

전기자동차 충전소 사용 통계 정보의 사용자 친화적 질의가 가능한 다능한 앱

윤주현*, 김연수*, 박선애*, 박소영*, 안진호**

A Versatile App Enabling User-friendly Inquiry of BEV Charging Stations Usage Statistics

Yoon Ju Hyun*, Kim Yeon Su*, Park Seonae*, Park Soyoung*, and Jinho Ahn**

요 약

기존의 충전소 조회 애플리케이션은 지도 기반으로 충전소 정보의 단순한 필터링 및 검색 기능만을 제공하고 있다. 본 논문에서는 이러한 한계를 극복하기 위한 실시간 통계 정보를 기반한 사용자 친화성을 극대화할 수 있는 다능한 전기차 충전소 조회 및 추천 애플리케이션을 개발하고자 한다. 이 앱은 지도 기반으로 KECO API에서 수집하여 누적시킨 사용 통계 데이터를 활용하여 다양한 사용자 관점에서 사용자가 충전소의 충전기 상태를 실시간으로 조회할 수 있게 한다. 또한, 사용 현황을 마커와 색상으로 표현할 수 있어 사용자가 시각적으로 쉽게 정보를 파악할 수 있도록 한다. 이러한 특징으로 사용자들은 충전기 사용 패턴을 쉽게 인지하고 효율적인 전기차 충전 계획을 설정할 수 있다.

Abstract

The existing charging station inquiry applications provide only primitive filtering and search functions on charging station information based on a map. In this paper, we develop a versatile electric vehicle charging station inquiry and recommendation application that can maximize user friendliness based on real-time statistical information to overcome these limitations. The app allows its users to check the charger status of each charging station in real time from various users perspectives using usage statistics data collected and accumulated with the KECO API based on its corresponding map. Also, it can express the usage status in markers and colors so that users can easily grasp information visually. With this feature, users can easily recognize the charger usage pattern and set up an efficient electric vehicle charging plan.

Key words

BEV Charging Stations, App, User-friendly Inquiry, Usage Pattern

1. 서 론

* 소속: 경기대학교 컴퓨터공학부, email: {gabrielyoon7, yeonsu0329, sunxy5508, thdud0417}@kgu.ac.kr

** 소속: 경기대학교 AI컴퓨터공학부 교수, email: jhahn@kgu.ac.kr

현재 자동차 시장에서 소비자들에게 가장 관심받는 자동차는 전기자동차이다. 이에 따라 전기차 충전소의 상태를 조회할 수 있는 앱도 출시되기 시작했지만 아직까지는 충전소의 실시간 상태 제공에만 집중하고 있는 모습이다.[1] 충전소의 혼잡도를 예측하는 앱이 등장하였지만, 충전기 개별의 예측에 대한 정보는 제공하지 않을 뿐만 아니라 실제 통계를 제공해주지 않는다는 문제가 있다.

본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 충전소 정보 조회, 필터링, 검색 등의 기본적인 정보 제공하면서 각 충전소의 충전기별 사용 정보를 분석한 데이터를 이용해 다른 애플리케이션들보다 상세한 충전기 혼잡도를 사용자가 쉽게 이해하고 접근할 수 있는 애플리케이션을 구현하고자 한다.

II. 전기차 충전소 조회 및 추천 시스템

2.1 지도와 충전소 Marker

앱에 사용된 Google Map API[2] 위에는 충전소가 마커 형식으로 표현된다. 단순히 충전소의 위치만을 나타내는 것이 아닌, 해당 충전소에 속해있는 충전기들의 상태를 고려하여 색상을 달리하여 표시하도록 설계하였다. 충전소와 충전기 간의 관계에 따른 색상 표시는 다음과 같다.

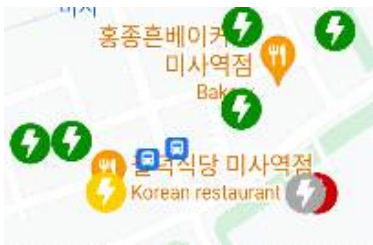


그림 1. 사용률에 따른 Marker 색상 표시

Figure 1. Marker Color by Utilization

Description	Color
Error	Gray
Not Available	Red
Utilization Rate $\geq 50\%$	Yellow
Utilization Rate $< 50\%$	Green

표 1. 사용률에 따른 Marker 색상 표시

Table 1. Marker Color by Utilization

전국에 있는 3만여 곳의 충전소 데이터를 지도 위에 한 번에 렌더링하면 앱 성능 저하를 불러온다. 따라서 사용자가 현재 보고 있는 화면을 기준을 latitudeDelta 값과 longitudeDelta 값을 얻어 내어, 정확하게 마커를 요청하여 최적화를 진행했다. 단, 사용자가 지도를 과도하게 축소하여 한반도 전체를 화면 안에 들이는 경우, 또는 시 전체를 확인하려는 경우는 너무 많은 충전기를 화면 위에 그려줘야 하는 문제가 있어 델타 값이 0.13을 넘지 않는 경우에만 충전소를 표기하도록 조치하였다. 마지막으로 너무 가까운 곳에 충전소가 몰려 있는 경우에는 하나로 묶어주는 기능 등을 구현하여 Map Marker Clustering 기술을 적용했다.

