기준 경로 검색, 최소 환승 또는 최소 시간으로 경로를 검색하는 기능이다. 이 경우 대중교통 중 지하철 이용만 고려했다는 점과, 혼잡도를 고려하지 않고 단순히 최소 시간만 생각했다는 점이 특징이다

* + 1. 지하철 혼잡도(바글바글), 지하철혼잡도알리미, R-Subway (<https://mplatform.seoul.go.kr/w/contest/award/2016/wnpz/selectWinner.do>)

: 지하철 혼잡도 통계 값을 제공하는 앱이다. 이 경우 대중교통 중 지하철 이용만 고려했다는 점과, 혼잡도는 제공하지만 구체적인 길 찾기 기능은 제공하지 않는다는 단점이 있다. 또한 앱 자체에 오류가 많다는 후기들이 있었다. R-Subway의 경우 역시 지하철 이용만 고려했지만 부가적으로 통계적인 혼잡도 정보와 역의 사고 여부를 제공한다는 특징이 있다.

* + 1. 전국 스마트 버스, 카카오버스, busconditionServer(<https://github.com/aerain/busconditionServer>)

: 실시간 버스 위치정보와 좌석 혼잡도 현황, 하차 알람 및 일반 경로 찾기를 지원하는 앱이다. 이 경우 대중교통 중 버스 이용만 고려했다는 점과 혼잡도 정보를 제공 만 하고 이를 고려한 경로 추천까지는 해주지 않는다는 한계가 있다.

* + 1. 서울교통포털, 실시간 교통정보, Jamco(<https://github.com/carolrizzi/Jamco>)

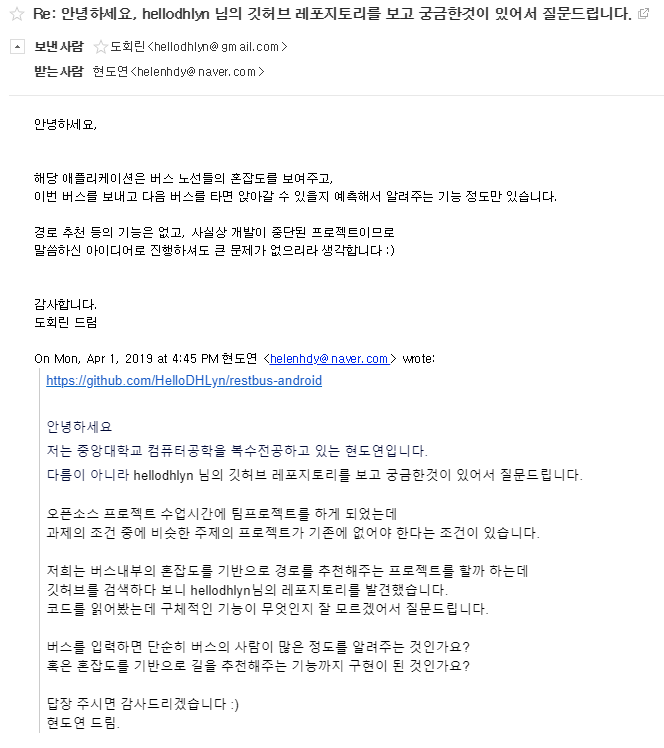
: 주변 지하철 및 정류소를 조회하고, 경로 검색 및 현재 일시 기준 도로통제정보를 확인, 통계 값에 기반한 교통예측정보 확인이 가능한 앱이다. 서울교통포털 앱은 버스와 지하철을 통합하여 길찾기를 최소시간으로 제공하지만 앱 자체가 너무 느리고 오류가 많다는 후기들이 있었다. 또한 실시간 교통정보 앱과 Jamco의 경우 대중교통 사용보다는 자가용 사용에 초점이 맞추어진 도로 별 혼잡도 제공 어플리케이션이었다.

* + 1. 카카오맵, 네이버 지도, 구글 맵 (일반 길찾기 앱)

: 주변 지하철, 정류소 조회 기능과 길찾기를 지하철, 버스, 택시, 도보 등 다양한 경로로 제공하는 앱이다. 버스와 지하철, 도보, 택시 등의 여러 수단을 제공하며 혼잡도 정보는 버스만 제공하고, 경로 찾기는 수단별로 최소 시간 경로들을 제공하였다. 버스 앱과 마찬가지로 혼잡도 정보가 단순히 제공되기만 하고 이를 고려한 경로 탐색은 이루어지지 않았다.

* + 1. Restbus(<https://github.com/HelloDHLyn/restbus-android>)

: github에 있는 해당 프로젝트의 경우, 버스의 혼잡도 정보를 이용한 길찾기 프로젝트였는데 정확히 어떤 기능을 구현하였는지 알 수 없어 해당 레퍼지토리의 소유자에게 이메일을 보내 우리 조의 프로젝트와의 차별성을 확인해 보았다. (자세한 내용은 아래 사진 첨부)



통합해 보았을 때 기존의 여러 앱 중 단순히 최단 시간이 아니라, 최대한 오래 앉아서 편안히 이동할 수 있도록 혼잡도 기반 길 찾기를 제공하는 앱은 없었다. 이 점에 차별성을 두어 본 프로젝트를 진행하고자 한다.

