

2021-1학기

캡스톤디자인종합프로젝트2

프로젝트 중간보고서

팀번호 (팀명)	21_나_4조 (EBR)
프로젝트명	EV-Sherpa: 맞춤형 전기차 충전소 안내 어플리케이션
프로젝트 수행기간	2021. 3. 4 ~ 2021. 12. 20 1단계: 2021. 3. 4 ~ 2021. 6. 23 2단계: 2021. 9. 3 ~ 2021. 12. 20
팀장 및 팀원	<u>김찬민</u> , 이주환, 이현재
프로젝트 지도교수	이수원 교수
작성일	2021. 5. 3.

목차

1. 프로젝트 개요	4
1.1. 프로젝트 배경	4
1.2. 프로젝트 최종 목표	5
1.3. 중심어	5
2. 국내외 기술과 시장 현황	6
2.1. 관련 제품 현황	6
2.2. 관련 시장 현황	7
3. 프로젝트 설계 참고 이론	10
3.1. 다양한 맵 플랫폼을 이용한 대용량 동적정보와 공간정보의 매쉬업 성능 비교 연구	10
3.2. 전기차 사용자의 충전소 이용에 영향을 주는 지리 환경적, 사회 경제적 요인에 대한 연구	11
3.3. 전기차 충전 수요 변화의 통계적인 분석	15
4. 프로젝트 설계 내용	16
4.1. 주요기능	16
4.2. 시스템 전체 구조도	25
4.3. 시스템 어플리케이션 구조도	26
4.4. 시스템 서버 구조도	31
4.5. 데이터 베이스 관계도	37
4.6. Use Case 다이어그램	41
5. 활용 데이터	43
5.1. 한국환경공단 전기자동차 충전소 정보	43
6. 예상화면	46
7. 기대 효과 및 활용 방안	46

7.1.	기대효과	46
7.2.	활용 방안	47
8.	프로젝트 수행 체계	48
8.1.	팀원 인적 사항	48
8.2.	프로젝트 역할 분담	49
8.3.	프로젝트 수행 일정	50
8.4.	프로젝트 수행 방법	51
8.5.	프로젝트 자체 평가	52
9.	참고문헌	52
9.1.	논문	52
9.2.	참고 사이트	52

1. 프로젝트 개요

1.1 프로젝트 배경

현재 자동차 시장은 내연기관 중심에서 전기차 중심으로 변하고 있다. 변화의 중심에는 파리기후협약과 전기차 완성업체 테슬라의 급성장이 있다. 한국에너지공단이 발표한 "EU 환경규제 강화에 따른 전기차 확대 진행"¹ 보고서에 따르면 EU는 파리기후협약에 따라 2030년까지 CO₂ 배출량을 2021년 대비 승용차 37.5%, 승합차 31% 감축 목표를 제시하였다. 이를 달성하기 위해 차량의 CO₂ 배출 허용량을 줄여 규제를 강화하고, 미충족 차량에 대해 벌금을 부여하기로 하였다. 한편 미국 조 바이든 대통령의 '기후변화, 에너지, 환경 공약'²에 따르면 파리기후협약 재가입, '2050까지 탄소 순 배출량 제로(탄소 중립) 달성'을 선언했고 이에 따라 친환경 산업이 더욱 확대될 것으로 전망되고 있다.

전기차 업체 '테슬라'는 전기차 시장을 선도함으로써 자동차 시장에 새로운 패러다임을 제시하였고, 이에 호응하는 소비자들이 점점 늘어나고 있다. 다른 내연기관 중심의 완성차 업체들도 변화하는 소비자들의 성향에 맞춰 전기차 모델을 계속 선보이고 있다. 현재는 전기차의 수요와 공급이 모두 증가하는 상황 즉, 시장 규모가 확대되는 상황이다.

그러나 전기차의 경우 기존의 내연기관 자동차와는 달리 각 업체별로 독자 규격 충전모듈을 사용하고 있다. 또한 전기차 충전시간은 내연기관 자동차에 비해 오래 걸리기 때문에 회전율이 떨어진다. 따라서 차량별로 충전 규격을 지원하는 충전소를 안내하고, 특정 충전소에 물리는 수요를 적절하게 분산시키는 것이 중요하다.

현재 시장에 출시된 기존의 서비스의 경우, 충전 규격별로만 필터링을 할 수 있고, 충전소 이용가능 여부, 고속 충전 지원여부 등을 확인하기 위해서는 충전소별로 직접 터치해야 하는 단점이 있다. 그러나 자신의 차량이 지원하는 충전 규격이 어떤 것인지 확인하는 일은 번거로운 일이며, 충전소 이용 가능여부, 고속 충전 지원여부 등을 일일이 확인하는 작업은 효율성을 떨어뜨린다.

따라서 이러한 불편한 점을 개선하고자 다음과 같은 기능을 제공하고자 한다.

¹ 한국에너지공단. EU 환경규제 강화에 따른 전기차 확대 진행

http://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/energy_issue/mail_vol46/pdf/issue_141_03.pdf

² 조바이든 선거 공약 홈페이지, 기후변화, 에너지, 환경 공약

<https://joebiden.com/climate-plan/>

- * 입력된 선호 기준에 따른 충전소 안내 기능
- * 이용 가능한 충전기 표시 기능
- * 차량 별 충전규격을 지원하는 충전소 필터링 기능
- * 충전소별 상세정보 안내 기능
- * 전기차 정보 안내 기능
- * 전기차 보조금 정보 안내 기능
- * 이용자 패턴 분석에 따른 맞춤형 충전소 안내 기능
- * 이용자의 충전소 이용에 영향을 주는 지리 환경적, 사회 경제적 요건에 따른
맞춤형 충전소 안내 기능
- * 요일 및 장소에 따른 충전소 맞춤형 안내 기능

위 기능들을 지원함으로써 충전소 자원을 효율적으로 분배하고, 전기차 이용자의 성향을 반영한 정보를 제공하여 전기차 이용자들의 편의를 증진시키는 것이 목표이다.

1.2 프로젝트 최종 목표

모바일(안드로이드) 환경에서 전기차 이용자들에게 맞춤형 충전소 정보를 제공하는 어플리케이션을 개발한다.

1.3 중심어

한글	모바일	전기차	충전소	맞춤형	충전소 안내
영문	mobile	Electric car	Charging station	customized	Station guidance

2. 국내외 기술과 시장 현황

2.1 관련 제품 현황

2.1.1 EV Infra

- 정의

모바일 환경에서 전기차 충전소 정보를 제공하는 어플리케이션이다.³

- 분석

지도를 통해 충전소의 위치를 파악할 수 있다. 추가적으로 사용자가 이동 경로를 입력하면 해당 경로를 이동 중에 사용할 수 있는 충전소들을 알려준다. 보유하고 있는 차량의 충전량을 실시간으로 확인해볼 수도 있다. 충전소마다 리뷰를 직접 작성해 볼 수 있어 제공되는 정보의 신뢰성을 보장한다. 추가적으로 전기차에 대한 다양한 정보들 또한 제공되고 있다. 어플리케이션 내에 전기차 충전 비용을 계산할 수 있는 기능이 있다.

- 개선할 점

충전소 현황에 대한 정보가 정확하지 않아 사용자가 불편함을 겪고 있다. 제공되는 결제 모듈이 장애를 일으키는 경우가 종종 있다. 카카오톡 계정을 보유하고 있는 경우에만 사용 가능하다는 제약이 있다.

2.1.2 EV Where

- 정의

모바일 환경에서 전기차 충전소에 대한 정보를 제공하는 어플리케이션이다.⁴

- 분석

지도를 통해 충전소의 위치를 파악할 수 있다. 자주 가는 충전소를 즐겨찾기 해 놓아 더 빠르게 접근할 수 있다. 자신의 차량 종류를 등록해 알맞은 유형의 충전소를 필터링 해 찾을 수 있다.

- 개선할 점

충전소 현황에 대한 정보가 정확하지 않아 사용자가 불편함을 겪고 있다. 어플리케이션 자체가 최적화 문제로 인해 여러 면에서 오류를 일으키고 있다.

³ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.client.ev.activities&hl=ko>

⁴ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ecoevc.evwhere.evwhere>

2.2 관련 시장 현황

2.2.1 국내 전기차 보급 현황

2013년부터 2019년까지 전기차의 보급 양은 61배 가량 증가하였고 정부는 2030년까지 전기차를 300만대까지 보급할 계획을 추진 중이다. 이에 따라 전기차 충전소도 점차 늘어갈 것이다.

< 국내 전기차·수소차 보급 추이('13~'19년)>							(단위: 대)
구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
총 등록차	19,400,864	20,117,955	20,989,885	21,803,351	22,528,295	23,202,555	23,677,366
친환경차	1,464	2,775	5,741	10,942	25,278	56,649	95,001
전기차	1,464	2,775	5,712	10,855	25,108	55,756	89,918
수소차	0	0	29	87	170	893	5,083

* 출처: 통계누리 (국토교통부, 2019)

표 1. 국내 전기차, 수소차 보급 추이

2.2.2 전기자동차 급속, 완속 충전기 보급 현황

환경부에서 발표한 '급속 충전기 현황'⁵으로 2016을 기준으로 꾸준히 성장하고 있다.

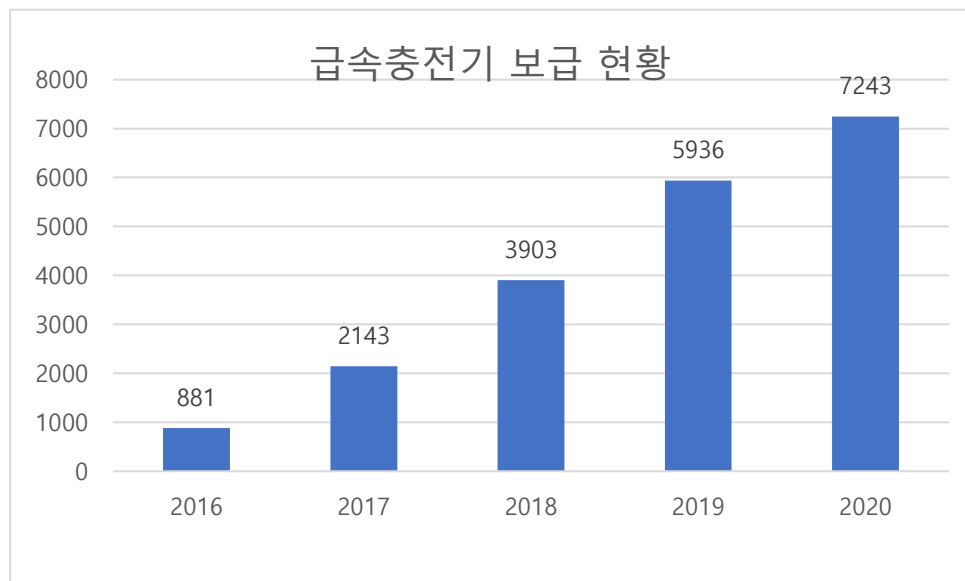


그림 1. 급속 충전기 보급 현황

⁵ 환경부 대기미래전략과. 『환경부_전기자동차 급속충전기 보급 현황_20200630』. 2020,6, 세종: 환경부.

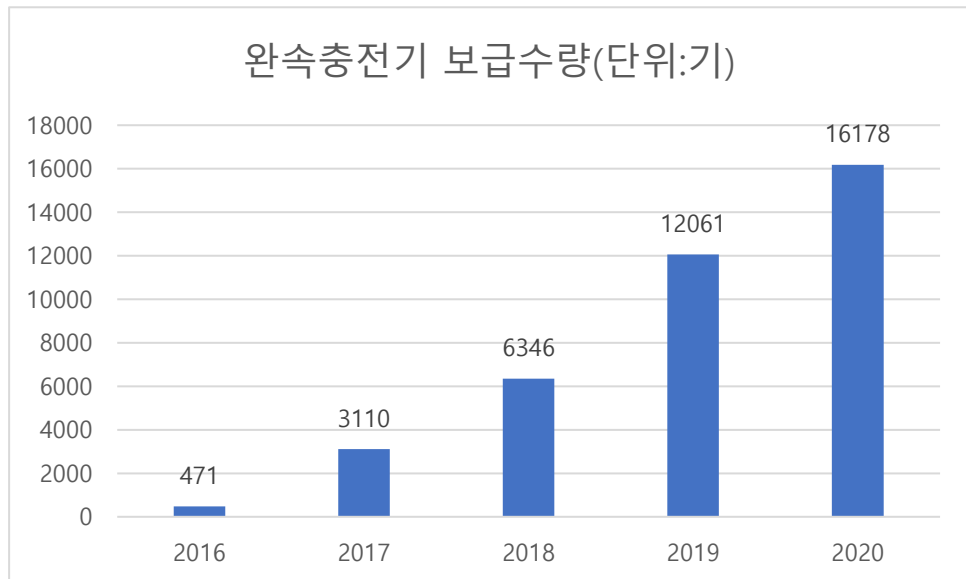


그림 2. 완속 충전기 보급 현황

환경부에서 발표한 '완속 충전기 현황'으로 2016년을 기준으로 꾸준히 성장하고 있다.

2.2.3 국민 자동차 등록 대수 현황

친환경자동차로 분류되는 전기, 하이브리드, 수소 자동차는 69만대로 전체 자동차 등록 대수에서 2.9%의 비율을 차지하고 있다. 이는 전년 대비 0.6%p 증가한 것으로, 친환경 자동차의 비중이 지속적으로 증가하는 것으로 집계된다.

