

应用型计算机科学与技术专业建设探讨

王震江¹, 戴祖诚²

(1. 昆明学院 计算机与网络技术系, 云南 昆明 650031; 2. 昆明学院 物理科学与技术系, 云南 昆明 650031)

摘要:在多年学习和研究的基础上,对于应用型本科计算机专业在现有的师资与学生的情况下,提出了办学对策.在专业基础课方面:加强学生的数理基础、电子技术基础和计算机专业基础培养;在专业方向上:确定了软件工程、网络工程和嵌入式系统3个方向;在学生实践能力方面:设置课程实验、课程设计、毕业实习和毕业设计4个层次.并希望在特色办学方面有所突破,同时讨论了面临的一些必须解决的问题.

关键词:计算机科学与技术;专业;应用型;特点;实践

中图分类号:G420 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-5639(2010)03-0069-04

Researches on Discipline Construction of Computer Science and Technology of Application Type

WANG Zhen-jiang¹, DAI Zu-cheng²

(1. Department of Computer and Network Technology, Kunming University, Yunnan Kunming 650031, China;

2. Physics Science and Technology Department, Kunming University, Yunnan Kunming 650031, China)

Abstract: Based on the studies and researches for many years, some policies about how to run an application typed computer major on its resources of teachers and students are proposed. In discipline fundamental courses, strengthen the base of mathematics and physics, electronic technology, and basic discipline courses of computer; in the direction of discipline, set three directions as software engineering, network engineering, and embedded system; in practice, offer four levels as course experiment, course design, graduate practice, and graduate design to make a break through in distinguishing feature for running a school. At same time, discuss some problems faced with and must be solved.

Key words: computer science and technology; specialize; application type; features; practice

1 现状与问题

目前,计算机科学与技术相关的专业已成为我国高校的第一大专业,开办的学校最多,专业数量居全国第一.据不完全统计,截至2010年,我国各类普通本科院校有772所,在这772所院校中,开设由CCC2002(China Computing Curricula 2002)所规定的计算机科学与技术专业的有501个,位居全国第二,加上其它计算机相关专业(如软件工程、网络工程等)合计达到1000多个,如果把数学系的信息与计算科学专业加在一起,则有1325个,已是国内第一大本科专业.

如此庞大的计算机专业毕业生人数,构成了巨大的就业压力,众多毕业生竞争一个岗位的事情时常发生,形成恶性竞争的局面.当前,除了社会就业形势严峻的因素外,毕业生人数众多也是就业难的主要原因之一,另一个根本的原因是计算机专业办学中仍存在许多亟待解决的问题.

这些问题集中体现在办学目的模糊,培养目标不明确,培养计划雷同等.形成这些问题的原因是多方面的,其中有先天不足的原因,如有的计算机专业

来源于数学系、物理系或电子技术系,所以教师构成中相当比例的人是改行从事计算机教学的,因此就教师本人而言,尚不具备比较完备的计算机专业知识,在专业知识上存在盲点.因而,计算机专业如何办学就难免意见不统一,左右摇摆,虽然近几年这种情况有所改善,但是问题并没有根本解决.另一方面,从历史原因来看,有相当比例的本科院校是专科升本的学校,升本时间不长,这也形成了师资准备不足和如何办本科专业认识不足两个方面的问题,而且由于近几年来高等教育的快速发展,师资准备不足的问题不仅没有得到有效改善,甚至有加剧的趋势,原有的教师没有时间在专业上提升,从外部引进人才又十分困难(由于计算机专业的应用性质,大量的博士生把就业目标瞄准那些收入高的IT企业).在如何办本科专业的问题上也没有时间静下心来好好想想,许多本科院校计算机专业的培养计划没有结合自身情况独立思考,往往是参考其他学校就形成自己的培养计划,这就很难避免存在培养计划雷同,特色不明确,培养质量无法保证等问题.

根据上述问题,本文中我们提出自己的解决方案.

收稿日期:2010-04-12

作者简介:王震江(1957—),男,河北故城人,教授,硕士,主要从事XML、嵌入式系统与编译技术研究.

2 计算机专业和生源的特点

要办好计算机专业,必须要搞清楚什么是计算机专业,究竟具有什么样的特点,否则就会无的放矢,无从下手.我们认为计算机专业的特点是:以数学为思想,以物理学的实验方法为学科方法,以电子技术为基础,以英语作为传承的媒体和表示语言.计算机专业既不像电子技术专业那样偏重于电子器件,也不像数学专业那样偏重于逻辑推理与思维训练,从学科上讲,它更像物理学中的理论与实验的关系.物理学不同于数学的就在于它是一门实验科学,所有的想法是否正确,最后都要用实验来检验.计算机专业正好具备这种特点.什么算法是否有效,必须用计算机来检验该算法的正确性,否则就成了纸上谈兵,最后什么问题也不能解决,所以计算机专业必须注重实验.而计算机软件的内核用英语写成,熟练掌握英语是学好计算机专业课程的保证,学生必须熟悉英语的语法,具备使用英语进行正确表达的能力.