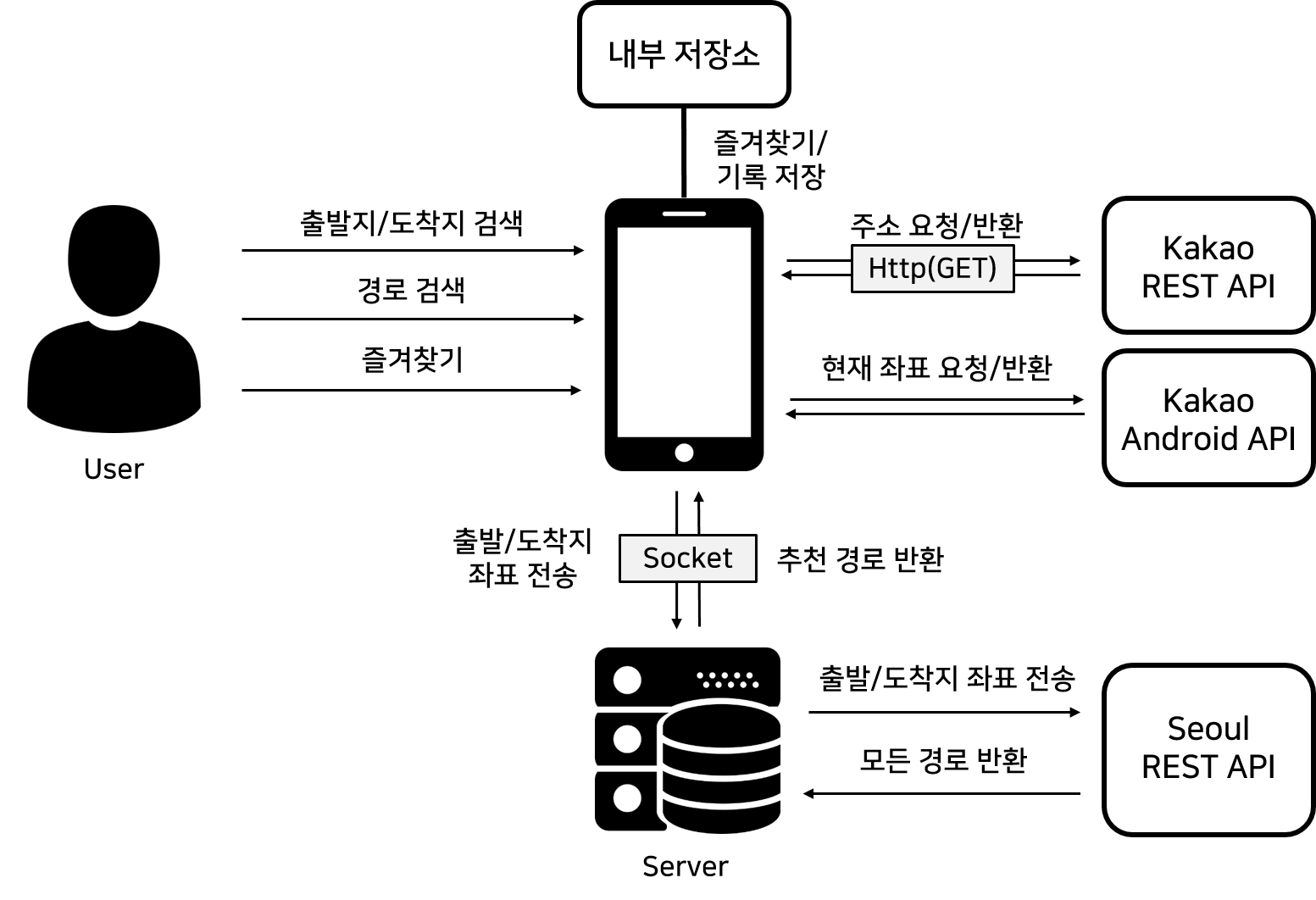
* 1. **오픈소스 커뮤니티에 미칠 효과**

기존의 길찾기 (최단경로 기반)의 경우 다른 여러 프로젝트에 활용할 수 있도록 api가 오픈되어 있다. 마찬가지로 해당 프로젝트 역시 모듈화시켜 이식할 수 있게 제작하고 오픈소스 커뮤니티에 공개한다면, 다른 프로젝트 진행 시에 사람들이 사용할 수 있을 것이다. 단순히 시간을 우선순위로 한 경로들이 아니라, 사용자에 맞게 혼잡도를 우선적인 필터로 고려할 수 있으므로 많은 교통 약자와 피곤에 지친 현대인을 생각해 보았을 때 많은 수요가 예상된다.

