

自制实验设备,提高计算机硬件系列课程实验教学水平

曾文华 孙小平 王云仙

(杭州电子工业学院计算机科学与技术系 310037)

摘要 通过自制新一代的计算机实验设备,有效地提高了计算机硬件系列课程的实验教学水平。

关键词 计算机实验教学 自制设备 教学效果

我院计算机本科专业的教学计划中,设有“计算机组成原理”、“微机系统与接口”(亦称“接口与通讯”)、“单片机应用”等课程。为了加强计算机硬件系列课程的实践性教学环节,我们从92级起开设了以上三门课的实验课。鉴于我院计算机实验设备基础较差,“单片机应用”基本上没有实验设备,而“计算机组成原理”和“微机系统与接口”四门课程的实验设备都存在着以下一些缺点:(1)实验设备较落后,都属于8位计算机,而计算机发展到今天已进入32位机的时代;(2)仅能使用机器语言进行实验,不能支持汇编语言或更高级的语言,学生实验时由于要输入机器码,容易出差错,影响了实验的成功率;(3)做一个实验要接大量连线,实验模块的数据总线、地址总线都需学生自由连接,影响了实验效率。

为了配合计算机教学改革,并适应计算机学科的发展,克服我们的实验设备存在的缺点,便规划自制新一代的计算机实验设备,以提高实验教学质量。通过实践与试用,取得了一定成效。

1 自制16位计算机硬件系列实验设备

我院计算机组成与接口实验室从1993年起开始自制高性能的计算机硬件系列实验

设备,以替代陈旧的8位机。共自制了三类实验设备,并编写了相应的实验指导书。

(1) 16位计算机组成原理实验系统

该实验系统是一台16位的模型机,主要由运算器、控制器、主存储器、部分I/O设备(串行接口)等构成。实验系统可与微机(系统机)配合使用,以完成高级方式(使用汇编语言)下的实验;也可利用实验系统上的乒乓开关、发光二极管,完成初级方式(使用机器码)下的实验。目前,此计算机组成原理实验系统能提供14个实验项目,包括运算器、控制器、主存储器、中断控制器、并行I/O接口、串行I/O接口、整机调试等内容;此外,学生还可利用实验系统提供的扩展实验插孔及面包板,做一些其它复杂的实验项目,如实时时钟、DMA等。

(2) 16位微机系统与接口实验台

该实验台由一块PC总线扩展卡和一个PC总线接口实验箱构成。PC总线扩展卡插入PC微机主板的总线槽口上(PC、AT、ISA总线槽口均可),以实现PC总线的内驱动和隔离。PC总线接口实验箱则可完成PC总线的外驱动和隔离,并提供若干个PC总线的接口实验模块。扩展卡和实验箱之间用60芯的扁平电缆线连接。在16位微机系统与接口实验台做实验时,学生先在实验箱上

接好线(仅需接很少几根线),然后在PC微机上用汇编语言或高级语言编写接口实验程序,并进行运行和调试。该微机系统与接口实验台目前能提供8255A小键盘、乒乓开关、LED显示、定时器、电子时钟、A/D、D/A、中断、串行通讯、DMA等10多个实验,学生亦可利用实验箱上提供的面包板,做其他接口实验。

(3) 16位8098单片机实验系统

16位8098单片机实验系统是作为ATD96/98单片机仿真器的目标板而设计的。ATD96/98单片机仿真器是一种既能仿真8096单片机又能仿真8098单片机的高性能单片机仿真器。由于8098单片机要比8096单片机性价比高,因此具有更广泛的应用前景。我们设计的16位8098单片机实验系统除了给出8098单片机最小系统外,还可提供8279小键盘、数码管接口电路,并/串、串/并转换电路,A/D、D/A(PWM)电路,并行口扩展电路,RS-232串行接口电路,乒乓开关、发光二极管电路,步进电机、直流电机驱动电路,扬声器、继电器驱动电路等10多个有关接口实验电路。学生做实验时,首先让8098单片机实验系统处于仿真状态,即将ATD96/98单片机仿真器的仿真头插入实验系统的8098CPU芯片插座上,使仿真器和微机(系统机)通过RS-232串行口联接。然后在8098单片机实验系统电路板上连好有关实验接线,接下来的工作就是在微机上编写单片机接口实验程序,并进行调试和运行。在实验程序调试通过后,便可将程序固化到实验系统上8098单片机最小系统中的EPROM里。然后拔掉实验系统上的仿真头,插上8098CPU,就可以观看在脱机(脱离仿真器)条件下的实验情况。

2 应用自制设备取得了较好的教学效果

从1994年起,把自制的上述三类实验设备先后在92~94级计算机本科专业的“计算

机组成原理实验”、“微机系统与接口实验”、“单片机应用”等课程中应用,取得了良好的效果。主要体现在以下几个方面:

(1) 使计算机硬件系统课程实验教学水平上了一个新台阶。由于实验设备都属于16位计算机,并且每类实验设备提供的实验项目个数多、层次高,从而淘汰了使用多年的八位计算机硬件实验设备,适应了近年教学改革的需要。

(2) 上述三类实验设备,除“计算机组成原理实验系统”在初级方式时脱机(即不需要微机)外,其它都可利用微机(系统机)的资源。这样学生实验时便可使用汇编语言或更高级的语言,从而改变了过去计算机硬件实验仅能使用机器码的较低层次的状况。由于使用了汇编语言,提高了实验的成功率;学生在做硬件实验时还可编一些较复杂的接口程序,从而增加了软硬件结合的程度。

(3) 上述实验设备的另一个特点是使用时连线少,从而提高了实验效率。设计实验模块电路时,我们将数据总线、地址总线以及一些常用的控制总线(如读/写控制线)都预先接好,只留一些片选信号线、与外界连接的信号线等给学生连接,这样做的目的是因学生接线的基本功已在“数字电路实验”等电子类的实验课程中训练过,减少接线更可提高学生做实验的兴趣。

3 结束语

长期以来,在部分高校的计算机教学中存在着偏重软件而轻视硬件的现象,特别是实验教学,所用的实验装备还是80年代初、中期的8位机水平,实验方式也较陈旧,实验成功率低。通过自制实验设备,满足了“计算机组成原理”、“微机系统与接口”和“单片机应用”等三门计算机硬件系列课程实验教学的需要,取得了初步成效,今后将在此基础上作进一步的探索,促使实验教学更上一个台阶。