

Proteus与Keil 整合构建单片机虚拟实验室

□ 刘映群

摘要:单片机教学包括理论与实践教学,而实践实训教学所占比例较多,硬件投入大。在实践实训的教学过程中,需要大量的实验仪器和设备。一般的学校或个人没有较多的经费。本文提出了一种新的思路,较为全面地阐述采用软件仿真实验的方法。

引言

单片机的课堂教学及实验中存在诸多问题如:

1. 单片机课堂教学以往多以理论教学为主,实验教学也多是进行验证实验。但单片机是一门实践性很强的课程。教学中需要很多硬件设备,如电脑、仿真机、实验电路、编程器等。一般理论课堂难以辅助硬件进行教学,即便演示,效果也不好,一般单片机实验箱也只是起验证实验的作用。

2. 学生实验时也存在着不少问题,单片机实验室由于存在着场地和时间等问题,学生除了上课外,平时难得有机会实践。个人配备单片机实验开发系统,因成本较高,很多学生无法承受。同时一般单片机实验箱由于是成品,学生很难参与到其中的细节设计中去,学生动手能力很难得到训练与提高。

3. 实验设备不足,落后,单片机实验室建立成本高,一般学校很少有学生人手一套实验开发系统进行单片机实验及开发。就算有,由于技术的不断更新,设备的不断老化。实验仪器也会很快落后。要解决此问题需要不断的重建单片机实验室。务必带来资金耗费严重等问题。

为此,作者利用Proteus与Keil整合构建单片机虚拟实验室,为解决这一问题提供了一些思路。

Proteus与Keil介绍

1. Proteus

Proteus是一种低投资的电子设计自动化软件,

作者单位:岭南职业技术学院信息工程学院,
广东岭南,510663

提供Schematic Drawing, SPICE仿真与PCB设计功能,这一点proteus与multisim比较类似,只不过它可以仿真单片机和周边设备,可以仿真51系列、AVR、PIC等常用的MCU,与keil和MPLAB不同的是它还提供了周边设备的仿真,只要给出电路图就可以仿真,例如373, led, 示波器, Proteus提供了大量的元件库,有RAM, ROM, 键盘, 马达, LED, LCD, AD/DA, 部分SPI器件, 部分IIC器件, ...编译方面支持Keil和MPLAB, 里面有大量的例子参考。

(1) Proteus可提供的仿真元件资源

Proteus软件提供了可仿真数字和模拟、交流和直流等数千种元器件和多达30多个元件库。

(2) Proteus可提供的仿真仪表资源

虚拟仪器仪表的数量、类型和质量,是衡量仿真软件实验室是否合格的一个关键因素。在Proteus软件中,理论上同一种仪器可以在一个电路中随意的调用。

除了现实存在的仪器外,Proteus还提供了一个图形显示功能,可以将线路上变化的信号,以图形的方式实时地显示出来,其作用与示波器相似但功能更多。

这些虚拟仪器仪表具有理想的参数指标,例如极高的输入阻抗、极低的输出阻抗。这些都尽可能减少了仪器对测量结果的影响。

(3) Proteus可提供的调试手段

Proteus提供了比较丰富的测试信号用于电路的测试。这些测试信号包括模拟信号和数字信号。

2. Keil是德国开发的一个51单片机开发软件平台,最开始只是一个支持C语言和汇编语言的编译器

软件。后来随着开发人员的不断努力以及版本的不断升级,使它已经成为了一个重要的单片机开发平台,不过KEIL的界面并不是非常复杂,操作也不是非常困难,很多工程师的开发的优秀程序都是在KEIL的平台上编写出来的。可以说它是一个比较重要的软件,熟悉他的人很多很多,用户群极为庞大,要远远超过伟福等厂家软件用户群,操作有不懂的地方只要找相关的书看看,到相关的单片机技术论坛问问,很快就可以掌握它的基本使用了。