1. **구현물 설명**
   1. **아키텍쳐**

ㅇㅇㅇ

* 1. **Workflow / Usage Scenario (사용방법 적어도 좋을 듯)**



* 1. **핵심 기술 설명**
     1. **버스 데이터 파싱**

희수,윤희

* + 1. **혼잡도 데이터 분석**

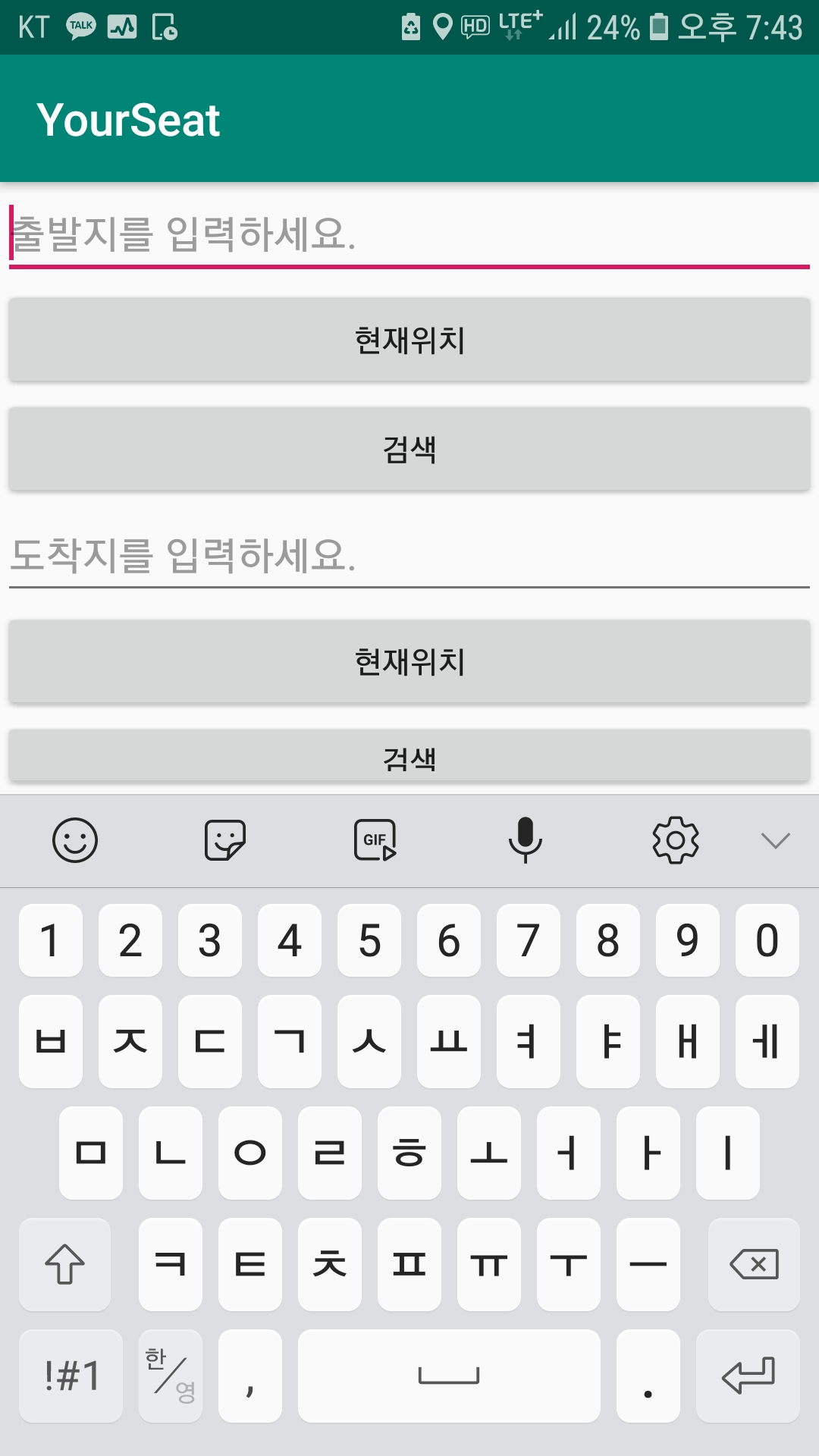
설희, 도연

* + 1. **버스 경로 추천 알고리즘**

윤희, 도연

* + 1. **안드로이드**

**출발자/도착지 검색**

****

[검색어 입력] [주소 검색] [키워드 검색]

* XY 좌표 추출

카카오 지도 REST API를 사용하여 주소의 좌표 정보를 받아온다. 검색어를 URL 헤더에 담아 GET으로 요청하면 JSON 객체로 응답을 받는다.

안드로이드에서 통신을 수행하기위해서는 해당 과정을 쓰레드로 처리해야한다. 따라서 HTTP(GET) 방식으로 데이터를 받기 위해 AsyncTask를 사용하여 쓰레드로 동작시킨다.

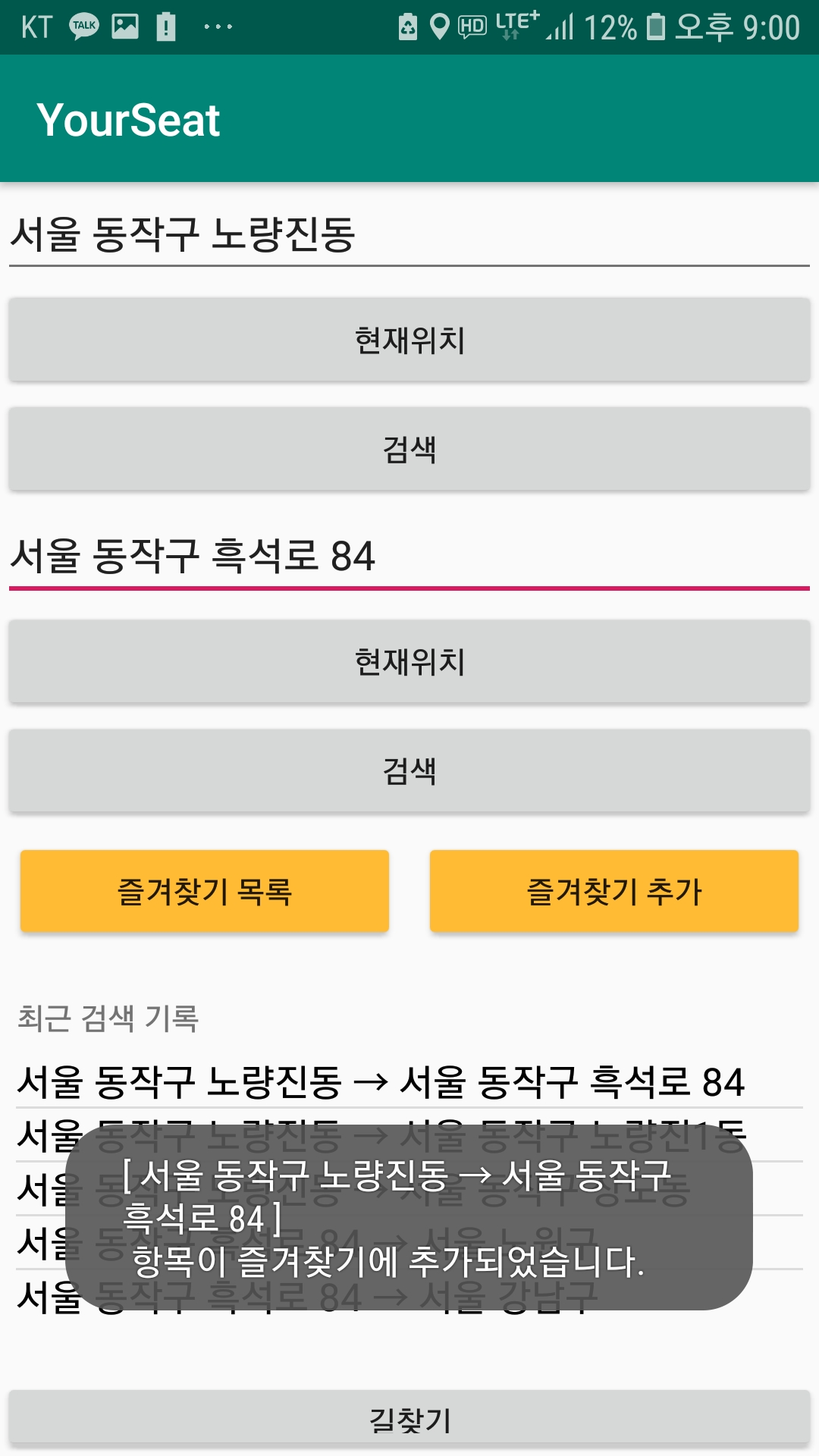
검색어가 주소인지 키워드에 따라 다른 URL을 호출하게 된다. 응답 JSON의 구조 또한 다르기 때문에 요청은 mapAPI 디렉토리의 SearchByAddress, SearchByKeyword 클래스에서, JSON 데이터 파싱은 SearchByAddressData, SearchByKeywordData 각각 처리한다.

