

基于单片机的停车场智能管理系统

袁建军 张勇勇 田良良 赵永涛

(山东唐口煤业有限公司, 山东 济宁 272100)

【摘要】我们国家现在发展的速度很快, 国民生活水平普遍提升, 家庭购置车辆的增长速度很快。出门基本上都依赖交通工具, 但是随之带来的也是停车难的问题。以前落后的人力停车管理即将被高科技化的自动停车管理系统所取代, 高度自动化的停车场管理系统节省了大量时间和人力物资消耗, 大大提高了效率。本论文介绍了一种停车场管理系统模型。它能在任意时间内, 根据有效的停车空间, 计算能够停泊的车辆数量, 并且使用自动而可靠的完成车辆的进。还能够显示是否有停放的场地以及是否有车辆进、出停车场。本次设计的停车管理系统是操作简单便捷的智能化系统, 可以为停车场出入口的拥堵带来疏通, 也能够方便停车场的使用者和管理者对其展开的需求, 因此停车场管理系统对人们的出行是十分重要的。

【关键词】单片机; 停车场智能管理; 传感器

随着人们生活水平的提升, 汽车已经成为家家必备的。但是汽车给人们带来方便的同时, 越来越严重的交通问题和停车问题也在不断困扰着人们的生活。停车位不足甚至已经上升到了社会矛盾层面, 有很多车主为了争一个小小的停车位而大打出手。因此, 扩建有偿停车位是我国解决停车难最行之有效的办法, 停车位的增多也就让停车场的管理成为人们最关心的因素。但是现在很多停车场的管理系统还是沿用最传统的人工扫描车型, 人工收费以及管理员引导车辆入库, 这反而让行车的效率直线下降。基于此本文利用单片机设计停车场管理系统, 为人们带来便利。

而选择单片机是因为我国目前的发展已经偏向于智能化发展。电子技术发展很快, 智能化, 数字化的实现已经完成了多元化发展, 单片机就是其中的一分子, 目前单片机的研发除了在智能化数字化的方向上, 性价比设计的设计上也是极受欢迎的。

一、硬件电路设计

该系统主要是检测车辆进出以及停车场的空余车位的。单片机控制模块可以确保停车场内车辆数目和空余都有准确的显示状态。单片机的定时系统可以对车辆的出入时间进行设定, 键盘系统的输入主要针对的是控制车位总数以及了解剩余车位数, 这样设计之下是一个完整的停车场系统。

(一) 芯片的选择

STC89C52 的介绍: 系统软件采用功能损耗小、

能力强的 MCS-51 系列微控制器板。STC89C52 是一块 8 位 COMS 微控制器板, 系统软件采用 8K 可编程闪存, 由 Atmel 企业生产, 选择它是因为它的非易失性存储器的相对密度高, 与 80C51 工业产品的命令和引脚完全兼容。片上闪存实现了片上程序写入, 也可用于传统的微控制器编程器。凭借其紧凑的 8 位处理器和片上可编程闪存, STC89C52 为常见的嵌入式操纵应用提供了相对高度的灵活性和超高效的解决方案。

(二) 电源模块的设计

所有系统软件中的开关电源主模块必须有一个均匀的电压, 以提高系统软件的技术特性, 避免影响。三端电压调节器是系统软件中标准化的通用线性电压调节器集成电路。在路线集成稳压器中, 通常使用三端稳压器, 因为它只有三个输出端子, 具有外部元件少、使用方便、运行平稳和成本低等优点。三端稳压器允许你设置输出电压和稳压电源的最大输出电流。它用于调节控制器供电电路中的电压。避免过电压造成电源电路烧毁。本设计方案选择了 LM7805 稳压器。采用三脚的 LM7805 稳压器, 用极少的外围元件组成一个稳压电源, 电源电路内部有过流管和平滑操纵过载维持, 在应用安全上可靠、方便、经济。当电源电路与 220V 交流电压连接时, 交流高压连接通过变压器变成交流低压连接, 交流低压连接通过桥式整流电源电路 D1-D4 整流和滤波电容 C1 滤波, 在三端稳压器 LM7805 的 Vin 和 GND 端组成不是很平滑

