

基于 51 单片机循迹小车设计的实践研究

Practice Research of Tracking Car Design Based on 51 Microcontroller

甘皓天

Haotian Gan

西南石油大学 中国·四川 成都 610500

Southwest Petroleum University, Chengdu, Sichuan, 610500, China

摘要: 论文基于对 51 单片机入门的参考, 由在一块定制的 PCB 板上配合 STC89C52 单片机作为智能小车的主控芯片, 搭配红外传感以及 L293D 驱动电机, 实现一个循迹小车的组装。单片机在大学中的使用很广泛, 对于电气专业的学生有学习伴侣的作用, 现在技术的发展, 对于单片机的也提供了很大的便利, 多种编译软件的开发让单片机的可操作性得到极大地提升, 对循迹小车的系统分配, 笔者选用的是用 keil5 对其进行编译, 有很大程度是因为本来对这一软件的熟悉, 加上课内实践中有使用, 多方面的考虑下选择使用这款编译软件对其进行循迹小车代码的编译。

Abstract: Based on the reference to the introduction of 51 single chip microcomputer, this paper realizes the assembly of a tracking car by cooperating with STC89C52 single chip microcomputer on a customized PCB board as the main control chip of the smart car, infrared sensor and L293D driving motor. Single chip microcomputer was widely used in the university and played a role as a learning partner for electrical students. The development of technology now also provides great convenience for the development of single chip microcomputer. The development of a variety of compiling software has greatly improved the operability of single chip microcomputer. For the system allocation of tracking car, the author uses keil5 to compile it, to a large extent, it is because the author was familiar with this software and used it in practice in class. Under various considerations, the author chose to use this compilation software to compile the tracking car code.

关键词: 循迹; 单片机; 智能小车; 无人驾驶

Keywords: tracking; microcontroller; intelligent car; driverless

DOI: 10.12346/etr.v3i9.4227

1 引言

Automated Guided Vehicle, 简称 AGV, 又被称为自动引导车, 是 20 世纪 50 年代研发出来的新型智能搬运机器人, 是指装备有电磁, 光学或其他自动引导装置可以自己导航的装置。在工业应用中采用充电蓄电池为其供电^[1]。有着可以自己沿着预先设定好的轨道来回运行有着十分突出的自动化特点。可以在预先设定的轨道中完成各项任务, 其自动控制功能使小车拥有强大的无人操控性, 大部分都可以依靠系统预先设定好的程序执行, 十分便利, 减去了人为操作也增加了系统的稳定性。还具有自动优化路径的选择等特点。相比于与传统的输送带费用更低; 由于其配有装卸配件, 可和其他配有同样配件的设备自动连接, 使货物装卸与搬运的过程实现全自动化。此外, 依靠蓄电池提供动力的 AGV 小车,

可以用在工作环境清洁的地方, 运行过程中无噪音、无污染的特点, 让其可以实现清洁生产^[2]。

2 硬件设计

2.1 片机模块

笔者选择采用 Atmel 公司的 STC89C52 单片机作为智能小车的主控芯片, STC89C52 是一种低功耗、高性能 CMOS 8 位微控制器, 工作电压为 5V, 32 个 I/O 口, 具有 8K 在系统可编程 Flash 存储器^[3]。该芯片价格便宜, 应用广泛, 操作简单, 硬件与软件设计相对简单。方便我们大学生用于单片机学习与创作。且其资源足够用于完成智能小车的设计。

2.2 传感器模块

采用红外对管进行黑线检测。红外传感器利用红外发射管发出红外线, 红外线遇到黑线后反射回来, 再被红外接收

【作者简介】甘皓天(2001-), 男, 中国四川成都人, 在读本科, 从事电气工程及其自动化。

管接收的特点, 比较来回的光波数据转为电压数据再经过电压比较器输出高低电平给单片机识别出是走在了黑胶带上还是走在黑胶带外。

2.3 电机驱动模块

本次实验使用的电机为用 L293D 芯片驱动电机, 有着很强的性能稳定特点, 在后续的实践测试中, 表现出不错的性能, 完全可以胜任驱动电机的任务, 十分稳定。作为小车的唯一控制转向的模块, 有着十分重要的任务。