주소에 따른 검색의 경우 주소 형식에 관계없이 지번 주소, 도로명 주소, 우편명 등을 모두 지원하며 키워드에 따른 검색의 경우 역명, 학교명, 가게명 등의 검색어를 지원한다. JSON 응답 바디는 x, y좌표 뿐만 아니라 주소에 대한 다양한 정보를 제공하기 때문에 확장성을 염두에 두어 좌표 이외에도 모든 데이터를 클래스에 저장하였다.

* 현재위치

카카오 지도 앱 API를 활용하여 트래킹모드를 설정하면 현재 사용자의 위치가 업데이트됨에 따라 변화하는 좌표 값을 받아올 수 있다. 이렇게 받아오는 좌표 값은 여러 액티비티에서 호출되어 사용되므로 CurrentLocationXY 클래스를 생성하여 싱글톤 패턴으로 관리한다. MainActivity에서 현재위치 버튼을 클릭할 시 CurrentLocationXY에 저장되어있는 좌표데이터를 받아와 주소로 변환한 후 출발지/도착지를 설정한다. 이때, 앱 API에서 제공하는 GeoCoding 기능을 사용하면 x, y 좌표를 주소로 변환할 수 있다.

**즐겨찾기**

[즐겨찾기 추가] [즐겨찾기 목록]

