

# 提高计算机专业本科学生软件系统开发能力的实验方法\* The Experiment Methods in Improving Students' Ability in Software System Development

李文敬, 廖伟志, 李广原, 陆建波

LI Wen-jing, LIAO Wei-zhi, LI Guang-yuan, LU Jian-bo

(广西师范学院信息技术系, 广西南宁 530001)

(Department of Information Technology, Guangxi Teachers Education University, Nanning, Guangxi, 530001, China)

**摘要:** 分析高等院校计算机专业本科毕业生的计算机软件系统开发能力普遍不高原因, 提出提高学生软件系统开发能力的实验方法, 并根据实验方法与设计的路线进行对比试验, 总结出有效地提高计算机本科专业学生软件系统开发能力的实验方法。

**关键词:** 计算机 软件系统 开发能力 实验方法

**中图分类号:** TP312 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7378(2008)04-0373-03

**Abstract:** After analyzing the causes of computer science students' low ability in software development in colleges or universities, the experiment method for improving their ability in developing software system is proposed. According to the contrastive test between the experiment method and the designing route, an effective method to improve students' ability in developing software system have been obtained.

**Key words:** computer, software system, developing ability, experiment method

目前, 社会对计算机人才的需求越来越高, 既要求学生具有较强的软件开发能力, 又要具有一定的系统开发的工作经验。用人单位对计算机专业毕业生的要求几乎达到了学校与公司的“无缝”链接。但是, 高等院校计算机专业的本科学生的软件系统开发能力普遍不高, 具有系统开发经验的就更少, 有的毕业学生连一个很简单的软件系统都没有开发过, 高等院校培养的学生在系统开发能力和经验上与社会要求脱节。为此, 我们在分析原因的基础上, 提出提高学生软件系统开发能力的实验方法, 并根据实验方法与设计的路线进行对比试验, 总结出有效地提高计算机本科专业学生软件系统开发能力的实验方法。

收稿日期: 2008-10-12

作者简介: 李文敬(1964-), 男, 副教授。主要从事计算机并行计算方面的研究工作和教学工作。

\* 广西师范学院“十一五”教改工程项目和广西师范学院实验教学和实验技术项目资助。

## 1 学生软件系统开发能力不高的原因分析

### 1.1 培养过程中重理论轻实践

在计算机本科专业人才培养过程中重理论轻实践, 可以从计算机专业教学计划的课程设置与教学过程中找到相关的依据。专业必修课是本科学生必须修读和掌握的课程, 是一个学生学好专业的基础, 也是一个学生从事工作以后进一步提高和发挥自身潜力的根本。在培养学生过程中, 重视这些基础理论是十分正确、十分重要的, 也是用人单位选择人才的一个基本的、重要的条件。我们在重视理论课的同时, 对实践教学却重视不够, 主要体现在: (1) 在一些实践性较强的课程中, 理论课时占的比重还比较大, 老师讲得多, 学生练得少, 学生实践操作的机会少。(2) 任课教师重理论的讲解和分析, 却较少介绍这些理论和技术在实际中的应用, 比较满足于一些验证性实验的指导, 对提供给学生们进行的一些设计性或综合性的实验缺乏足够的热情, 培养的学生只能做一些简单的验证性的编程。(3) 学生实验指导书注重

课本的配套练习,强调验证性的实验,而针对实际应用的实验例子、设计性和综合性的实验例子很少,指导教师往往也因为实验课时量少,也没有给出更多的实用例子给学生练习。针对学生的设计性、综合性实验训练少,造成学生在学完一门课程后,只知道编写一些简单的程序,对实际的应用或多种技术的综合应用知之甚少。由于学生每门课程都没有得到很好的实践训练,一个综合多种技术的软件系统开发对他们来说更是显得不知所措,到毕业还不具备本科生所必须掌握的技术、方法和技能。有些学生从入学到毕业,连一个简单的软件系统都没有设计过,只能勉强编出几个简单的程序,这样就很难适应社会的要求。(4)课程设置比较充分考虑了培养学生技术的宽度与广度,但是对培养学生综合技术的应用和掌握技术的深度存在着不足。比如,学生学了多门软件开发工具的课程,从学程序语言的数量来说够多了,但是没有真正能够用一种语言来开发系统。

