

# 基于单片机的无线遥控教鞭的设计

罗星华<sup>1</sup>, 张碧锋<sup>2</sup>

(1. 西北工业大学, 陕西 西安 710072;

2. 空军驻广深地区军事代表室, 广东 广州 510310)

**摘要:** 为解决教师在多媒体教学演示中要不断地利用鼠标进行翻页、跳转等控制, 设计以低功耗 MSP430F149 单片机为控制核心, 接收红外遥控发射的指令信息, 并通过串口转 USB 接口和计算机通信, 控制通过 PowerPoint 演示软件所制作的教学课件的运行、翻页、关闭等, 此遥控教鞭与传统的鼠标控制相比使用更方便, 功能更强大。

**关键词:** 单片机; 红外发射/接收; PowerPoint; 无线遥控教鞭

中图分类号: TP274

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)12-0023-03

## Design of wireless remote pointer based on MCU

Luo Xinghua<sup>1</sup>, Zhang Bifeng<sup>2</sup>

(1. Library, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, 710072, China;

2. Military Representative Office of Air Force in Guangzhou and Shenzhen, Guangzhou 510310, China)

**Abstract:** To convenient the teacher use mouse constantly to scroll, jump and so on. it designed the core with low power MSP430F149 MCU to control the infrared remote transmitter and receiver, and transfer through USB interface to communicate with computer, then it can be used to control the courseware that made by PowerPoint. The remote pointer is more convenient, and the function is much better.

**Key words:** MCU; transmission/reception; PowerPoint; wireless remote pointer

传统教学中, 教师以黑板和粉笔为最主要的教学用具, 这种教学手段单一, 课堂效率低, 不能激起学生学习的兴趣。多媒体辅助教学模式的兴起, 弥补了传统教学的不足, 在实际操作中教师在多媒体演示时, 要不时地进行鼠标操作, 使之不得不中断与学生的互动。无线遥控教鞭是一个很好的解决方案。

### 1 系统框架

整个系统由发射电路、接收电路和计算机软件三部分组成。发射部分, 即手持教鞭部分, 以日本 NEC 的 uPD6121G 为控制核心。首先, 当按下按键后, 扫描键盘得到遥控码, 不同的键值对应不同的编码信息, 此键值信息代表着向计算机中演示的软件 PowerPoint 发送的控制命令, 然后将此编码信息经调制后由红外发光管向外发射。接收部分的控制核心为 TI 公司推出的低功耗

MSP430 单片机, 主要完成发射端传送来的红外调制信息的接收和解码操作, 将解析出的控制命令信息经串口转 USB 接口传送至计算机, 此硬件模块可直接插在计算机的 USB 接口中, 直接由 USB 接口供电; 计算机中的上位机软件采用 C# 编写, 使用 Microsoft Studio 2005 自带的 SerialPort 组件。SerialPort 对象接收到数据时, 将在辅助线程上引发 DataReceived 事件。处理此事件, 得到从串口发送来的控制命令数据信息, 实现控制多媒体演示软件 PowerPoint 的目的。系统框架如图 1 所示。

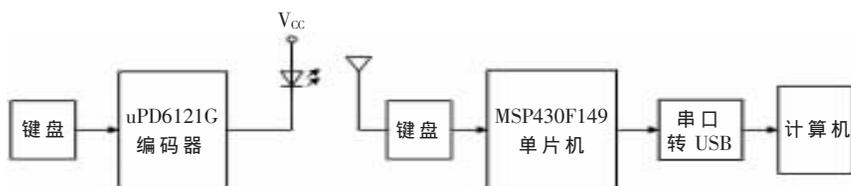


图 1 系统框架图

# 硬件纵横

Hardware Technique

## 2 硬件系统

### 2.1 红外遥控发射模块

通用红外遥控发射电路由编/解码专用集成电路芯片 uPD6121G 进行控制操作,发射部分包括键盘矩阵、编码调制、LED 红外发送器等部分。电路原理图如图 2 所示。

