

# “车位管家”——基于多传感器的车位监管系统

张佳明

(长春电子科技学院, 吉林 长春 130012)

**摘要:** 本作品是基于光纤式光电传感器、CMOS 图像传感器并结合超声波雷达检测技术组成的车位检测器,意在缓解车位紧张,停车困难的现状,有利于停车场管理公司更有效地管理和收费。同时避免交通拥堵和减少二氧化碳排放,提高驾驶安全性。基于多传感器系统进行监管,利用智能停车数据采集功能、结合互联网平台帮助驾驶员安全完成停车泊位及后续服务。

**关键词:** 光纤式光电传感器;超声波雷达;车位智能监测

## “Parking space steward”--Parking space supervision system based on multi sensors

Zhang Jiaming

**Abstract:** This work is a parking space detector based on optical fiber photoelectric sensor, CMOS image sensor and ultrasonic radar detection technology, which is intended to alleviate the current situation of tight parking spaces and difficult parking, and is conducive to more effective management and charging of parking lot management companies. At the same time, avoid traffic congestion and reduce carbon dioxide emissions, and improve driving safety. Based on the multi-sensor system for supervision, the intelligent parking data collection function and the Internet platform are used to help drivers safely complete parking and follow-up services.

**Keywords:** Optical fiber photoelectric sensor; Ultrasonic radar;Intelligent monitoring of parking space

## 1 传感器设计背景和应用价值

设计背景:当前汽车保有量与车位供需矛盾突出、现存车位利用率不足,传统停车行业长期存在“小、散、乱”的问题,且普遍智能化程度较低,令停车体验和车场管理效率难以提升,加剧了停车难现象。“车位管家”正是在市场需求的强烈召唤下应运而生。传统停车场不

足以满足巨大的市场需求，是智慧停车行业发展的主要驱动因素。

应用价值：对于广大车主来说，停车变得更快速便捷，减少了一些驾驶安全隐患；对于停车场来说，在提高效率的同时也增加了收益；对于管理方来说，也大大节约了人力物力成本。解决“停车难”这一问题后，预计停车场利用率将提高 30%~50%，停车场实际收益将增加 20%，核心商圈的人流量增加 30%，并且大幅降低停车场的运营管理成本。有利于拉动停车场的经济效益，并带动周边商圈的人气，为潜在消费和就业提供了更多机会。

## 2 创新点与优势

### 2.1 创新点

(1) 不受对象颜色或透明度的影响，超声波传感器将声音反射出物体，因此颜色或透明度不会影响传感器的读数。

(2) 可在黑暗环境中使用，与使用光或照相机的接近传感器不同，黑暗环境不会影响超声传感器的检测能力。

(3) 不受灰尘，污垢或高湿环境的高度影响，尽管很多传感器在这些环境下工作良好，但仍有部分传感器会产生不正确的读数，尤其是在极端条件下，其中会积聚大量的灰尘或水。

目前，常用探头的工作频率有 40kHz, 48kHz 和 58kHz 三种。一般来说，频率越高，灵敏度越高，但水平与垂直方向的探测角度就越小，故一般采用 40kHz 的探头。超声波雷达防水、防尘，即使有少量的泥沙遮挡也不影响。探测范围在 0.1-3 米之间，而且精度较高，因此非常适合应用于车位检测。

### 2.2 优势

(1) 视频系统下的反向寻车。停车场采用视频车位引导的系统，通常都可轻易的实现无卡寻车，无卡寻车:仅输入车牌号即可查询车辆停放位置。这个寻车系统在大的展览中心，商业中心，购物中心尤为重要，解决大停车场寻车难的问题。

(2) 视频系统下的反向寻车。停车场采用视频车位引导的系统，通常都可轻易的实现无卡寻车，无卡寻车:仅输入车牌号即可查询车辆停放位置。这个寻车系统在大的展览中心，商业中心，购物中心尤为重要，解决大停车场寻车难的问题。

