

基于单片机的无线遥控小车

韩山师范学院 刘 汪 董晓庆

[摘 要]本文介绍了一种由STC89C52RC单片机控制的无线遥控小车。遥控小车基于nRF24L01单片无线收发模块,L293D电机驱动芯片和MG995舵机,结合PWM脉冲宽度调制对小车进行前进、后退、左转、右转等操作,为移动摄像,实时监控,工厂自动化,智能玩具等方面提供平台。实践证明,遥控小车电路简洁可靠,易于实现,并且很容易扩展和改装,具有很强的灵活性和实用性。

[关键词]单片机 无线技术 遥控 电路设计

一、引言

工业无线遥控小车起源于美国,由于政府对小车的研发资助以及相关技术的推动作用,日本、美国、德国等工业大国在智能无线小车技术上占据着明显优势。我国的无线遥控小车研究开发工作始于20世纪70年代末。经过20多年的发展,国内在应用、研究方面已经发展得比较好。但是,与发达国家相比,还存在一定的差距。

本设计主要采用STC89C52RC控制核心和nRF24L01无线模块,可应用于工厂自动化、仓库管理、智能玩具、民用服务等方面,并且留有可扩展的余地,能够更方便的实现多功能、智能化。

二、无线遥控小车硬件设计

1.发射终端

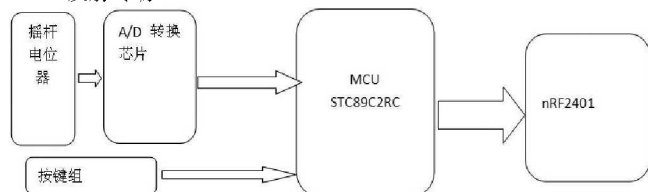


图1 发射终端硬件结构框图

如图1所示,A/D转换芯片ADC0832将摇杆电位器的电压变化转换为数字信号发送给单片机STC89C52RC,单片机STC89C52RC将处理后的A/D芯片信号和按键组信号通过无线模块nRF24L01发送给接收终端。

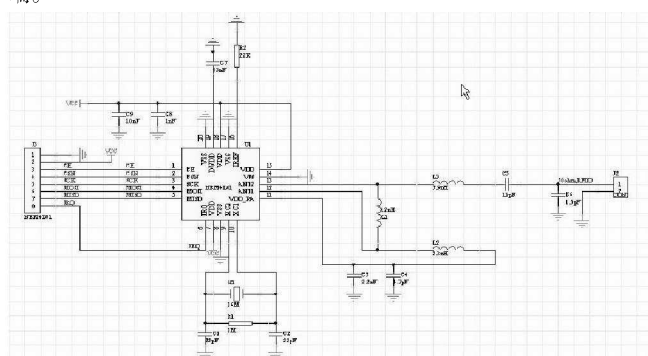


图2 无线模块原理图

如图2所示,无线模块采用的是NORDIC公司最近生产的一款无线通信芯片nRF24L01。该芯片由引脚MOSI/MISO从单片机输入和输出数据,由引脚ANT1.ANT2发射和接收无线信号。

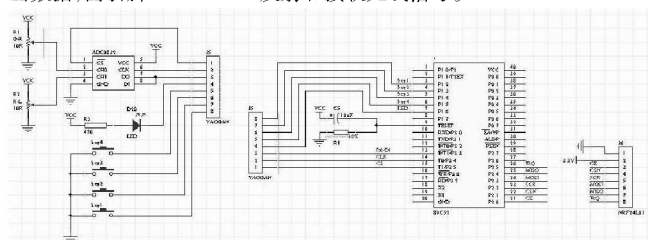


图3 发射终端电路图

如图3所示,A/D转换芯片ADC0832的模拟信号输入端为CH0、CH1,DI为通道选择端口,DO为八位二进制数字信号输出端口,由于两端口不会同时使用,所以可复用。单片机P2口模拟SPI口控制无线模块完成收发工作。

