

文章编号: 2095-2163(2020)05-0238-02

中图分类号: TP399

文献标志码: A

基于 ESP8266 的智能充电桩及其控制系统设计

陈庭威¹, 李亚飞¹, 李亚军², 赵冰飞¹

(1 郑州大学 信息工程学院, 郑州 450000; 2 国网三门峡供电公司, 三门峡 472001)

摘要: 本文介绍了一种智能充电桩及其对应的控制系统,该充电桩以 ESP8266 NodeMCU 作为控制核心,通过 NodeMCU 来控制继电器的吸合状态,从而控制充电桩的通电与断电。客户端以手机 APP 的形式呈现,用户通过手机 APP 向云服务器上的数据库提交查询请求,并接受返回信息,APP 通过 HTTP 协议与云服务器进行通信,云服务器又通过 TCP 协议和 NodeMCU 进行通信,从而实现了利用手机 APP 控制充电桩的全过程。本系统操作简单、功能实用,可以提高空闲资源利用率,提升经济效益。

关键词: ESP8266; 手机 APP; TCP 协议; HTTP 协议

Intelligent charging pile and its control system design based on ESP8266

CHEN Tingwei¹, LI Yafei¹, LI Yajun², ZHAO Bingfei¹

(1 School of Information Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, China;

2 State Grid Sanmenxia Power Supply Company, Sanmenxia 472001, China)

[Abstract] This paper introduces an intelligent charging pile and its corresponding control system. The charging pile takes ESP8266 NodeMCU as the control core and controls the absorption state of relay through NodeMCU, so as to control the electrification and power-off of charging pile. The client is presented in the form of a mobile APP. The user submits a query request to the database on the cloud server through the mobile APP, and receives the returned information. The APP communicates with the cloud server through HTTP protocol, and the cloud server communicates through TCP protocol and NodeMCU, thus realizing the whole process of using the mobile APP to control the charging pile. The system is simple in operation and practical in function, which can improve the utilization rate of idle resources and economic benefits.

[Key words] ESP8266; mobile APP; TCP ; HTTP

0 引言

电动自行车已经成为人们短距离出行的首选。但是问题也随之而来,很多小区、学校以及单位的充电桩系统存在诸多问题,如设备更新换代不及时、数量严重供给不足、故障维修不及时、充电过程不易管理等。

因此,本文设计了一款新的智能充电桩及其控制系统,通过手机 APP 来进行空闲充电桩的查询、完成预约和充电等功能,使数量较少的充电桩能够得到更为充分的利用。从而满足人们充电需要,减少空闲设备资源浪费,提升经济效益。

1 系统总体设计

本系统采用 C/S 架构,主要包含 3 个部分:硬件电路设计、服务器设计以及手机 APP 设计。硬件部分主要是以 ESP8266NodeMCU 开发板(以下简称 NodeMCU)、继电器以及 AD-DC 降压模块来构建的,通过 NodeMCU 来完成继电器的控制和数据的发送与接收。服务器部分主要用于接收 NodeMCU 和 APP 信息,进行相应的处理后再向 NodeMCU 和 APP 返回结果。手机 APP 主要用于实现查询、预约和充电功能,通过与服务器通信来获取充电桩状态和发送执行命令。总体设计如图 1 所示。

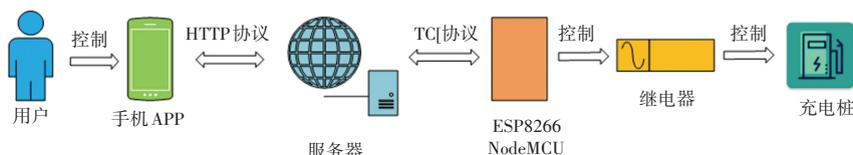


图 1 系统总体结构图

Fig. 1 Structure of the system diagram

作者简介: 陈庭威(1998-),男,本科生,主要研究方向:软件工程;李亚飞(1983-),男,博士,副教授,主要研究方向:机器学习;李亚军(1979-),男,学士,高级工程师,主要研究方向:人工智能;赵冰飞(1998-),男,本科生,主要研究方向:软件工程。

