

# 基于 Android 手机蓝牙控制的智能小车设计与实现

刘少军 王瑜瑜

(西安航空职业技术学院 西安 710089)

**摘要:** 伴随物联网技术的迅速发展, Android 手机凭借其特有的开放性优势使我们的生活变得更加快捷便利。以 Android 手机为平台凭借蓝牙技术完成了智能小车系统的设计, 提供了一种无线遥控小车的新思路。首先介绍智能小车所要完成的功能, 接下来详细阐述系统的软硬件设计。其中手机端的蓝牙与单片机的蓝牙模块 HC-06 分别视为客户端和服务端。客户端是在 App Inventor 里面进行 JAVA 编程处理, 而服务端则是编写 c 语言程序进行单片机控制, 二者以此进行串口通信。最终结果表明: 小车可以接受手机发出的信号并且可以灵活的执行前进、后退、左转、右转、停止等实时控制功能。

**关键词:** Android; 蓝牙; JAVA; 智能小车

**中图分类号:** TE937 **文献标识码:** A **国家标准学科分类代码:** 510.1050

## Design and implementation of intelligent vehicle control based on the control of the Android mobile phone bluetooth

Liu Shaojun Wang Yuyu

(Xi'an Aeronautical Polytechnic Institute, Xi'an 710089, China)

**Abstract:** With the development of Internet of things technology, Android mobile phone with its unique openness advantage makes our life become more quick and convenient. In this paper the design of smart car was completed on the mobile phone platform with the help of bluetooth technology, which provided a new idea of wireless remote control smart car for us. The function of the smart car was first introduced, and then the hardware and software design of the system were elaborated. The mobile phone bluetooth and bluetooth module HC-06 of the single-chip were respectively used as the client and the server. The client implemented JAVA programming processing in App Inventor, while the server was written in C language program for MCU control in order to carry on serial communication. The final results showed that: the car could receive signals from mobile phone and could flexibly implement the real-time control function of forward, backward, turning left, turning right, and stop.

**Keywords:** Android; bluetooth; JAVA; smart car

## 1 引言

随着家用电器的普及和生活节奏的加快,人们对电器愈来愈依赖的同时对电器的功能要求也进一步增大。每个普通家庭使用的遥控器也是各式各样,不仅种类繁多且没有通用性。与此同时,手机的使用不仅非常普及而且其智能化水平也愈来愈高。假如能够使用手机来操控日常生活中的电器,那么生活将变得更加方便快捷,而且自动化水平进一步提高。因此,本文设计了基于安卓手机蓝牙控制的智能小车系统,将该系统的控制模块稍做改动就可用来控制电脑、家用电器甚至更多的

科技机器人等。

## 2 系统的总体设计

本设计的计以 AT89S52 单片机为该系统的主控制器,它通过控制电机驱动来实现电机的正反转运行最终完成小车的各种运行功能,并通过设置手机界面来完成对小车运行功能的设置。单片机上的蓝牙接收模块 HC-06 与手机端的蓝牙实施连接配对后,便可接收到自手机端传送来的各种指令。接下来将收到的指令传送给单片机进行分析处理,根据指令的不同跳转到相应的子程序控制电机驱动,从而完成小车的不同的运行动作<sup>[1-2]</sup>。

### 2.1 系统设计要求

要求设计一个能够利用手机蓝牙远程无线遥控小车运行的控制系统。主要设计完成了下述两方面的设计内容:1)完成以 AT89S52 为主控制器的智能小车系统的软件及硬件设计;2)完成手机与小车蓝牙模块的通信设计及手机界面设计,并能够通过手机对小车进行实时控制。

### 2.2 系统框图

系统的框图如图 1 所示。可以看出该系统主要由主控制器(AT89S52)、电源模块(+5 V 电源)、蓝牙模块(HC-06)、电机驱动模块(L298N)、复位模块等组成。

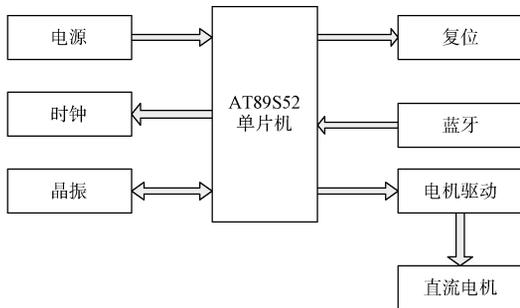


图 1 系统框图

## 3 系统的硬件设计

整个系统的硬件设计共有 4 部分组成:单片机控制模块、电源模块、电机驱动模块、蓝牙模块。其中电源单元用来为整个系统供电,包括单片机 AT89S52、电机驱动、蓝牙模块等。

