

# 基于红外技术的 AGV 控制

李 亮,詹跃东

(昆明理工大学 信息工程及自动化学院,云南 昆明 650051)

**摘 要:** 提出一种应用发射红外线的电视机遥控器来控制小车运行方向和速度的方法,并设计了 AGV 系统的硬件电路和软件程序。实验表明,在 Windows 环境下运行,通过 C 语言编程器 AVR-GCC 和其他的开放源工具,AGV 能够很好地实现转向和避障控制。

**关键词:** RC5 代码;AVR-GCC

中图分类号: TP722.5

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)17-0025-02

## AGV control based on infrared technology

LI Liang,ZHAN Yue Dong

(School of Information Engineering and Automation,Kunming University of Science and Technology,Kunming 650051,China)

**Abstract:** This article presents a way to control direction and speed of AGV by using infrared technology, and design the hardware circuit and program.With the experiment,AGV can achieve the control of steering and obstacle avoidance with AVR-GCC and other open source tool in Windows.

**Key words:** RC5 code; AVR-GCC

无线遥控是指利用无线电波、红外线、超声波等作为信息传输的载体,在空间进行信息传输,实现对目标的控制。由于红外线的波长小于其他无线电波的波长,因此红外线遥控不会影响到其他电器设备。此外,红外线为不可见光,对环境影响较小且具有很强的隐蔽性和保密性,其遥控器结构简单、成本低廉、抗干扰能力强、工作性能可靠。

红外遥控的小车(AGV)的技术要求:

(1)使用遥控器控制小车所产生的红外信号对周围其他的电子电器设备不产生干扰,具有较好的电磁兼容性。

(2)在以小车为圆心、半径为 2~4 m 的范围内,遥控器输出命令(依靠光线条件、障碍物、天花板表面和安装在设备顶端的扩展板)都会被小车检测到,并且按规定执行,具有很强的信号接收能力。

(3)小车可根据控制器输出命令进行各种运动,如:匀速向前向后,向前左转或右转,向后左转或右转,加速度运动。

(4)为保护设备安全,通过中断设置小车的最大速度和最大加速度,一旦超过最大速度和加速度的阈值,小

车自动停止。

(5)从软件的平台,对于输入程序,需要 Java 6 的安装环境;对于 Atmel 单片机,WinAVR 是一套可执行的、开放源软件开发工具,它允许在 Windows 环境下运行 C 语言编程器(AVR-GCC)和其他的开放源工具<sup>[1]</sup>。

### 1 基本原理

遥控器选用的是普通的电视机或音响的遥控器,其特点是价格低廉,绝大多数都可以通过 RC5 进行代码编程。首先要阅读针对设置使用 RC5 代码遥控的指南。如果 RC5 代码不在代码表上,可以测试一些其他的不同的厂家产品。其工作原理图如图 1 所示。

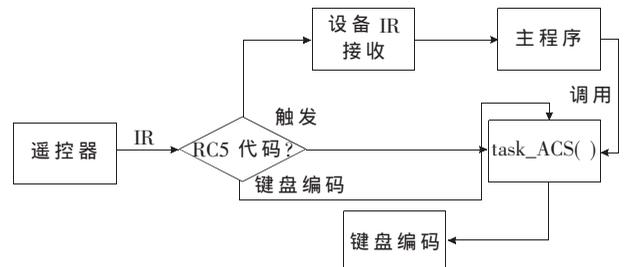


图 1 工作原理图

用红外接口来传输 IR 信号。在小车面板上安装两

个传输二极管指向上的天花板,从天花板和其他物体或视线范围内反射的光线进行通信。传送范围限制在距离为 2~4 m 的室内(依靠光线条件、障碍物、天花板表面和安装在设备顶端的扩展板)。可以通过添加更多的 IR LED 来扩展通信范围,例如通过带有巨大电容器和一个小的串联电阻的 MOSFET 来控制。同步发生的操作被 task\_ACS() 函数所控制,这个函数频繁地从主函数中被调用,目的是用来处理 IR 信号接收(额外管理红外通信的传输)。

## 2 硬件组成

### 2.1 硬件结构原理

AGV 的硬件组成主要由 ATMEGA32 的电路板、红外线接收器、遥控器以及电源等构成,ATMEGA32 电路板集成有 A/D、D/A 转换设备,可将采集进来的模拟量转化为数字量,通过用户编写的程序进行运算。其硬件电路结构原理图如图 2 所示。

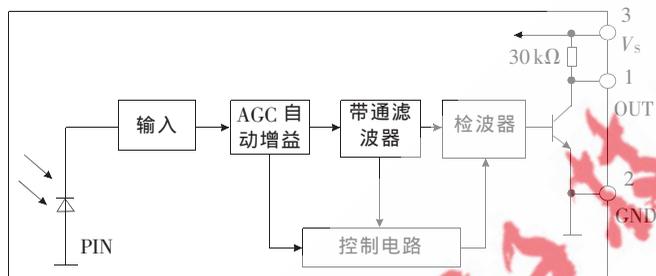


图 2 结构原理图

### 2.2 信号接收装置

信号接收装置主要由二极管、TSOP34836 芯片以及相应的电路构成,如图 3 所示。

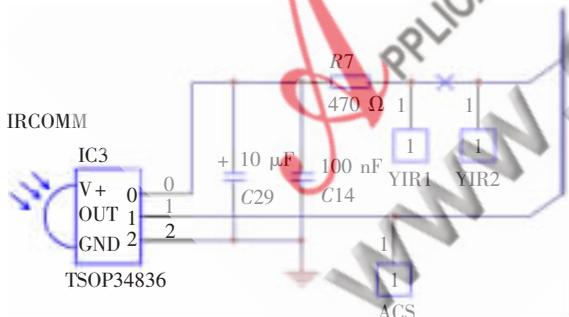


图 3 接收电路图

## 3 软件设计

红外线遥控器通过 RC5 代码传输数据,而 RC5 数据包包含了设备地址、键盘编码器和一个触发器。5 位的设备地址告诉哪个设备(如电视机、录像机、或高保真音响等)被遥控器控制。而对于本文的使用,设备地址也可以用来满足一些单独设备的使用。6 位的编码器附和按键遥控允许传输其他的数据,但对于每个传输仅仅提供 6 位编码器附和按键遥控。