(단위 : 대)

구 분	'13말	'14말	'15말	'16말	'17말	'18말	'19말	'19.6월	'20.6월
계	105,044	140,297	180,361	244,158	339,134	461,733	601,048	530,455	689,495
하이브리드차	103,580	137,522	174,620	233,216	313,856	405,084	506,047	455,288	570,506
전기차	1,464	2,775	5,712	10,855	25,108	55,756	89,918	72,814	111,307
수소차	-	-	29	87	170	893	5,083	2,353	7,682

표 2. 친환경자동차 등록현황

⁶ 환경부 대기미래전략과. 『환경부_전기자동차 완속충전기 보급 현황_20200831』. 2020,8, 세종: 환경부.

(단위 : 대, %)

구 분	'13말	'14말	'15말	'16말	'17말	'18말	'19말	'20.6월
전체자동차	19,400,864	20,117,955	20,989,885	21,803,351	22,528,295	23,202,555	23,677,366	24,023,083
친환경차	105,044	140,297	180,361	244,158	339,134	461,733	601,048	689,495
친환경차 등록비중(%)	0.54	0.70	0.86	1.12	1.51	1.99	2.54	2.87

표 3. 친환경자동차 연도별 등록비중 현황

3. 프로젝트 설계 참고 이론

3.1 다양한 맵 플랫폼을 이용한 대용량 동적정보와 공간정보의 매쉬업 성능 비교 연구 『논문[1]⁷』

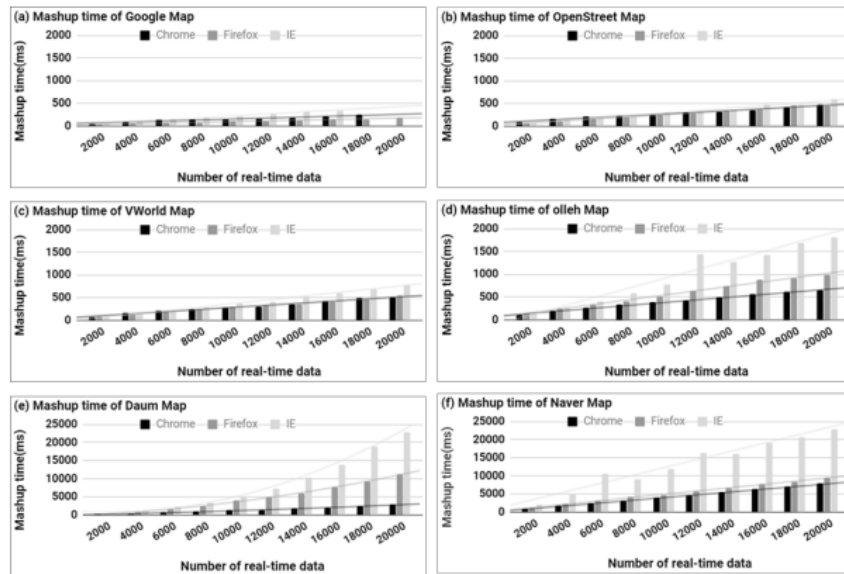


그림 3. 매쉬업 성능 비교

연구결과에 따르면 2,000 ~ 20,000개의 동적정보 매쉬업에 대하여 Google Map, Daum Map, OpenStreet Map, Naver Map, olleh Map, VWorld의 맵 플랫폼 중 Google Map이 가장 우수한 성능을 보였다.

이러한 연구결과를 반영하여 Google Map 을 활용하여 어플리케이션을 제작하고자 한다.

⁷ 강진원, 김민수. (2017). 다양한 맵 플랫폼을 이용한 대용량 동적정보와 공간정보의 매쉬업 성능 비교 연구. , 47(2), 49-60.

3.2 전기차 사용자의 충전소 이용에 영향을 주는 지리 환경적, 사회 경제적 요인에 대한 연구 『논문[2]』⁸

연구결과에 따르면 지리 환경적 요인, 사회 경제적 요인은 전기차 충전소 이용 실적과 유의한 관계로 나타났으며, 각 요인간 상호작용효과를 확인할 수 있다.

해당 연구에서는 지리 환경적 요인과 관련한 데이터 77 만 여건과 사회 경제적 요인과 관련된 시도별 데이터를 활용하여 충전소 이용과 사회 경제적 요인과의 상관관계를 분석하였다.

$$y = \alpha + \beta N_e + \delta_1 N_c + \delta_2 x_r + \delta_3 x_p + \delta_4 x_a + \delta_5 x_s \leftarrow$$

수식 1. Base Linear Model (social-economic variables only)

$$y = \alpha + \beta N_e + \gamma_1 l_t + \gamma_2 l_s + \gamma_3 l_b + \gamma_4 l_b + \gamma_5 l_{nr} + \gamma_6 l_{rr} + \gamma_7 l_{cs} + \gamma_8 l_{nc} + \delta_1 N_c + \delta_2 x_r + \delta_3 x_p + \delta_4 x_a + \delta_5 x_s \leftarrow$$

수식 2. Extended Linear Model (distance and social-economic variables)

$$y = \alpha + \beta N_e + \gamma_1 l_t + \gamma_2 l_s + \gamma_3 l_b + \gamma_4 l_b + \gamma_5 l_{nr} + \gamma_6 l_{rr} + \gamma_7 l_{cs} + \gamma_8 l_{nc} + \delta_1 N_c + \delta_2 x_r + \delta_3 x_p + \delta_4 x_a + \delta_5 x_s + \sum_{k=1}^i \rho_k l_n x_n \leftarrow$$

수식 1. Interactive Linear Model

⁸ 석인. (2019). 전기차 사용자의 충전소 이용에 영향을 주는 지리 환경적, 사회 경제적 요인에 대한 연구. 한국자동차공학회 춘계학술대회, (), 1197-1206.

y	log(해당 전기차 충전소의 월 평균 이용 실적)
N_e	log(해당 전기차 충전소가 위치한 지역의 전기차 등록 대수/1,000명)
l_i	log(해당 전기차 충전소와 가장 가까운 특정 시설과의 거리 (m))
x_i	해당 전기차 충전소가 위치한 지역의 사회 경제적 요인
N_c	log(해당 전기차 충전소가 위치한 지역의 전체 자동차 등록 대수/1,000명)
ρ_i	지리환경적 요인과 사회경제적 요인간 interaction effect의 정도

표 4. 모델에 사용된 각 인자의 의미

Variable	Mean	Std. dev.	Min.	Max.
y : 충전량 (kWh))	2.720	0.395	1.689	3.955
N_e : 해당 시,군,구 인구 1000 명 당 전기차 등록대수	-0.507	0.678	-1.842	1.135
lt : 최인접 관광시설과의 거리 (m)	3.275	0.648	1.321	5.152
ls : 최인접 쇼핑시설과의 거리 (m)	3.241	0.720	0.971	4.584
lb : 최인접 목욕장업 시설과의 거리 (m)	2.909	0.584	1.133	4.102
lg : 최인접 주유소와의 거리 (m)	2.620	0.401	1.137	3.918
lnr : 최인접 일반음식점과의 거리 (m)	2.090	0.526	0.398	3.661
lrr : 최인접 휴게음식점과의 거리 (m)	2.237	0.497	0.853	3.819
lcs : 최인접 자동차정비업소와의 거리 (m)	3.747	0.681	0.968	5.115
lnc : 최인접 타 충전소와의 거리 (m)	3.019	0.591	1.048	4.415
N_c : 해당 시,군,구 인구 1000 명 당 자동차 등록대수	521.8721	187.2691	240	2010
xr : 해당 시,도 도로보급률 (km/√면적*인구)	2.077626	0.588526	1	3
xp : 해당 시,도 인구밀도 (명/km ²)	2357.241	4796.489	90.2	16364
xa : 해당 시,군,구 평균연령	42.52763	4.039721	34.8	55.3
xs : 해당 시,도 개인 연소득 (천 원/명)	17119.47	1526.577	15114	20814

표 5. 연구에 사용된 데이터의 기술통계량

Coefficients	자동차등록대수	도로보급률	인구밀도	평균연령	평균소득
	Estimate (Pr(> t))	Estimate (Pr(> t))	Estimate (Pr(> t))	Estimate (Pr(> t))	Estimate (Pr(> t))
(intercept)	3.85534*** (1E-06)	4.90583*** (8E-10)	2.52335*** (2E-07)	1.15795 (5E-01)	4.05355* (8E-02)
β (전기차 등록대수)	0.04379 (3E-01)	0.06129* (1E-01)	0.12768*** (6E-04)	0.12404*** (6E-04)	0.12749*** (7E-04)
γ_1 (관광)	0.0291 (8E-01)	0.05114 (6E-01)	0.03994 (1E-01)	-0.08956 (7E-01)	-0.09467 (8E-01)
γ_2 (쇼핑)	0.43831*** (4E-05)	-0.0186 (9E-01)	-0.07257* (4E-02)	-0.02028 (9E-01)	-0.3675 (4E-01)
γ_3 (주유소)	-0.01042 (9E-01)	0.27388* (4E-02)	0.12756*** (1E-03)	0.68963* (6E-02)	0.30061 (6E-01)
γ_4 (자동차경비)	-0.07115 (6E-01)	-0.05776 (7E-01)	-0.03249 (5E-01)	-0.12274 (8E-01)	-0.00168 (1E+00)
γ_5 (목욕장)	-0.06915 (7E-01)	0.0563 (7E-01)	0.07074 (1E-01)	1.00160* (2E-02)	-0.18855 (7E-01)
γ_6 (일반음식점)	0.00012 (1E+00)	-0.34253* (8E-02)	-0.15943** (2E-03)	-1.01852* (2E-02)	0.06156 (9E-01)
γ_7 (휴게음식점)	-0.39356*** (7E-04)	-0.56378*** (2E-05)	0.08664* (3E-02)	0.16828 (6E-01)	-0.33022 (4E-01)
γ_8 (최인접충전소)	-0.18679* (6E-02)	-0.05999 (5E-01)	-0.16248*** (4E-08)	-0.21751 (4E-01)	0.1007 (8E-01)
ρ_1 (관광)	0.00001 (1E+00)	-0.00727 (9E-01)	0 (7E-01)	0.0029 (6E-01)	0.00001 (7E-01)
ρ_2 (쇼핑)	-0.00095*** (2E-06)	-0.00238 (1E+00)	0.00001* (9E-02)	-0.00073 (9E-01)	0.00002 (4E-01)
ρ_3 (목욕장)	0.00019 (3E-01)	-0.08229 (2E-01)	-0.00001 (4E-01)	-0.01336 (1E-01)	-0.00001 (7E-01)
ρ_4 (주유소)	0.0001 (7E-01)	-0.00679 (9E-01)	0 (1E+00)	0.00207 (8E-01)	0 (9E-01)
ρ_5 (일반음식점)	0.00028 (4E-01)	0.01843 (8E-01)	0 (1E+00)	-0.02182* (3E-02)	0.00001 (7E-01)
ρ_6 (휴게음식점)	-0.00027 (4E-01)	0.09332 (3E-01)	0.00001 (5E-01)	0.02031* (5E-02)	-0.00001 (7E-01)
ρ_7 (자동차경비)	0.00096*** (2E-05)	0.29453*** (5E-07)	0 (8E-01)	-0.00179 (8E-01)	0.00002 (2E-01)
ρ_8 (최인접충전소)	0.00008 (6E-01)	-0.03909 (4E-01)	0 (7E-01)	0.00108 (9E-01)	-0.00002 (5E-01)
R-squared	0.496	0.4997	0.4822	0.4748	0.4629
Adj. R-squared	0.4693	0.4732	0.4522	0.4469	0.4345

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*'

표 6. Base & Extended Linear Model

Coefficients	Base Linear Model		Extended Linear Model1		Extended Linear Model2	
	Estimate (Pr(> t))	VIF	Estimate (Pr(> t))	VIF	Estimate (Pr(> t))	VIF
(intercept)	2.15541*** (1.15E-05)		2.25802*** (5.80E-06)		2.58150*** (6.72E-08)	
β (전기차 등록대수)	0.17668*** (1.86E-07)	2.19	0.15111*** (5.46E-05)	2.80	0.13226*** (2.25E-04)	2.90
δ_1 (자동차 등록대수)	0.00006 (5.34E-01)	1.55	0.00003 (7.85E-01)	1.61	0.00001 (8.97E-01)	1.62
δ_2 (도로보급률)	0.19957*** (7.14E-06)	2.87	0.17766*** (1.97E-04)	3.43	0.15516*** (6.30E-04)	3.51
δ_3 (인구밀도)	-0.00004*** (4.79E-06)	6.49	-0.00003*** (6.04E-04)	8.45	-0.00003*** (9.05E-04)	8.62
δ_4 (평균연령)	-0.02165*** (6.90E-07)	1.29	-0.02154*** (2.07E-06)	1.45	-0.02121*** (8.02E-07)	1.46
δ_5 (평균소득)	0.00007** (1.49E-03)	4.93	0.00006** (5.39E-03)	5.46	0.00006* (1.04E-02)	5.50
γ_1 (관광)	-		0.02522 (3.38E-01)	1.29	0.0332 (1.84E-01)	1.31
γ_2 (쇼핑)	-		-0.04928* (8.70E-02)	1.89	-0.04716 (1.32E-01)	2.52
γ_3 (주유소)	-		-0.10676** (9.16E-03)	1.19	-0.02974 (4.75E-01)	1.40
γ_4 (자동차경비)	-		0.10681** (2.43E-03)	2.52	0.09673** (4.54E-03)	2.67
γ_5 (목욕장)	-		-		0.10277** (3.27E-03)	2.06
γ_6 (일반음식점)	-		-		0.06269 (1.42E-01)	2.51
γ_7 (휴게음식점)	-		-		-0.12900** (4.65E-03)	2.54
γ_8 (최인접충전소)	-		-		-0.16317*** (2.28E-09)	1.25
R-squared	0.3575		0.3829		0.4589	
Adj. R-squared	0.3486		0.3684		0.4409	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*'

표 7. Interactive Linear Model 결과

표 3 에서 지리환경적 요인은 비교적 상호 독립적으로 전기차 충전소 이용에 영향을 미치고 있으며, 특히 휴게음식점, 최인접 충전소와의 거리가 가까울수록 충전소 이용 실적이 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 지리 환경적 요인, 사회 경제적 요인과 전기차 충전소 '이용 실적의 관계'가 있음을 의미한다.