2.4 电源模块

由于前期准备工作的省略没有采用锂电池, 而是采用 4 块 5 号干电池供电, 可以及时更换, 便于操作, 并且本次设置有电池槽。

3 单片机模块简介

3.1 系统时钟电路

系统时钟电路主要用于为主控芯片提供时钟节拍, 在人体中就相当于心脏的作用, 只有随着心脏的跳动, 血液才会到达身体各个部位, 以保持人体生存及生活。这次的实践中我们的晶振选择的是频率为 12M 的晶振^[4]。

3.2 单片机

复位电路的 C3 电容大小可直接影响单片机的复位时间, 本应用实践中选用 10uF 极性电容。在此单片机的当前工作的模式下, 可以提高晶振的频率, 单片机的运算处理速度是由单片机最小系统的晶振频率直接影响的, 即晶振频率越大, 相应运算处理速度会越快。

4 避障系统设计

智能小车在运行之后是不需要人来操控的, 因此信号采集模块是非常重要的, 本系统采用的是红外对管来采集路面信息, 红外发射管会定时的发射红外光, 当前路面是黑色时, 大部分的光被吸收, 红外接收管接收到微弱的发射信号, 反馈给控制系统信号“1”, 当前面的路面是白色时, 大部分的光被反射, 红外接收管接收到较强的信号, 反馈给控制系统信号“0”, 这样就通过传感器系统收集到了路面信息, 接下来由信号处理系统来分析处理, 从而判断小车的运动情况, 本次设计用到了四个红外传感器因此会有一些情况:

- 直走, 检测到 0 0 0 0 小车直走;
- 小左转, 检测到 0 1 0 0 小车小幅度左转;
- 小右转, 检测到 0 0 1 0 小车小幅度右转;
- 大左转, 检测到 1 1 0 0 小车大幅度左转;
- 大右转, 检测到 0 0 1 1 小车大幅度右转;
- 停止, 检测到 1 1 1 1 小车停止。

5 系统软件调试

系统软件调试见表 1。

表 1 系统软件调试

实验次数	右电机 指标/功 能	左电机 指标/功 能	右 1 红 外传感 器指标/ 功能	右 2 红 外传感 器指标/ 功能	左 1 红 外传感 器指标/ 功能	左 2 红 外传感 器指标/ 功能
1	合格	合格				
2			合格			
3				合格		
4					合格	
5						合格

6 针对轨道调试

在多次上轨道后调整 pwm 波占空比改变车速, 改变刷新率, 改变传感器的灵敏度, 最终达到完整跑完整个轨道的目的。其中最重要的是控制速度, 循迹小车的车速和传感器的识别速度。

7 系统优化提升和发展前进

针对不同轨道可能有需要重新调试, 目前车速由于电机的限制不能提高更快。这次实践做循迹小车可以看作是一个缩影, 是对自动运动小车的一个拓展, 基于当前的技术我们能做到的就是控制小车的循迹轨道, 控制内部代码使小车可以运行的更加平稳, 更加迅速, 但这不只是一个循迹小车这么简单, 后期的运用可以讲这样的思路用到对智能车的运用上, 包括障碍识别, 循迹轨迹变为道路, 循迹方式也变为地图指导, 本实验由于没有转轴, 因此是用左右轮的不同转速控制小车左右转向, 有转轴的车可以将代码进行优化, 控制转轴的转动方向来实现左右转向。当然进一步提升可以使用麦克勒姆轮, 其强大的全平面运动性能支撑更复杂路径的循迹。在针对智能车方向的研究更需要对障碍识别系统的高要求, 诸如特斯拉此类的研究公司比比皆是, 但能做好识别的成熟系统的公司还没有出现, 其中最复杂的一步就是在城镇中的一个预判, 机器识别的障碍大多数是静物, 而在街道上穿梭的行人是行动中的, 不能知道是否会有行人突然穿出来或者是以怎么样的一个速度在运动就没有办法保证百分之百的安全, 针对的目标要求不一样, 具体的行动模式也会有很大的不同, 在日常的出行中, 我们会有很多的需求, 包括在不同的环境中驾驶, 如果要做到真正的智能驾驶, 摆脱人为操作的束缚, 需要更多的努力。

参考文献

- [1] 尹晓红. 自动引导车运动分段控制技术[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2011.
- [2] 李红英. 自动引导小车系统 (AGVS) 路径规划技术研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2005.
- [3] 宋戈, 黄鹤松, 员玉良, 等. 51 单片机应用开发范例大全[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2012.
- [4] 邓胡滨, 陈梅, 周洁, 等. 单片机原理及应用技术[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2014.