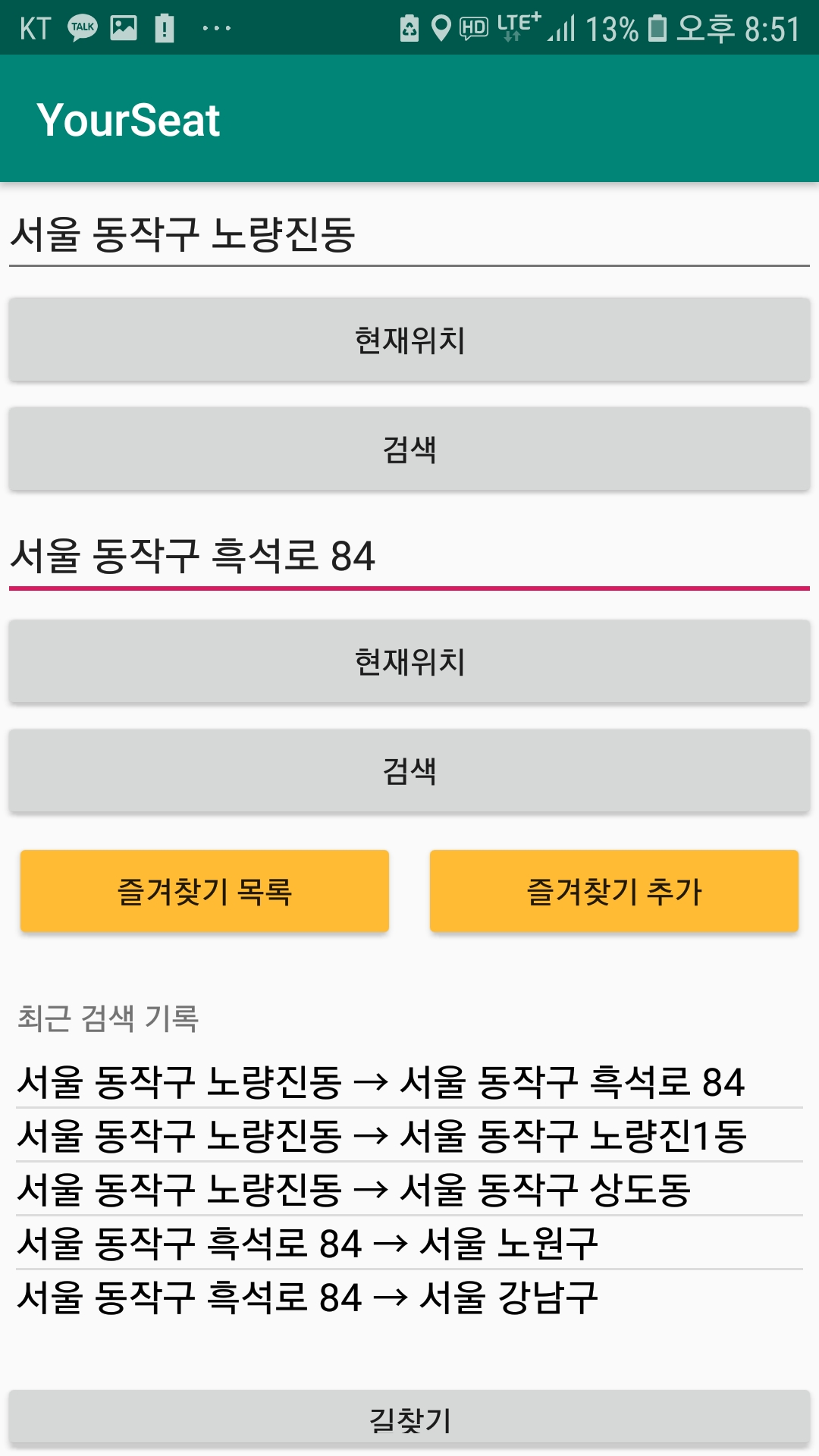
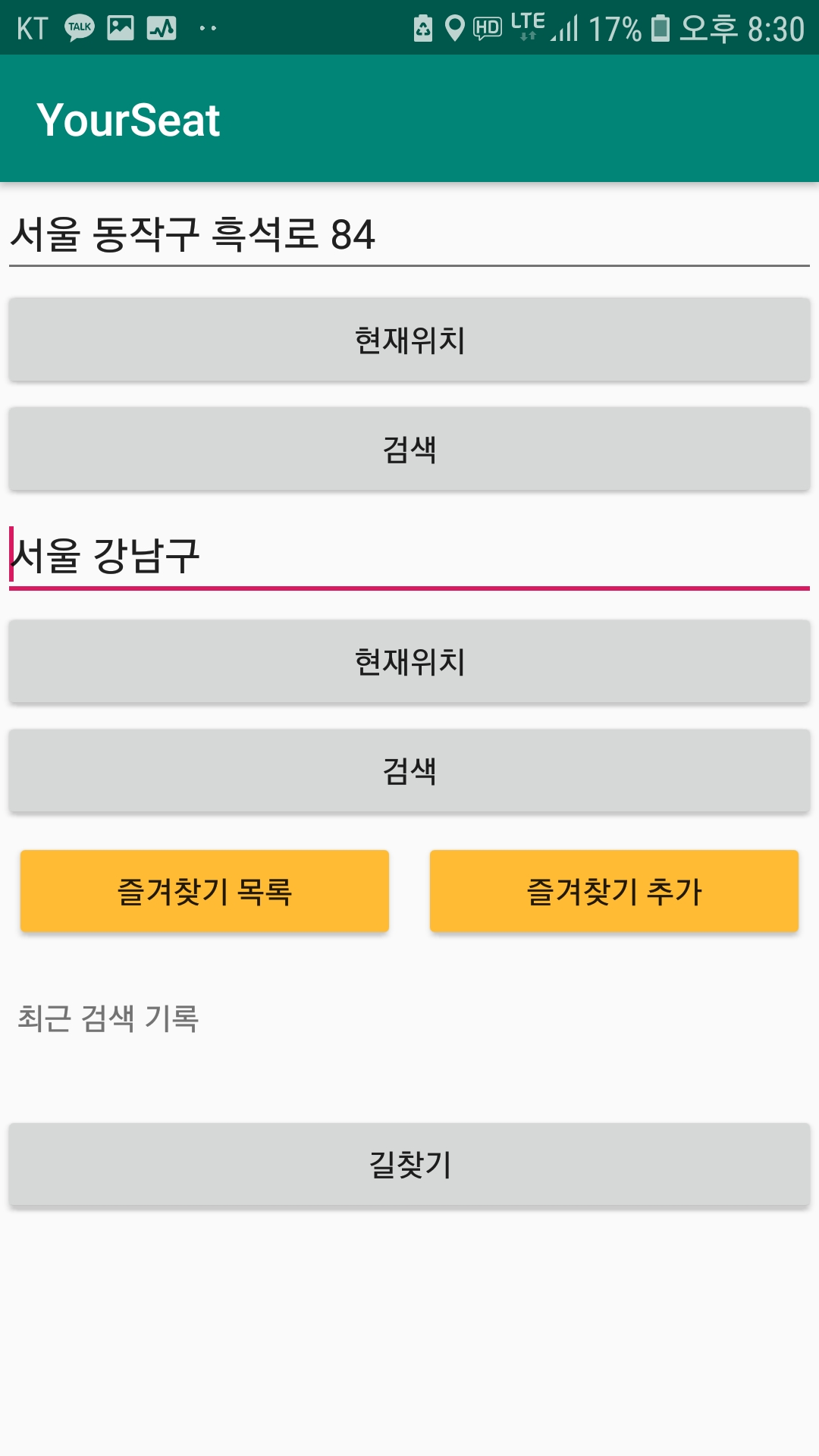
* 즐겨찾기 추가

길찾기를 수행하고 검색했던 출발지/도착지 정보를 즐겨찾기에 추가할 수 있다. 즐겨찾기 추가 버튼을 누르면 SavedSharedPreference 클래스의 setStarListAddress 함수가 호출되며 파라미터로 출발/도착지 정보를 ArrayList<String>으로 전달한다. 데이터를 저장하기 위해 SharedPreferences를 사용하여 어플리케이션에 파일 형태로 데이터를 저장한다. 해당 데이터는 어플이 삭제되기 전까지 보존된다. 주소 정보 String 데이터를 JSON 객체로 변환하여 저장하였다.

* 즐겨찾기 목록

즐겨찾기 목록 버튼을 누르면 SavedSharedreference 클래스의 getStarListAddress 함수가 호출되며 JSON으로 저장된 객체를 받아와 ArrayList<String> 형식으로 반환받는다. 해당 데이터는 GetStarListActivity 클래스로 전달되어 리스트뷰로 출력된다. 리스트의 항목을 길게 누르면 해당 경로가 즐겨찾기에서 해제되며, 항목을 선택하면 액티비티가 종료되면서 MainActivity의 출발지/도착지에 해당 경로를 가져온다.