2.接收终端

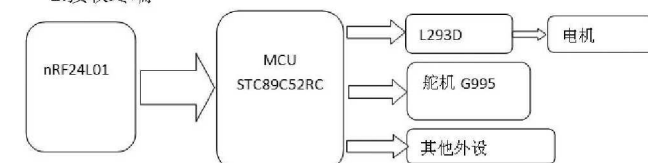


图4 接收终端硬件结构框图

如图4所示,由nRF24L01将接收到的数据传送给单片机STC89C52RC,由单片机处理后通过L293D电机控制芯片和舵机MG995来控制小车的运行。

接收端的具体电路图如图5所示,电机接L293D的1Y、2Y引脚,12EN为使能端,1A、2A为PWM脉冲输入端。单片机P1.2口为舵机的PWM脉冲输出端。

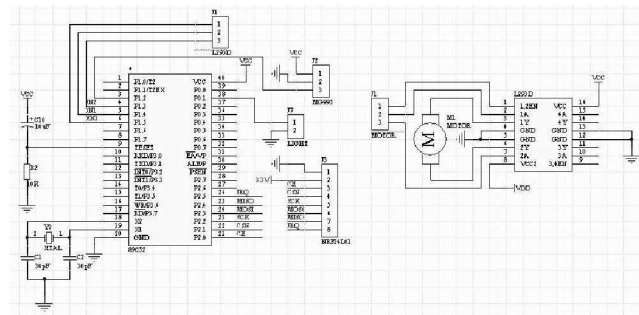


图5 接收终端电路图

三、无线遥控小车软件设计

1.发射终端软件设计

无线遥控小车发射终端的原理是将摇杆电位器的电压变化由ADC0832双通道转换为八位二进制编码,将前进后退,左转弯右转弯的电位器转换后的数据分别设为data1和data2,然后用 $data=(50*(data/255))$;将电压转换为0~50个阶梯。将无线发射模块的发送方式设为连续发送,然后将data由无线发射模块发送到接收终端。

按键信号则为key1,key2,key3,key4,也由无线模块发送给接收终端。

2.接收终端软件设计

无线模块接收到数据后进行数据范围判断,将data1以5为间隔分为十份用来控制电机,20为停止,20~50分六个档,为前进,25前进最慢,50前进最快;0~20分四个档,0后退最快,15后退最慢。将data2以5为间隔分为十份用来控制舵机,25为置中,左右各分五个档,每一档舵机偏转10°,最大转角为±50°。

电机和舵机都由PWM脉冲宽度调制来实现。电机控制由L293D来完成,MCU将发送十个PWM脉冲信号中的其中一个给L293D来控制小车的前进后退。舵机控制相对复杂和精密,MG995反应速度为0.17秒/60度。以周期为20ms脉冲来说,脉冲为0.5ms对应-90°,1.5ms对应中点,2.5ms对应90°,如图6所示,以此算出偏转10°的脉冲宽度约为0.11ms,则舵机偏转控制的最小脉冲宽度约为0.95ms,偏转-50°;最大脉冲宽度为2.05ms,偏转50°。

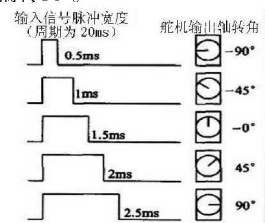


图6 舵机偏转控制脉冲图

四、结语

本文提出了一套完整的无线遥控小车设计方案,并给出了硬件的具体设计方案和软件的设计大纲,此方案电路简洁,容易实现,芯片都是常用的,价位低,易于程序设计,实现了向低成本、多功能方向的发展。

参考文献

- [1]陈洪财.《单片机C语言和汇编语言使用开发技术》.哈尔滨工程大学出版社,2008
- [2]孙立志.《PWM与数字化电动机控制技术应用》.中国电力出版社,2007
- [3]李江全,魏中言,姚帅等.《单片机通信与控制应用编程实例》.中国电力出版社,2011
- [4]刘志平.《基于nRF24L01的近距离无线数据传输》.应用科技,2008年,第3期55~58页