

新能源汽车充电服务APP的设计与实现

孙小娜, 王 贇, 许 中

(天津工业大学计算机科学与软件学院, 天津 300387)

摘要: 本文主要完成了一个基于J2EE技术的新能源汽车充电服务移动应用系统的设计与实现。本系统提供充电桩的查询功能、地图功能、导航功能、预约功能、充电功能、支付功能、账户管理功能等。用户可以通过充电服务APP快速的找到附近的充电站, 预约电桩, 在充电完成后通过本软件向充电桩运营商付费。

关键词: 新能源汽车; 充电服务; 移动应用

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A

Design and Implementation of New Energy Vehicle Charging Service APP

SUN Xiaona, WANG Ze, XU Zhong

(School of Computer Science and Software Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China)

Abstract: This paper mainly constitutes the design and implementation of a new energy vehicle charging service mobile application system based on J2EE technology. The system provides the functions of locating charging piles, mapping, navigation, reservation, charging, payment, account management, etc. Users can quickly find nearby charging stations and reserve electric charging piles through charging service APP, and pay the charging pile operators through the software after charging.

Keywords: new energy vehicles; charging service; mobile application

1 引言(Introduction)

新能源汽车具有环保、节能的独特优势,适应了国际能源供应紧缺,以及环境保护呼声日益高涨的大背景,成为市场和各界关注的焦点^[1]。得益于国家密集出台的一系列鼓励政策,近几年我国电动汽车产销量呈爆发式增长^[2],为推进新能源汽车的快速发展,充电站、充电桩作为新能源汽车发展的重要基础,提升这种充电设施配套率是我国发展新能源汽车的重要因素。

本文来源于企业委托的技术开放项目,目标任务是构建一个方便电动汽车用户通过互联网平台获得充电服务的充电服务网络。本课题主要研究对新能源汽车充电服务安卓端的开发,方便用户随身通过本软件找到充电桩,完成充电后进行支付操作等,给新能源汽车行业的推广带来极大的动力,为新能源汽车的充电服务提供了有力的保障。

2 系统分析(System analysis)

2.1 功能需求分析

本项目是为了方便用户快速找到充电桩完成预约,充

电,支付等功能,能够加快充电汽车在国内的推广。同时鼓励使用新能源,一定程度缓解了石油,天然气等不可再生资源的紧缺问题,还促进人们减少排放汽车尾气,增强人们对环境保护的意识^[3-5]。

通过对充电服务移动应用的用户进行调研,该应用主要有几个功能:登录、注册、预约充电、地图导航、账户管理等功能,功能结构如图1所示。

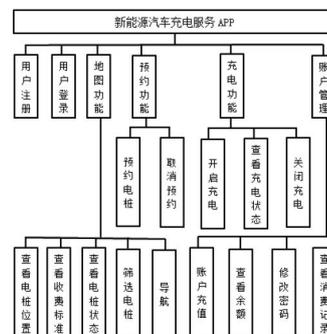


图1 功能结构图

Fig.1 Function structure chart

2.2 性能需求分析

- (1)对账号的要求：必须是字母和数字的组合，不能含有特殊字符。
- (2)对密码有复杂度要求：必须包含字母和数字。
- (3)平台应能满足2000台充电桩的管理和使用要求。
- (4)平台应能满足5000名车主的APP客户端使用要求。
- (5)数据库数据插入的时间不能超过1.5秒。
- (6)数据库单次查询时间不能超过3秒。
- (7)手机APP响应时间不能超过8秒。

2.3 所需技术分析

2.3.1 百度地图技术分析

本软件需要在地图上显示充电桩的真实物理位置，在技术上分析以后得到两种可行性分案：

- (1)将用户所需数据存放在百度地图的云端，将自定义信息定义在地图界面上。优点：占用本地资源少，软件响应速度快。缺点：这种百度地图服务需要百度公司申请，需要支付费用，而且每次修改信息麻烦。
- (2)将用户所需数据存放在本地服务器中，每一次软件运行时，第一时间将用户自定义数据通过overlay方法覆盖在地图表面上^[6]。优点：数据存在本地，修改方便，免费。缺点：占用本地资源过多，影响软件自身的响应速度。

经过综合考虑以后，为了方便项目的开发和调试，项目采用了第二种方案。

2.3.2 异步请求技术分析

本系统需要向服务器发送请求，若使用和以前相同的技术，单线程向服务发送请求，请求时间过长，而安卓系统4.0以上的版本，为加快响应速度，延时过长的请求会直接被杀死，这将导致请求无响应。为解决这一问题，本项目引入了AsyncHttpClient技术，AsyncHttpClient在发送请求时属于异步请求，延时时间不会过长，服务器响应快，数据能够很快的刷新出来。

2.3.3 支付宝技术分析

本项目会涉及到用户付费功能，本项目考虑用户账户的安全性，采用了支付宝支付。因此，涉及到支付宝接口的二次开发，在调用支付宝接口的时候，需要给该接口提供参数，其中公钥私钥的生成尤其复杂^[7]。首先在阿里公司备份企业资料以后，得到私钥以后，用密钥转换工具将私钥转换成公钥，同时将公钥的格式转换一下再将公钥上传到阿里公司。注意公钥的生成和上传备份必须在一次操作完成，否则公钥和私钥是不匹配的，无法完成支付操作。在调用接口时，还需要给接口传金钱数额和缴费原因。

3 核心功能设计与实现(Core function design and implementation)