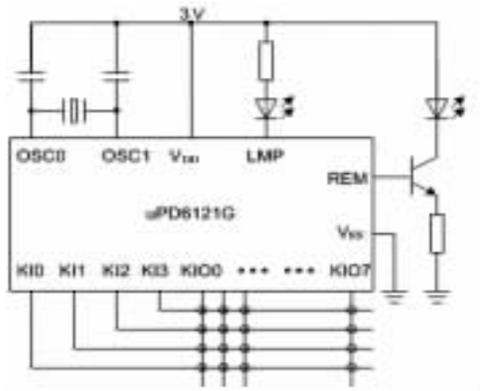


图 2 红外遥控发射电路原理图

日本 NEC 公司的 uPD6121G 组成发射电路的编码原理描述如下,当发射器按键按下后,即有遥控码发出,所按的键不同遥控编码也不同,具有以下特征:采用脉宽调制的串行码,以脉宽为 0.565 ms、间隔 0.56 ms、周期为 1.125 ms 的组合表示二进制的“0”;以脉宽为 0.565 ms、间隔 1.685ms、周期为 2.25 ms 的组合表示二进制的“1”<sup>[2]</sup>,其波形如图 3 所示。

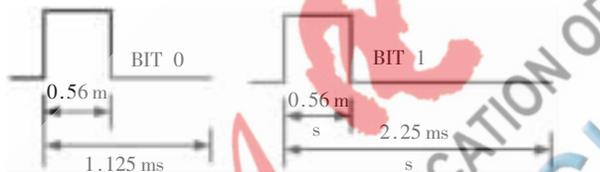


图 3 NEC 遥控码的“0”和“1”

上述“0”和“1”组成的 32 bit 二进制码,经 38 kHz 的载频进行二次调制以提高发射效率,达到降低电源功耗的目的。然后再通过红外发射二极管产生红外线向空间发射,如图 4 所示。



图 4 遥控信号编码波形图

由图可知,遥控编码是连续的 32 bit 二进制码组,其中前 16 bit 为用户地址和地址反码,防止不同机型互相干扰,后 16 bit 为用户操作码和操作反码,也可以称为功能码<sup>[3]</sup>。本次设计就采用此种红外遥控。

### 2.2 红外遥控接收模块

接收电路使用一体化红外接收头 HS0038,接收红外信号频率为 38 kHz,接收距离可达 35 m。它能将遥控信号的接收、放大、检波、整形集于一身,并且输出可以

让单片机识别的 TTL 信号,这样大大简化了接收电路的复杂程度和电路的设计工作,方便使用。其与单片机连接原理图如图 5 所示,由单片机采集红外遥控命令并在内部完成解码工作。

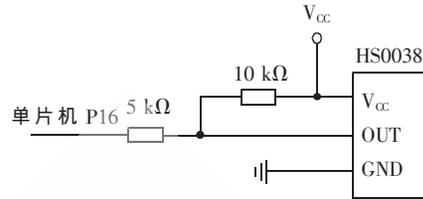


图 5 单片机与红外接收电路

### 2.3 基于 PL2302 的串口转 USB 接口模块

由于 RS232 标准串行接口已逐渐在电脑主板中淘汰,为了充分利用 USB 接口即插即用的特点,本设计采用了 PL2303 芯片实现了 RS232 与 USB 接口的转换,省去了 RS232 电平以 TTL 电平的装换。用 PL2303 实现的 USB 转串口的电路如图 6 所示。

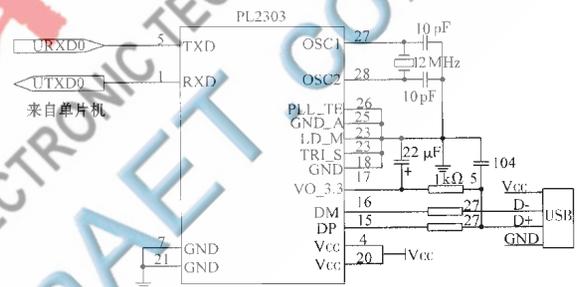


图 6 PL2303 串口转 USB 电路原理图

## 3 软件系统

### 3.1 单片机系统软件

单片机采用 TI 的低功耗 MSP430F149 为控制核心,其主要功能是解码红外遥控器发送来的信号和驱动液晶显示。其中解码红外遥控信号是实现本设计的关键,红外接收电路的信号输出接到单片机的外部中断 0 上,当单片机接收到信号后进入中断函数,首先判断是否为引导码,如果是则进入解码程序,否则丢弃。解码程序通过精确的延时函数,判断每个发送过来的每一位为 0 还是 1,并把数据保存到 date 数组中,其中 date[0] 保存地址码,date[1] 中保存地址反码,date[2] 中保存数据码,date[3] 保存数据反码。解码的流程图如图 7 所示。