자동차 등록대수가 많은 지역일 수록 쇼핑 시설과의 거리의 충전소 이용에 대한 영향이 증가하며, 인구밀도가 높은 지역에서는 쇼핑 시설의 충전소 이용에 대한 영향이 경감하는 것으로 나타났다. 또한 평균 연령이 낮은 지역에서는 일반음식점, 휴게음식점과의 거리의 충전소 이용에 대한 영향이 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 지리 환경적 요인과 경제적 요인의 상호작용 효과가 있음을 의미한다.

사회 경제적 요인과 충전소 이용 실적 간에는 도로보급률이 높은 지역에서 충전소 이용실적이 높게 나타났고, 평균 소득이 높은 지역에서 충전소 이용 실적이 높게 나타났다. 또한 인구밀도가 낮은 지역에서 충전소 이용실적이 높게 나타났으며, 평균연령이 낮은 지역에서 충전소 이용 실적이 높게 나타났다.

지리 환경적 요인과 사회 경제적 요인의 상호작용 효과는 자동차 등록대수와 충전소와 쇼핑 시설 간의 거리, 인구밀도와 충전소와 쇼핑 시설 간의 거리, 평균 연령과 충전소와 일반음식점 간의 거리, 평균 연령과 충전소와 휴게음식점 간의 거리에서 존재하는 것으로 나타났다.

휴게 음식점, 최인접 충전소와의 거리가 가까울 수록 충전소 이용 실적이 높은 것으로 나타났는데, 이는 전기차 충전에 소요되는 시간이 길어 충전소에 여유 슬로싱 없을 경우 대안 모색 비용이 크기 때문에 최인접 충전소와의 거리가 가까울수록 충전소 이용실적이 높은 것으로 추정된다. 이러한 관점은 기존의 충전소가 사용자의 여정에서 벗어나는 거리가 적을수록 선호도가 높다는 연구 결과에서 나타난 것과 같이 사용자의 충전을 위한 이동을 최소화한다는 사용자의 선호요소에 기반한 것으로 보인다.

이러한 연구결과를 반영하여 특정 충전소에 수요가 몰리는 것을 방지하여 충전기 공급이 원활하게 이뤄질 수 있도록 한다.

3.3 전기차 충전수요 변화의 통계적인 분석 『논문[3]⁹』

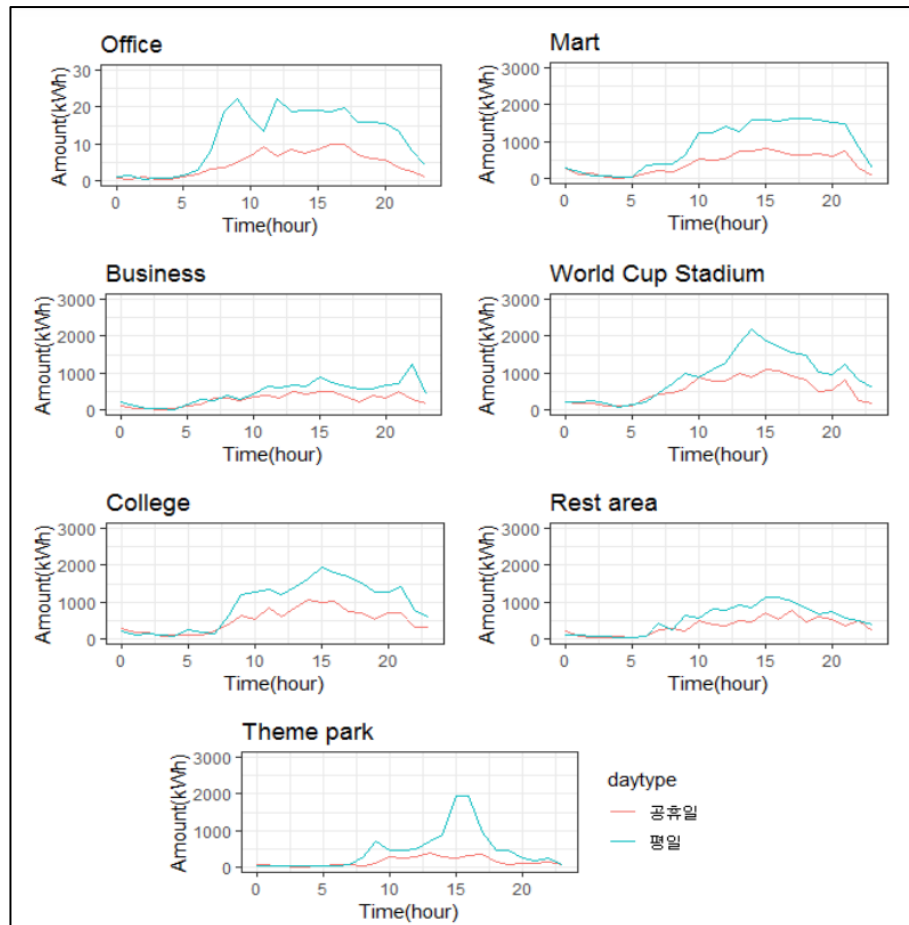


그림 4. 각 구역의 시간대별 평일/공휴일 충전 수요량 패턴

- 연구결과에 따르면 구역별로 평일/공휴일 충전 수요량 패턴이 다른 것으로 확인되었다.

사무용 시설의 오전~점심 시간대에 평일의 총 충전 수요량이 주말에 비해 높았으며,

⁹ 이은주, 김영주, 김광호. (2019). 전기차 충전수요 변화의 통계적인 분석 연구. 대한전기학회 학술대회 논문집, (), 666-667.

상업지역의 경우, 평일의 밤 시간대 충전 수요량이 다른 시간대에 비해 높았다. 월드컵 경기장과 대학교, 테마파크에서 평일 낮 시간대(15 시)에 충전 수요량이 특히 높았으며, 그 정도의 차이가 평일과 휴일에 따라 크게 나타났다. 마트와 대학의 경우 평일 오후 시간부터 저녁시간까지의 충전 수요량이 높았다. 그 외에 월드컵 경기장, 휴게소의 경우 평일과 공휴일의 패턴이 비슷하게 나타났다.

이러한 연구결과를 반영하여 특정 충전소에 수요가 몰리는 것을 방지하여 충전기 공급이 원활하게 이뤄질 수 있도록 한다.

4. 프로젝트 설계 내용

4.1 주요기능

4.1.1 요구사항

주요 기능을 정하기 위해 분석한 요구사항은 다음과 같다.

- 실시간으로 동작
- 사용자가 이용가능한 충전소를 최소한의 동작으로 확인
- 이용자가 충전소의 정보를 쉽게 파악 가능
- 이용자가 선호하는 기준에 따라 충전소 추천

위의 요구사항을 토대로 본 프로젝트에서 개발하는 주요 기능은 아래와 같다. 1 단계에는 사용자가 편리하게 이용할 수 있는 어플리케이션 개발을 목표로 하며, 2 단계에서는 사용자가 어플리케이션 사용 만족도를 높일 수 있도록 맞춤형 안내 기능을 강화하는 방식으로 진행된다.

4.1.2 주요기능

- 1 단계
 - 입력된 선호 기준에 따른 충전소 안내 기능
 - 이용 가능한 충전기 표시 기능
 - 차량 별 충전규격을 지원하는 충전소 필터링 기능

- 충전소별 상세정보 안내 기능
- 전기차 정보 안내 기능
- 전기차 보조금 정보 안내 기능

- 2 단계

- 이용자 패턴 분석에 따른 맞춤형 충전소 안내 기능
- 이용자의 충전소 이용에 영향을 주는 지리 환경적, 사회 경제적 요건에 따른 맞춤형 충전소 안내 기능
- 요일 및 장소에 따른 충전소 맞춤형 안내 기능

4.1.3 주요기능 상세 설명 및 이론적, 실험적 접근 방법과 제안 방법

- 1 단계

A. 입력된 선호 기준에 따른 충전소 안내 기능

방법. 사용자로부터 선호하는 기준을 입력 받아 추천

- 이 방법은 사용자가 어플리케이션을 이용하기 전 선호 기준을 직접 입력하게 하는 방식으로 이용 가능한 충전소를 선호 기준대로 정렬하여 안내하는 방식이다. 사용자로부터 가격, 선호 거리, 고속충전, 운영 기관, 주차장 여부 등을 입력 받아 추천해 줌으로써 충전소 선택에 대한 부담을 경감 시킬 수 있다. 그러나 해당 방식은 사용자의 선호 기준이 모든 지역에서 일정하게 적용하기 어렵다는 한계를 가지고 있다. 따라서 사용자가 입력한 기준 뿐만 아니라 사용자의 이용패턴, 환경적, 사회 경제적 요인 등을 반영하여 선호 일치도를 높이는 작업이 필요하다.

B. 이용 가능한 충전기 표기 기능

방법. Open API 를 활용하여 정보 수집 및 표시

- 이 방법은 '전국 전기차 충전소 표준 데이터로부터 실시간 충전기 상태를 받아와서 지도에 표시하는 방식이다. 하지만 사용하는 API 의 데이터 제공 방식이 한번에 다량의 데이터를 제공하는 방식밖에 지원하지 않기 때문에

모바일 디바이스에서 데이터를 처리하는데 한계가 존재한다. 또한 실시간으로 변하는 데이터와 그렇지 않은 데이터를 구분하여 제공하지 않기 때문에 모바일 디바이스와 서버간 트래픽 낭비를 야기할 수 있다. 따라서 모바일 디바이스에 충전소와 충전기에 관련된 모든 정적인 데이터를 저장한 후, 서버에게 모바일 디바이스의 위치와 주소를 전달하면, 서버에서 처리 후 우선순위대로 충전소의 이용가능한 충전기 대수, 충전소의 좌표를 전달한다. 모바일 디바이스는 전달받은 정보들을 바탕으로 지도상에 표시하는 방식으로 처리한다.

- 논문[1] (다양한 맵 플랫폼을 이용한 대용량 동적정보와 공간정보의 매쉬업 성능 비교 연구)의 연구 결과를 참고한다.

C. 차량 별 충전규격을 지원하는 충전소 필터링 기능

방법. 사용자의 입력과 Open API 에서 제공하는 정보 활용

- 이 방법은 국내에 정식 등록된 전기차의 충전규격과 충전소의 지원 규격을 비교하는 방식이다. 사용자가 이용하는 차량의 종류를 입력하면 서버에서 이용가능한 충전소를 선별하여 데이터를 제공하는 방식이다.

D. 충전소별 상세정보 안내 기능

방법. Open API 에서 제공하는 정보 활용

- 이 방법은 OpenAPI 에서 충전소의 정보를 받아 모바일 디바이스에 저장한 후 사용자가 지도상에서 특정 충전소를 선택 후 '상세보기'를 클릭하는 경우 해당 충전소의 정보를 제공하는 방식이다.

E. 전기차 정보 안내 기능

방법. 차량 제조사에서 제공하는 정보 활용

- 이 방법은 국내에 등록된 차량의 제조사가 제공하는 정보를 활용하여 정보를 제공한다. 사용자가 특정 차량을 선택하면 해당 차량의 상세 정보를 제공하는 방식이다.

F. 전기차 보조금 정보 안내 기능

방법. 환경부에서 제공하는 저공해차 통합 누리집에서 제공하는 정보 활용

- 이 방법은 환경부에서 제공하는 저공해차 통합 누리집에서 제공하는 정보를 테이블 형태로 제공하는 방식이다.

- 2 단계

- A. 이용자 패턴 분석에 따른 맞춤형 충전소 안내 기능

방법. 논문[4]¹⁰ 에서 제안하는 방법을 사용하여 기능을 구현한다

논문[4]에서 제공하는 방법은 빅데이터 플랫폼에 적용되는 map reduce programming model 을 기반으로 웹 지도 서비스 이용자의 관심 대상 지역에 대한 공간 패턴을 분석하는 방식이다.

빅데이터의 저장 및 처리를 위한 대표적인 분산형 플랫폼이 오픈 소스 프로젝트로 개발되고 있는 하둡(Hadoop)이다. 하둡은 HDFS(Hadoop Distributed File System)라는 분산 파일 시스템과 MapReduce 라 불리는 프로그래밍 모델을 기술 기반으로 하고 있다.