### 3.1 中央处理单元

主控制器 AT89S52 对蓝牙模块输入数据采集、分析处理后来控制电机驱动,进而达到控制小车的前进、后退、左转、右转、停止等不同动作目的。AT89S52 单片机凭借其高性能、低功耗的优势,在嵌入式控制系统开发中仍旧占有一席之地。其性能包括:1)与 MCS-51 系列单片机完全兼

容;2)8 K 字节在系统可编程 Flash 存储器;3)1 000 次擦写周期;4)全静态操作:0 Hz~33 MHz;5)三级加密程序存储器;6)32 个可编程 I/O 口线;7)3 个 16 位定时器/计数器;8)8 个中断源;9)全双工 UART 串行通道;10)低功耗空闲和掉电模式;11)掉电后中断可唤醒;12)看门狗定时器;13)双数据指针;14)掉电标识符<sup>[3]</sup>。图 2 为 AT89S52 单片机最小系统电路图。

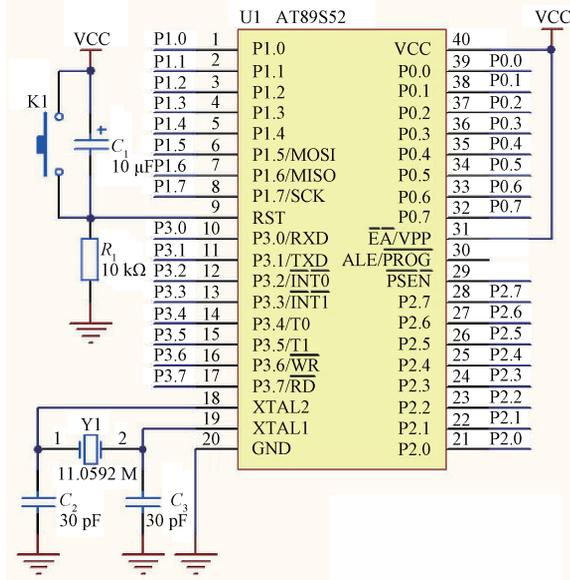


图 2 AT89S52 单片机最小系统

### 3.2 电机驱动单元

电机驱动单元 L298N 是专门用来驱动两相及四相电机的,它的输入端能够接收标准 TTL 电平信号,输出端包含两个 H 桥的大电压大电流双全桥式驱动器。驱动原理图如图 3 所示。其中 OUT1、OUT2 和 OUT3、OUT4 之间分别接两个电机。IN1、IN2、IN3、IN4 引脚从单片机输入控制电平,分别控制两台电机的正反转,ENA、ENB 是低电平有效的使能控制端。L298N 的逻辑功能如表 2 所示<sup>[4]</sup>。