### 3.2 上位机软件

上位机软件采用 C# 编写,使用 Microsoft Studio 2005 自带的 SerialPort 组件。SerialPort 对象接收到数据时,将在辅助线程上引发 DataReceived 事件。处理此事件,得到从串口发送来的数据,并给计算机发送相应的命令。本软件界面人性化,用户在设置过程中有简单的操作提示,使得人机对话更为简单,当设置完成后可以让程序隐藏到后台运行。小软件还有漂亮的皮肤界面,上位机软件截图和软件的工作流程如图 8 所示。

欢迎网上投稿 [www.pcachina.com](http://www.pcachina.com) 27

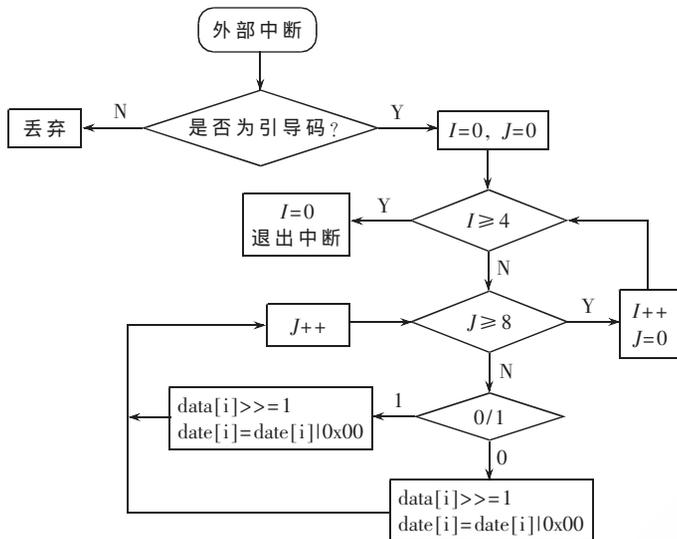


图7 系统软件流程图



图8 上位机软件截图和软件工作流程图

本设计以 MSP430F149 单片机为控制核心,所设计的遥控教鞭功耗低,仅须两节电池供电;命令接收采用

USB 接口,其供电可直接通过计算机取电。工作时,只要打开控制软件和 PPT 演示软件,其操作就可通过手执部分随意控制,可方便地应用于教学、会议室等需演示的场合。

#### 参考文献

- [1] 郭平平,崔志琴. 基于 PPT 演示的无线放映控制器设计[J]. 电子测试, 2010(5): 77-80, 85.
- [2] 李泽光. 基于单片机的红外遥控器解码器的设计[J]. 现代电子技术, 2007, 30(9): 36-37.
- [3] 翟祥林,王景成. 红外遥控在嵌入式系统中的实现[J]. 微型电脑应用, 2010, 26(5).
- [4] 陈佛敏,潘春华,吕洋波. 著. C# 程序设计简明教程[M]. 北京:人民邮电出版社, 2008.
- [5] 周峰. Visual C#.NET 2005 中文版基础与实践教程[M]. 北京:电子工业出版社, 2007.
- [6] HOFFMAN K, KRUGER L. C#.NET 技术内幕[M]. 董梁, 高猛, 译. 北京:清华大学出版社, 2006.
- [7] 胡大可. MSP430 系列单片机 C 语言程序设计与开发[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 2003.
- [8] 沈建华,杨艳琴,翟晓曙. MSP430 系列 16 位超低功耗单片机原理与应用[M]. 北京:清华大学出版社, 2004.
- [9] 芯片数据库. VS1003 英文资料[EB/OL]. [http://www.21icsearch.com/s\\_VS1003.html](http://www.21icsearch.com/s_VS1003.html).
- [10] 来清民. 传感器与单片机接口及实例[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 2008.

(收稿日期: 2011-02-28)

#### 作者简介:

罗星华,女,1983 年生,硕士,主要研究方向:信号与信息处理。

张碧锋,男,1983 年生,硕士研究生,助理工程师,主要研究方向:信号与信息处理。