收稿日期: 2020-03-06

2 硬件电路设计

硬件主要采用 ESP8266NodeMCU 开发板,其核心部分是 ESP8266WIFI 芯片,该芯片具有 32 位 CPU,且能够独立运行。整个系统利用 220 V 交流电作为输入电源,通过 AC-DC 降压模块(220 V-5 V)将 220 V 交流电转为 5 V 的直流电,接入 NodeMCU 的 VIN 和 GND 接口来进行供电,接入 DC+和 DC-来为 5 V 继电器供电。NodeMCU 烧录程序之后,可以通过数字端口和 5 V 继电器 IN 口相连,控制继电器吸合。充电桩火线分别经过 5 V 继电器的常开端口 NO 和公用接口 COM,通过信号输入端口 IN 输入的高低电平来控制通电与断电。充电桩的零线与市电相连,火线经过 5 V 继电器。整个硬件的电路结构如图 2 所示。

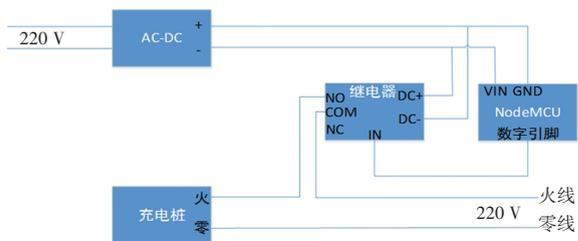


图 2 硬件电路结构图

Fig. 2 Hardware circuit structure diagram

3 服务器设计

云服务器是手机 APP 与 NodeMCU 进行无线通信必不可少的组成部分。本系统的服务器使用 Nodejs 开发,在腾讯云上架构了 TCP Server、HTTP Server 以及 MySQL 数据库。其中,TCP Server 是为了完成服务器和 NodeMCU 通信,读取 NodeMCU 引脚信息并做相应处理,向 NodeMCU 发送控制命令等^[1]。HTTP Server 实现了手机 APP 和服务器的信息交互,使用户可以通过手机 APP 向服务器发送命令。本系统利用 MySQL 数据库对用户信息和数据进行存储,将 MySQL 数据库架设到服务器上,任何用户的 APP 均可以通过 JDBC 连接,从而获取个人的信息以及设备相关状态。TCP Server 也可以通过数据库进行数据分析,将相应的控制命令发送给 NodeMCU。服务器的结构如图 3 所示。

4 手机 APP 设计

手机 APP 使用 Android Studio 来开发,用户可

以通过 APP 来完成相应的功能。这些功能包括注册、查询、预约、充电、查看充电状态、提前结束充电、查询历史记录、故障报修等等。用户先注册获得一个属于自己的账号,然后通过 APP 执行查询功能,APP 根据指令去云服务器的数据库中查询到对应信息,用户可以根据显示的结果进行预约或者使用充电功能^[2]。充电开始后,用户可以在个人状态页看到充电状态,并可以提前结束充电。在个人信息页面可以查询充电的历史记录,若是发现某个充电桩损坏还可以上报故障,提醒维修人员会维修。APP 功能图如图 4 所示。

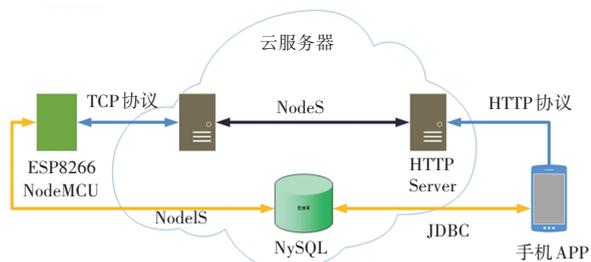


图 3 服务器结构图

Fig. 3 Server structure diagram

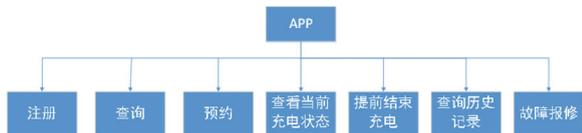


图 4 APP 功能图

Fig.4 APP function diagram

5 结束语

本文介绍了基于 ESP8266 的智能充电桩及其控制系统的设计,采用 C/S 架构,利用 TCP 和 HTTP 通信协议,以服务器和数据库作为中间媒介,通过手机 APP 即可完成对充电桩的查询、预约、充电灯功能。该系统很大程度上解决了查找空闲充电桩难和空闲充电桩资源大量浪费的问题,提高了空闲资源利用率,促进经济效益增长,具有广阔的发展和应用前景。

参考文献

[1] STEVENS W R. TCP / IP 详解卷 1: 协议[M]. 北京: 人民邮电出版社,2016.
 [2] 董思乔,赵荣建,孙通. 基于 WIFI 构建的智能家居控制系统的设计[J]. 电视技术,2015(4): 89-91.