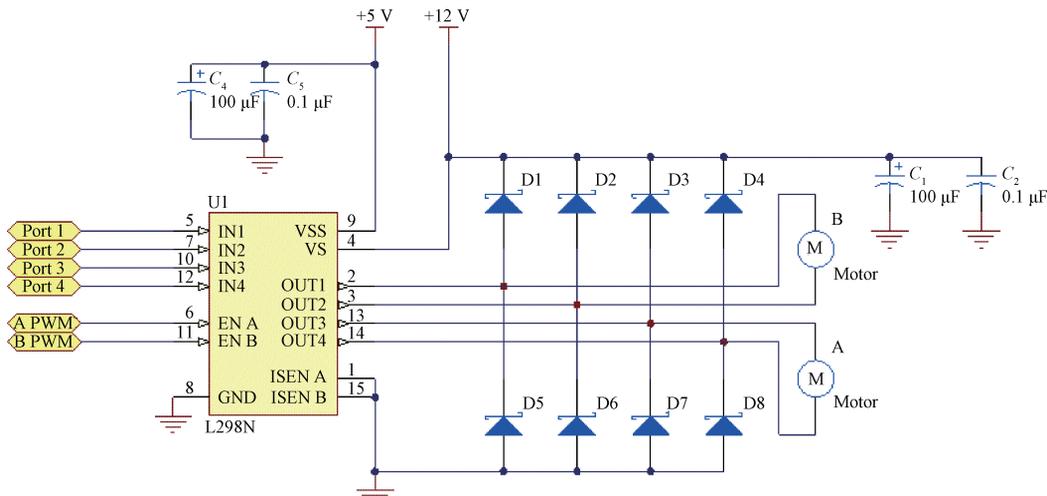


图 3 L298N 驱动原理

表 1 L298N 逻辑功能

IN1	IN2	IN3	IN4	左电机	右电机	小车运行状态
1	0	1	0	正转	正转	前行
1	0	0	1	正转	反转	左转
1	0	1	1	正转	停	电机为中心左转
0	1	1	0	反转	正转	右转
1	1	1	0	停	正转	电机为中心右转
0	1	0	1	反转	反转	后退

3.3 蓝牙模块

本文选用 HC-06 作为从机蓝牙模块,用来接收自手机端传来的各种指令<sup>[5-6]</sup>。其 AT 命令集如下:

1)测试通讯

发送:AT(返回 OK,1 s 左右发一次);返回:OK。

2)改蓝牙串口通讯波特率

发送: AT + BAUD1; 返回: OK1200; 发送: AT + BAUD2;返回:OK2400。

3)改蓝牙名称

发送:AT+NAMEname;返回:OKname。参数 name:所要设置的当前名称,即蓝牙被搜索到的名称。20 个字符以内。

4)改蓝牙配对密码

发送:AT+PINxxxx;返回:OKsetpin。参数 xxxx:所要设置的配对密码,4 个字节,此命令可用于从机或主机。

4 系统的软件设计

4.1 主程序模块

主程序是在单片机的控制下完成的,通过对蓝牙模块输入的指令信息进行分析处理,来控制电机驱动,从而达到控制小车运行的目的。在整个进程中,单片机先要实行初始化处理,其中包含对每个变量的初始化,单片机端口方向的设置以及振荡频率的校准等。单片机定时对蓝牙模块串口读数据,如果串口的数据读出,则对读出的数据进行分析,读出的数据如果是 F、B、L、R、S 则分别对应小车的前进、后退、左转、右转、停止。系统的主程序流程图如图 4 所示。

4.2 手机端程序

手机端的程序开发是以 Android 2.1 系统为基础,采用 Eclipse 集成开发环境为工具完成的。Eclipse 集成开发环境最初主要用来 Java 语言开发,但是目前亦有人通过插件使其作为其他计算机语言比如 C++、Python 和 Android 的开发工具,在此开发环境下开发软件非常的方便<sup>[7-8]</sup>。手机端的程序流程如图 5 所示。