在 AVR-GCC 环境下,RC5 数据包可以通过使用

void IRCOMM\_sendRC5(unit8\_t adr,unit8\_t data)函数<sup>[2]</sup>传输。其中,adr 相当于设备地址;data 相当于键盘编码器。参数 adr 允许在重要的位(MSB)通过申请常量 TOGGLEBIT 来设置触发位,方式如下:IRCOMM\_sendRC5(12|TOGGLEBIT,40)<sup>[2]</sup>;这个指令将通过地址 12 传输一个 RC5 数据包给设备,激活触发位并且以 40 作为数据值,如 IRCOMM\_sendRC5(12,40)。

事件处理程序可以管理 RC5 的数据接收,只要 RC5 数据包接收,事件处理程序将自动地被 task\_ACS() 函数调用。例如写一个程序,程序的要求是如果机器人接收到键盘编码 4 号键,小车会向左转;接收到键盘编码 6 号键则向右转。

对于事件处理程序规定必须相应采用 void receiveRC5Data(RC5data\_t rc5data)形式<sup>[2]</sup>,但也可以自由地命名函数。可以通过 IRCOMM\_setRC5DataReadyHandler(receiveRC5Data)<sup>[2]</sup>函数允许记录一个预定的事件处理程序。在这之后,专用的函数将被每个有效的 RC5 接收的代码调用。值得一提的是:RC5data\_t 是专门的预定义的数据类型,包含 RC5 设备地址、触发位和键盘编码(分别有对应的值),可以通过标识符 rc5data.device、rc5data.toggle\_bit、rc5data.key\_code<sup>[2]</sup>就像使用变量一样地使用这些数据。程序流程图如图 4 所示。

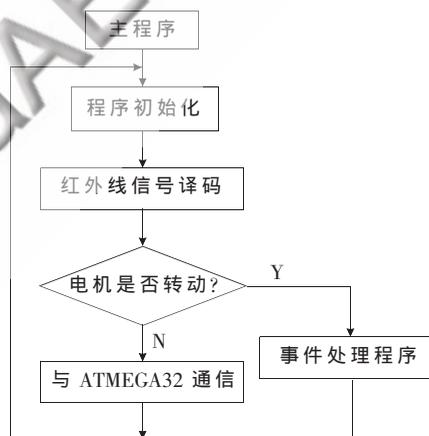


图 4 程序流程图

## 4 测试结果

### 4.1 红外发射器电器参数

(1)接收距离范围内,通过示波器测得发射器发送脉冲的参数:发射器输出波长为  $\lambda_0=400\text{ nm}$ 。

(2)输出波形如图 5 所示,而标准的发射器对红外电管的要求为:波长  $\lambda=940\text{ nm}$ ,  $\Delta\lambda=60\text{ nm}$ 。

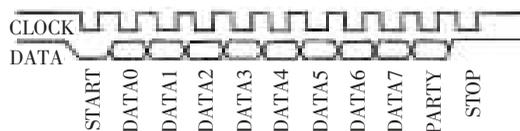


图 5 发射器释放的波形图

## 4.2 小车运行结果

AGV 运行时,程序会自动记录下每个控制间隔内得到的侧向偏差  $e$  和方向偏差的数据,图 6、图 7 是根据 AGV 前进时在某一时间段内的偏差记录的曲线。

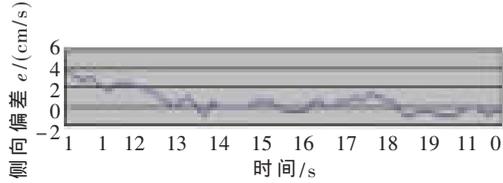


图 6 直线前进偏差随时间变化

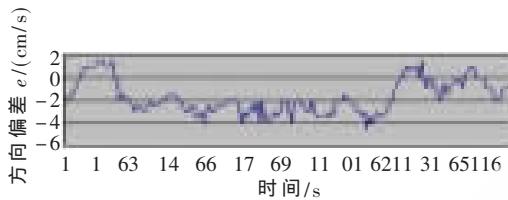


图 7 弯道运行偏差随时间变化

通常红外线遥控器遥控的对象是电视机、影碟机及音响等设备,本文设计实例说明,AGV 或车辆装备也可以使用红外线通信装置。如果将这个实例换个角度思考,在车辆上安装红外线发射器和接收器,当红外线接收器接收到发射器发射后反弹回来的红外线时,就可证明前方有障碍,这就为未来的汽车发展提供了一种可能的研究方向。当前交通事故频繁,对社会危害严重,如果将这种红外通信技术应用于车辆的避障中,将有可能大幅降低交通事故的发生。

## 参考文献

- [1] 吴启华.基于 Windows 环境下 AVR-GCC 示例开发[J].电讯技术,2001(3):95-98.
- [2] 王传,姜华.基于 RC5 代码红外线遥控[J].通讯技术,2001,35(11):122-125.

(收稿日期:2010-05-05)

## 作者简介:

李亮,男,1984 年生,硕士,主要研究方向:基于嵌入式的智能 AGV 控制。