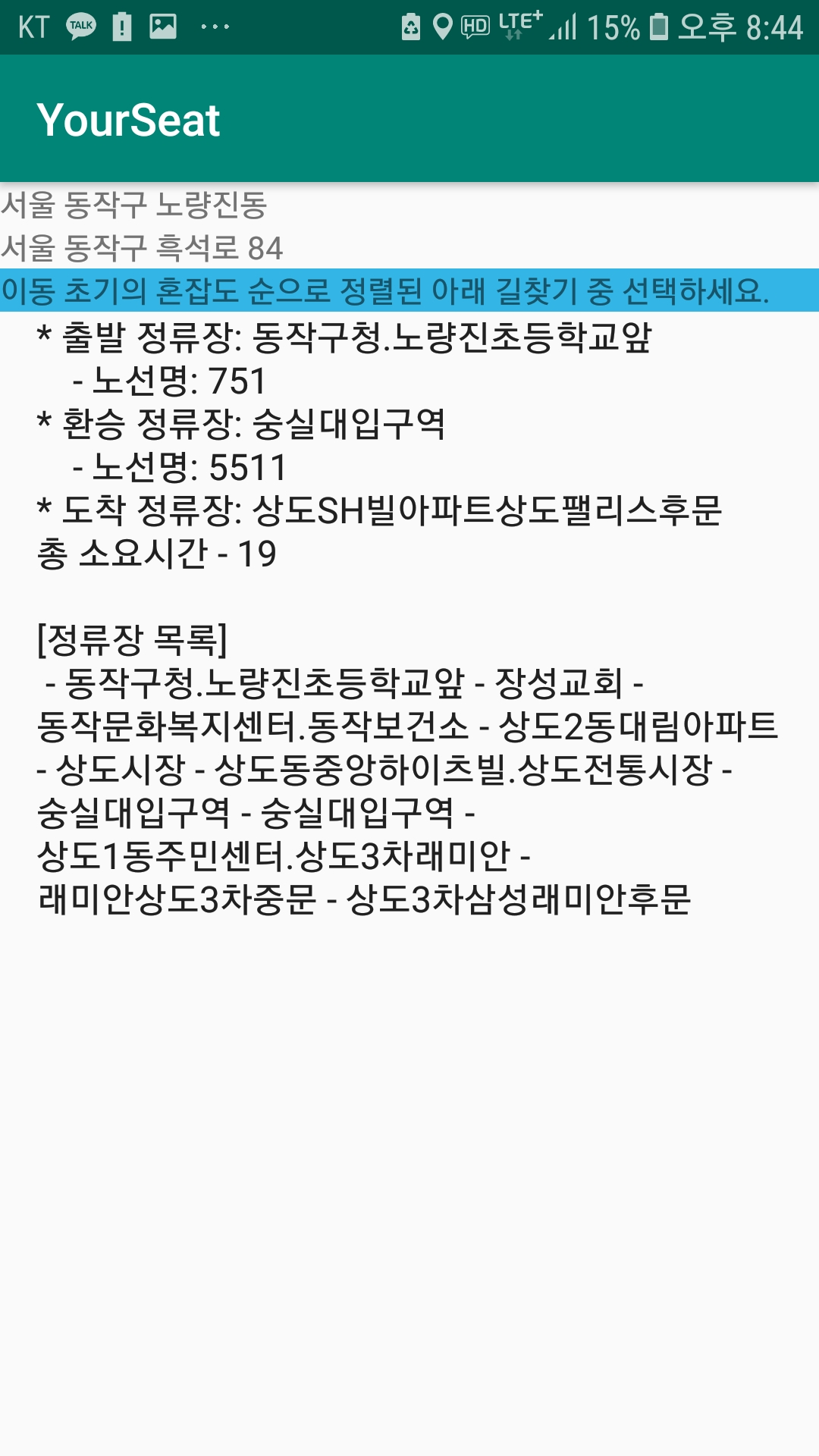
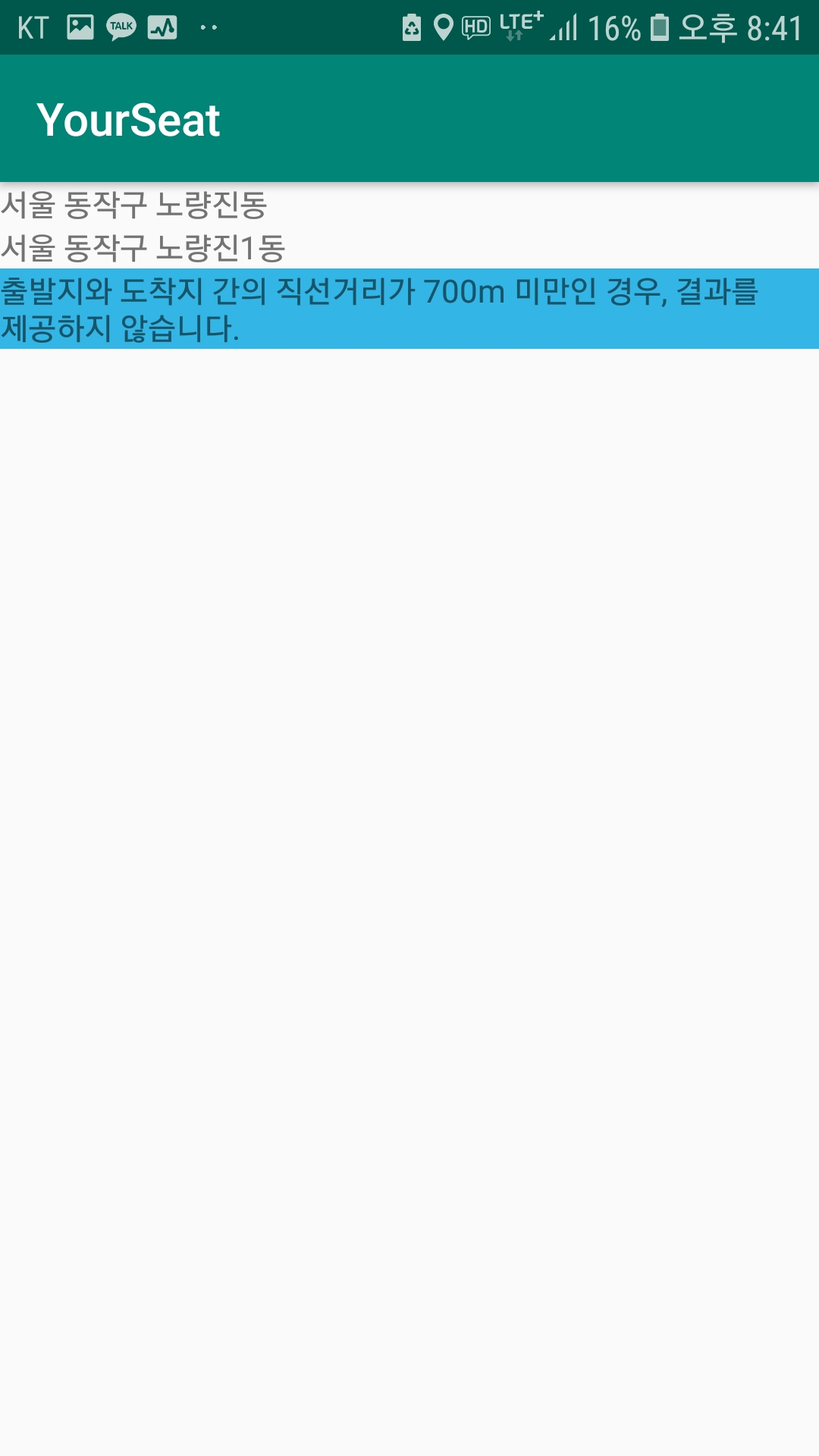
