

单片机原理课程教学改革研究与实践

刘志壮¹, 张文昭², 周文真²

(1. 湖南科技学院 学报编辑部; 2. 湖南科技学院 电子工程系, 湖南 永州 425199)

摘要:针对传统单片机教学方法存在的不足,提出一种由外到内,由易到难、循序渐进的教学方法。该方法在理论教学时打破按书本的教学内容安排;在实验教学主要中,主要采用学生自行制作开发板进行实验,激发了学生学习单片机这门课程的兴趣,使学生轻松入门、步步深入、触类旁通,直至熟练掌握单片机原理这门课。

关键词:单片机原理;逐步深入教学法;教学改革;项目式教学

中图分类号:G642, TP368

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2014)09-0048-03

《单片机原理》是普通高校电子、机电、通信、自动化等专业的专业基础课,该课程是继《电路分析》《模拟电子技术》《数字电子技术》和《检测技术》之后的一门重要的专业基础课^[1,2],学好该课程有利于提高电子、机电、通信及自动化专业学生的综合素质和实际应用能力,为从事智能控制、智能系统和智能终端研发工作打基础。

单片机原理课程是应用很广、入门较难且学生一旦入门产生了兴趣又不想放弃的课程。按照书本顺序进行教学,很难在开始几堂课引起学生的兴趣,如果前面几堂课没法吸引住学生、激发起学生的兴趣,部分学生可能因此放弃。为此,许多单片机教学的专业老师也进行了相应的改革措施^[3-5]。采用逐步深入教学法,收到了理想的效果。

1 传统教学模式

传统教学模式是根据教材^[6-8]顺序授课,绪论、单片机结构、单片机指令集、汇编语言程序设计、中断系统、定时计数器、系统扩展及接口技术等^[8],结果是许多学生学完了第三和第四章,仍不知道怎么使用单片机,导致一些学生热情渐渐消失,这门课结束了也不会应用单片机去设计一个完整的产品。另外,采用传统的实验箱进行实验,所有电路模块都是现成的,用现成的程序去验证一下结果,学生学完这门课程,对单片机可能缺乏一个整体的概念。

2 教学改革方案

本教学改革方案完全打破书本内容的顺序和常规的

方法,采用一种由外到内、由浅到深、由简单到复杂、由单一到综合的教学方法,将学生从开始领略单片机的产品应用、了解单片机外部、熟悉单片机内部特性、掌握单片机的开发应用一步一步深入下去,直至轻松学会单片机。授课顺序如表1,课时根据学校安排的总课时和授课需求再进行分配,每章具体授课内容后面将进行详细介绍。

表1 授课顺序表

顺序	章节标题	具体授课安排	
		理论课	实验课
1	绪论	单片机应用领域,开发工具	制作电路板,开发工具应用
2	单片机结构	结构原理	IO口输入、输出试验
3	中断系统	中断系统原理	外部中断实验
4	定时计数器	定时器原理	定时器外部计数、内部中断实验
5	串行口通信	串行口通信原理	单片机与串口助手、单片机与单片机通信
6	A/D、D/A	A/D、D/A原理	实验箱上A/D、D/A实验
7	存储器、IO扩展	存储器、IO扩展原理	实验箱上存储器、IO扩展实验
8	IIC总线	IIC总线原理	24C02存取数据实验

由表1可知,在此教学方法中,理论课与实验课紧密

收稿日期:2014-03-26

基金项目:湖南省教育厅普通高校教学改革研究项目(湘教通[2013]223号, No. 427; 湘教通[2013]223号, No. 427; 湘教通[2012]401号, No. 427)

作者简介:刘志壮(1969-),男,湖南蓝山人,博士,教授,主要从事计算机检测与控制技术研究。

交叉进行,实验课的比重超过理论。在大学一年级学生已学习过 C 语言编程,程序设计采用 C 语言,教学内容削减教材中的指令系统和程序设计,将这些课时增加到实验课中去,使学生更能快速掌握单片机的开发与应用。

2.1 由外到内,由易到难

第一章绪论,理论课的内容介绍单片机在各个领域的应用,突出它的重要性,引起学生的好奇心;另外,安排时间介绍单片机开发工具的使用。课外实验:要求学生按图 1 制作好电路。