HDFS 에 저장된 자료를 처리하기 위한 프로그래밍 모델이 MapReduce 이며, MapReduce 는 대용량 클러스터에서 데이터 처리를 효율적이고 단순화하기 위해 구글에서 제안한 모델이다.

¹⁰ 안재성, 이양원. (2013). 웹 지도 이용자의 관심집중지역 추출을 위한 빅데이터 플랫폼 기반의 공간 패턴 분석. , 47(4), 443-451.

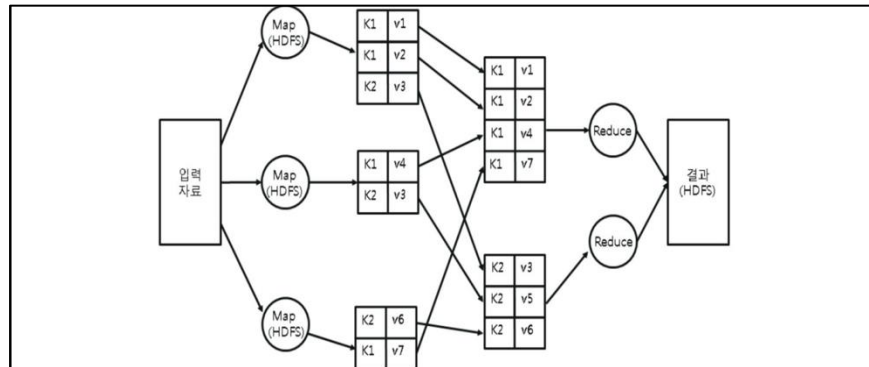


그림 5. MapReduce 프로그램 모델

MapReduce 모델은 map 함수와 reduce 함수로 구성된 단순한 구조를 갖는다. map 함수는 사용자의 입력 값을 처리하여 key/value 형태로 구성된 작은 조각으로 분해한다. 그리고 reduce 함수는 동일한 key 값을 기준으로 각 조각을 처리하여 새로운 key/value 로 구성된 결과를 사용자가 지정한 HDFS 의 특정 위치에 저장시킨다.

MapReduce 는 대용량 자료 처리 과정에 오류가 발생하더라도 처리 과정을 다시 실행할 필요가 없는 오류에 대한 저항성을 갖고 있다. 또한 독립된 저장 공간을 가진 분산환경에서 자료 처리 작업을 수행하기 적합하고, 기존의 관계형 데이터베이스 관리시스템의 SQL 로 구현하기 어려운 기능들을 적용할 수 있는 유연성을 가지고 있다.

따라서 사용자의 다량의 좌표 정보를 활용하여 추천 모델을 모델링하는데 적절한 도구로 활용 가능하다.

일반적으로 웹 지도 서비스 이용자는 두 가지 방법으로 관심 대상 지역을 찾게 된다. 첫째, 웹 지도 서비스에서 제공하는 POI(Point of Interest) 정보를 기준으로 관심 대상을 찾아간다. 사용자가 검색어를 입력하면 관련 POI 정보가 제시되고 이 중 이용자가 원하는 지역을 클릭하면 웹 지도에서는 해당 POI 를 포함한 지역이 표출된다. 둘째, 이용자는 동적 상호작용을 통해서 웹 지도를 탐지하면서

관심 대상 지역을 찾아간다. 이 방법에서 이용자는 확대, 축소, 이동 등의 상호작용을 통해서 자신이 찾고자 하는 지역을 찾는다.

웹 서비스 이용자 관심 대상 지역은 POI 검색 결과와 이용자의 동적 상호 작용 결과에 의해 지역 범위가 변하는 특징을 가지고 있다. POI 검색결과가 넓은 지역에 걸쳐 산발적으로 분포하는 경우에는 관심 대상 지역의 지역 범위는 넓어지고, 반대로 검색 결과가 좁은 지역에 집중적으로 분포하는 경우에는 관심 대상 지역의 지역 범위가 좁아진다. 또한 이용자가 지도 확대, 지도 축소, 지도 이동과 같은 동적 상호작용을 수행하게 되면, 지도의 확대축소 수준, 이동 지점에 따라서 화면에 표출되는 지도의 범위가 달라진다.

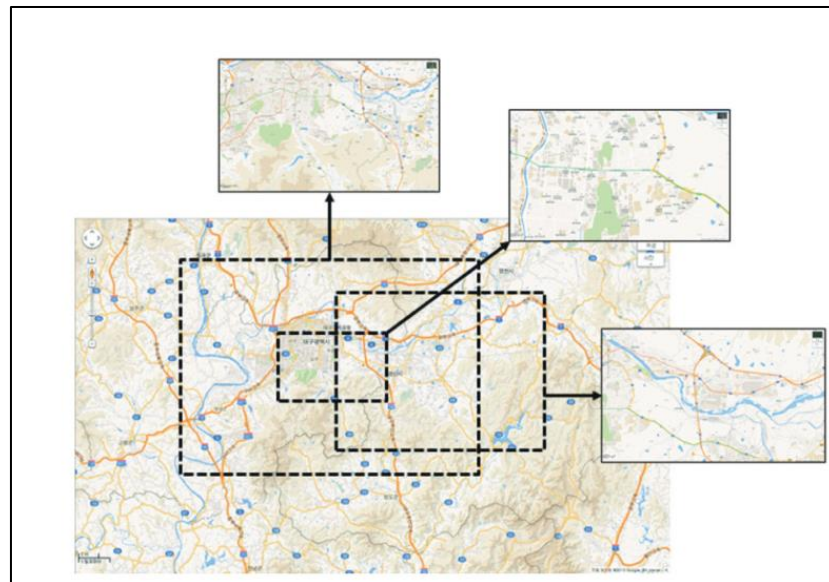


그림 6. 관심 대상 지역의 설정과 지역범위의 변화

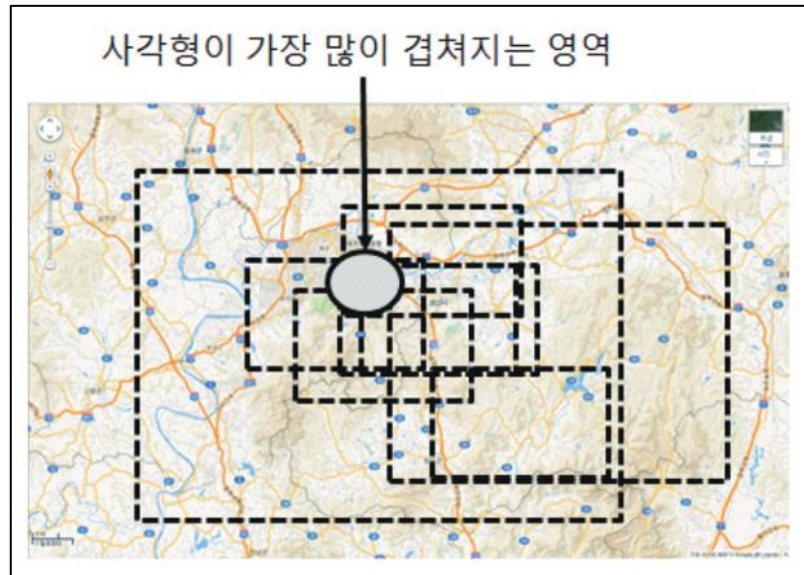


그림 7. 관심 대상 지역 탐지방법

논문[4]에서 제안하는 방법에 따라 관심 대상 지역 공간 패턴을 분석하는 절차는 지역범위 설정, 관심 대상 지역 자료 구축, 해상도 결정, 중심점 계산, 중첩 사각형 개수 계산, 래스터 이미지 시각화 순이다

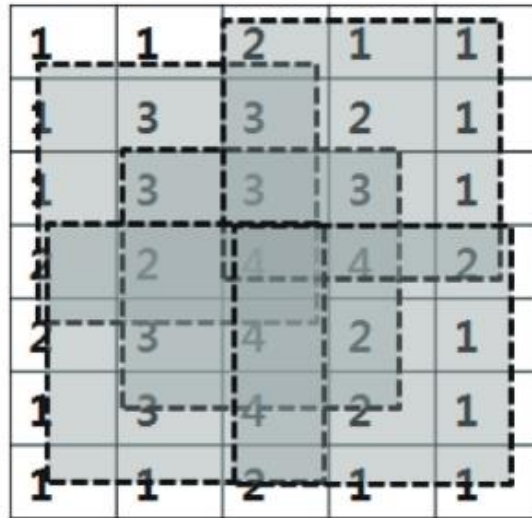


그림 8. 타일별 중첩 사각형 집계

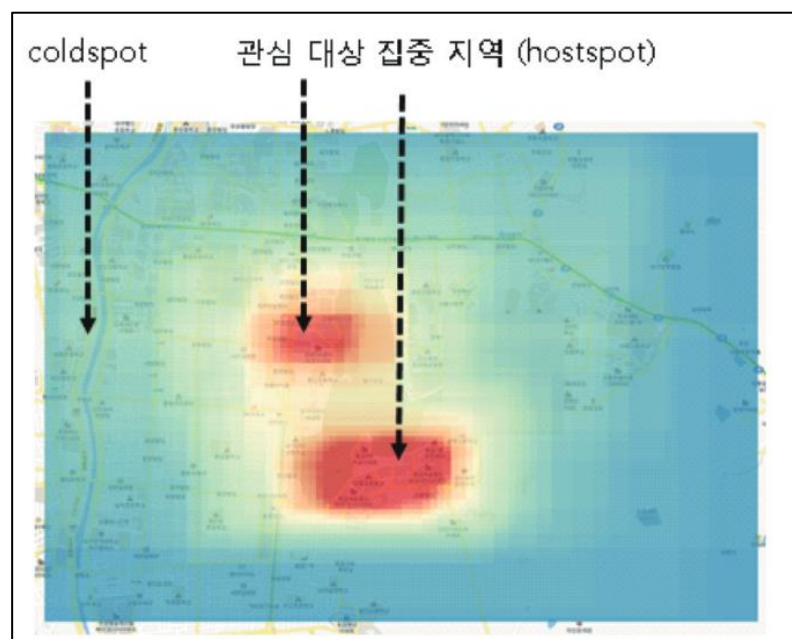


그림 9. 관심 대상 지역 분석 결과

타일의 중심점 별로 얼마나 많은 관심 대상 지역이 중첩되는지를 계산하는 작업은 MapReduce programming framework 를 적용한 파이썬 프로그램에서 수행 가능하다. 파이썬을 이용하여 파이프라인을 통한 입력자료를 사용하는 map 프로그램을 작성하고, map 프로그램에서 다시 파이프라인으로 나오는 결과를 자신의 입력 자료로 사용하는 reduce 프로그램을 작성 후, 타일의

중심점을 포함하는 사각형 개수를 계산하는 shapely 모듈을 사용하여 래스터 이미지를 만들 수 있다.

B. 이용자의 충전소 이용에 영향을 주는 지리 환경적, 사회 경제적 요건 분석
결과를 맞춤형 충전소 안내 기능에 반영

방법. 논문[2](전기차 사용자의 충전소 이용에 영향을 주는 지리 환경적, 사회 경제적 요인에 대한 연구)의 연구 결과를 활용한다.

C. 요일 및 장소에 따른 충전소 수요 변화를 반영한 맞춤형 안내 기능

방법. 논문[3] (전기차 충전수요 변화의 통계적인 분석 연구)의 연구 결과를 활용한다

4.2 시스템 전체 구조도

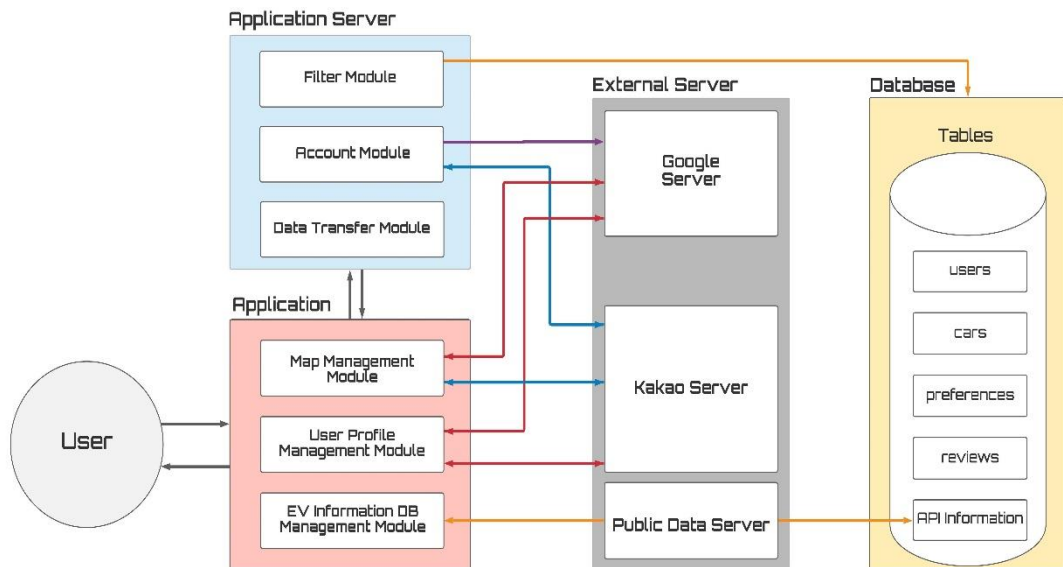


그림 10. 시스템 전체 구조도

Application Server에서는 자체적으로 로그인을 구현하기 위해 Database와 정보를 주고받는다. 서버에서는 소셜 로그인을 지원하기 위해 External Server인 Google Server와 Kakao Server와 연결하여 로그인 하기 위해 필요한 정보를 전달받고 저장한다. Application에서 필요로 하는 공공데이터를 Database에 저장하기 위해 External Server인 Public Data Server에서 데이터를 요청한다. Public Data Server로부터 받은 데이터는 많은 양의 정보를 가지고 있기 때문에 Application에서 필요한 데이터를 선별적으로 사용하기 위해 Application Server의 Filter Module이 사용된다. Application에서 데이터를 요구하게 되면 Application Server는 Data Transfer Module에서 정제된 데이터를 전달하게 된다.