(3) 充分利用微处理器的计算和储存能力，通过自补偿技术改善整体系统的动态性能，部分交叠于信息融合技术

(4) 此作品在续航方面采用太阳能发电，无需再担心取电困难，在室外环境下有其独特的优势，减少后续维护成本，容易大批量推广，并且太阳能作为清洁能源，更符合环保的

可持续发展理念。

### 3 实现方案简介

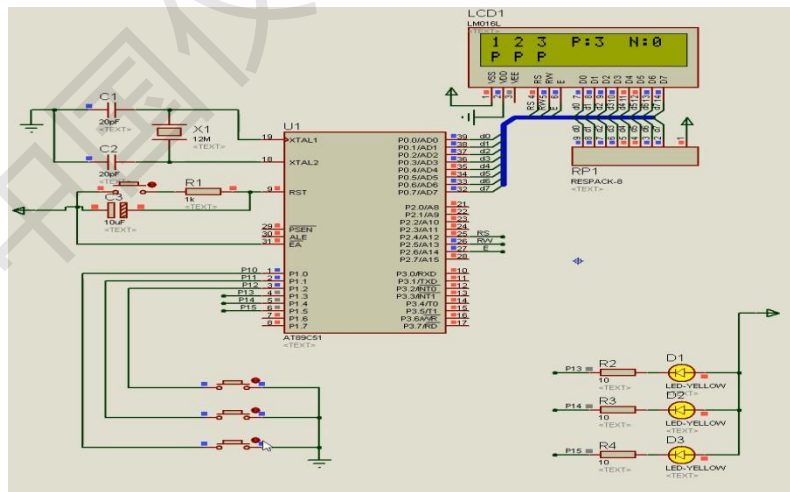
#### 3.1 设计原理

本作品是基于光纤式光电传感器、CMOS 图像传感器并结合超声波雷达检测技术组成的车位检测器，由显示屏、CMOS 图像传感器模块、超声波雷达模块、光纤式光电传感器模块四个主要部分组成。

超声波雷达模块可以发出超声波，通过计算接收回波的时长得出前方物体的距离。使用舵机搭载超声波模块，可以定位 0~180°内任意角度旋转，来探测周围 180 度内物体的距离。利用显示屏输出测量结果，并通过图形方式呈现。

根据需求分析，首先对智能系统进行了硬件环境的设计，然后再进行基于 Android 平台的 APP 设计，最后实现了整个智能系统。系统的硬件包括三大传感器、主板、透传模块和太阳能板以及超声波模块和显示屏模块。其中包括传感器、单片机以及电动阀控制器、nRF905 无线收发器。由于在设计的时候通信采用了无线透传，这时需要可以对上传数据的频数进行设置。

在搭建了硬件环境的技术上，需要对传感器用 C 语言进行编程并且进行通信协议进行设置。硬件接口为 RS232，属于半双工通讯；波特率 115200bps、起始 1 位、数据 8 位、停止 1 位、校验位无。分别对读写寄存器进行设置。



#### 3.2 设计方法

根据需求分析，首先对智能系统进行了硬件环境的设计，然后再进行基于 Android 平台的 APP 设计，最后实现了整个智能系统。系统的硬件包括传感器、主板、透传模块和太

太阳能板以及超声波模块和显示屏模块。其中包括传感器、单片机以及电动阀控制器、nRF905 无线收发器。由于在设计的时候通信采用了无线透传，这时需要可以对上传数据的频数进行设置。

作为在基本硬件和数字软件的基础上,为支持系统软件和应用软件的工程化开发和维护而使用的一组软件,本软件开发环境由软件工具和环境集成机制构成,前者用以支持软件开发的相关过程、活动和任务,后者为工具集成和软件的开发、维护及管理提供统一的支持。

支持系统规划、分析、设计等阶段的活动,支持编程、测试等阶段的活动,软件维护环境和逆向工程环境等。可通过对功能较全的环境进行剪裁而得到。软件开发环境由工具集和集成机制两部分构成,工具集和集成机制间的关系犹如“插件”和“插槽”间的关系[3]。

使用支持瀑布模型及数据流方法的分析工具、设计工具、编码工具、测试工具、维护工具,支持面向对象方法的 OOA 工具、OOD 工具和 OOP 工具等。

对工具的集成及用户软件的开发、维护及管理提供统一进行支持。划分为环境信息库、过程控制及消息服务器、环境用户界面三个部分。以储存与系统开发有关的信息并支持信息的交流与共享。

#### 个人数据模块

个人数据模块,主要包括登录用户个人信息的显示,如用户名、年龄和电话等信息,方便用户进行短信发送等功能的实现。同时,数据是一种个人资产,现在市场上有部分软件对用户的个人信息进行违法贩卖,而本智能系统在绝对保证用户隐私的前提下对用户的个人信息进行合法使用。

#### 控制模块

通过硬件的 GPRS 模块接收短信,在 GPRS 模块中采用分组通信技术,用户在数据通信时并不会固定占用无线信道,所以能够更加合理地利用信道资源。同时,还可以实现短信传输、数据透明传输和语音等功能。当用户点击“查询”后,后台会发送指定的口令短信到终端。用户不论身处何地,都可以方便快捷地查询信息,不受距离和时间的限制,实现对用户的实时帮助。