2.2 충전소 사용 로그 통계 시각화

자체 제작한 데이터 수집 API[3]가 실시간 충전소 및 충전기 데이터를 정리하면서 알게 된 사용 중인 충전기들의 사용 로그를 주차 별로 작성한다. 특정 충전기의 5주 간 데이터를 수집하여 요일·시간대 별로 얼마나 자주 사용되는지 패턴을 시각화하여 사용자에게 제공한다.

사용자는 이러한 데이터를 확인하고 피할 수 있게 될 것으로 예상할 수 있다. 현재 근접한 충전소들이 얼마나 혼잡한지도 추천해주는 기능을 활용하면 긴급한 상황에 빠른 충전을 도울 수 있게 된다.

III. 실험

3.1 충전소 조회

충전소를 조회하는 지도에서, 마커의 색상을 통해서 해당 지역의 충전소들이 얼마나 혼잡한지를 확인할 수 있다.

충전소를 선택하면, 해당 충전소의 상세정보를 확인할 수 있다. 선택한 충전소 혹은, 개별 충전기 별로도 사용량을 확인할 수 있다. 충전소의 사용량

은 충전소의 수집 통계 자료를 기반으로 작성되고, 사용자가 원하는 기간을 선택하여 최근 몇 주간의 사용 데이터를 표로 확인할 수 있다.

선택한 충전소를 기준으로 인근 300m 이내의 충전소 상황도 즉시 확인할 수 있도록 하여, 긴급한 충전이 필요한 경우 빠른 이동을 유도하였다.



그림 2. 충전소 앱 지도

Figure 2. EvCharger Station Map Application

3.2 충전소 검색과 필터링

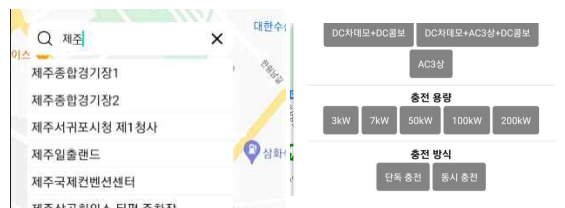


그림 3. 충전소 검색과 필터링

Figure 3. EvCharger Station Search and Filtering

원하는 충전소를 전국단위로 검색할 수 있는 기능으로, 타지역을 빠르게 검색할 때 유용하게 사용할 수 있다. Dynamic Search 기술을 적용하여 사용자가 입력할 때마다 검색 결과를 즉시 표현해준다.

전기자동차 제조사마다 사용하는 충전단자가 다

르고, 사용자마다 선호하는 충전 속도가 다르다는 점(배터리 수명을 고려하여 저속충전 만을 찾아다니는 운전자들도 많음)을 고려하여 특정 충전소만 지도에 표현할 수 있는 필터링 기능을 구현하였다.

IV. 결론 및 제언

기존 전기차 관련 앱에서 사용자들에게 제공하는 전기차 충전 관련 정보는 한정적이라는 문제점이 있다. 본 연구에서는 사용자에게 적합한 충전소 정보를 제공하기 위해 주차 요금, 충전기 종류, 충전 용량, 충전방식 필터링으로 충전소를 조회할 수 있는 기능을 구현했으며, KECO API로부터 누적 수집하여 만들어진 자체 통계를 사용자에게 제공하여 어떤 충전기가 어느 시간대에 혼잡한지를 예상할 수 있도록 했다. 사용자들이 혼잡한 시간대를 피해 인근 300m 이내의 충전소를 재빠르게 이동할 수 있도록 정보도 제공하여 사용 분산을 유도할 수 있음을 확인했다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음(2021-0-01393).

References

- [1] 김정주, 서혜원, 김한일, "제주도 전기자동차충전소 안내 애플리케이션", 한국컴퓨터교육학회 2020년도 동계 학술발표논문집 제24권 제1호., 135 - 138 (4page), 2020년 1월.
- [2] Airbnb, "react-native-maps", <https://github.com/react-native-maps/react-native-maps>, 2015년 12월.
- [3] 경기대학교 AI컴퓨터공학부 분산병렬컴퓨팅산학협력연구실, "한국환경공단 전기차 충전소 open api 데이터 수집기", <https://github.com/KGU-DCS-LAB/myPlug/tree/master/data-manager>, 2022년 8월.