

基于 51 单片机的蓝牙智能小车设计

许晨

(国家知识产权局专利局专利审查协作广东中心 广东 广州 510555)

摘要: 文中主要介绍了一种具有红外避障功能并在手机上具有蓝牙控制功能的智能小车。选择一种普遍廉价的 STC89C52 单片机为控制平台, 并以一种常见的电机模型作为机械平台。该系统由电源模块、电机驱动模块、红外线避障模块、蓝牙控制模块等组成, 其中核心控制器为 STC89C52 单片机。从各种传感器收集各种信息之后, 该信息将被传输到 STC89C52 单片机, 并且在完成数据处理之后, 将采取适当的措施进行自我控制。

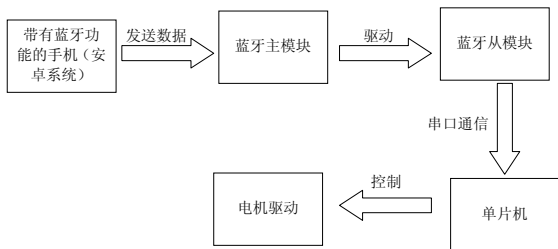
关键词: 蓝牙; 单片机; 红外; 电机驱动

0 引言

目前为止, 自动控制技术和传感器技术的发展十分地迅速, 并且对大众的生活影响越来越大, 自动化方向在工业中的地位变得越来越重要, “智能”一词也越来越流行。为了紧跟现代的智能化要求, 本次的选题定为“智能蓝牙小车”。本设计主要是设计一种智能小车控制系统, 该系统可以通过红外线实现自动避障, 利用手机蓝牙控制小车向前后退, 转向行驶等一系列动作, 实现本次设计的任务。

1 系统设计

本次设计的智能小车中的微处理器(即单片机)作为系统的控制核心, 由 STC89C52 单片机控制模块、红外避障模块、HC-06 蓝牙控制模块、L298N 电机驱动模块电源模块等共同组成。要求能够实现以下两种功能: 一是遥控功能; 二是自动避障功能。本设计方案采用微处理器(STC89C52 单片机)作为整个系统控制的中心, 主要有两个部分构成: HC-06 蓝牙控制部分和智能小车部分。其中智能小车部分主要由 STC89C52 单片机控制模块、电源模块、L298N 电机驱动模块、红外避障模块、红外接收器模块组成。其总体设计框图如图 1 所示:



2 各模块硬件电路设计

本次设计的蓝牙智能小车的硬件部分共分为两个大模块: HC-06 蓝牙模块和智能小车部分硬件模块。其中蓝牙智能小车部分硬件模块包括: STC89C51 单片机控制模块, L298N 电机驱动模块, 红外避障模块, 电源模块 5 个子模块。

2.1 蓝牙模块设计

本次蓝牙智能小车设计选择的蓝牙模块是 HC-06 模块。HC-06 Bluetooth 模组可支持多种传输速率(4800~1382400), 而且模组非常灵活和容易使用, 兼容 5V 或 3.3V 单芯片系统^[1]。HC-06 参数如下表:

表 2-1 HC-06 基本特性

项目	说明
接口特性	TTL, 兼容 3.3V/5V 单片机系统
支持波特率	4800、9600(默认) 19200、38400、57600、

其他特性	115200、230400、460800、921600、1382400 从机蓝牙串口, 带状态指示灯, 带配对状态输出。
通信距离	10M(空旷地)
模块尺寸	16mm*31mm

在图 2-1 蓝牙原理图和 2-2 蓝牙与单片机连接图中, 可以看到用于为模块的是 VCC 和 GND。连接到 STC89C52 单片机的 RXD 和 TXD 的是模块 TXD 和 RXD。

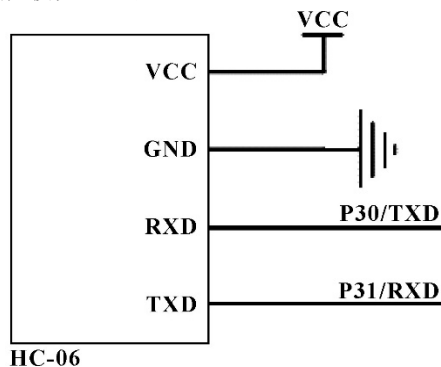


图 2-1 蓝牙模块原理图

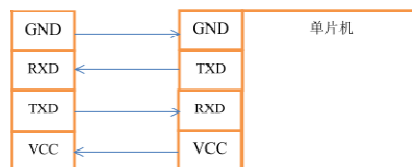


图 2-2 HC-06 模块与单片机连接示意图

蓝牙模块引脚说明: HC-06 模块非常的小巧(16mm*32mm), 并且通过 4 个 2.54mm 间距的排针与外部连接, 模块外观如图 2-3 所示:

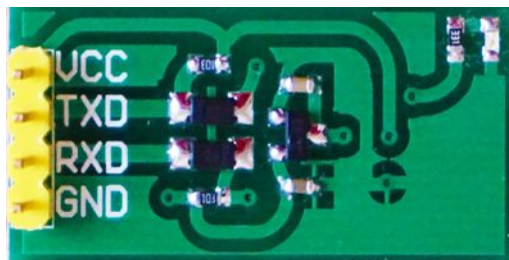


图 2-3 HC-06 模块外观图

图 2-3 中, 从右到左, 依次为模块引出的 PIN1~PIN4 脚, 如表 2-2 所示是各引脚的详细描述:

表 2-2 引脚描述

序号	名称	说明
1	GND	接地
2	RXD	模块串口接收脚, 可接单片机的 TXD
3	TXD	模块串口发送脚, 可接单片机的 RXD
4	VCC	电源 (3.3V~5.0V)

2.2 单片机控制模块

STC89C52 是 STC 公司开发的 CMOS8 位微控制器, 具有低功耗和高性能。利用经典的 MCS-51 内核, STC89C52 进行了许多改进, 其指令代码与传统的 8051 完全兼容, 使 STC89C51 可以实现传统 51 所没有的功能。

下图 2-4 是 STC89C52 单片机最小系统电路图:

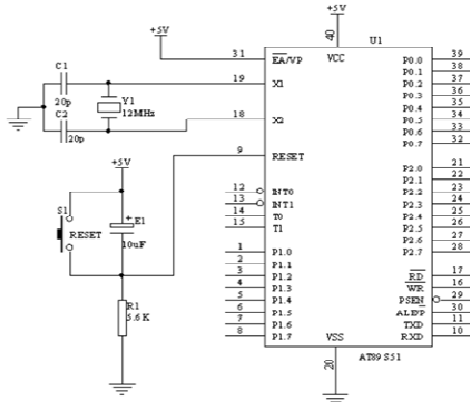


图 2-4 STC89C52 单片机最小系统电路图

选用 STC89C52 系列单片机可在系统中使用全双工异步串行口 (P3.0/P3.1) 对用户进行编程, 无需专用编辑器/模拟器就可直接通过串行口下载用户程序。下表 2-3 是 STC89C52 单片机的引脚功能:

表 2-3 引脚描述

序号	管脚名称	管脚作用
1	VCC	电源正端输入
2	GND	电源负极, 接地
3	XTAL1	片内振荡器反向放大器和时钟发生器电路输入端
4	XTAL2	片内振荡器反向放大器和时钟发生器电路输出端
5	P0.0~P0.7	可作为输入输出, 也可作为地址数据复用总线使用
6	P1.0~P1.7	是一个内部带上拉电阻的 8 位双向 I/O 口, 输出缓冲带可驱动 (吸收或者输出电流方式) 4 个 TTL 输入
7	P2.0~P2.7	是一个内部带上拉电阻的 8 位双向 I/O 口, 可作为输入输出也可作为高 8 位地址总线使用
8	P3.0~P3.7	是一个内部带上拉电阻的 8 位双向 I/O 口, 输出, 输出缓冲带可驱动

(吸收或者输出电流方式) 4 个 TTL 输入

2.3 电机驱动模块

本次蓝牙智能小车设计采用 L298N 作为电机驱动模块, 从图 2-5 显示该 L298N 发动机驱动模块具有的特点是有一个为 12 V 的输入电源, 一个为的 5 V 输出电源, 用于一个微型控制器的四个 IO 控制输入接口和两个电动机信号的输出接口。

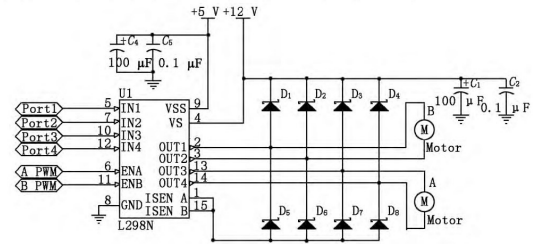


图 2-5 L298N 电机驱动电路

2.4 避障模块

利用一对红外信号二极管作为蓝牙智能小车的红外避障传感器, 分别发送和接收红外信号。发射管将红外信号以一定的频率向外发射, 而红外信号接收管也以相同的频率接收红外信号。红外接收原理图如图 2-6 所示:

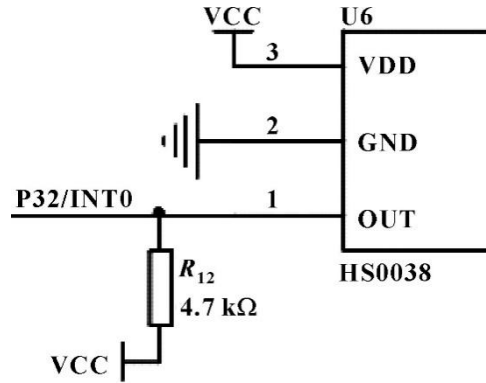


图 2-6 红外接收原理图

2.5 电源模块

在此次的蓝牙智能小车设计中, 选择使用了三节 4.2 V 锂电池串联起来共 12.6 V 作为蓝牙智能小车的电源模块, 为了给单片机和其他逻辑单元供电, 应将锂电池电压下降至 5V。在这种情况下, 使用 LM7805 稳压器系统来降低电压。稳压电路如图 2-7 所示:

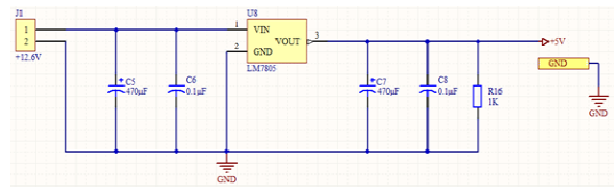


图 2-7 5V 稳压电路

3 系统软件的设计

本次设计使用模块化编程方法来设计系统软件, 主要包括主程序, 避障子程序和其他程序模块。

3.1 系统总体程序流程图

本次设计的蓝牙智能小车主程序由 STC89C51 单片机控制, 通过对 HC-06 蓝牙模块输入的程序信息进行分析处理, 控制电

机驱动，使小车正常运行^[2]。

软件设计的主要方案如下图 3-1 所示：

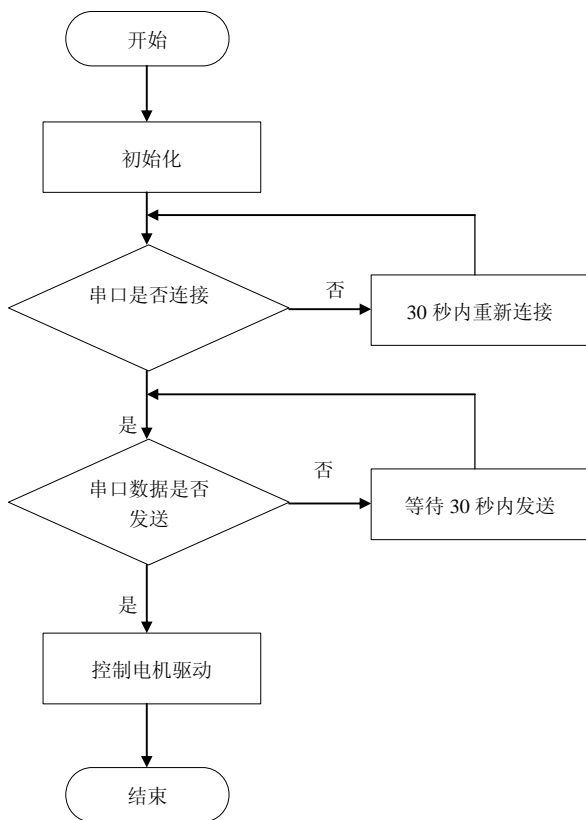


图 3-1 软件设计主流程图

3.2 避障模块程序设计

如图 3-2 是本次设计蓝牙智能小车避障程序的框图。

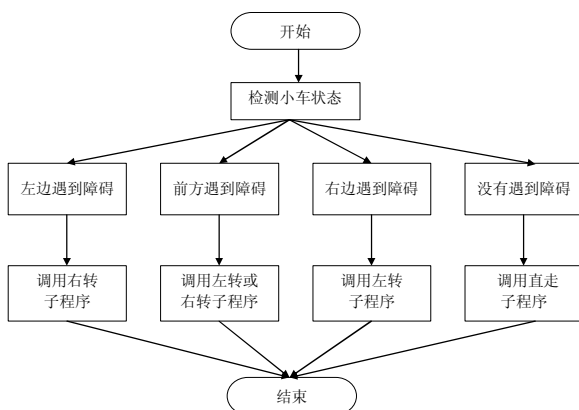


图 3-2 避障程序流程

4 软硬件调试

4.1 硬件调试

硬件调试采用从整体到部分的考量方法。

1. 智能小车整体框架的设计要求其各个模块在其上搭载而不会互相影响；下图 4-1 为单片机与无线蓝牙模块连接图：

2. 电机驱动调试，最直接的方法来判断电机是否完好就是

那一节干电池做电源，将两极分别接在直流电机的两极，来观察能否实现正转反转；

3. 完成整个电源电路的设计和工作电路的搭建，确保每个模块之间可以正常供电互不影响，并合理地安装在核心控制器即 STC89C52 单片机上。下图 4-2 为蓝牙智能小车实物图：