4.3 어플리케이션 구조도

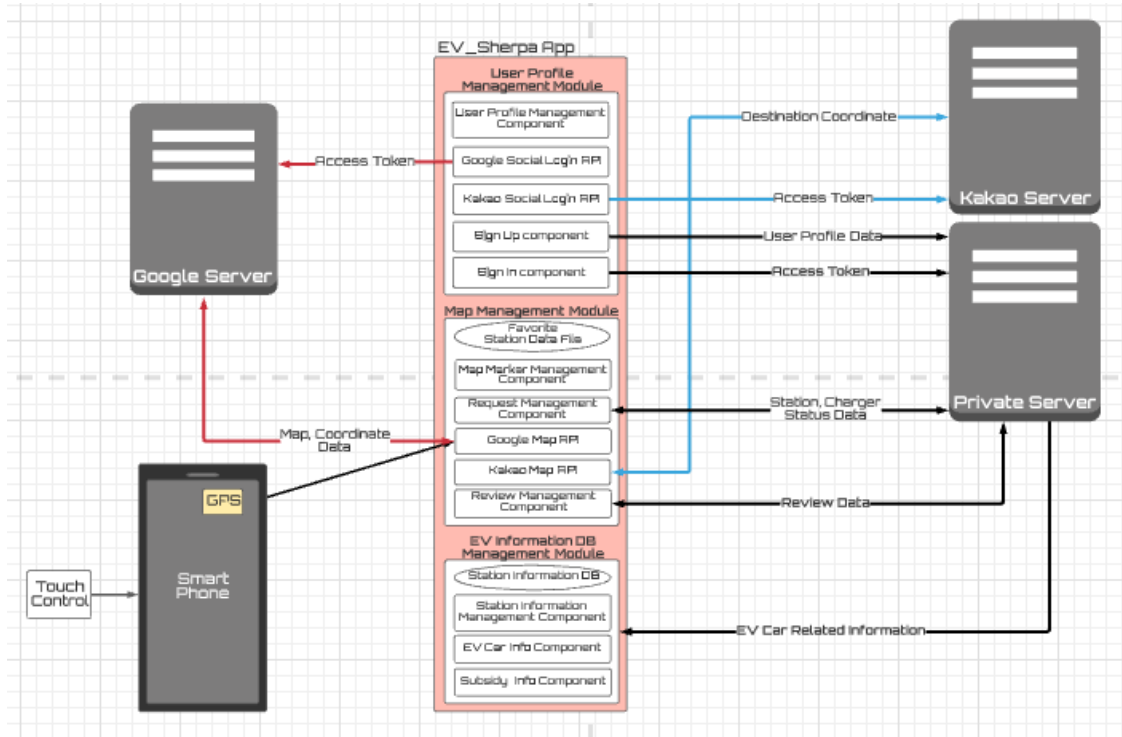


그림 11. 어플리케이션 구조도

User Profile Management module 은 사용자의 로그인과 회원가입을 관리한다. 회원이 아닌 경우 Sign Up Component 를 통해 일반 회원가입을 하거나 Google Social Login API Component 또는 Kakao Social Login Component 를 활용하여 소셜 로그인을 할 수 있다. 일반 회원가입의 경우 개인정보를 입력한 뒤, 사용자의 차종, 선호 우선순위를 선택하게 되고, 소셜 로그인 컴포넌트를 활용하여 로그인한 경우, Sign Up Component 에서 추가적으로 차종, 선호 우선순위를 입력하게 된다. 사용자가 입력한 정보들은 User Profile management Component 에서 수정 가능하다.

이후 Map management Module 에서 Request Management Component 가 회원가입 당시 입력했던 정보를 private server 에 전달하여 조건을 만족하는 충전소들의 좌표를 받아온다. 그러면 Map Marker Management Component 에서 Google Map API 를 활용하여 구글맵에 marker 를 표시한다. 사용자가 특정 marker 를 클릭하면 EV

Information DB Management Module 의 Station Information Component 에서 Station Information DB 에 있는 정보를 가져와 간략한 충전소 정보를 보여주고, '자세히'를 클릭하면 자세한 정보가 나온다.

Review management Component 는 리뷰를 관리하는 컴포넌트로 '자세히'를 클릭했을 경우 같이 나오는 리뷰를 CRUD 하게 관리한다.

EV Information DB Management Module 의 Webpage Request Component 는 전기차 정보, 보조금 현황, 보조금 정보 탭을 각각 클릭했을 경우 해당하는 웹 페이지를 불러오는 컴포넌트이다.

4.3.1 Map Management Module

지도와 관련된 정보를 관리하는 모듈이다. 스마트폰으로 GPS를 통해 좌표를 수신한 뒤 사용자로부터 받은 우선순위를 기반으로 적절한 충전소 위치 정보와 사용 가능한 충전기 수를 보여준다. 모든 좌표는 Google map에서 Marker형태로 표시되며, 사용자와 충전소간 길찾기 기능은 카카오맵을 통해서 활용가능하다.

- Favorite Station Data File

사용자로부터 입력 받은 우선순위 및 즐겨찾는 충전소 정보가 저장된다. 우선순위로는 거리순, 고속충전 지원여부, 이용가능 여부가 있다. 즐겨찾는 충전소 정보는 사용자가 추가한 충전소의 정보가 저장되며, 사용자가 해당 충전소와 관련된 정보 요청시 Request Management Component가 해당 파일을 참조하여 서버에 데이터를 요청하게 된다.

- Map Marker Management Component

지도상에 충전소의 좌표를 표시하는 기능을 담당한다. 기본적으로는 EV Information DB Management Module의 Basic Station Information DB에서 좌표정보를 가져와 지도상에 표시한다. 그리고 스마트폰 GPS로부터 좌표를 수신한 뒤 Request Management Component에 좌표를 전달하여 서버로부터 일정거리에 있는 충전소의 좌표와 이용가능한 충전기 댓수에 관한 정보를 수신한다. 그리고 수신된 정보에 있는 좌표를 활용하여 해당 충전소의 이용가능한 충전기 댓수를 지도상에 표시하는 기능을 수행한다. 사용자가 추천 기능을 활성화하면, Request Management Component를 통해 Favorite Station Data File의 우선순위 정보와

GPS로 부터 얻은 좌표정보를 전달하여 서버로부터 좌표, 이용가능한 충전기 댓수, 순위 데이터를 수신하게 된다. 그러면 수신된 데이터에 있는 좌표를 활용하여 해당 충전소의 이용 가능한 충전기 댓수를 지도상에 표시하고, 별도의 하단 탭을 생성하여 순위대로 충전소별 간단한 정보를 표시한다. 이용자가 탭에서 이용하고자 하는 충전소를 클릭하면 해당 충전소의 상세 정보와 길찾기 버튼이 나타나며 버튼 클릭시 카카오맵에 주소를 자동으로 입력하여 길안내 기능이 제공된다.

- Request Management Component

이용자의 요청을 입력받아 데이터를 요청하고, 서버로부터 관련된 데이터를 수신하여 Marker View Management Component에 전달하는 기능을 수행한다.

- Review Management Component

특정 충전소에 대한 리뷰 작성, 검색, 수정, 삭제 기능을 지원한다. 사용자가 특정 충전소의 상세 정보에 접속하여 리뷰를 작성후 확인을 누르면 Request Management Component를 통해 데이터가 서버로 전송되어 저장되게 된다. 리뷰 정보 요청시 Request Management Component를 통해 데이터를 받아와 리뷰 정보를 표시한다. 작성자가 본인인 경우 수정, 삭제 기능이 활성화 되며 수정시 작성자가 내용을 수정하고 확인을 클릭하면 Request Management Component에 의해 업데이트 된 내용이 서버에 전달된다. 삭제 요청시 Request Management Component가 서버에 삭제를 요청하여 해당 정보는 사라진다.

- Station Information Management Component

로컬 스토리지에 저장된 충전소의 정보를 관리하며 Map Management Module의 Request Management Component의 요청에 따라 데이터를 전달하는 역할을 수행한다.

- Google map API

Marker View Management Component가 지도상에 Marker을 표시할수 있도록 지도를 제공하는 기능을 수행한다. 사용자가 특정 충전소의 위치가 표시된 핀을

클릭하면 이용자의 위치부터 충전소간 경로 및 거리를 표시한다.

- Kakao map API

사용자가 길찾기 기능 요청시 좌표를 전달받아 카카오맵이 실행되면서 길찾기 기능이 제공한다. Request Management Component가 사용자의 좌표와 충전소의 좌표를 받아서 카카오맵에 전달하면 길찾기 기능이 자동으로 활성화 된다.

4.3.2 User profile management Module

사용자의 프로필 정보를 관리하는 기능을 담당한다. 회원가입, 로그인, 소셜로그인 기능을 지원하고, 정보의 추가, 검색, 수정, 삭제 기능을 지원한다.

- User Profile Management Component

사용자의 개인 정보를 저장하는 공간이다. 사용자의 access token, email, password, nickname, 차종 정보를 생성, 검색, 수정하는 기능을 수행한다. Sign Up Component로 부터 개인정보 및 차종 정보를 얻는다. 사용자는 마이페이지를 통해 본인이 입력한 개인정보를 검색 및 수정을 할 수 있다.

- Google Social Login API

Google로부터 본인 인증 기능을 지원받아 access token을 수집하고, 이용자의 동의하에 개인정보를 수집한다. 수집한 개인정보는 Sign Up Component로 전달된다.

- Kakao Social Login API

카카오로부터 본인 인증 기능을 지원받아 access token을 수집하고, 이용자의 동의하에 개인정보를 수집한다. 수집한 개인정보는 Sign Up Component로 전달된다.

- Sign Up Component

일반 회원가입인 경우, email, password, nickname을 직접 입력받는다. 소셜 로그인의 경우 소셜 서비스의 서버로부터 개인정보를 얻게 되며 모든 정보를 얻지 못한 경우, sign up page가 리다이렉트 되어 부가적으로 정보를 수집한다. 개인정보 입력이 끝나면, 사용자의 차량을 입력 받게 되고 정보를 취합하여 서버에 전달한다.

- Sign In Component

사용자의 이메일, 비밀번호를 입력 받는 컴포넌트이다. 적절한 정보를 입력하면 서버로부터 access token을 수신하게 되고, 아닌 경우 에러 메시지를 보여준다.

4.3.3 EV Information DB Management Module

충전소와 관련된 정보(4.3.2)는 기기에 저장 및 관리하는 기능을 수행하고, 전기차에 관련된 데이터(4.3.3)는 정보를 정리한 웹 페이지를 서버로부터 불러온 후 보여준다.

- Station Information Management Component

Map Management Module의 Request Management Component에서 내장된 충전소 정보를 요청하는 경우 데이터를 전달하는 기능을 수행한다.

- Station Information DB

공공데이터로부터 얻은 충전소 이름, 좌표, 주차장 정보 등을 기기에 저장한다.

- Web Page Request Component

전기차와 관련된 정보를 저장한 웹페이지를 요청하고 어플리케이션 화면 크기에 맞게 보여주는 역할을 수행한다.

요청가능한 페이지 정보

- vehicle information

국내에 등록된 전기차에 대한 모든 정보가 표시된다. 회원가입 시 차종을 입력할 때 활용되며, 이후 별도의 탭에서 각 전기차에 대한 기본 정보(차종, 제조사, 승차인원, 최고속도, 운행거리, 배터리 정보)를 확인할 수 있다.

- subsidy information

차종별 전기차 국고 보조금에 대한 정보를 표시한다.

- current subsidy status

지역별로 보조금 지원 가능한 차량 댓수에 관한 정보를 표시한다.

- EV Price

충전소 사업자별 충전 가격을 표시한다.

