

文章编号:1673-9469(2015)02-0094-03

doi:10.3969/j.issn.1673-9469.2015.02.023

## 基于物联网的智能停车场系统

邱月友,张静文,李宏伟,文东方

(安徽工程大学 电气工程学院,安徽 芜湖 241000)

**摘要:**针对目前国内智能停车场存在全程物理导航费用高、部分导航表达不明确和无法实现二次导航寻车等问题,设计了利用物联网将数据传输给移动设备实现全程导航的方案,并给出了硬件结构和软件组成。采集停车场停车数据于PC机,通过停车场基站号码段识别技术将数据传输给用户手机,用户利用手机接收的数据进行停车场全程导航和二次导航寻车。通过软硬件设计和调试实验结果表明,数据能够可靠传输到用户手机,用户利用手机接收的数据链接百度地图能够轻松实现停车场内定位、导航和二次导航寻车。

**关键词:**智能交通;智能停车场;智能调节;停车场;物联网;GPS;单片机

**中图分类号:**U116.2

**文献标识码:**A

## Intelligent parking lot system based on internet of things

QIU Yue-you, ZHANG Jing-wen, LI Hong-wei, WEN Dong-fang

(Ordnance Engineering College, Anhui Polytechnic University, Anhui Wuhu 241000, China)

**Abstract:**Comprehensively considering such problems that the highly cost to guide the whole journey with icons, the partly guidance is not clearly expressed and the twice car navigational tracking is hardly to achieve, the program which transmit data to mobile equipment via the Internet of things to realize the whole navigation is designed. The system includes hardware, software, collects parking data for PC and uses Base Station number segment identification technology transmitting the data to drivers' phone, so the driver can do the whole navigation in the parking lot and take his car when they are back with the data. According to the hardware, software and debug experiment, data can be sent to drivers' phone reliably and the driver can link to Baidu map with the data to achieve location, navigation and twice car navigational tracking in the parking lot easier. This system can be embedded into every parking lot system in any city easily. So it has wide application potential.

**Key words:**intelligent transportation; smart parking lot; intelligent adjustment; parking lot; internet of thing; GPS; single-chip microcomputer

从狭义来讲,物联网是物品之间通过传感器连接起来的局域网,这个网络可以不接入互联网,但如果有需要的时候,随时能够接入互联网<sup>[1-2]</sup>。随着经济的不断发展,车辆数目的增加,基于物联网的、现代化的停车场是一个城市的必备品<sup>[3-5]</sup>。目前国内停车场智能系统现状比较落后,存在诸多问题。为了让车主以最短的时间找到车位,本文设计了基于物联网的智能停车场系统。

### 1 车位数据探测模块

数据采集是整个设计的基础,负责完成数据的采集、处理和传输。主要是采用超声波测距原理设计的,如图1所示。

超声波测距的基本原理与常用方法是TOF(time of flight)渡越时间检测法。其基本原理是:超声传感器由强电脉冲信号激励,向外发射超声

收稿日期:2014-10-26

基金项目:安徽省大学生创新创业训练计划项目(AH201310363221)

作者简介:邱月友(1976-),男,安徽六安人,硕士,讲师,从事电子技术应用、过程控制方面的研究。

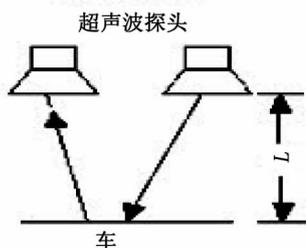


图1 超声波探测原理图

Fig.1 The principle diagram of the ultrasonic detection

波,超声波遇到被测物体后形成反射回波;超声传感器接收反射回波,根据发射与接收的时间差来计算被测物体距离<sup>[6]</sup>。计算公式:

$$L = \frac{340 \times T}{2} \quad (1)$$

式中:  $T$  是整个过程的时间,单位是 s;340 为声音在空气中的传播速度,单位是 m/s。当检测距离为  $L$  时,表示没有车停入车位;当检测距离小于  $L$  时,表示有车子停入车位。

## 2 中央处理模块

中央处理模块有一台 PC 机控制,主要是整理车位数据探测模块上传的数据,为下一位车主计算一条最近的停车路线,通过基站发送给移动客户端。上位机是利用 Visual Studio 2010 编写,上位机运行界面如图 2 所示。

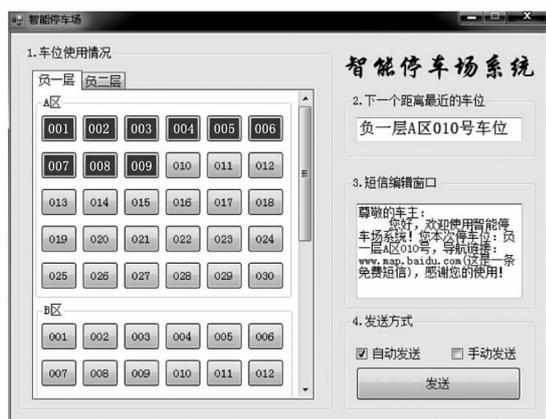


图2 上位机运行图

Fig.2 PC running

## 3 信息显示模块

信息显示模块主要是停车场外面显示有多少车位的点阵提示牌。内部是 GSM 模块接收基站发来的车位数据信息,通过 RS485 与单片机实现通信。单片机通过控制一片 74LS154、三片