### 1.2 制定或执行标准不够严格,学生动手能力差

目前高等院校的计算机教学缺少制订实验教学或实践环节的质量标准或执行的标准不够严格,学生动手能力差。一方面,我们比较注重专业课程的教学大纲与实验大纲的制订,但是却缺少课程实验教学或实践环节的质量标准或者是执行不够严格。另一方面,计算机本科专业是一个实践性很强的专业,应该有课程实验教学或者实践教学的质量标准,即学生学习了一门课程后要达到什么样的技术水平,必须确定一个量化的标准,如VC++课程,学完后,学生要学会用VC++来设计与开发一个系统,当学生达到这一质量标准才能得到相应的学分。但是,现在我们往往都是用理论考试来代替了这个质量标准和要求,从根本上造成学生应付理论考试,忽略对动手能力和应用能力的锻炼。学生学完课程后,只能编写一些简单的程序应对考试,不能够独立设计与开发一个综合的系统。

### 1.3 提高学生实践能力的主要场所没有得到充分利用

大部分高等院校用于提高学生实践能力的主要场所,如实验室、实习实训基地等,没有得到充分的利用,开放实验室没有真正落到实处。学生到社会见习、实训时间少,学生真正了解公司、企业对技术的需要,了解公司的运作,能够参与软件开发或者接受公司软件开发培训的机会就更少。所以,学校所教、学生所学与公司、企业对人才的需求就产生很大的差距。学生掌握编程工具和编程能力不足,综合各方

面技术来独立开发软件系统的能力更显得困难<sup>[1]</sup>。

### 1.4 学生掌握的课程内容分散而且各自独立

软件系统开发需要具备软件工程、数据库原理、程序设计的基本理论以及熟练掌握一门编程语言、一个数据库系统、以及多媒体等多个处理和编辑系统。但是,学生掌握的是分散的、各自独立的课程内容,缺少融合多课程知识,在软件开发过程中就出现了困难:(1)不能熟练操作编程工具和数据库系统;(2)不知如何实现开发的系统与数据库连接;(3)系统开发时,对数据库操作编程必须用到的语言程序感到无所适从;(4)对要开发的系统不知从何入手。这是学生缺乏有效的指导和实验方法,掌握的课程内容分散造成的,也是很多学生拥有自己的电脑,却只是用于上网聊天玩游戏的主要原因。

## 2 提高软件系统开发能力实验方法的设计

为了帮助学生提高软件系统开发能力,我们根据计算机软件生命周期原理,针对需求分析、系统设计(包括框架设计和数据库设计)、详细设计、程序设计、软件测试等5个阶段从实验方法、实验路线的研究出发,设计出2个对比实验方案,并组织两组学生进行试验。

### 2.1 实验方案

#### 2.1.1 方案一

指导思想:学生自主完成为主,老师指导为辅。

实验目标:完成一个简单的功能比较完整的软件系统。

参与对象:大学三年级以上的学生,5人/组。

指导老师:1人/组。

实验设备:在课余时间利用开放实验室及学生自有的电脑。

实验方法:学生探究式实现与老师分段结果检查相结合的方法。

实验路线:先由指导老师给出一个具体的软件系统名称以及要实现的基本功能,并提出完成系统的各时间段,以及每个时间段要完成的内容和进度,然后在老师的指导下,学生自主完成。

实验步骤:第1阶段,给出系统名称后,要求学生用20~30天的时间写出软件需求分析和系统的框架设计,明确系统所要实现的功能模块。第2阶段,要求学生用30天左右时间对系统进行详细的设计。第3阶段,要求学生用30~60天的时间编写代码。第4阶段,要求学生用30天左右时间进行系统调试修改。第5阶段,用30天左右时间写出系统使