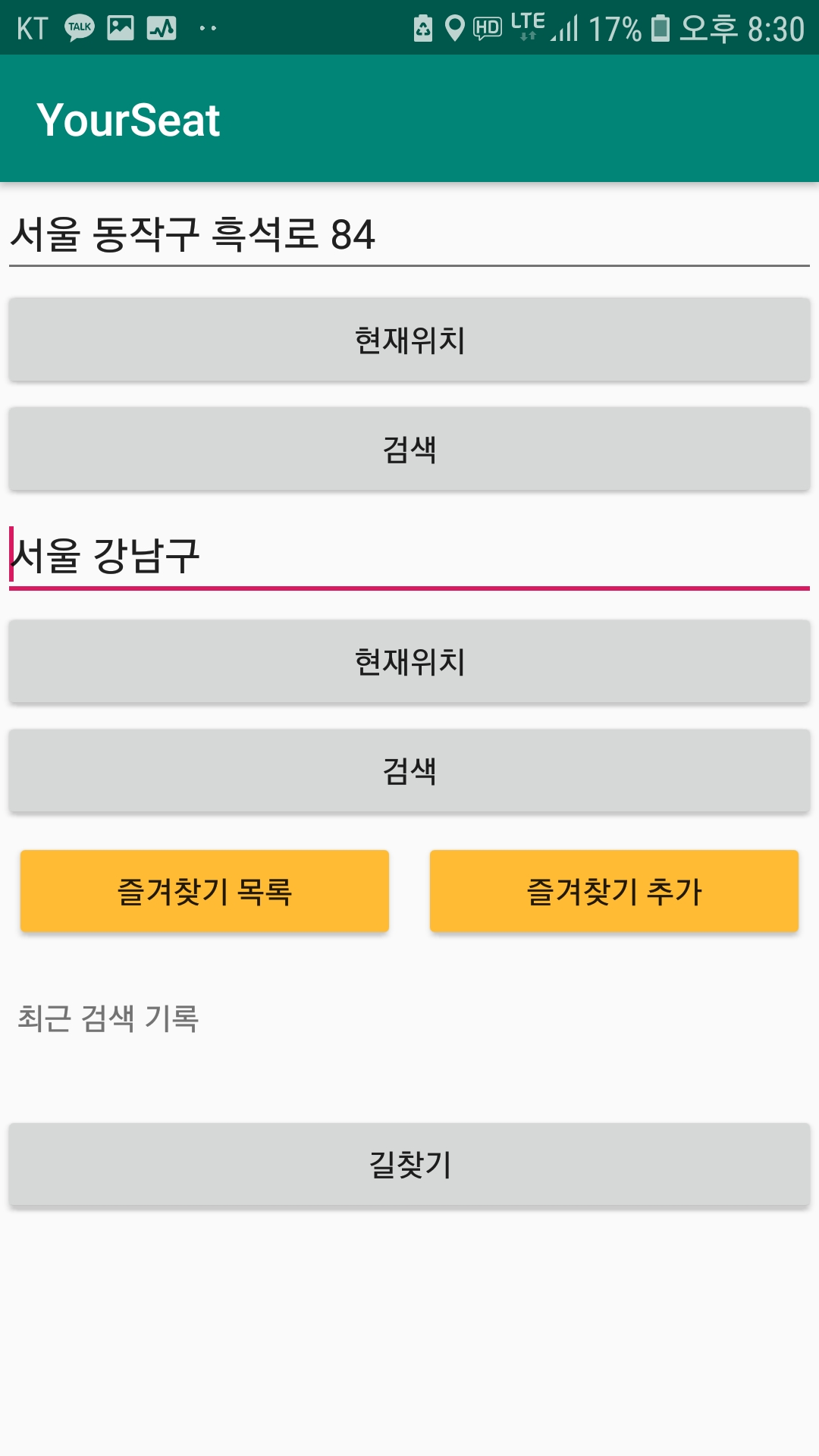
**최근검색기록**