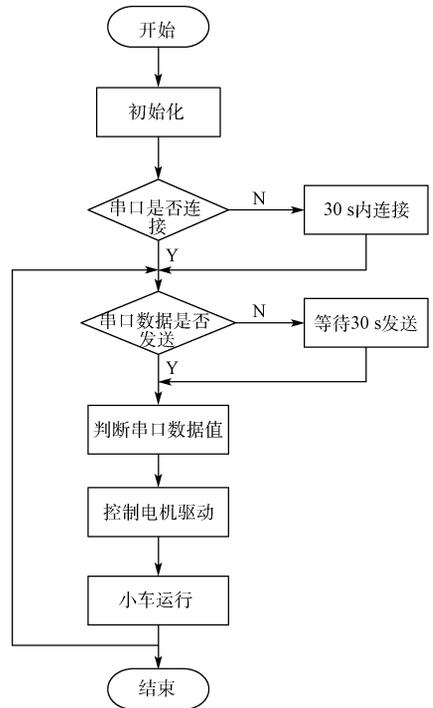


图 4 主程序流程

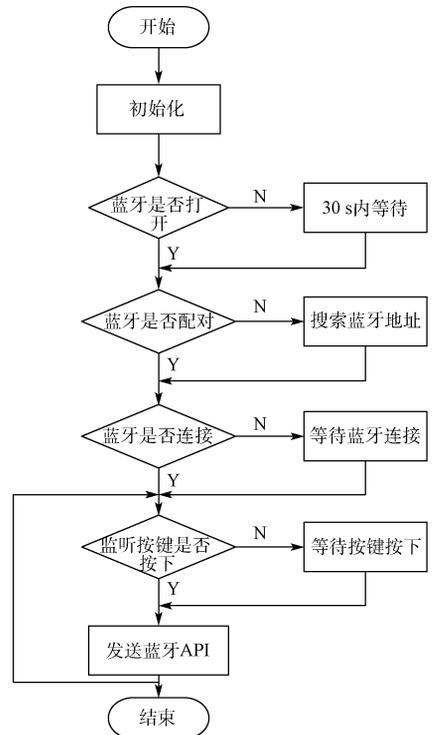


图 5 手机端程序流程

4.3 手机界面程序设计

在进行手机界面程序设计时并没有专门针对软件界面进行特殊的美化处理,只包括所用的一些图形显示及按

钮。在设置手机界面的时候,在 App Inventor 集成开发环境下,首先新建一个 android 项目工程,兴建路径是 File—New—android project—project name。选择 android 1.6 版本,工程名命名为 Bluetooth-car,选择 Create Activity,则自动创建了一个 Activity。设计的界面如图 6 所示,在制作蓝牙电子锁手机界面的时候,用到了 Textview 文本控件和 Button 按钮控件,并且在添加控件时采用相对布局形式<sup>[9-10]</sup>。



图 6 手机界面

## 5 实验结果

最后对系统的性能进行验证,为了检测该遥控小车准确度及精度,实验在开阔的环境下进行遥控距离 15 m。由远及近逐步改变被测人员与小车的距离,观察小车的运行情况,其中被测人员与遥控小车的实际距离是通过卷尺测量得到的。实验数据如表 2 所示。

表 2 实验数据

卷尺读数/m	手机发送信息	左电机	右电机	小车运行情况
1	前进	正转	正转	前进
3	左转	正转	反转	左转
5	右转	反转	正转	右转
7	后退	反转	反转	后退
9	前进	正转	正转	前进
11	左转	正转	反转	左转
13	右转	反转	正转	右转
15	后退	反转	反转	后退
17	前进	不运行	不运行	不运行

## 6 结 论

论文完成了基于安卓手机的智能小车控制系统的设计,该系统采用 AT89S52 单片机为控制核心。此次设计的创新点是利用手机来完成对小车的运行控制,而不是利用电脑或其它的遥控器,使得使用起来更加便利。除此之外,此次设计的 Android 软件以及基于蓝牙的控制系统不但能够用于对小车的控制,加以修改后也可用来控制更多的生活电器、电脑甚至高科技的机器人。因此此次项目开发出的更有价值成果的是手机遥控控制系统,而不应仅局限于一个遥控小车。

## 参考文献

- [1] 张毅刚,彭喜元,彭宇. 单片机原理及应用[M]. 北京:高等教育出版社,2010.
- [2] 韩超,梁泉著. Android 系统原理及开发要点详解[M]. 1 版. 北京:电子工业出版社,2010.
- [3] 孙圣和. 现代传感器发展方向[J]. 电子测量与仪器学报,2009,23(1):1-10.
- [4] 兰羽,万可顺. 基于 AT89C51 的无线温度采集系统的设计[J]. 国外电子测量技术,2013,32(6):83-85.
- [5] 兰羽. 具有温度补偿功能的超声波测距系统设计[J]. 电子测量技术,2013,36(2):85-87.
- [6] 赵岩,杨光智. 基于单片机的氧含量自动恒温测量系统[J]. 仪器仪表学报,2007,28(4):40-45.
- [7] 赵静芬,阮海鹏,李境学. 基于 FPGA 的手机控制智能密码锁的设计与实现[J]. 计算机光盘软件与应用,2013(2):228-230.
- [8] 刘潇婷. 基于 FPGA 的红外遥控电子密码锁的实现[D]. 大连:大连海事大学,2008.
- [9] 毕广吉. Java 程序设计实例教程[M]. 北京:冶金工业出版社,2007.
- [10] 许晓宁. Java Native Interface 应用研究[J]. 计算机科学,2006,33(10):295-296,299.

## 作者简介

刘少军,1982 年出生,实验师,主要从事测控技术与仪器及电子技术方面的研究。

王瑜瑜,1983 年出生,硕士研究生,主要从事计算机控制和自动化理论研究。