3.1 地图功能

APP主界面的主窗口为地图界面，显示了所有充电桩的

位置信息(充电桩在地图中以红色“♥”符号表示)。点击红色的充电桩图标，在下方的“充电桩信息栏”会显示该充电桩的基本信息，“充电桩信息栏”中右侧部分有两个功能按钮，分别为“详情”和“导航”，其中“导航”具有路径规划功能，用户在地图上选取起点和终点，单击该按钮，可为用户规划最优出行路径，如图2所示。



图2 主界面和寻找充电桩界面

Fig.2 Main interface and find charging station interface

3.2 充电桩详情页面

充电桩详情页面给出了当前充电桩的详细信息。其中标题栏显示了充电桩名，下面依次为充电桩地址、停车费、服务时间、电桩总数(包括快充、慢充总个数及空闲个数)、每个充电终端的详细信息(此处充电终端指充电桩的端口，其信息包括编号、电价、服务费、插口类型、电流类型、状态等)。点击相应的充电终端栏，可以进入该充电终端的详情页面。该页面显示了充电终端的详细信息，并提供充电和预约充电的功能。其中，充电终端的信息包括地址、电价、服务费、端口类型(快充、慢充)、端口状态、端口编号、电流类型等。

当页面上的加载的数据不是最新数据时，我们可以通过下拉界面来刷新该页面的数据，使最新的数据加载进来。同时，若数据库中同类型数据条数过多，页面加载不完全，我们可以通过上拉界面的操作，来读取下一页的数据信息。

充电桩及充电详情界面如图3所示。



图3 充电桩及充电详情界面

Fig.3 Charging station and charging details interface

3.3 用户个人中心

主界面下方的“用户”按钮可链接到用户个人中心页

面,该页面包含六个功能按钮,分别为“我的账户”“我的信息”“我的收藏”“充电记录”“预约记录”“退出账户”和“关于”。具体说明如下:

- (1)“我的账户”:用于管理用户的个人账户信息。
- (2)“我的信息”:用户个人信息管理页面。
- (3)“我的收藏”:用于收藏用户的行为偏好,如常用到的充电站和充电桩等,以方便用户快捷操作。
- (4)“充电记录”:用于查看用户的充电日志。
- (5)“预约记录”:用于查看用户的预约日志。
- (6)“退出账户”:用于退出用户账户。
- (7)“关于”:显示软件的基本信息。

单击“我的账户”按钮,进入用户账户页面,在此页面单击“充值记录”按钮可显示账户的充值历史记录;单击“我要充值”按钮可链接到账户余额充值界面,进行账户充值业务,系统可支持支付宝在线支付,填写充值金额后,单击“立即充值”按钮,即可链接到支付宝界面进行充值业务。用户个人中心及账户充值相关界面如图4所示。



图4 用户个人中心和账户充值相关界面

Fig.4 User personal center and account recharge related interface

点击“我的信息”按钮,可进入我的信息界面,界面显示用户的所有信息,点击“昵称”“姓名”“证件号”“邮箱”“手机”和“修改密码”等按钮可进入相应修改界面。另外为保障用户的唯一性,本项目在注册和修改手机号时都增加了判断手机号是否在数据库中是否存在,若已存在,则提示用户输入的手机号已经被占用。密码修改时,两次输入的密码应该完全一致,否则修改密码失败。

4 结论(Conclusion)

新能源汽车有着巨大的经济市场,受到电池的续航问题的影响,严重影响了充电汽车在我国甚至全世界的推广速度,汽车充电桩的出现解决了这一问题,与之而来的是充电汽车的车主如何快速获取到自己想要的充电桩的地理位置,简便的完成给自己的汽车充电付费的操作。

这款APP正是为解决这一问题而设计出来的。用户可以通过这款APP快速的定位,然后寻找自己最近的充电桩,也可以预约某一时间进行充电。充电完成后,可以通过支付宝软件,完成付费操作。软件本身,风格简约,操作简单,用户信息安全。这款APP的成功开发为同类型软件的研发提供了很好参考例子。

本项目的APP功能目前不够完善还可进行二次开发:

- (1)增加第三方登录,如微信、支付宝等,降低用户使用门槛,提升效率。
- (2)用户可以在官方论坛发表建设性建议,增强用户体验。
- (3)添加新闻模块,发布关于新能源汽车的相关发展和汽车常识等。

参考文献(References)

- [1] Cao X,Wen Z.CO₂ Emission Reduction Impacts of Promoting Energy-Saving and New Energy Vehicles in China[C].Green Technologies Conference.IEEE,2015:110-116.
- [2] Cai L,Pan J,Zhao L,et al.Networked Electric Vehicles for Green Intelligent Transportation[J].IEEE Communications Standards Magazine,2017,1(2):77-83.
- [3] Wang Y,Wang L.China's new energy vehicles industry development status quo of the research[C].International Conference on Information Management,Innovation Management and Industrial Engineering.IEEE,2014:189-192.
- [4] 文博杰.基于中国新能源汽车发展规划的资源环境效应分析[J].中国矿业,2017,26(10):76-80.
- [5] 朱跃中.新能源汽车能否成为交通节能减排的主力军[J].人民论坛,2017(28):84-85.
- [6] 魏英杰,朱兰艳.百度地图API作为新数据源在城市单向交通评价中的应用[J].公路交通科技,2017,34(03):117-124;137.
- [7] 王红新,杨德礼,姜楠,等.一种终端认证简化的在线移动支付模式与协议[J].计算机研究与发展,2013,50(02):291-301.

作者简介:

孙小娜(1992-),女,硕士生.研究领域:数据挖掘。
 王 贻(1976-),男,博士,教授.研究领域:网络安全。
 许 中(1993-),男,本科,工程师.研究领域:软件开发。