用说明书以及总结报告。

### 2.1.2 方案二

指导思想:先培训,然后在老师指导下完成。

实验目标:完成一个简单的功能比较完整的软件系统。

参与对象:大学二年级以上的学生,5人/组。

指导老师:1人/组。

实验设备:在课余时间利用开放实验室及学生自有的电脑。

实验方法:先案例培训、学生结合案例实现与老师分段结果检查相结合的方法。

实验路线:先由指导老师结合具体的案例进行培训,把系统开发的全过程进行讲解,然后由老师出题或学生自命题进行开发。老师提出完成系统的各时间段,以及每个时间段要完成的内容和进度,学生在老师的指导下完成。

实验步骤:第1阶段,利用课余时间组织学生进行培训,用6~8课时对具体的案例进行讲解。第2阶段,给出系统名称后,要求学生在20~30天的时间内结合案例写出软件需求分析和系统的框架设计,明确系统所要实现的功能模块。第3阶段,要求学生在30天左右时间内结合案例对系统进行详细的设计。第4阶段,要求学生在30~60天的时间内结合案例编写代码。第5阶段,要求学生在30天左右时间内结合案例进行系统调试修改。第6阶段,学生在30天左右时间结合案例写出系统使用说明书以及总结报告。

### 2.2 实验方法

实验方案确定以后,我们召集参与实验的学生进行培训,由指导老师先对一个比较具有代表性的软件系统进行讲解和剖析,从软件系统运行环境、开发工具、数据库,系统的集成等开发过程进行介绍,使学生了解在系统开发中自己缺少什么知识。然后根据学生的具体情况,布置学生自行修读相关的技术、工具等知识,并在一定时间内完成,写出修读的总结或读书报告。最后指导老师给出具体的题目让学生去实现。

2个方案分别进行2期试验。方案一的第1期从2006年11月开始,到2007年6月结束,参与的是2004级计算机科学与技术的10名学生,他们已具备各方面知识和技能,分2个小组,每个小组有1个指导教师;第2期从2007年10月到2008年6月,参与的是2005级计算机科学与技术专业的10名学生,同样分为2个小组,每个小组有1个指导教

师。方案二的第1期从2006年11月开始,到2007年7月结束,参与的是2005级计算机科学与技术的10名学生,他们基本具备开发系统所需要的知识和技术,分2个小组,每个小组由1名指导教师辅导;第2期从2007年10月到2008年7月,参与的是2006级的计算机科学与技术专业的10名学生,分2个小组,每个小组由1名指导教师辅导。2个方案各4个小组共40名学生参与了试验。

### 2.3 实验效果

2个方案对学生进行的2期试验结果如下:(1)软件需求分析和系统的框架设计文档,书写得比较完整、规范,符合系统的功能要求的,方案一共有5人,方案二17人;写得一般的,方案一共有12人,方案二3人;写得差的,方案一共有3人,方案二共0人。(2)对系统进行详细地设计,功能较为完整、规范的,方案一共有11人,方案二共有14人;完成得一般的,方案一共有6人,方案二共有6人。(3)编写代码能力强的,方案一共有8人,方案二共有5人;一般的,方案一共10人,方案二共有8人;较差的,方案一共有2人,方案二共有7人。(4)系统调试修改、刻录打包。完成得好的,方案一7人,方案二12人;一般的,方案一有9人,方案二8人;较差的,方案一4人。(5)书写系统使用说明书文档。完成好的,方案一8人,方案二18人;一般的,方案一有10人,方案二2人;较差的,方案一有2人。方案二的试验结果优于方案一,方案二的效果比较好。