的直流电压，这个直流电压通过 LM7805 稳压器和 C3 这个直流电压被 LM7805 滤波和过滤。

（三）显示模块的设计

显示模块采用 1602 液晶显示接口电路如图 1 所示。

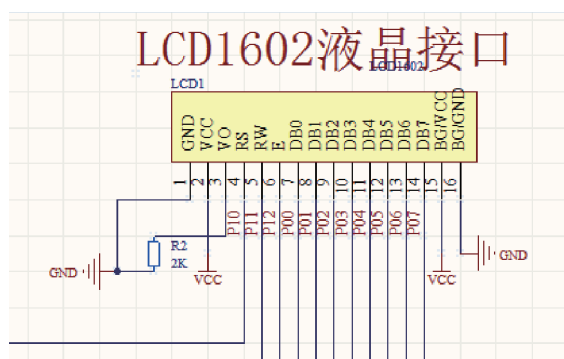


图 1 显示模块总图

（四）键盘输入模块的设计

有 3 种特殊的键盘控制方法，即程序操纵扫描器、时间扫描器和最后中断扫描器。程序操纵扫描器方法是指在睡眠状态下，微控制器只激活一个子程序来扫描键盘，并多次扫描键盘，直到客户从键盘上拨出命令或数据，处理器再次响应按键输入请求，直到处理器在整个命令执行或数据输入处理过程中再次扫描键盘；时间扫描器方法是指键盘通过微控制器应用的特殊时间扫描。它使用微控制器板的内部定时器。它使用单片机板的内部定时器来创建一个特殊的时间，当时间过后，它创建一个定时器溢出的结束暂停，CPU 响应结束暂停，当按键被按下时扫描键盘，识别按键并执行响应的按键动作程序；当键盘处于编程扫描模式时，CPU 必须在按键未被按下时继续扫描键盘，直到按键被按下。CPU 应该继续扫描键盘，直到按键被按下。如果 CPU 有很多工作要做，这种方法就不能用。定时扫描法，即 CPU 在时间用完后立即扫描键盘，可以进一步提高效率。然而，这两种方法常常使 CPU 处于空扫描器的状态，而采用中断法时，CPU 可以执行其工作，直到有键被按下，发出中断请求，CPU 在扫描键盘前运行适度的中断维护程序来反映中断情况，从而提高 CPU 的效率。SW1 为可编程扫描器方式，电源开关用于改变数码管指示控制模块，当电源开关关闭时，P0.3 为低脉冲信号，数码管显示剩余座位数，当 P0.3 关闭时，为高脉冲信号，数码管显

示所有座位数，SW2、SW3、SW4 用于设置剩余座位数，SW2 为清除键，SW2 为确定键，定时器 1 (T1) 应用于扫描器进行最后停止；SW3 是数字加号，给扫描仪提供一个外部结束信号 1 (INT1)；SW4 是数字减号，给扫描仪提供一个外部结束信号 0 (INT0)。当 SW1 关闭时，其余三路电源开关调整车辆剩余位置的总数，以便不使用不正确的计数来重新启动系统软件或在系统软件复位期间。当 SW1 关闭时，它可以调整总的休息次数。

（五）传感器模块的设计

本系统采用的是红外线传感器，这部分的功能是感受到物体的运动并且传送信号到 STC89C52 芯片上。传感器部分分为发射器和接收器两个部分。

1. 红外线发射模块。系统用两块 555 芯片产生波形，用红外线发射二极管发射波形，系统采用的是 TSOP1738 接收器，它对于 1KHZ 信号调制的 38KHZ 脉冲有效。电路图如图所示，图 2.7 中，IC12、R1、R2、C1、D1、C2 用于产生 1KHZ 的方波。接通电源后，电容 C1 被充电，VC 上升，当 VC 上升到 $2/3V_{CC}$ 时，触发器被复位，同时放电脚（7 脚）导通，此时 3 脚输出 V0 为低电平，电容 C1 通过 R1 和 T 放电，使 VC 下降。当 VC 下降到 $1/3V_{CC}$ 时，触发器又被置位，V0 反转为高电平。电容器 C 放电所需时间为 0.5ms。

当 C1 放电结束时，T 截止 VCC 将通过 R1 向电容 C1 充电，VC 由 $1/3V_{CC}$ 上升到 $2/3V_{CC}$ 所需的时间为 0.5ms。

当 VC 上升到 $2/3V_{CC}$ 时，触发器又发生翻转，如此周而复始，在输出端就得到一个周期性方波，其频率为 1KHZ，占空比为 50%。

以 IC13 为主的部件产生 38KHZ 的方波，原理同上。将 IC12 的 3 脚接 IC13 的 4 脚（复位端）。当 IC12 输出低电平时，IC13 输出低电平；当 IC12 输出高电平时，IC13 输出 38KHZ 的方波，将此信号加到两个红外线发射管（IR1、IR2）上，通过他们发射信号。R5 作为限流电阻，防止 555 芯片和红外线发射管烧坏。

2. 红外线接收模块。该控制模块的关键部件是 TSOP1738，它是 VISHAY 企业生产的通用红外信号接收器，它将红外数据信号的接收和放大集于一身，从红外数据信号的接收到 TTL 兼容脉冲信号的输出，无需任何外部元件，尺寸与传统塑料三极管相同。它

