

智能多媒体教室无线控制研究

李伟光¹, 薛龙飞¹, 母晓峰²

(1.长春大学 光华学院, 长春 130033; 2.长春理工大学, 长春 130022)

摘要: 目前的多媒体教室、多功能会议室等的控制都是基于有线的控制方式。有线控制方式有一些比较明显的缺点, 比如布线复杂、成本高、功能扩展性差等, 而无线控制方式则能够很好地解决这些问题。本文就是研究将无线技术应用于多媒体教室等的控制工作, 主要包括执行设备的研发、无线模块的研发、MCU的设计和上位机软件设计4个部分, 最终实现了应用无线通信来对多媒体教室里的设备的控制, 在经济上和应用上有很好地推广价值。

关键词: 无线通信; 智能控制; 多媒体教室

中图分类号: G434

文献标识码: A

文章编号: 1001-7119(2013)04-0220-03

The Study of Wireless Intelligent Multimedia Classroom Control

Li Weiguang¹, Xue Longfei¹, Mu Xiaofeng²

(1. GuangHua College of Changchun University, Changchun 130033, China;

2. Changchun University of Science and Technology, Changchun 130022, China)

Abstract: Current control method of multimedia classrooms or multifunctional conference rooms is based on wired control mode. And wired control mode has some obvious disadvantages, such as cabling complexity, high cost and poor functionality scalability. But the wireless control mode can be a good solution to these problems. This article is the study of wireless technology in multimedia classroom control, including implementation of the research and development of equipment and wireless modules, design of MCU and PC software design four parts, and ultimately realizing the control of wireless communication to multimedia devices in the classroom. There is a very good promotional value in economic and application.

Key words: wireless communication; intelligent control; multimedia classroom

随着技术的不断发展, 目前多媒体教室、多功能会议室、智能实验室等都已实现自动控制, 但是基本上都是基于有线方式的控制。有线控制方式的优点是信号不易受干扰, 但是缺点也比较明显: (1) 布线繁琐复杂, 安装施工问题多; (2) 电缆用量大, 成本比较高; (3) 系统功能固定, 扩展性差; (4) 运行维护成本高, 能量损耗大。

而采用无线控制方式则可以避免上述问题, 在布线、成本控制、功能扩展性和维护等方面都优于有线控制。

本文就是研究应用无线控制技术实现对于多媒体教室、多功能会议室、实验室等的控制工作, 从而减少布线成本和工作量, 实现功能模块的可扩展性, 同时降

低维护的复杂性, 最终实现降低教师或者管理人员的工作量的目的, 更好地辅助教学。

1 总体设计

无线控制的智能多媒体教室其实就是用无线设备来控制多媒体教室, 达到控制方式简单、减少布线成本和复杂度、实现功能模块的可伸缩性, 同时降低运行和维护的成本。

在整体的框架设计上, 本文将基于无线的智能多媒体教室, 分成4个部分, 分别是执行设备的研发、无线模块的研发、MCU的设计和上位机软件设计。这4个部分在结构设计上呈现出一种金字塔式的结构, 如图1所