(1) Keil的 μ Vision2可以进行纯粹的软件仿真(仿真软件程序,不接硬件电路);也可以利用硬件仿真器,搭接上单片机硬件系统,在仿真器中载入项目程序后进行实时仿真;还可以使用 μ Vision2的内嵌模块Keil Monitor-51,在不需要额外的硬件仿真器的条件下,搭接单片机硬件系统对项目程序进行实时仿真。

(2) μ Vision2调试器具备所有常规源极调试,符号调试特性以及历史跟踪,代码覆盖,复杂断点等功能。DDE界面和shift语言支持自动程序测试。

虚拟实验的构建

单片机的理论教学和实验中,内容一般包括了四方面,即单片机系统资源;硬件电路的设计、组装、调试;应用软件的编制、调试;总调,即应用软件的链接调试,程序固化,软、硬件结合的应用系统。因此教师在进行教学时,应该充分考虑课程的特点并作合理的模块划分,在每次实验课程前作适当的准备工作,以使教学任务能集中和突出。

1. 系统资源的实验教学

任何一种单片机均提供了一定的系统资源。对于51系列单片机来讲,其所提供的资源是以寄存器和存储器的方式体现出来的。对于寄存器内容的查看,可以采用多种可以模拟仿真51单片机的软件来实现。对于Keil软件来讲,C51编译器可以实现对51系列单片机所有资源的操作。

2. 硬件电路的设计、组装、调试

硬件电路的设计包含两部分内容:一是系统扩展,即单片机自身的功能单元如ROM, RAM, I/O口, 定时器/计数器等容量不能满足应用系统的需要时,

必须在片外进行扩展,选择适当的芯片,设计相应的电路;二是系统配置,即按照系统的要求配置外围设备,如键盘、显示器、打印机、A/D转换器、D/A转换器等,要设计合适的接口电路。

很多常用的硬件电路的设计可在Proteus软件中实现,学生通过Proteus软件的使用,不当可以实现教材上的大部分实验。而且可以学到硬件电路设计的方法。

3. 应用软件的编制、调试;

使用Keil 软件工具时,项目开发流程和其它软件开发项目的流程极其相似。

(1)创建一个项目,从器件库中选择目标器件,配置工具设置。

(2)用C语言或汇编语言创建源程序。

(3)用项目管理器生成应用。

(4)修改源程序中的错误。

(5)测试,连接应用。

学生通过使用Keil 软件工具编制、调试应用软件,可以学到单片机各种指令,也可以学到单片机软件开发的步骤、方法和技巧。

4. 总调,即应用软件的链接调试,程序固化,软、硬件结合的应用系统

软硬件联合仿真系统由一个硬件执行环境和一个软件执行环境组成,通常软件环境和硬件环境都有自己的除错和控制界面,Keil与Proteus的整合调试可以实现系统的总调,在该系统中,Keil作为软件调试界面,Proteus作为硬件仿真和调试界面,下面说一下如何在keil中调用proteus进行MCU外围器件的仿真。

(1)安装keil 与 proteus。

(2)把安装proteus\ MODELS目录下 VDM51.dll 文件复制到Keil安装目录的 \C51\BIN目录中。

(3)修改keil安装目录下 Tools.ini文件,在C51字段加入TDRV5=BIN\VDM51.DLL (“ Proteus VSM Monitor-51 Driver ”),保存。

注意:不一定要用TDRV5,根据原来字段选用一个不重复的数值就可以了。引号内的名字随意。

(4)打开proteus,画出相应电路,在proteus的debug菜单中选中use remote debug monitor。

(5)在keil中编写MCU的程序。

(6)进入KEIL的project菜单option for target '工程名'。在DEBUG选项中右栏上部的下拉菜单选中 Proteus VSM Monitor-51 Driver。