第二章单片机结构,理论课内容简单介绍单片机的内部结构,但不必过多介绍其工作原理,接着以某款芯片为例(例如:STC89C51RC)介绍它的特性和外部引脚。实验课的内容要求学生设计一个程序控制 8 个发光二极管的发光,进行 IO 输出试验,让他发挥自己的想象自行设计花样流水灯。这一实验不需要涉及单片机的内部功能,只应用到它的引脚,让学生体会到单片机并不是那么难学,而是如此有趣。

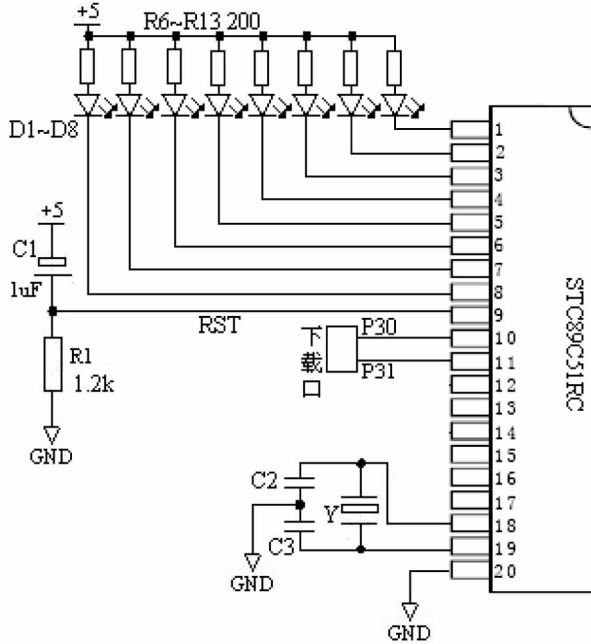


图 1 单片机最小系统和流水灯

课外另安排学生完成图 2 的电路制作,在原来的基础上增加 1 个四位一体的数码管、4 个按键;完成图 3 的电路制作,在开发板上再增加一个光电检测电路。电路制作完成后,另安排实验调试光电检测电路正常工作,并指导学生设计程序让单片机采用查询 P32 引脚的方法对光电检测电路事件进行计数。通过这个实验让学生掌握用 IO 口输入、数码显示管的原理。在实验过程中,必要时补充 LED 显示器的原理。

2.2 循序渐进,步步为营

中断与定时器是单片机的核心和重点,掌握这两章的内容方可灵活应用单片机。

第三章中断系统原理,进行本章理论教学时,主要介

绍中断结构,中断寄存器的使用,中断优先级。实验课使用外中断 1 输入,指导学生设计程序采用中断方法对光电检测事件进行计数,学习中断的使用。通过本实验学生掌握外中断的使用方法。

第四章定时器原理,理论教学主要介绍定时器结构、定时器模式、寄存器的功能等。实验课指导学生应用定时器完成外部计数和内部定时两个程序的设计,并在自制的开发板上实现计数和定时功能。通过这一章的教学使学生掌握定时器的使用,进一步掌握中断的使用。