明确了计算机专业的特点后,还要搞清楚我们的师资队伍状况.作为一个从专科升本的计算机专业,我们的师资明显存在前面所述的问题,所以要建设一支符合应用型本科计算机专业的师资队伍,我们还有相当的困难.

另外,还应该搞清楚“教谁”的问题.对于应用型本科院校(二类本科),我们录取的学生处于高中毕业生的中上水平,多数学生来自边远山区和农村.学生中的绝大部分来读大学的目的就是将来找一个比较满意的工作.其学识水平、学习方法、学习状态和未来的价值取向,决定了更适合于把他们培养成专业应用人才,毕业后从事具体的技术应用工作.一味把他们拔高培养成科学型人才是不现实的,也不是应用型学校办学的宗旨.

3 专业基础课的选择

对于一个新建的计算机本科专业,如何在开始之初就打好基础、办出特色、办出质量、把学生培养成应用型人才?而计算机专业的特点决定了专业课程如何设置,学生的特点决定了采用什么样的方法进行教学.只有这样才能在专业上站稳脚跟,立住脚,然后快速发展.

3.1 打好扎实的专业基础

根据计算机专业的特点,我们强调数理基础的

培养,强调电子技术课程的重要性.培养学生具有比较坚实的数理基础和电子技术基础,使学生在计算机专业课程时有一定的基础知识积淀,能够按照计算机专业的规律来学习计算机课程.通过数学、物理和电子技术几方面的课程学习和专业训练,使学生基本具备学好计算机专业课程的数理逻辑思维能力、推理能力,形成比较正确的学习方法.

数学是计算机算法的基础,没有数学思想的支持,学生是无法理解算法的形成过程的,也不能形成正确的算法设计方法.没有算法,计算机是不能工作的,重视数学基础的学习,是计算机专业学习的需要,数学是为计算机专业服务的.国内已经有高校在计算机专业中加大数学课程的比例,并已经取得了很好的效果^[1].对于我们的学生而言,应尽可能学习完备的数学知识,这将对其专业发展会有裨益.另一方面,扎实的数学基础也是学生考研的基本保证.

物理学的方法为计算机专业提供了可以借鉴的学科方法,学习物理学中力、热、声、光、电,学生学会分析物理问题的基本方法,将会对学生分析计算机问题有所帮助.物理课的学习不仅为后续的电子技术课程打下良好的基础,同时也为计算机专业课程的学习打下了必要的基础.

计算机是电子器件组成的,电子器件的基础是模拟电子技术和数字电子技术,这些课程构成了计算机硬件的基础,这些课程的学习将为后续的计算机硬件课程奠定基础.从小的方面讲这些课程是学生理解计算机硬件的基础,从大的方面讲也是学生理解所有电器设备的基础.必须让学生全面地掌握模拟电子技术、数字电子技术的原理和方法,为学生理解计算机的工作原理打下坚实的基础.

3.2 专业基础课程的选择与设置

2008 年 2 月国家教育部高校计算机科学与技术教学指导委员会申请课题,并组织 35 所学校对高等学校计算机科学与技术专业的核心基础课进行研究,确定了计算机科学与技术专业的 8 门核心基础课:离散数学、程序设计、数据结构、操作系统、计算机组成原理、数据库原理、计算机网络和软件工程.并进一步提出了针对科学型、工程型和应用型 3 个层次的 8 门课程的教学大纲,教学内容^[2].

我们以 CCC2002(China Computing Curricula 2002)为参考依据,结合计算机科学与技术教学指导委员会提出的 8 门核心基础课程体系,选择了如下的 12 门课程作为我们的专业基础课(如下表 1 所示).