* 데이터 저장

길찾기 버튼이 클릭되면 SavedSharedPreference 클래스의 setAddressList 함수가 호출되어 검색 기록을 저장한다. 데이터는 SharedPreferences를 사용하여 어플리케이션에 파일 형태로 저장된다. 검색 기록은 최근 10개까지로 제한하여 추가로 더해지는 데이터는 이전 기록부터 삭제하여 10개의 데이터를 유지하였다.

**경로검색**



[길찾기] [거리 제한] [검색결과]

* 거리 제한 (xy좌표로 미터 변환)

출발지 – 도착지 간 거리가 700m 이하일 경우 길찾기를 수행하지 않는다. 이를 판단하기 위해 출발/도착지의 좌표 정보를 이용하여 거리를 계산한다. xy 좌표의 경우 WGS84좌표계를 따르는데 CoordinatesDistance 클래스의 calDistance함수에서 해당 좌표계를 미터 단위로 변환 시킨 후 거리를 계산하여 반환한다. 거리가 700m 이하일 경우 다음 액티비티로 isSearched 변수에 false값을 전달하여 “출발지와 도착지 간의 직선거리가 700m 이하”라는 안내문을 표시하도록 한다.

* 추천 경로 목록

거리 제한을 통과할 경우 출발/도착지 좌표를 서버로 전송하여 경로 탐색 알고리즘을 수행하도록 한다. 서버로부터 전송된 추천 경로 결과는 GetSearchedRouteActivity 클래스에서 처리된다. 우선 출발/도착지 주소명을 MainActivity에서 전달받아서 상단에 출력한다. 추천 경로 리스트는 서버로부터 ArrayList<ArrayList<String>> 형식으로 반환 받는다. 경로 결과는 각각의 경로를 파싱하여 리스트뷰로 출력하며 다음과 같은 두가지 형태로 보여준다.

* + - 1. 출발/환승/도착 정류장

출발/환승/도착 각각의 정류장 명과 노선명, 그리고 총 소요시간을 보여준다.

* + - 1. 상세 정류장 목록

각각의 노선 별 거쳐가는 정류장의 목록을 ‘-’로 연결하여 보여준다.

* + 1. **서버**

정우,도연,윤희

* + 1. **지하철 경로 추천 알고리즘**

정우

* 1. **Implementation 이후로 개선된 부분**
     1. **서버 구축**
     2. **안드로이드----**
     3. **안드로이드 ----**
     4. **안드로이드----**
     5. **안드로이드----**

1. **성능 평가, 비교, 최종 구현물 데모 (스크린샷같은것도 넣자)**

ㅇㅇㅇㅇ

1. **Github repository**
   1. **최종 commit 수, contributor 수, issue / pull request 수**

ㅇㅇㅇ

* 1. **다른 학생들이 등록한 issue, pull request에 대한 평가 (부적절한/불필요한 contribution은 아닌지) + 이들을 어떻게 처리했는지**

|  |
| --- |
| Issu2 1번과 3번을 등록한 학우가 2번 Pull Request를 해주었다.  <Issue>위치 권한 미설정 시 앱 튕김 현상 #1([**https://github.com/b1g4/Application/issues/1**](https://github.com/b1g4/Application/issues/1) **)**  <Issue> 출발지 미 기입시 튕김 현상 #3 (<https://github.com/b1g4/Application/issues/3> )  <Pull Request> 위치 권한 부여, 출발지 검색 오류 처리 #2 (<https://github.com/b1g4/Application/pull/2> )  위치 권한 설정을 하지 않아 사용자가 위치 권한을 거부하면 앱 튕김 현상이 일어나고 출발지를 기입하지 않고 길 찾기 버튼을 누르면 앱이 종료되는 버그가 있었다. 이를 학우분께서 몇 줄의 코드를 추가해 해결해 주었고 이를 merge하여 Android를 개선했다. |
| <Issue> 최근 검색 목록 기능 추가 #4 (<https://github.com/b1g4/Application/issues/4> ) |
| <Issue> Add the keyword function #7 (<https://github.com/b1g4/Application/issues/7> )  <Pull Request> Find the Best path by using keyword. #8 (https://github.com/b1g4/Application/pull/8 ) <Pull Request> find thd best spot by using keyword #10 (<https://github.com/b1g4/Application/pull/10> )  <Pull Request> Revert "find thd best spot by using keyword" #11 (<https://github.com/b1g4/Application/pull/11> )  출발지/도착지 검색할 때 확장하고자 했던 기능이었는데 이에 대한 이슈 날려 주셔서 기존 이 파트를 개발하던 getLocation 브랜치에 pull request를 올릴 것을 요청하였다. Pull request를 병합하는 과정에서 merge전 close를 해버리는 실수를 해서 같은 내용에 대한 pull request를 여러 개 등록하게 되었다. |
| <Issue> 주소 검색 시 지역 범위에 대한 범위 설정 #9 (<https://github.com/b1g4/Application/issues/9> )  ~~기존 Proposal에는 길 찾기 개발 범위를 서울 시내로 한정했다. 하지만 구현하는 과정에서 미처 개발을 하지 못했다. 이는 추후에 수정할 계획이다.~~ |
| <Pull Request> 최근 검색 목록 기능 추가 #5 ( <https://github.com/b1g4/Application/pull/5> |
| <Pull Request> 즐겨찾기 기능 추가 #6 (<https://github.com/b1g4/Application/pull/6> ) |
| 풀리퀘 받은 사람이 알아서 링크 넣고 설명달고 할 것!!!!!!!!!  옮기다가 귀찮아서 관뒀으니까 깃허브 필수로 확인할 것!!!!!!!!!! |

* 1. **이외에 얼마나 Github repository를 잘 활용했는지 보여줄 것**

ㅇㅇㅇ

1. **기타**
   1. **업무분담**

기본적으로 모든 업무는 팀원이 함께 진행하며, 진행할 때 메인으로 맡는 사람을 정해 분담하였다.

|  |  |
| --- | --- |
| **역할** | **팀원** |
| 팀장 | 이설희 |
| 개발자 | 데이터 파싱 - 김윤희, 전희수  데이터 분석 - 이설희, 현도연  버스경로 구현- 김윤희, 허정우, 현도연  지하철 구현 - 허정우  안드로이드 구현 - 전희수, 이설희  서버구축 - 김윤희, 현도연, 허정우 |
| 문서작업 | Proposal report- 전희수(메인), 김윤희, 이설희, 허정우, 현도연  Final report - 김윤희, 이설희. 전희수, 허정우, 현도연 |
| 발표자 | Proposal - 전희수  Final - 김윤희 |

3-a 현도연

3-b 이설희

4 허정우

5-a 김윤희

5-c 전희수