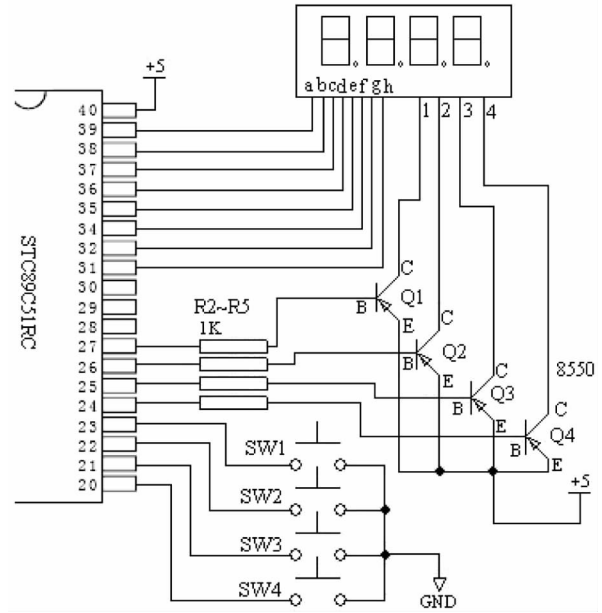


图 2 数码管及按键电路

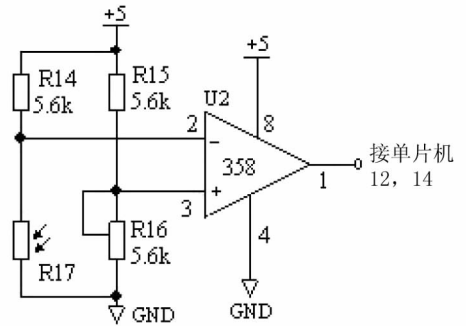


图 3 光电检测电路

2.3 逐步深入,融会贯通

单片机串行口通信是单片机教学的难点。单片机通信这一内容通常是教师难讲和学生难学的内容之一,传统教学中这一节很少安排实验,致使多数学生无法掌握。本教学法中,安排了两个实验,一个为单片机与 PC 机通信,另一个为单片机与单片机通信。在本示例中,单片机采用 STC89C51RC,其下载软件具有串口助手功能,当学习完串行模式、寄存器的功用后,指导学生设计程序实现单片机与 PC 机互相通信,相互发送数据并显示在各自的

显示区。单片机之间通信的可以在两个组之间协作完成,实现两台单片机之间相互发送数据,并正常显示。

2.4 横向扩展,触类旁通

输入-输出设备及接口技术也是单片机课程的难点,输入输出设备的类型较多,主要有显示器、IO口、可编程键盘、打印机、DAC和ADC转换器,涉及到的芯片更多,选择两种具有代表性的芯片DAC0832、ADC0908进行介绍,D/A与A/D实用采用实验箱完成。根据实验条件也可选取IIC总线或ISP总线的芯片进行介绍,IIC总线或ISP总线芯片实验可以选在开发板上完成,如由学生在开发板上增加IIC总线的温湿度检测传感器或实时时钟芯片,指导学生在课外完成该实验项目。

3 结论

本教学方法是一种轻松有趣的方法,其特点是:(1)门槛低,学生只要了解单片机外部引脚便可以开始使用它;(2)趣味性强,用单片机完成一些有趣的小作品,很快地引起学生对该课程的兴趣;(3)实用性强,抛弃了部分过时、老套的内容,如指令系统、存储器扩展等,抛弃了采用传统的实验箱进行实验;(4)开放性强,学生可以完成老师指定的实验内容,也可以自行设计实验内容,有利于培养学生的创新能力;(5)综合性强,课程结束时,学生需要完成一个综合性设计,涉及到的技术有光电、红外、超声波、电容、电感,包括对温度、湿度、压力、重量、角度、加速度、物位等进行检测,经过处理后对这些物理量进行控制,如学生利用光电检测实现工件计数,利用超声波法检测液位以实现家用水塔抽水自动控制。

本课程教学通过由外到内、由浅到深、由简单到复杂、由单一到综合等生动有趣的项目式教学,激发学生对该课程的浓厚兴趣,一步一步将学生引入到主动学习该课程的广泛课堂。多年来的教学改革实践,表明采用该方法进行教学时绝大多数学生爱上单片机这门课,课程完成时,能应用单片机开发作品,学生在就业时具有明显的优势。

参考文献:

- [1] 邓文娟,朱兆优,王嵩.探索单片机教学改革提高学生工程实践能力[J].东华理工大学学报(社会科学版),2010,29(4):383-386.
- [2] 耿欣.单片机教学改革的方法研究[J].黑龙江科技信息,2011(1):62.
- [3] 张文昭,李艳芳,刘爱林,等.任务驱动法和项目教学法整合在单片机课程中的实践[J].湖南科技学院学报,2010,31(12):99-101.
- [4] 朱秀斌,李晓艳.单片机教学改革的研究[J].科技致富向导,2009(1):4-5.
- [5] 冯毅,何建民,刘湘屏.基于项目的单片机教学改革探索[J].黄山学院学报,2011,13(3):111-114.
- [6] 李朝青.单片机原理及接口技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,2000.
- [7] 曹巧媛.单片机原理及应用[M].北京:电子工业出版社,2002.
- [8] 蔡君,刘井利.单片机教学改革的探讨[J].广东技术师范学院学报,2007(10):31-34.

(责任校对 游星雅)