表 1 计算机专业 12 门专业基础课

知识体系	课程名称	内容与作用
程序设计基础	计算机导论、程序设计基础	了解计算机专业的各个方面,学习一门程序设计语言,了解程序设计语言的特点
算法与复杂性	数据结构、算法设计	学习设计计算机软硬件的所有数据组织形式,算法及其复杂性问题
计算机组织与体系结构	计算机组成原理与汇编语言	学习计算机硬件组成,掌握汇编语言
操作系统	操作系统	学习操作系统原理,了解计算机工作部件的管理机制和控制机制

续表

知识体系	课程名称	内容与作用
网络及其计算	计算机网络原理、网络系统设计与实现	学习计算机网络原理,并进行网络系统的设计与实现技术
程序设计语言	面向对象程序语言	学习面向对象设计技术
软件工程	软件工程	从工程学的角度研究软件开发过程,学习软件工程的理论和方法
编译原理	编译原理	学习计算机编译系统的基础知识
数据库	数据库原理与应用	学习数据库原理与应用,为软件开发奠定基础

这些专业基础课程将全面覆盖计算机科学与技术专业的重要核心基础理论.通过对这些课程的学习,可以全面理解计算机硬件原理、系统结构、编程基础、算法思想等基础知识,并为各个专业方向奠定厚实的理论基础.使学生具有计算思维能力、算法设计与分析能力、程序设计能力以及系统开发能力,这些能力构成了应用型计算机专业人才的专业基本能力.

3.3 专业英语能力的培养

在英语应用能力培养方面,除了公共基础英语外,从软件、硬件和网络几个方面分别开设一门专业课程的双语教学,这样就形成计算机专业3~4门的双语课程群.通过双语教学环节,大幅度提高学生专业英语的阅读能力、写作能力和听说能力.让学生在编写计算机程序时能比较准确地使用英语单词,用英语正确描述专业思想,书写程序,使学生真正提高英语应用能力,切实理解英语在计算机专业的实用性和重要性.

对于我们的学生而言,由于过去对学习英语的认识不足,导致了学习英语时比较被动,缺乏兴趣.通过专业英语的学习,使学生从另一个侧面认识到英语的用途,认识到英语是未来计算机专业学习和工作中的一个重要工具,从而提高了学生学习英语的积极性,提高学生的英语水平和专业英语应用能力,同时对提高学生四、六级英语过级率及考研英语成绩也会起到积极作用,进一步增强了他们考研的信心.

双语教学环节对于我们这样一个应用型本科专业而言具有十分重要的意义.

4 实践能力与特色办学

4.1 加强实践教学

在实践性教学方面,教育部计算机专业教学指导委员会提出了一个标准,要求通过4年的大学学习,毕业生将具有2~4万行代码的编程经历,其中4万行为一般要求,2万行为最低要求^[3].对于我们而言,除了每门课程的课程验证性实验以外,还需要更高层面上的拓展和提高训练,为了拓展和提高,加强实践教学和突出实效性,教学计划中专门开设了专业课的课程设计,每个学期安排1~2周的时间,解决1~2门专业课的课程设计和实践训练,使学生

在课程设计中加深对该门课程的学习和理解,通过4年的训练,力争使学生的代码编程量达到2~3万行,切实改善学生只懂理论而解决实际问题的能力不足的痼疾,这个痼疾是多年来国内计算机专业长期形成和普遍存在的.

专业实践采用3级结构:课程实验+课程设计+毕业设计.通过3个环节的实践教学,把学生在4年中累计编程量达到24 000~35 000行代码水平的目标落实到位,使学生编程能力得到切实加强,从而获得较好的编程训练和编程经验.使学生具备较强的编程能力(见图1).

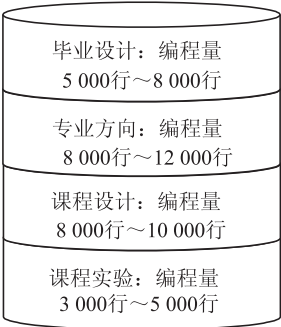


图1 实践课结构

专业实践的最后环节是毕业实习和毕业设计.通过毕业实习使学生了解社会,了解计算机行业的现状,了解自己的未来,了解就业形势,了解自己的不足,从而进一步提高学生的编程能力.

应进一步加强校企合作,建立校外实习基地,与软件企业、软件外包企业及IT企业联合建设实习基地,让学生在真实的环境中体验工作,这对于学生实际动手能力的培养是有积极意义的.这样,可以通过到企业实习,让学生了解企业到底需要什么样的人.有针对性地培养学生面向企业、面向社会的适应能力,这是我们建设有特色的应用型计算机专业的需要.

4.2 加强课外活动

通过由系学生会和团总支组织的文字输入竞赛、计算机系统维护竞赛、网站设计竞赛和由教师指导的各种专业方向兴趣小组活动,可进一步增强学生动手能力,计算机设备维护能力,提高学生解决实际问题的能力,弥补教学中的不足.