可用于所有类型的红外遥控和红外数据传输。它由一个光信号接收器和一个外部电源电路组成,用于过滤红外感应,用合理的单 38KHZ 脉冲来调制 1KHZ 的数据信号。当红外感应数据信号从发射控制模块正常接收时,信号接收器的输出端会出现一个 1KHZ 的方波,当没有数据信号时,输出端会出现一个 +5V 直流脉冲信号。传感器的输出是集电极输出类型,因此需要一个电阻大于 10K 的外部上拉电阻。由于感应器的精度极高,在感应器输出和地之间必须连接一个容量为 22uF 的大容量电解电容。在脉冲电源和地之间必须连接一个 4.7uF 容量的电解电容,以减少不正确的接收数据信号的影响。因此,传感器控制模块在正常数据接收期间(无过往车辆)输出 0V,在数据信号终止时(过往车辆)输出 +5V。

二、软件设计

软件设计是设计中很重要的部分。它关系到一个系统能否实现其预定的要求。

(一) 主程序设计

主程序是软件设计的总体框架,因此主程序的流程图的设计决定了程序编写的好坏,该主程序的功能是扫描键盘,作出逻辑判断,控制各种中断,数据送入显示模块。

在判断车辆是否进出中:本系统使用了两个传感器,一个用来检测出去的车,一个检测进来的车。当两个传感器同时检测到车的时候,说明进出的是车辆。当一个传感器检测到车辆时,开门。当两个传感器都检测到时,通过逻辑判断,剩余车位数进行加减。

(二) 键盘中断程序设计

这一部分包括加、减、确定三个键,分别由外部中断 1 (INT1) 外部中断 0 (INT0) 和定时器 1 (T1)。

1. 增加键。在此程序中,剩余车位不超过最大车位数,即最大车位数不超过 255。流程图如下。

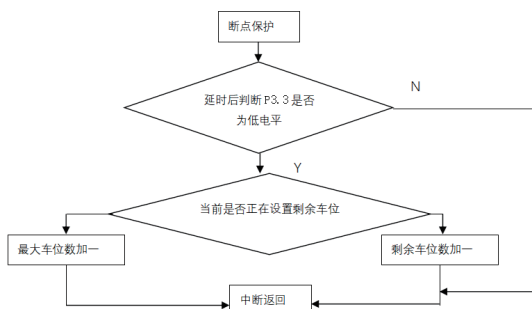


图 2 按键流程图

2. 减少键。减少键的程序段和上文相似。

3. 确定键。确定键实现了用定时器 1 中断,其作用是判断手动设置以后的剩余车位是否大于最大车位数,防止系统紊乱。

结论:

本课题所研究的是通过单片机来实现对停车场的管理,在设计的过程中硬件存在着这样的问题:

1. 本系统中所使用的红外线传感器 TSOP1738 过于灵敏,输出端出现电平抖动,可以通过软件或硬件去抖动。我选择了软件抖动,即分两次读取传感器的状态,对比两次读取的状态,系统做出对应的反应,键盘也是这样做。

2. 数码管显示亮度不够。STC89C52 的 I/O 口的输入功率不够造成的,解决方法是在 LCD1602 输入端和 I/O 口之间。

本系统的不足之处:

1. 没有实现对电机的无线控制。
2. 由于单片机芯片的局限,系统无车辆出入记录功能,有待改进。

参考文献:

- [1] 梅瀚予, 翟娟, 王丽君, 罗辉辉. 基于单片机的智能停车场车位管理系统 [J]. 软件, 2020, 41(11):27-32.
- [2] 陈长征, 窦宝茹, 师亮. 基于 STM32 单片机的智能停车场车位管理系统的设计与实现 [J]. 西安航空学院学报, 2022, 38(05):60-64.
- [3] 滕军. 基于单片机的停车场智能管理系统设计研究 [J]. 现代信息科技, 2021, 4(15):45-47.
- [4] 洪长平. 一种停车场管理系统的设计与研究 [J]. 漳州职业技术学院学报, 2020, 22(01):91-95.
- [5] 赵锐. 基于单片机的车库管理系统设计 [J]. 工业控制计算机, 2019, 32(11):148-149.
- [6] 丛岩. 基于单片机的立体式停车场管理系统 [J]. 信息通信, 2019(11):152-154.
- [7] 吕芳, 孙媛媛. 基于 51 单片机的停车位管理系统 [J]. 电子产品世界, 2022, 26(07):50-53.
- [8] 杨祥宇, 张二四, 陈邛, 陈骁. 智能停车位引导系统研究 [J]. 南方农机, 2021, 50(12):151.
- [9] 张健, 刘志成. 一种智能停车场管理系统的设计 [J]. 山西电子技术, 2021(03):39-41+43.