74HC595 和六块 8X8 点阵来显示停车场剩余车位数量。

### 3.1 GTM900C 通信模块接口电路

GTM900C 是华为技术有限公司 2009 年推出一款两频段 GSM/GPRS 无线模块<sup>[7]</sup>。它支持标准的 AT 命令及增强 AT 命令,能够提供丰富的语音和数据业务等功能,是高速数据传输等各种应用的理想解决方案。图 3 是 GTM900C 的接口电路。

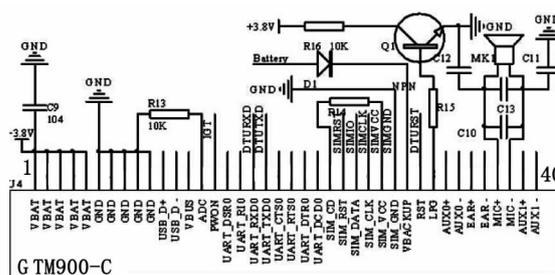


图3 GTM900C的接口电路

Fig.3 GTM900C interface circuit

### 3.2 RS - 485 通信接口电路

RS - 485 接口组成的半双工网络,一般是两线制,多采用屏蔽双绞线传输,这种接线方式为总线式拓扑结构,在同一总线上最多可以挂接 32 个结点。RS - 485 标准采用平衡式发送,差分式接收的数据收发器来驱动总线。

### 3.3 SIM 卡电路

SIM 卡电路由华为 GTM900C 型 GSM 通信模块控制,如图 4 所示。

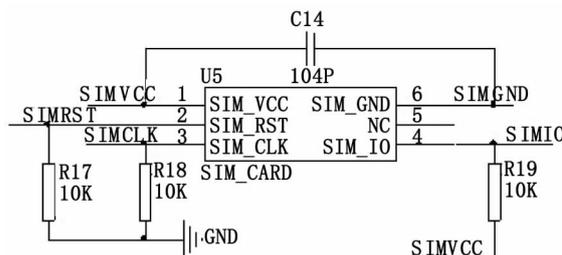


图4 SIM卡电路

Fig.4 SIM circuit

## 4 信息发布模块

信息发布包括两部分:一是基站向用户端发送信息;二是基站向显示模块发送信息。第二部分中的 GSM 模块是通过串口利用 AT 指令控制模块实现初始化的<sup>[8]</sup>。

下面是接收显示模块部分代码:

```
Void main( void)
{
Init_devices( );// 设备初始化
Init_display( );//显示初始化
Init_GSM( );//GSM 模块初始化
While(1)
{
If(SMS_flag = =1)//判断是否有短信
{
SMS_flag = =0;
If(read_sms( ) = =1)//读取短信
{
Read_modbus( );//读取 RS - 485 Modbus
协议的数据,与单片机通信
delayMS(2);
display( data_SMS); //显示剩余车位
}
}
}
}
```

## 5 导航定位模块

导航定位模块是通过手机百度地图实现的。用 mapinfo 绘制停车场的车位布局及路线并上传百度地图。当车子驶进停车场入口通道时,车主手机接受来自基站的短信,短信内容包括:本次停车位的基本信息(如:负1层A区010号车位),一条导航地图的链接: <http://www.map.baidu.com>,如图5所示。



图5 用户接收到的短信内容

Fig.5 The user receives the message content

车主收到短信后,点开链接,根据百度地图的导航,便可轻松找到车位。取车时,可使用同一条短信链接,仍然使用百度导航找到自己的车子。

## 6 结束语

经过实验本系统能够达到预期要求。当车主驾车驶入停车场入口通道(即基站覆盖区域),主机能够很快反应并处理剩余车位信息,将信息发送到车主手机上。车主根据导航迅速入库,并通过同一条短信实现二次方便、快捷寻找车子所停车位。

## 参考文献:

- [1]张毅,唐红. 物联网综述[J]. 数字通信,2010(4):24-27.
- [2]ATZORI L. SIoT: Giving a Social Structure to the Internet of Things [J]. Communications Letters, IEEE, 2011, 15(11):1193-1195.
- [3]李界家,原宝龙,朱栋华,等. 智能停车场技术及发展趋势[J]. 建筑节能,2002,30(4):41-43.
- [4]YAN GONGJUN, YANG WEIMING, DANDA B, et al. Smart Parking: A Secure and intelligent parking system [J]. Digital Object Identifier,2011:18-30.
- [5]LAN KUNCHAN, SHI WENYUAN. An intelligent driver location system for smart parking[J]. Expert Systems with Applications,2014,41(5):2443-2456.
- [6]张海鹰,高艳丽. 超声波测距技术研究[J]. 仪表技术,2011(9):58-60.
- [7]樊静,王建明. 基于CC2530的博物馆状况无线检测系统设计[J]. 电子测量技术,2011,34(6):105-108.
- [8]张杰,胡世安,龙子夜. 基于GPRS电子的无线数据传输系统及其应用探讨[J]. 电子测量与仪器学报,2009,23(Z1):154-157.

(责任编辑 王利君)