#### 数据显示模块

每次打开 App 都会显示最新采集的数据,用户可以在此模块看到实时数据与状态。同时,用户也可以实现对最新数据的查询,服务器端接受查询命令后,从数据库查询到准确数据,并将数据返回客户端,向用户展示更加直观的数据。实时数据较好地消除了未来时点数据对过去时点信息的干扰,具有即时性和不包含噪音信息等优点。

### 3.3 实验验证过程

在搭建了硬件环境的技术上，需要对传感器用 C 语言进行编程并且进行通信协议进行设置。硬件接口为 RS232，属于半双工通讯；波特率 115200bps、起始 1 位、数据 8 位、停止 1 位、校验位无。分别对读写寄存器进行设置。分别如① - ③ 所示。

#### ① 读寄存器

命令 :Raa[CRLF] aa= 寄存器地址 (“00”~”FF”)

正确反馈 :Abbbb[CRLF] bbbb= 寄存器数据 (“0000”~”FFFF”)

错误反馈 :N[CRLF]

其中 : 为帧起始标志, [CRLF] 为帧结束标志, 回车换行 (0DH,0AH)。

#### ② 写寄存器

aa= 寄存器地址 (“00”~”FF”)

bbbb= 寄存器数据 (“0000”~”FFFF”) 正确反馈 :A[CRLF]

错误反馈 :N[CRLF]

#### ③ 寄存器地址定义

地址	名称	说明
----	----	----

0PH	测量值	
-----	-----	--

1	距离测量值	
---	-------	--

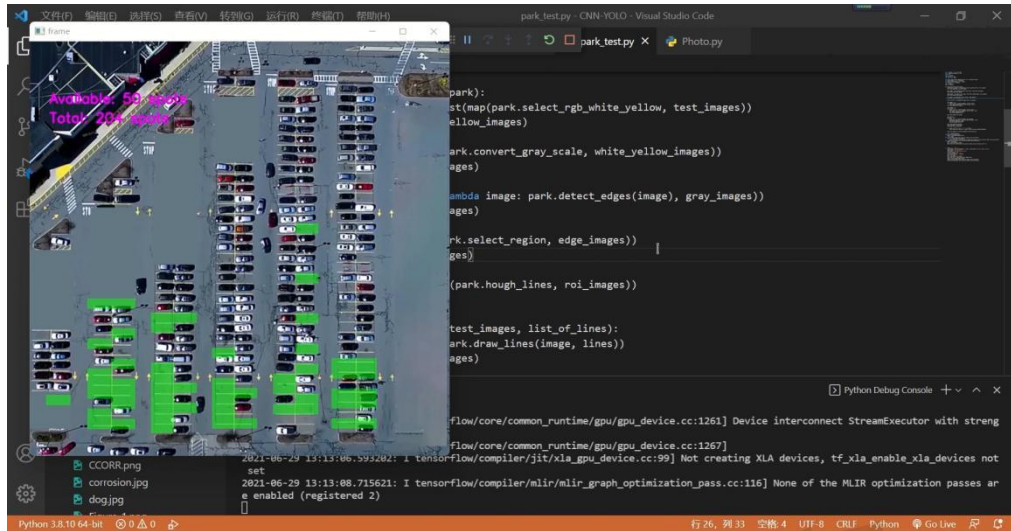
2	宽度测量值	
---	-------	--

3	容量下限	电源启动条件 (低于容量下限)
---	------	-----------------

4	光照度测量值	
---	--------	--

5	电影启动	0= 关闭, 1= 开启 (强制启动), 其它为关
---	------	---------------------------

而对于设备主动发出的实时信息格式为: Q0000111122223333[CRLF], Q 表示实时信息标志, 其中 0000 表示 P 距离值, 1111 表示大小, 2222 表示有无。



代码效果示意图

### 参考文献:

- [1] 刘仨, 黄顺富, 李虎阳.基于大数据的网上预约智能停车场[J].现代计算机, 2020(25):101-104.
- [2] 梁皓涵, 李玉丽, 朱铁男, 赖元隽.智能停车场泊车引导系统的车位检测模块的选择与原理[J].科学技术创新, 2021(20):169-170.
- [3] 周建林, 倪峰.一种基于物联网技术的智能停车系统研发[J].科学技术创新, 2021(07):83-84.
- [4] 刘仨, 黄顺富, 李虎阳.基于大数据的网上预约智能停车场[J].现代计算机, 2020(25):101-104.
- [5] 冯磊. 基于红外探测无线传输车位监测系统的研制[D].黑龙江大学, 2019.