收稿日期: 2012-08-08

基金项目: 吉林省教育厅“十二五”科学技术研究项目(吉教科合字2011年第451号)。

作者简介: 李伟光(1979-), 男, 黑龙江省兰西县人, 研究生, 计算机系主任, 讲师, 研究方向: 数据挖掘。

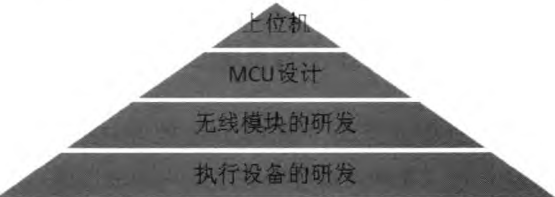


图1 总体设计结构图
Fig.1 Overall design chapter

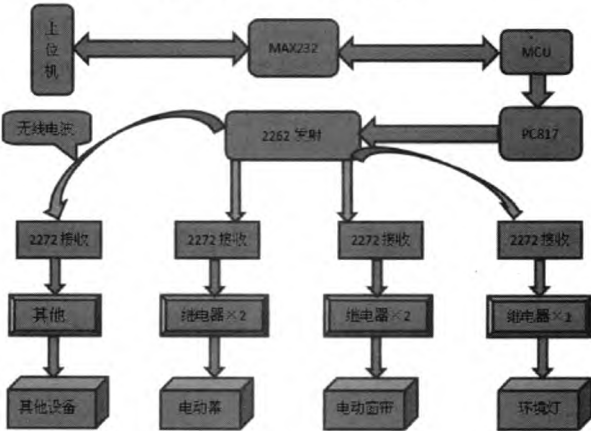


图2 系统整体控制框图
Fig.2 Overall control system block diagram

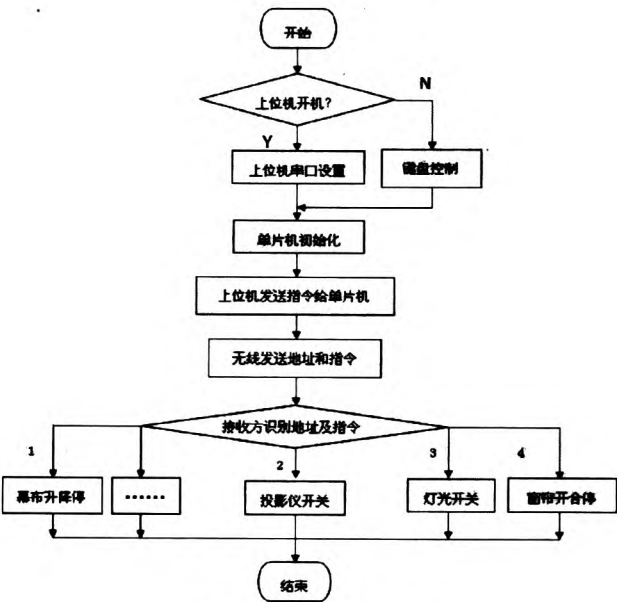


图3 系统工作流程图
Fig. 3 System flow chart

示。在设计上是由底到上的开发过程。首先是执行设备和无线模块的研发,然后是MCU的设计,最后是上位机程序设计。执行设备研发是指执行设备的组建,控制电路的设计和设备安装等工作;无线模块的研发是指MCU与执行设备之间无线通信的硬件设计;MCU设计是指MCU的硬件设计及控制程序的编写;最后上位机软件开发是指项目的后期软件控制界面以及上位机与MCU之间通信的实现。

系统的整体控制框图如图2所示。上位机通过串口与MCU之间进行通信,MCU控制无线发射装置,由一

个无线发射装置控制多个无线接收装置,从而控制一个多媒体教室内的投影仪、电动幕布、电动窗帘、环境灯、操作台、电脑、音响、摄像头等设备,从而实现“一键控”,使用起来简单方便。

由图2进一步抽象出系统的整体工作流程图,如图3所示。根据不同的识别地址和指令,可以由上位机或者遥控器(键盘)控制不同的设备,设备的多少可以根据实际需要进行增减,而上位机只需屏蔽或者开放相应代码即可。

2 详细设计

2.1 执行设备的研发

执行设备包括投影机、电动屏幕、电脑、音响、环境灯、窗帘等,其研发工作主要是指将无线接收设备加入到各个执行设备的电路板当中,从而能够实现无线数据的接收,进而实现无线控制的目的。

在将无线设备加入到执行设备当中时,需要对原来的设备电路进行一些修改,同时也需要做一些其他的控制或者转换工作。比如在将无线接收器安放于投影机上课时,需要通过光耦元件来连接无线接收器和投影机的开关机模块。再比如给继电器供电需要用5 V直流电源,为此可以把强电直接转换成5 V直流电源给继电器供电,不仅解决供电问题还可以就地取材用220 VAC转换成5 VDC来控制220 VAC,这样可以一举两得。

根据实际控制操作,可以将执行设备分成两大类,一类是投影机、环境灯、电脑等设备,其功能基本上有两个状态,即开与关;另一类是电动幕布、电动窗帘、音响、摄像头等,其功能基本上有3个状态,即正转、反转和停止。

2.2 无线模块的研发

无线模块研发工作主要包括MCU与执行设备之间的无线通信、硬件设计等工作。考虑到成本问题,这里选用市面上常见且廉价的无线模块(PT2262/PT2272)。

PT2262/PT2272 是一种CMOS工艺制造的低功耗低价位的通用编解码电路。PT2262/PT2272 最多可有12 位(A0-A11)三态地址端管脚(悬空、接高电平、接低电平),其任意组合可提供531441个地址码^[4]。

因为这组无线收发芯片可提供8个地址引脚,而每只引脚有3种状态,即高电平、低电平、高阻态,所以如果每个接收芯片控制一个设备,那么只需要一个无线遥控端就可以控制3⁸ 个设备。其中部分地址引脚也可以作为数据引脚来使用,但只能选择其中一种工作模式。匹配相应的地址以后,这个模块就可以在一个无线控制器的控制下正常工作了。