4.4 시스템 서버 구조도

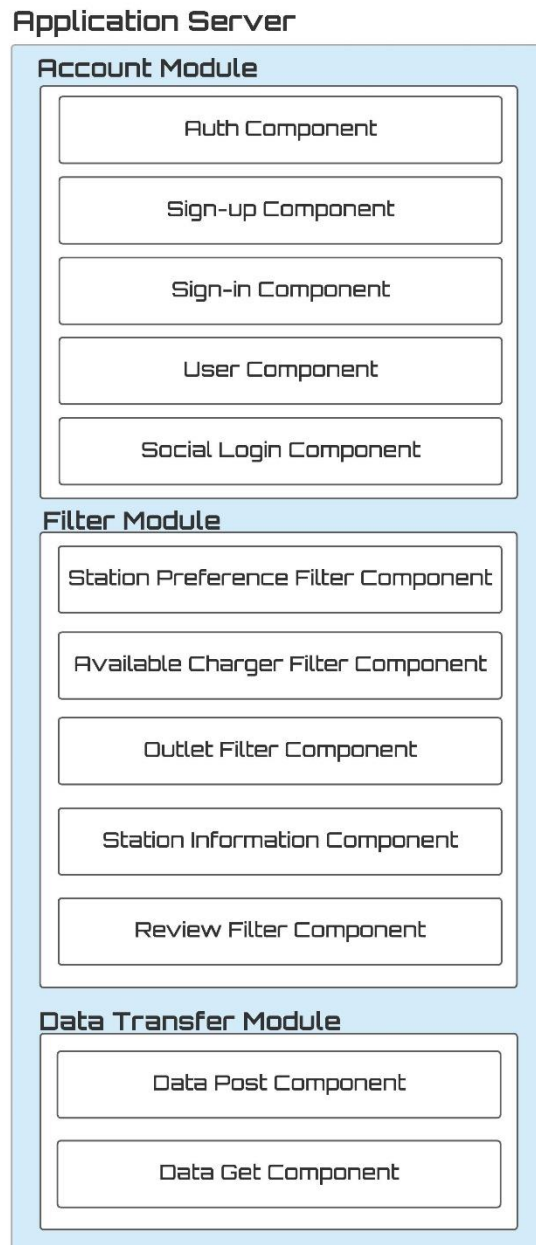


그림 12. 시스템 서버 구조도

Account Module은 로그인과 회원가입을 관리한다. 회원이 아닌 경우 Sign-up Component에서는 application에서 전달받은 데이터를 Database에 저장한다. 전달받은

데이터 중 비밀번호는 토큰으로 암호화하여 저장한다. 회원인 경우 로그인을 하게 될 때 Sign-in Component와 Auth Component를 사용한다. Application에서 로그인을 하고자하는 사용자의 데이터를 Server에 보내주면 전달받은 데이터가 Database의 User테이블에 있는지 확인한 다음 데이터가 존재하면 Auth Component를 사용하여 Application에서 전달받은 데이터와 동일한지 확인한다. 데이터가 동일하면 True를 전달하여 로그인 할 수 있게 한다. Social Login Component는 Application에서 소셜 로그인을 한다고 데이터를 전달하게 되면 소셜 로그인을 담당하는 서버와 상호작용하여 토큰을 받게 된다. User Component는 Application에서 사용자의 정보를 수정한다고 데이터를 전달받으면 전달받은 데이터를 통해 사용자의 정보를 수정하여 Database에 저장하는 것을 담당한다.

Filter Module은 공공데이터에서 Application이 필요로 하는 데이터를 필터링하는 것을 담당한다. Station Preference Filter Component에서는 입력된 선호 기준에 따른 충전소 안내 기능을 지원하기 위해 Database의 Users와 Preferences 테이블에서 데이터를 필터링한다. Available Charger Filter Component에서는 이용 가능한 충전기 표시 기능을 지원하기 위해 Database의 API Information 테이블에서 데이터를 필터링한다. Outlet Filter Component에서는 차량 별 충전규격을 지원하는 충전소 필터링 기능을 지원하기 위해 Database의 Cars 테이블과 API Information 테이블을 이용하여 필요한 데이터를 필터링한다. Station information Component에서는 충전소별 상세정보 안내 기능을 지원하기 위해 Database의 API Information 테이블을 이용하여 필요한 데이터를 필터링한다. Review Filter component에서는 Database의 Reviews 테이블과 Users 테이블을 이용하여 필요한 데이터를 필터링한다.

Data Transfer Module은 Application에서 요청하는 데이터를 전달해주기 위해 Public Data Server에서 데이터를 가져오고 가져온 데이터를 보내주는 것을 담당한다. Data Get Component는 Public Data Server에 데이터를 요청하여 Database에 저장한다. 마지막으로 Filter Module에서 선별된 데이터를 Post Component에서 json 형식으로 변환한 다음 Application으로 전달한다.

4.4.1 Account Module

Account모듈은 계정관리 모듈이다. 사용자가 회원가입, 로그인, 소셜 로그인을 할 때, 로그인 시 회원 인증의 용도와 계정관리를 할 때 사용되며 Sign Up 컴포넌트, Sign In 컴포넌트, User 컴포넌트, Social Login 컴포넌트, Auth 컴포넌트로 구성되어 있다.

- Auth Component

Auth 컴포넌트는 로그인시 회원 인증을 담당하고 있다. Auth는 인증(Authentication)과 인가(Authorization)을 의미하는 것으로 클라이언트가 누구인지 식별하고, 식별된 클라이언트가 해당 리소스에 접근할 수 있는 권한이 있는지 검사한다. 클라이언트 측에서 HTML5 Web storage(Local Storage, Session Storage)나 Cookies에 가지고 있던 token을 input값으로 보내면 해당 시크릿 키와 알고리즘으로 디코딩(복호화)을 한다. 디코딩을 통해 나온 값을 이용해 클라이언트의 권한이 어디까지인지 확인하며, 데이터베이스 user 테이블에 해당되는 row를 꺼내온 뒤 해당 output값을 JSON 형태로 sign in 컴포넌트에 보내준다.

- Sign in Component

Sign In 컴포넌트는 로그인 기능을 담당한다. HTTP 메소드의 post를 사용하며, input값으로 데이터베이스 user테이블의 row가 들어오면 user 테이블에 해당 테이블이 있는지 확인한 후 `{{message:'success'}, status code=200}`을 보낸다. input값으로 id 또는 email과 password가 들어오면 해당 값이 유효한지 validation하고 해당 email 또는 id가 데이터베이스 내에 존재하는지 user테이블에서 찾아본다. 데이터베이스 내에 값이 존재하지 않으면 `{{"message" : "INVALID_EMAIL_OR_PASSWORD"}, status = 400}`을 반환한다. 값이 존재할 경우, 비밀번호를 Bcrypt로 암호화한 후 check한다. check한 값이 틀리면 `{{'message':'WRONG_EMAIL_PASSWORD'}, status=400}`를 반환하고, 맞으면 `{{'token':token},status=200}`을 output값으로 보낸다.

- User Component

User 컴포넌트는 계정 정보를 통한 계정 관리와 관련된 컴포넌트이다. HTTP 메소드의 get을 사용하며, 클라이언트가 가지고 있는 token을 input값으로 보내면 해당 시크릿 키와 알고리즘으로 디코딩(복호화)한 후 여기서 나온 값을 이용해 detoken을 한다. User 테이블에서 해당 클라이언트의 id와 맞는 tuple을 찾는다. 찾아온 tuple에서 name, carName, preferenced 등과 같은 계정 정보를 가져와 JSON형식으로 변환해서 output으로 보내준다.

- Sign up Component

Sign Up 컴포넌트는 회원가입을 담당한다. HTTP 메소드의 post를 사용하며, 클라이언트 측으로부터 email, password를 input으로 받으면, 데이터베이스 User 테이블에서

받은 컬럼의 타입과 비교하여 유효(Authorization)하고 타당(Validation)한지 확인하는 과정이 이루어지게 되고, 이 때 이메일 형식인지, 동일한 id 또는 email을 가지고 있는 사람이 이미 존재하는지 등을 확인한다. 만약 데이터베이스 내에 input값과 중복되는 값이 있다면 output값으로 `{{'message':'EXISTS_EMAIL'}, status = 400}`을 보내고, 이메일 형식이 아니라면 `{{'message':'INVALID_EMAIL'}, status = 400}`을 보낸다. 중복 값이 없다면 input값으로 받은 email, password를 데이터베이스 user 테이블에 전달한다.

- Social Login Component

Social Login 컴포넌트는 소셜 로그인 지원을 담당한다. HTTP 메소드의 post를 사용하며, OAuth 인증 절차를 사용한다. OAuth 인증절차는 클라이언트 측에서 연결하고자 하는 사이트에 인증 코드를 요청하고, 해당 사이트에서는 우리 측 서버로 인증 코드를 발급한다. 클라이언트 측에서 접근 토큰을 요청하는데, 이 때 받은 인증코드를 보낸다. 해당 사이트에서는 인증코드를 확인한 뒤 접근 토큰을 발급한다. 접근 토큰을 통해 소셜 로그인 API를 호출하면, 토큰의 유효성을 확인한 뒤 회원 정보를 보내주는 방식이다. Social Login 컴포넌트에서는 클라이언트가 입력한 아이디와 계정정보를 토큰에 담아서 해당 사이트에 보내게 되며, 이 정보를 해당 사이트에서 확인한 뒤 데이터가 유효하다면 접근 코드를 클라이언트 측에 발급한다. 접근 토큰을 요청했을 때, 접근 토큰이 발급되지 않았다면 Sign Up 컴포넌트로 보내어 회원가입창이 뜨도록 하며, 접근 토큰을 발급 받았다면 `{{"message": "SUCESS", "access_token": access_token}, status=200}`를 output값으로 보낸다.

4.4.2 Filter Module

- Station Preference Filter Component

Station Preference Filter Component는 입력된 선호 기준에 따른 충전소 안내 기능을 지원한다. 어플리케이션에서 user의 id를 서버로 보내주면 서버에서 데이터베이스의 User_Preference 테이블에서 받은 user의 id와 일치하는 튜플을 찾고 그 튜플에서 preferenceld 속성 값을 찾은 뒤 preference에서 id가 preferenceld와 같은 튜플을 찾아 선호도를 찾는다. 선호도가 분석된 다음 API Information 테이블에서 선호도에 따른 데이터를 추출한다.

- Available Charger Filter Component

Available Charger Filter Component는 이용 가능한 충전기 표시 기능을 지원한다. 어플리케이션에서 서버에 데이터를 요청하게 되면 데이터베이스의 API Information 테이블에서 이용 가능한 충전소의 데이터를 추출하고 일정 시간을 기준으로 반복해서 이용 가능한 충전소의 데이터를 추출한다.

- Outlet Filter Component

Outlet Filter Component는 차량 별 충전규격을 지원하는 충전소 필터링 기능을 지원한다. 어플리케이션에서 car의 id나 필터링하기 원하는 충전규격을 서버로 보내주면 데이터베이스의 Cars 테이블에서 carId와 일치하는 튜플을 찾은 다음 충전규격을 알아내거나 전달받은 충전규격과 일치하는 튜플을 찾은 다음 API Information에서 필요한 데이터를 추출한다.

- Station information Component

Station information Component는 충전소별 상세정보 안내 기능을 지원한다. 어플리케이션에서 충전소의 상세정보 데이터를 요청하게 되면 데이터베이스의 API Information 테이블에서 충전소의 정보를 담고 있는 데이터를 전부 추출한다.

- Review Filter component

Review Filter component는 사용자가 전기차 충전소에 대해 작성한 리뷰를 필터링하는 기능을 지원한다. 어플리케이션에서 user의 id를 서버로 보내주면 데이터베이스의 Reviews 테이블에서 userId와 동일한 튜플을 찾은 다음 질의문을 통해 튜플의 모든 속성의 정보를 추출한다.

4.4.3 Data transfer Module

Data Transfer모듈은 데이터 전송 모듈이다. 사용자가 충전소와 관련된 정보를 필요로 할 때 사용되며 Get 컴포넌트, Post 컴포넌트, Select 컴포넌트로 구성되어 있

다.

- Data Get Component

Get 컴포넌트는 데이터 요청 컴포넌트이다. HTTP 메소드의 get을 사용하며, 클라이언트가 현재 자신의 위치를 갱신하거나 특정 충전소의 정보를 확인할 때 사용한다. 클라이언트의 요청이 서버에 도착하게 되면 Get 컴포넌트는 공공데이터 서버에 서비스 키, 페이지 번호, 페이지 결과 수, 지역구분 코드를 전송하여 충전소ID, 충전기ID, 충전기타입, 주소, 위도, 경위 등 충전소와 관련된 데이터를 받아온 다음 Select 컴포넌트로 보낸다. 서비스키가 일치하지 않으면 아무 정보도 받아오지 못하며 `{{'message':'INVALID_SERVICEKEY'}, status = 400}`을 보낸다.

- Data Post Component

Post 컴포넌트는 데이터 전송 컴포넌트이다. HTTP 메소드의 post 를 사용하며, Select 컴포넌트로부터 선별된 데이터를 클라이언트에게 보낼 때 사용한다. 클라이언트에게 데이터를 보내기 전 Post 컴포넌트는 선별된 데이터가 누락되어 NULL 값을 가지지 않는지 확인한다. 데이터가 누락되었다면 다시 Get 컴포넌트를 호출하여 누락된 데이터가 존재하지 않을 때까지 Get, Select, Post 컴포넌트를 순차적으로 실행한다. 데이터가 정상적으로 도착하면 해당 output 을 JSON 형식으로 클라이언트에게 보낸다.