在进入seting,如果同一台机IP 名为127.0.0.1,如不是同一台机则填另一台的IP地址。端口号一定为8000。

注意:可以在一台机器上运行keil,另一台中运行proteus进行远程仿真。

(7)在keil中进行debug吧,同时在proteus中查看直观的结果(如LCD显示.....)。

这样就可以像使用仿真器一样调试程序。

教学实例

该实验为单片机控制液晶显示器的仿真电路。

1. 硬件电路

电路如图1所示。

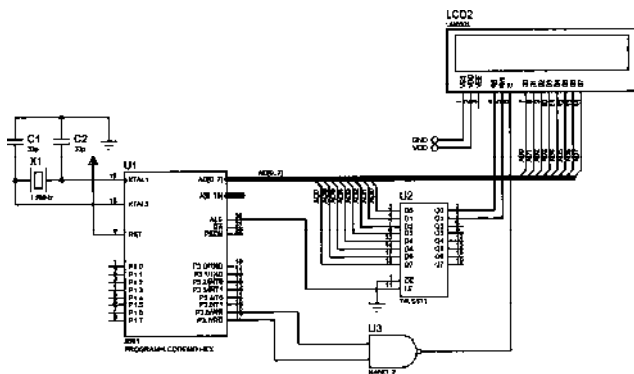


图1 液晶显示控制电路

2. 软件程序

略:

在Proteus里打开设计好的电路。在Keil建立项目并编译程序,编译通过后,按Ctrl + F5或者点击Keil的调试按钮,进入模拟调试环境,此时Proteus的模拟调试工具条的运行按钮由黑色变为绿色了。按F5或者点击工具栏的按钮,全速运行,这个时候Proteus的开始运行,你会发现在模拟调试工具条的右边有程序运行的时间提示。在两个软件结合调试的时候,把Keil的界面调的小一点,让它在Proteus界面的上面,露出Proteus界面的LCD,这样我们在Keil里调试,马上在Proteus就看到结果了。笔者调试的情形如图2所示。

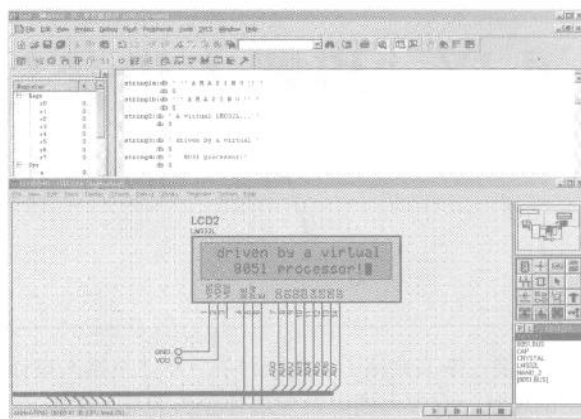


图2 液晶显示控制电路调试的情形

结 语

利用Proteus与Keil整合进行实验,具有比较明显的优势,当然其存在的缺点也是有的。利用仿真实验可以做全部的软件实验和极大多数的硬件系统,虚拟仿真实验室,因极少硬件投入、所以经济优势明显,不仅可以弥补实验仪器和元器件缺乏带来的不足,而且排除了原材料消耗和仪器损坏等因素,可以帮助学生更快、更好地掌握课堂讲述的内容,加深对概念、原理的理解,弥补课堂理论教学的不足。学生通过仿真实验,可以熟悉单片机系统的开发方法,这对进一步培养学生的综合分析能力、排除故障能力和开发、创新能力具有重要意义。

Proteus大量的范例,可供学生参考处理,实验过程、实验步骤的演示可以在实验室以外的地方完成,实现了跨越了传统教学地域传授知识的局限,还能解决由于学生不懂、不理解,老师重复讲解、演示和重复分析的弊端,使老师有更多的时间进行课堂管理,有更多的时间观察学生的反应,检查课堂教学结果,再作相应的教学调整,增加必要的教学过程,施加必要的教学手段。从而更出色地完成教学任务。

参考文献

- [1] 马正强. 单片机虚拟实验室的建立. 单片机与嵌入式系统应用. 2005, 3
- [2] 李朝青. 单片机原理及接口技术(简明修订版) 北京:北京航空航天大学出版社, 1999