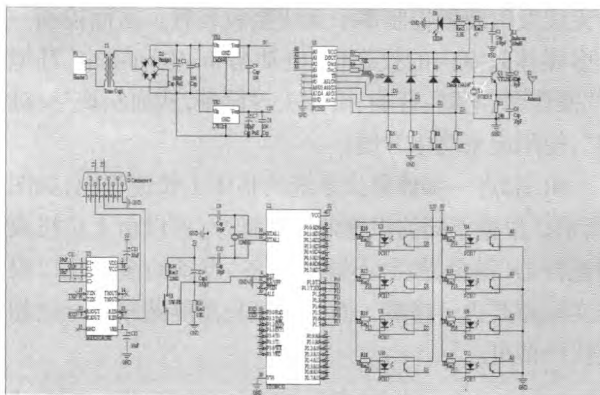


图4 MCU主板电路图

Fig.4 MCU Board circuit diagram

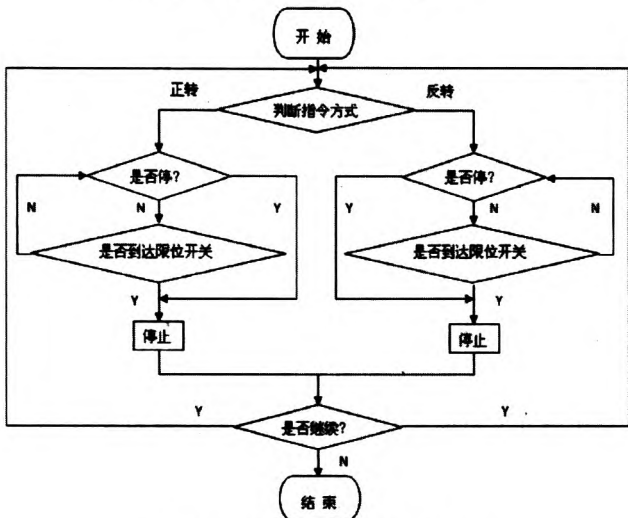


图5 三状态设备控制流程图

Fig.5 3-State device control flow chart

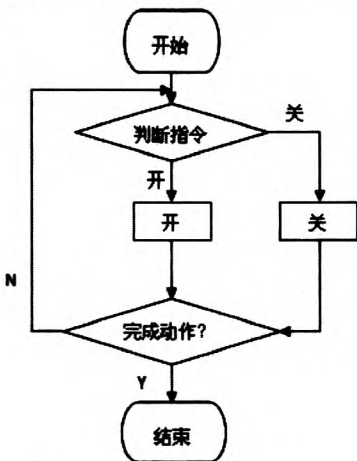


图6 两状态设备控制流程图

Fig. 6 2-State device control flow chart

2.3 MCU设计

MCU设计包括MCU的硬件设计及控制程序的编写。目前使用的单片机型号为STC89C52。它是一种低功耗、高性能的CMOS 8位微控制器,具有8K在系统可编程Flash存储器。

同时还使用了光耦(PC817)与无线发射部分(PT2262)进行光电隔离以增加系统的稳定性,并间接

对无线发射部分进行地址编码和数据发送,确保了控制信号的发射,进而对执行设备进行控制,MCU电路如图4所示。

电路设计完成之后,使用Keil软件进行单片机的编程,使用STC_ISP软件来进行程序烧写和串口调。

2.4 上位机程序设计

上位机部分使用Visual C++进行开发,使用Microsoft Communications Control控件进行计算机与单片机之间的通信,实现了通过计算机对执行设备如环境灯、投影仪、幕布、窗帘等的控制工作。

2.5 控制流程图

如上所述,本文将执行设备分成两个大类,一类包括两个状态,即开与关,如投影仪、环境灯、电脑等设备;另一类包括3个状态,即正转、反转和停止,如电动幕布、电动窗帘、音响、摄像头等。这两类设备的基本控制流程图如图5和图6所示。

3 测试

测试分为单元测试和集成测试两个部分。

单元测试就是对每个独立运行的模块进行测试,比如投影仪的无线遥控和上位机控制。

集成测试是将能够独立运行的模块放在一起进行测试,主要测试各个模块之间在地址分配上是否有冲突。

测试的结果是各个无线控制模块都能够良好地运行,不发生冲突。

同时可以根据需要进行模块的添加或者删除(屏蔽),使用起来简单方便。

测试结果达到了预先设想的要求,证明了在布线、成本控制、功能扩展性和维护等方面无线的多媒体教室的设备控制都要全面优于有线控制。

4 总结

综上,基于无线通信的多媒体教室等设备的控制工作是可行的,并且达到了成本低、布置简单、可扩展性好、控制方式简单的目标。可以根据实际需要定制不同的模块,而控制工作只需要屏蔽或者放开MCU或者上位机的代码即可实现,操作起来简单方便,具有很好的经济和应用价值。

参考文献:

- [1] 编码解码芯片PT2262/PT2272芯片原理简介[DB/OL]. <http://www.51c51.com/test/c51test/B16.htm>.

智能多媒体教室无线控制研究

作者：[李伟光](#)，[薛龙飞](#)，[母晓峰](#)，[Li Weiguang](#)，[Xue Longfei](#)，[Mu Xiaofeng](#)
作者单位：[李伟光, 薛龙飞, Li Weiguang, Xue Longfei\(长春大学光华学院, 长春, 130033\)](#)，[母晓峰, Mu Xiaofeng\(长春理工大学, 长春, 130022\)](#)
刊名：[科技通报](#) **ISTIC** **PKU**
英文刊名：[Bulletin of Science and Technology](#)
年，卷(期)：2013, 29(4)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_kjtb201304075.aspx