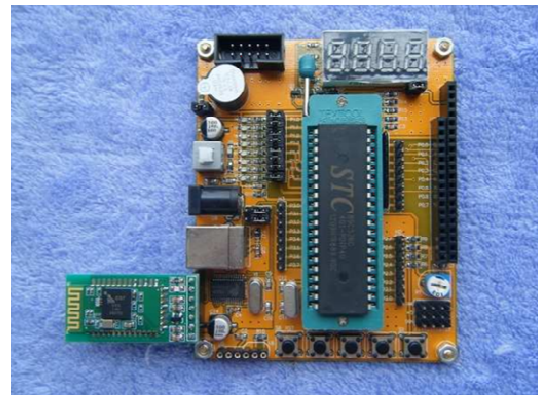


图 4-1 单片机与蓝牙模块连接图

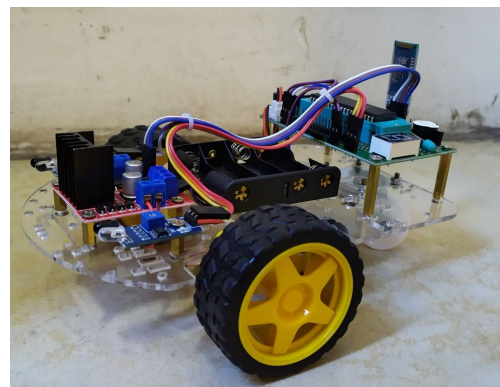


图 4-2 蓝牙智能小车实物图

4.2 软件调试

1. 通过编写底层智能小车的驱动代码，包括电机校准，可以监测电机的速度和方向，继而控制小车的方向；

2. 设计避障算法时考虑了每种情况下的对策，考虑了其传感器可能出现的 8 种情况分别是：000、001、010、011、100、101、110、111，并考虑每种情况下的反应方法，使设计更加合理、简洁；

3. 构建能蓝牙智小车底层自动运动系统并测试其基本的转向参数，确保其可以正常的做出响应；

4. 对蓝牙 HC-06 模块进行基本测试，确保 HC-06 模块可以在正常工作电压下工作。然后测试上位机的性能，确保它可以正常的接收发送相关的数据。

5. 要设计简单合理的算法，选择设计出合适的功能算法，使汽车初始化后，操作员可以使用该应用程序选择合适的功能，自动避开障碍物模式或蓝牙遥控模式；

6. 驱动代码、小车避障算法和功能选择算法相结合，使小车的功能完善，每个模块可以独立工作，完成任务，平稳运行。

5 总结

文中主要介绍了一种基于 51 单片机的蓝牙智能小车的设计。选择一种普遍廉价的 STC89C52 单片机为控制平台，并以一种常见的电机模型作为机械平台。对蓝牙智能小车进行了系统、硬件、软件的调试和设计，实现了智能小车的红外避障功能，以及在手

机上的蓝牙控制功能。

参考文献

- [1]赵玲,乔俊福.基于STC89C52的智能循迹小车设计[J].电工技术,2019(16):1-2.
- [2]李怀宇.基于STM32的避障小车设计[J].科技视界,2018(30):191-193+158.
- [3]胡显桂,秦飞舟.基于STC89C52单片机的遥控小车设计[J].电子测量技术,2019,42(24):6-11.
- [4]温芮,陈锦鸿,王丽.基于蓝牙控制技术的智能小车控制系统设计[J].汽车零部件,2019(12):1-4.
- [5]曹素红.基于Arduino平台的蓝牙智能小车开发[J].科技与创新,2019(23):22-23.
- [6]马庆磊,陈娜,潘娜娜.基于单片机的多功能智能遥控小车的设计[J].内蒙古煤炭经济,2019(19):214.
- [7]周燕.实用的蓝牙智能小车APP的设计[J].福建电脑,2018,34(07):140-141.
- [8]刘艳艳.基于蓝牙遥控的智能小车设计[J].无线互联科技,2018,15(09):14-15.
- [9]何福贵,张梅.Android手机蓝牙控制智能小车设计[J].北京劳动保障职业学院学报,2017,11(04):50-53+58.
- [10]王瑞琦.基于STC89C51单片机的多功能智能小车设计[J].国外电子测量技术,2017,36(07):103-106.
- [11]蒋俊,刘天宇,简雨沛.蓝牙智能小车系统设计[J].信息技术与信息化,2015(06):166-167.