## 4 经验体会

本次试验我们的主要经验是:(1)方案二包含一个比较系统的培训过程,这正是学生普遍缺少的经历和经验。所以,经过培训的学生在撰写需求分析与框架设计文档、系统详细设计、系统测试方面完成得比较好。方案一的学生没有经过培训,很多不知从何下手,撰写出来的文档既不统一,也不规范,指导教师花了大量的时间和精力帮他们修改和指正。而方案二的学生撰写出来的文档规范,系统设计比较清楚、系统测试操作得当,指导教师在这方面的工作量就大为减少。(2)方案一的学生在编写代码方面能力相对比方案二的学生要强一些,但是就指导工作量来说,方案二的指导教师与方案一的指导教师的工作量相当,说明方案一的学生虽然能力强一些,但是他们在很多相关联的设计细节上需要教师更多的指导。(3)在系统调用数据库的连接编程方面,方案二

(下转第379页)

法,提供各类二极管元件,让学生自主选定实验方案和所需仪表,通过多次试验和研究,总结出实验规律,系统分析实验误差并评价自己的研究成果,设置课时应在6学时以上。此类实验属于拓展型实验,接近于实验科研,这样设置将有利于培养学生电磁学实验技能和科学研究素质。

### 3 结束语

本文根据作者多年教学实践的经验,结合近年来新课程改革的基本理念,提出了二极管特性实验的教学目标和设计原则,在此基础上用补偿法、机械表伏安法和数字表伏安法对实际二极管的特性曲线进行了实验测试和研究。实验表明,以无理论误差的补偿法作为标准参照,机械表伏安法无论用内接还是外接法都有较大的误差,数字表伏安内接法在电压偏置较高时也存在明显的偏差,只有数字表伏安外接法非常接近标准曲线;锗型管尤其是2AP系

列二极管的特性曲线具有较理想的非线性特征,比较适合作为学生实验的测试元件。在实验内容的优化设计方面,我们主要是根据学生对象和教学性质不同进行分类设置的,经初步的教学实践证明,这种设置方法是合理的、可行的。

#### 参考文献:

- [1] 袁长坤,武步宇,王家政. 物理量测量 [M]. 北京:科学出版社,2004:164-168.
- [2] 邵建新. 二极管伏安特性曲线测试电路的改进[J]. 物理实验,2002,22(3):42-43.
- [3] 杨述武,杨介信,陈国英. 普通物理实验:电磁学部分 [M]. 北京:高等教育出版社,2000:56-58.
- [4] 华中工学院,天津大学,上海交通大学,等. 物理实验基础部分:工科用[M]. 北京:高等教育出版社,2007:84-87.

(责任编辑:邓大玉)

(上接第375页)

的学生基本都能独立完成,而方案一的学生,大部分学生都需要教师的指导,并且花较大的精力指导才能完成。这方面的编程与操作是学生开发系统时遇到的难点之一,它涉及到多个系统的操作,需要学生的综合运用。方案二的学生由于经过培训,有教师的详细讲解以及有相应的案例作参考,这一难点得到了较为有效的解决。因此,我们认为,方案二将是提高学生软件系统开发能力比较有效的实验方法。

方案二的方法只是作为提高学生软件系统开发能力的起步阶段,但是通过对学生的训练,学生能够掌握系统开发的各个环节和基本要求,学会编写开发过程中所必须的各种文档,掌握系统开发所必须的开发工具、技术和技能。经过该方法培训的学生初步具备开发软件系统的基本能力,再进一步通过参与实际的项目开发,软件系统开发能力将会得到进

一步的提高。

方案二是本次试验总结出来的有效实验方案,可以在学生中逐步推广,全面提高学生的计算机软件系统开发能力。

#### 参考文献:

- [1] 李文敬,廖伟志,陆建波. 计算机本科应用性人才培养的研究与实践[J]. 广西师范学院学报,2007,28(S2):156-160.
- [2] 黄国勋,席鸿建,曾冬梅. 地方综合大学人才培养模式整体改革研究[M]. 南宁:广西民族出版社,2001:12.
- [3] 李晓明,陈平,张铭,等. 关于计算机人才需求的调研报告[J]. 计算机教育,2004(8):11-18.

(责任编辑:邓大玉)