4.5 데이터 베이스 관계도

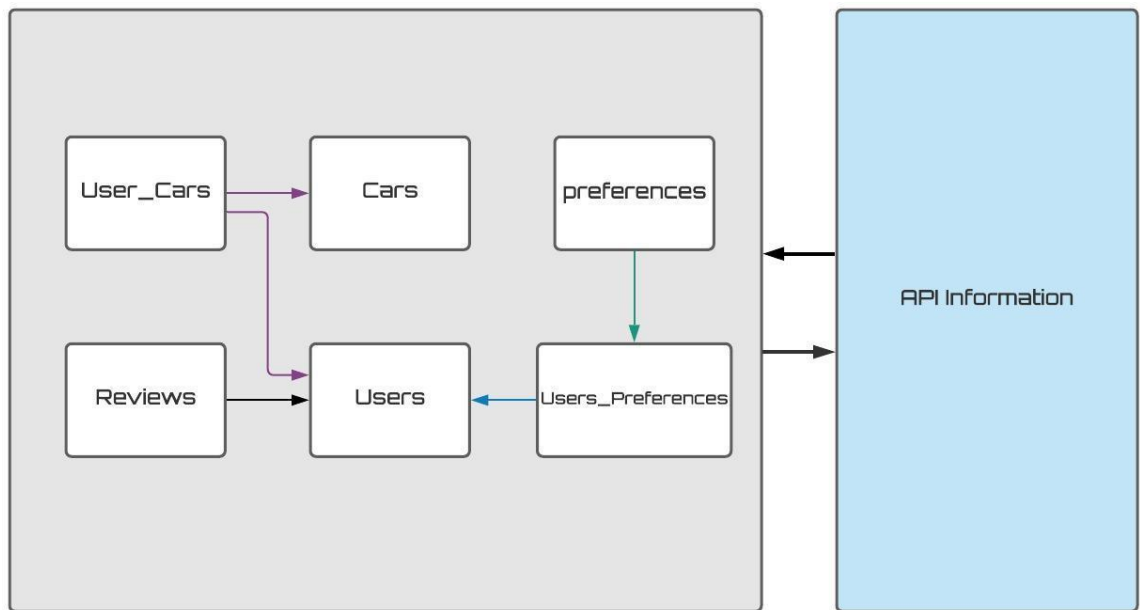


그림 13. 데이터 베이스 관계도

4.5.1 데이터베이스 테이블

- Users

Users						
Table logical name						
PK	AI	FK Null	Logical Name	Name	Type	
✓	✓	+		id	INT	-
		+		password	VARCHAR(45)	-
		+		email	VARCHAR(45)	-
		+		nickname	VARCHAR(45)	-
		+		age	INT	-
		+		carName	VARCHAR(45)	-
		+		homeAddr	VARCHAR(45)	-
		+		workplaceAddr	VARCHAR(45)	-

유저에 대한 정보가 저장되는 테이블이다.

- Users Cars

PK	AI	FK Null	Logical Name	Name	Type
✓	✓			Id	INT
		✓	✓	email	VARCHAR(45)
		✓	✓	carID	INT

Users 테이블과 Cars 테이블에 사이의 관계를 표시하기 위한 테이블이다.

- Cars

PK	AI	FK Null	Logical Name	Name	Type
✓	✓			id	INT
				name	VARCHAR(45)
				chargerType	VARCHAR(45)
				batteryType	VARCHAR(45)
			✓	manufacture	VARCHAR(45)
			✓	maxPeople	VARCHAR(45)
			✓	curTempMaxSpeed	VARCHAR(45)
			✓	lowTempMaxSpeed	VARCHAR(45)
			✓	maxDistance	DOUBLE
				carImage	BLOB

유저가 보유한 전기차에 대한 세부적인 정보가 저장되는 테이블이다.

- Reviews

PK	AI	FK	Null	Logical Name	Name	Type	
✓	✓	+			Id	INT	-
		+	✓		contents	BLOB	-
		✓			userId	INT	-
		+	✓		stationID	INT	-
		+	✓		carName	VARCHAR(45)	-
		+	✓		batteryType	VARCHAR(45)	-

유저가 전기차 충전소에 대해 작성한 리뷰의 정보가 저장되는 테이블이다.

- Preferences

PK	AI	FK	Null	Logical Name	Name	Type	
✓	✓	+			id	INT	-
		+	✓		distance	INT	-
		+	✓		chargerType	ENUM	-
		+	✓		batteryType	VARCHAR(45)	-
		+	✓		fastCharge	BOOLEAN	-
		+	✓		remainingCharger	BOOLEAN	-

전기차 충전소를 필터링하기 위해 사용될 유저의 선호 정보가 저장되는 테이블이다.

- Users' Preferences

The screenshot shows a database table definition window titled 'Users_Preferences'. It includes a 'Table logical name' field and a table structure with columns: PK, AI, FK, Null, Logical Name, Name, and Type. The table has three columns: 'id' (INT, PK, AI), 'userId' (INT, FK), and 'preferencesId' (INT, FK).

PK	AI	FK	Null	Logical Name	Name	Type
✓	✓	+			id	INT
		✓	✓		userId	INT
		✓	✓		preferencesId	INT

User 테이블과 Preferences 테이블 사이의 관계를 표시하기 위한 테이블이다.

- API information

The screenshot shows a database table definition window titled 'API Information'. It includes a 'Table logical name' field and a 'Get from XML' field. The table structure has columns: PK, AI, FK, Null, Logical Name, Name, Type, and Comment. The table has 16 columns: 'stationId' (INT, PK, AI), 'stationName' (VARCHAR(45), FK), 'chgerId' (VARCHAR(45), FK), 'chgerType' (ENUM, FK), 'addr' (VARCHAR(90), FK), 'lat' (DECIMAL(8, 6), FK), 'lng' (DECIMAL(9, 6), FK), 'useTime' (TEXT, FK), 'businessId' (TEXT, FK), 'businessName' (TEXT, FK), 'businessCall' (TEXT, FK), 'stat' (ENUM, FK), 'statUpdate' (VARCHAR(45), FK), 'powerType' (CHAR(14), FK), 'zocode' (CHAR(2), FK), 'parkingFree' (CHAR(1), FK), and 'note' (BLOB, FK).

PK	AI	FK	Null	Logical Name	Name	Type	Comment
✓	✓	+			stationId	INT	충전소ID
		+	✓		stationName	VARCHAR(45)	충전소명
		+	✓		chgerId	VARCHAR(45)	충전기ID
		+	✓		chgerType	ENUM	충전기타입
		+	✓		addr	VARCHAR(90)	주소
		+	✓		lat	DECIMAL(8, 6)	위도
		+	✓		lng	DECIMAL(9, 6)	경도
		+	✓		useTime	TEXT	이용가능시간
		+	✓		businessId	TEXT	기관 아이디
		+	✓		businessName	TEXT	운영기관명
		+	✓		businessCall	TEXT	연락처
		+	✓		stat	ENUM	충전기상태
		+	✓		statUpdate	VARCHAR(45)	상태갱신일시
		+	✓		powerType	CHAR(14)	충전량
		+	✓		zocode	CHAR(2)	지역코드
		+	✓		parkingFree	CHAR(1)	주차료무료
		+	✓		note	BLOB	충전소 안내

받은 공공데이터가 저장되는 테이블이다.

4.6 Use Case 다이어그램

4.6.1 인덱스

- MMM: Map Marker Management
- UPA: User Pattern Analysis

4.6.2 Map Marker Information

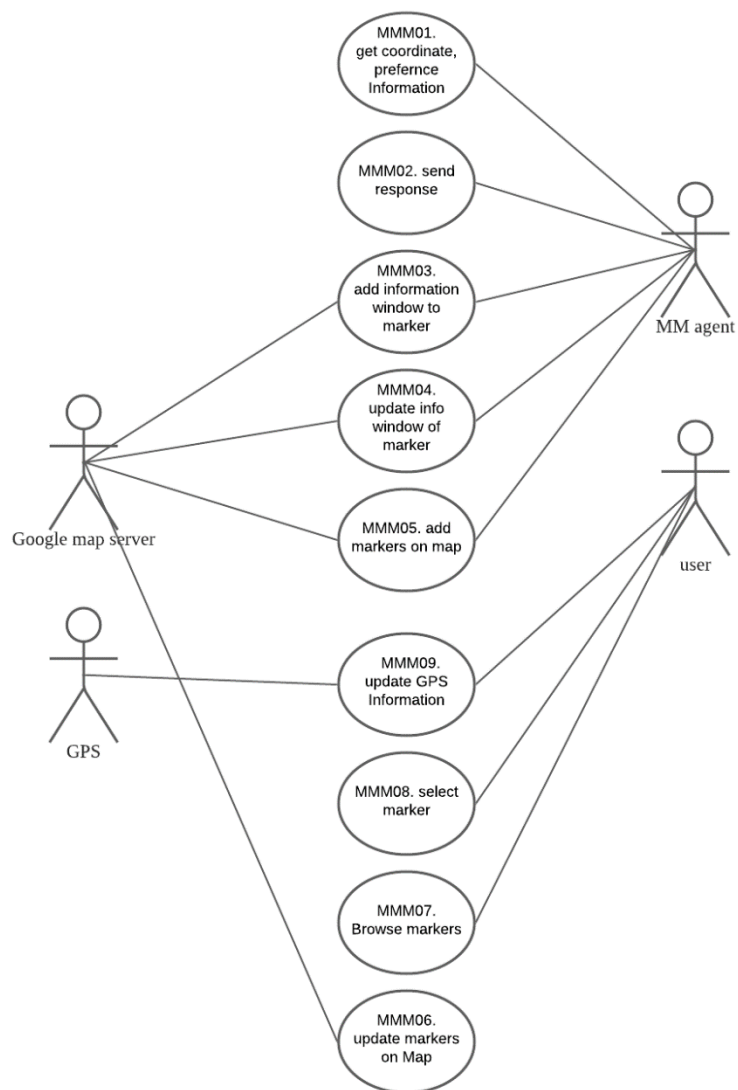


그림 14. Map Marker Information

MM(Map Marker) agent 는 Google map server 가 지원하는 지도위에 marker 를 표시하는 기능을 담당한다. GPS 가 전달한 좌표정보를 private server 에 전달하면 응답값을 받아온후 Google map 에 marker 를 입력, 수정을 담당한다. User 는 MM agent 가 입력한 정보를 확인할 수 있고, GPS 에게 좌표를 업데이트 하도록 하는 권한을 가지고 있다.

4.6.3 User Pattern Analysis

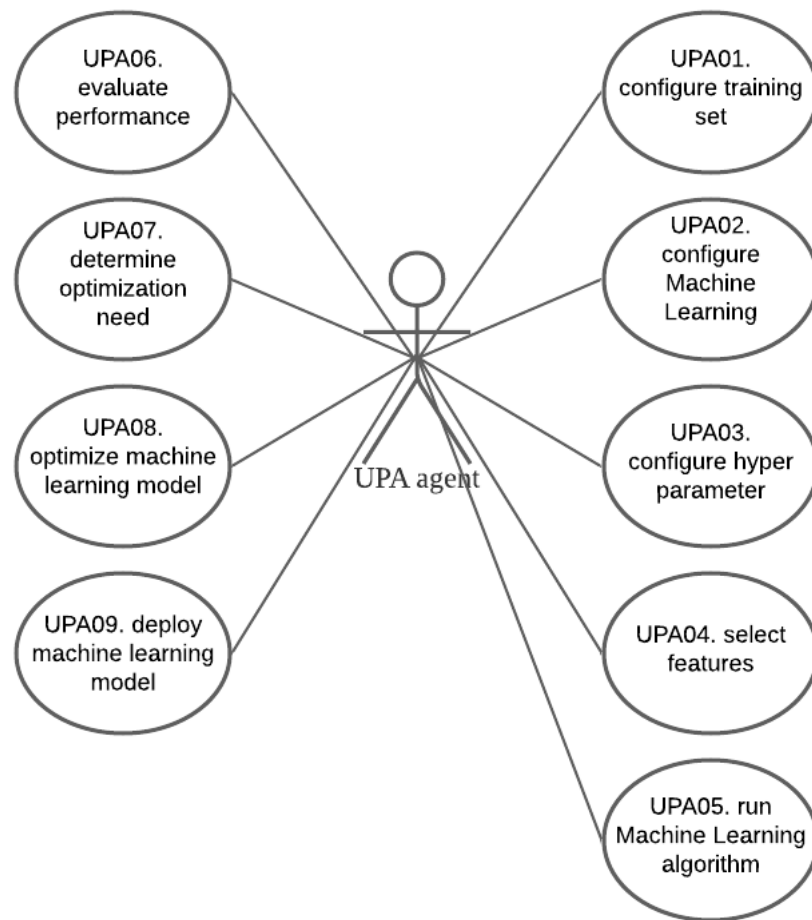


그림 15. User Pattern Analysis

UPA(User Pattern Analysis) agent 는 사용자의 이용패턴을 분석하는 도구로 사용자의 움직임을 수집하여, 주로 활동하는 곳을 분석하고, 이에 적절한 충전소의 위치를 추천하는 기능을 담당한다.

5. 활용 데이터

5.1 한국환경공단 전기자동차 충전소 정보

전국의 전기자동차 충전소 위치 및 상태정보 등 제공을 통해 전기자동차 이용자의 편의 제공을 목적으로 제공되는 Open API로 XML 포맷으로 전달된다. 입력한 파라미터에 따라 전기차 충전소 정보, 전기자동차 충전기 상태를 각각 제공한다.