通过由计算机系组织的有教师专门指导的科技

创新活动,全国大学生电子作品竞赛,全国大学生软件作品竞赛,云南省计算机应用技术竞赛等活动,吸引有兴趣的学生参加科技创新活动,培养学生的科技创新能力,积累参加大型比赛的经验,积极应对挑战,培养团队协作精神。

4.3 特色办学

为了能突出计算机专业教学的实用性、应用性和实效性,培养社会需求的专门人才,办好专业办出特色。我们开设了软件工程、网络工程和嵌入式系统3个专业方向。从工程学的角度来解决计算机科学与技术专业针对性模糊,目标性不强,课程一统,全国相似的问题。按照不同的专业方向,根据学生兴趣,培养学生在某个方向具备专门的应用能力。

在软件工程方向,培养理解计算机软件工程理论,熟练掌握软件开发技术,具有一定的软件分析、设计和编程能力的应用型专门人才。

在网络工程方向,培养理解计算机网络理论,具备网络工程设计、施工、维护、管理能力,能进行网络应用软件开发设计技术的应用型专门人才。

在嵌入式系统方向,培养理解计算机硬件基础和接口,理解嵌入式技术,能从事计算机硬件接口和嵌入式系统应用软件开发设计的应用型专门人才。

除了专业培养外,将组织同学积极参与国家举办的各类技能比赛、计算机专业资格考试等。毕业时,除了毕业证书外,还同时具有其他的专业资格证书,使学生在就业竞争中具有较强的竞争力。

5 需要解决的问题

新建本科院校普遍存在的主要问题是师资准备不足和实验条件不足两方面的问题。培养合格的应用型本科毕业生,必须要有一支高水平的师资作为保障,同时想方设法解决实验条件不足的问题。

教师是教学的主体,没有高水平教师队伍就没有高质量的教学。缺乏高学历和高水平教师是我们办学的主要障碍。本科办学一定要有学科带头人,学科带头人在计算机专业的某些方向有深入的研究,并具备带领团队进行教学、科研的能力,这样经过几年的努力,在计算机专业的某些领域或方向上有重要突破,达到国内甚至国际先进水平,才能彻底解决计算机专业未来发展方向,才能解决提高影响力的问题。

专业教学能力的提高也是制约本科办学的一个重要方面。教师需要通过高层次的学历教育,只有具有较高水平的专业能力,才具备本科教学的专业能力,同时还要解决好如何当一名合格教师的问题,只有这样才能让本科教学顺利展开,二者缺一不可,不

可偏废。只重视专业能力不重视教学能力,会使教学效果得不到保证。只重视教学能力不重视专业能力又会使教学成为无本之木墙上芦苇。对于新建本科专业而言,这一点尤其重要、迫在眉睫。应该形成一个团结有力、多层次、老中青结合的师资队伍,这也是保证计算机专业人才培养质量的基本条件。

计算机专业的学科特点决定了其本科教学的实践性必须要加强,所以要具备良好的实验教学条件,保证课内实验、课程设计和毕业设计的顺利开展。应根据各个专业方向的特点,建设通用的基础实验室和专用的专业实验室。所以,实验室建设是保证计算机本科专业人才培养质量的另一个基本条件。

实习基地的建设是培养应用型计算机专业合格学生的另一个重要措施,4年的本科教学不能闭门造车,需要走出去看看,需要建立多个校企合作的实习基地,解决学生面向社会、面向就业的根本问题,重视实习基地的建设是计算机专业的特点决定的。

6 结语

面对快速发展的现代计算机技术,面对激烈的国际竞争,计算机专业办学的压力巨大,学生就业的形势十分严峻,我们需要有一个清醒的认识。

对于一个新建的计算机本科专业,我们必须要有超前意识,不能等到我们的所有教学工作都形成定势之后,才来解决问题。必须在办学之初,认真思考,认真学习,借鉴成功经验,选择符合自身特点,符合计算机专业特点的行之有效的办学理念,形成一套完整的人才培养方案,形成独特的办学模式。不断学习,不断改革,提高全体教师的认识,使我们的计算机专业教学适应计算机技术发展的要求,适应学生就业的要求,适应社会发展的要求。开辟一条成功办学的路子。努力提高办学质量,提高社会知名度和影响力。

本文提出的一些初步想法,现正在实践,计算机本科专业如何办学需要与业界同仁共同探讨,不断探索。

[参考文献]

- [1]赵致琢.关于计算机科学与技术专业办学的一些思考[J].教指委通讯,2008(9):3-5.
- [2]教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会.高等学校计算机科学与技术核心课程教学实施方案[M].北京:清华大学出版社,2009:4-5.
- [3]教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会.高等学校计算机科学与技术实践教学体系与规范[M].北京:清华大学出版社,2009:40.