5.1.1 전기차 충전소 정보

항목명(영문)	항목명(국문)	항목크기	항목구분	샘플데이터	항목설명
serviceKey	서비스키	100	1	인증키 (URL Encode)	인증된 서비스키
pageNo	페이지 번호	5	1	1	조회 페이지 정수
numOfRows	한 페이지 결과 수	4	1	10	한 페이지 결과 수 (최소 10, 최대 9999)
zcode	지역구분 코드	2	0	11	시도 코드 (행정구역 코드 앞 2자리)

※ 항목구분 : 필수(1), 옵션(0), 1건 이상 복수건(1..n), 0건 또는 복수건(0..n)

전기차 충전소 정보 요청 파라미터

```

<response>
  <header>
    <resultCode>00</resultCode>
    <resultMsg>NORMAL SERVICE.</resultMsg>
    <totalCount>5328</totalCount>
    <pageNo>1</pageNo>
    <numOfRows>10</numOfRows>
  </header>
  <body>
    <items>
      <item>
        <statNm>종묘 공영주차장</statNm>
        <statId>ME000001</statId>
        <chgerId>01</chgerId>
        <chgerType>03</chgerType>
        <addr>서울특별시 종로구 종로 157, 지하주차장 4층 하층 T구역</addr>
        <lat>37.571076</lat>
        <lng>126.995880</lng>
        <useTime>24시간 이용가능</useTime>
        <busid>ME</busid>
        <busNm>환경부</busNm>
        <busiCall>1661-9408</busiCall>
        <stat>5</stat>
        <statUpdDt>20210331202814</statUpdDt>
        <powerType>급속(50kW)</powerType>
        <zcode>11</zcode>
        <parkingFree>Y</parkingFree>
        <note/>
      </item>
    </items>
  </body>
</response>

```

Code 1. 전기차 충전소 상태 데이터

statNm	statId	chgerId	chgerType	addr	lat	lng	useTime	busid	busNm	busiCall	stat	statUpdDt	powerType	zcode	limitYn	delYn
종묘 공영주차장	ME000001	01	03	서울특별시 종로구 종로 157, 지하주차장 4층 하층 T구역	37.571076	126.995880	24시간 이용가능	ME	환경부	1661-9408	9	20210501152810	급속(50kW)	11	N	N
세종로 공영주차장	ME000002	01	06	서울특별시 종로구 세종대로 189, 지하주차장 4층 D구역 계단실 앞	37.573611	126.976011	24시간 이용가능	ME	환경부	1661-9408	2	20210501195358	급속(50kW)	11	N	N
그랜드얌베서디 서울	ME000003	01	06	서울특별시 중구 동호로 287, 대형버스주차장	37.559352	127.002350	24시간 이용가능	ME	환경부	1661-9408	3	20210501201749	급속(50kW)	11	N	N
한강전역 공영주차장	ME000004	01	03	서울특별시 용산구 한남동 산10-84, 지상실외주차장	37.540085	127.002804	24시간 이용가능	ME	환경부	1661-9408	9	20210501173310	급속(50kW)	11	N	N
기아차 성동서비스센터	ME000005	01	03	서울특별시 성동구 성수이로26길 61, 지상주차장 입구 좌측 경비실 옆	37.544834	127.064226	24시간 이용가능	ME	환경부	1661-9408	9	20180727162950	급속(50kW)	11	Y	N
마장동사무소 앞(공공전화부스)	ME000006	01	06	서울특별시 성동구 마장동 808	37.5660935	127.0455256	24시간 이용가능	ME	환경부	1661-9408	2	20210501185031	급속(50kW)	11	N	N
청량리롯데백화점	ME000007	01	03	서울특별시 동대문구 왕산로 214, 주차장 옥상	37.580650	127.047938	24시간 이용가능	ME	환경부	1661-9408	2	20210501144722	급속(50kW)	11	N	N
이마트 이문점	ME000008	01	03	서울특별시 동대문구 이문로 136, 지하주차장 1층 D-04	37.598454	127.061848	10:00~24:00	ME	환경부	1661-9408	2	20210429194303	급속(50kW)	11	N	N
홈플러스 연북점	ME000010	01	03	서울특별시 중랑구 사가정로 332, 지상주차장 4층 406구역	37.580612	127.08154	10:00~24:00	ME	환경부	1661-9408	9	20191022085810	급속(50kW)	11	N	N
홈플러스 철곡점	ME000011	01	03	서울특별시 성북구 회왕로 76, 지하주차장 3층 98구역	37.60208293	127.04002398	10:00~24:00	ME	환경부	1661-9408	5	20210426194528	급속(50kW)	11	N	N

그림16. 충전소 정보 내용 예시

5.1.2 충전기 정보

항목명(영문)	항목명(국문)	항목크기	항목구분	샘플데이터	항목설명
serviceKey	서비스키	100	1	인증키 (URL Encode)	인증된 서비스키
pageNo	페이지 번호	4	1	1	페이지 번호
numOfRows	한 페이지 결과 수	4	1	10	한 페이지 결과 수 (최소 10, 최대 9999)
period	상태갱신 기간	2	0	5 (5분 이내 상태갱신 충전기 조회)	상태갱신 조회 범위 (분) (기본값 5, 최소 1, 최대 10)
zcode	지역구분 코드	2	0	11	시도 코드 (행정구역 코드 앞 2자리)

※

항목구분 : 필수(1), 옵션(0), 1건 이상 복수건(1..n), 0건 또는 복수건(0..n)

전기차 충전기 정보 요청 파라미터

```

▼<response>
  ▼<header>
    <resultCode>00</resultCode>
    <resultMsg>NORMAL SERVICE.</resultMsg>
    <totalCount>19</totalCount>
    <pageNo>1</pageNo>
    <numOfRows>10</numOfRows>
  </header>
  ▼<body>
    ▼<items>
      ▼<item>
        <busId>ME</busId>
        <statId>ME18B279</statId>
        <chgerId>12</chgerId>
        <stat>3</stat>
        <statUpdDt>20210331232153</statUpdDt>
      </item>
      ▼<item>
        <busId>EV</busId>
        <statId>EV001577</statId>
        <chgerId>02</chgerId>
        <stat>3</stat>
        <statUpdDt>20210331232232</statUpdDt>
      </item>
    </items>
  </body>
</response>

```

Code 2. 전기차 충전기 정보 데이터

busId	statId	chgerId	stat	statUpdDt
ME	ME174043	01	3	20210501200315
ME	ME183009	01	2	20210501200221
ME	ME18B289	12	2	20210501200113
ME	ME19A170	01	3	20210501200337
CV	CV000660	01	1	20210501200038
EV	EV000015	03	2	20210501200105
EV	EV001573	01	3	20210501200408
EV	EV001658	01	9	20210501200310
EV	EV001933	01	3	20210501200008
EV	EV001965	02	3	20210501200109
EV	EV002504	02	2	20210501200213

전기차 충전소 상태를 통해 충전소에 설치된 충전기의 상태를 실시간으로 파악할 수 있다. 한편 전기차 충전소 정보를 통해 충전소명, 위치, 상태정보, 운영시간, 운영기관, 충전기 용량을 확인할 수 있다.

6. 예상화면



그림 18. 지도 예상 화면

7. 기대 효과 및 활용 방안

7.1 기대 효과

7.1.1 경제적, 산업적 측면

- 실시간 충전기 사용 가능 여부 파악을 통한 기회비용 감소

정보가 제공되지 않은 상황에서 전기차를 충전하기 위해 사용했던 대기시간이라는 기회비용이 감소하여 그만큼의 시간을 다른 생산적인 활동에 사용할 수 있도록 도와준다.

- 충전소 자원의 효율적인 분배를 통한 전기차 이용자들의 편의 증진

하나의 충전소에 많은 전기차가 몰리게 되는 상황이나 충전 규격에 맞는 충전소가 이미 사용 중이어서 대기하는데 시간을 소비하게 되는 상황을 줄이고 이용자의 상황 여건에 맞는 충전소를 추천하여 이용자의 편의를 증진시킬 수 있다.

7.1.2 사회 문화적 측면

- 전기차 충전에서 비롯된 부정적 이미지 완화

전기차가 내연기관 자동차에 비해 동력원을 충전하는데 오랜 시간이 걸리는 절대적인 문제를 해결하지는 못하지만 충전소 별 지원 충전 규격과 현 사용 가능 여부를 확인할 수 있게 하여 전기차가 가지고 있는 부정적인 이미지를 완화한다.

7.1.3 기술적 측면

- 모바일 어플리케이션 구현

7.2 활용 방안

7.2.1 전기차주들이 사용 가능한 충전소의 위치를 파악할 수 있기 때문에 충전소를 사용하기 위해 기다리는 시간 없이 효율적으로 전기차 충전소를 사용할 수 있다.

7.2.2 미리 저장되어 있는 정보를 통해 본인이 선호하는 조건에 맞는 충전소의 위치를 바로 확인할 수 있다.

8. 프로젝트 수행 체계

8.1 팀원 인적 사항

성명	소속	경력
김찬민 (팀장)	소프트웨어학부 (4 학년)	<ul style="list-style-type: none"> - “졸음운전 방지 시스템 개발” (창의적공학설계, 금상, 2016.9~12) - “보드 게임, war game 개발” (네트워크프로그래밍, 2020.6~7) - “예약어 검색 및 대체어 추천 사이트 개발” (오픈소스 프로젝트, 2020.9~12) - “캡스터디 플랫폼 개발” (캡스톤 프로젝트 1, 2020.9~12)
이주환	소프트웨어학부 (4 학년)	<ul style="list-style-type: none"> - 미아사고 방지용 rfid 모니터링시스템에 관한 연구 (창의적 공학설계 2017.9~12) - 블록체인을 활용한 온라인 투표 시스템 (소프트웨어 프로젝트, 2020.3~6) - “보드 게임, war game 개발” (네트워크프로그래밍, 2020.6~7) - “캡스터디 플랫폼 개발” (캡스톤 프로젝트 1, 2020.9~12)
이현재	소프트웨어학부 (4 학년)	<ul style="list-style-type: none"> - openCV 를 활용한 이미지 편집 어플리케이션 개발 (소프트웨어 프로젝트, 2020.3~6) - 이미지 인식 인공지능 모델을 활용한 홈트레이닝 보조 어플리케이션 개발 (캡스톤 프로젝트 1, 2020.9~12)

8.2 프로젝트 역할 분담

성명	소속	역할	기여도
김찬민	소프트웨어학부 (4 학년)	팀장 - Android application 개발 : 프로그램 application 구조 설계, 구현 - 데이터베이스 설계 참여	
이주환	소프트웨어학부 (4 학년)	- Application server 개발 - 데이터베이스 설계 참여	
이현재	소프트웨어학부 (4 학년)	- Android application 개발	

8.3 프로젝트 수행 일정

구분	추진내용	수행기간															
		3-2	3-3	3-4	4-1	4-2	4-3	4-4	5-1	5-2	5-3	5-4	6-1	6-2	6-3	6-4	
계획	프로젝트 구체화, 구현 회의																
분석	기존 안드로이드 프로젝트 툴 분석 요구사항 정의 개념 모델 구성																
	안드로이드 어플리케이션 설계																
설계	DB 및 서버기능 설계																
	Front- End(안드로이드 기능 개발)																
개발	Back-End(서버 및 DB 기능 개발)																
	Front-End & Back-End 간 통신																
테스트	최종 프로젝트 마무리																
종료	진행된 프로젝트에 대한 피드백 및 후속작업																

8.4 프로젝트 수행 방법

8.4.1 SW 개발 방법론: 애자일 소프트웨어 개발 방법론

8.4.2 회의 방법 및 주기

- Front End: 매주 수요일 On-line 에서 1 시간 가량 진행
- Back End: 매주 수요일 On-line 에서 1 시간 가량 진행
- 전체: 매주 목요일 숭실대학교 정보과학관 3 층 학습실에서 3 시간 가량 진행

8.4.3 기타 SW 공유, 문서 공유 방법

- Online 회의: zoom
- 자료수집: Slack
- 프로젝트 관련 문서: Slack
- 회의 및 프로젝트 진행 상황 관련 자료 공유: Slack
- 소스코드 공유 및 검토: github

8.5 프로젝트 자체 평가

평가 항목				자체평가결과 (10점 만점)
	수행계획서	중간보고서	최종보고서	
개발의 필요성	10	•	•	
목표의 명확성 및 타당성	10	•	•	
제안 방법의 독창성	8	•	•	
프로젝트 기술성	8	•	•	
프로젝트 완성도	9	•	•	
성능 평가의 우수성		•	•	

9. 참고문헌

9.1 논문

논문[1]. 강진원, 김민수. (2017). 다양한 맵 플랫폼을 이용한 대용량 동적정보와 공간정보의 매쉬업 성능 비교 연구. , 47(2), 49-60.

논문[2]. 석인. (2019). 전기차 사용자의 충전소 이용에 영향을 주는 지리 환경적, 사회 경제적 요인에 대한 연구. 한국자동차공학회 춘계학술대회, (), 1197-1206.

논문[3]. 이은주, 김영주, 김광호. (2019). 전기차 충전수요 변화의 통계적인 분석 연구. 대한전기학회 학술대회 논문집, (), 666-667.

논문[4]. 안재성, 이양원. (2013). 웹 지도 이용자의 관심집중지역 추출을 위한 빅데이터 플랫폼 기반의 공간 패턴 분석. , 47(4), 443-451..

9.2 참고 사이트

한국에너지공단. EU 환경규제 강화에 따른 전기차 확대 진행

http://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/energy_issue/mail_vol46/pdf/issue_141_03.pdf

조바이든 선거 공약 홈페이지, 기후변화, 에너지, 환경 공약

<https://joebiden.com/climate-plan/>

구글 플레이스토어 Ev Infra 페이지

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.client.ev.activities&hl=ko>

구글 플레이스토어 evWhere 페이지

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ecoenvc.evwhere.evwhere>