

# 以应用驱动为导向的软件工程人才培养模式研究

王 辉, 邸书灵, 王建民, 刘立嘉, 张玉梅

(石家庄铁道大学 信息科学与技术学院, 河北 石家庄 050043)

**摘 要:**软件产业是信息产业的核心,而软件人才是推动软件产业发展的最重要资源,因此探索一种适应软件产业要求的人才培养模式迫在眉睫。针对软件工程专业人才培养模式重理论、轻实践的弊端,本文提出了一种以解决实际问题为目标的应用驱动型软件工程人才培养模式。该模式以实际应用为导向加强师资建设做保障,由三个连续的梯次阶段构成,即案例驱动式课堂教学、项目驱动式综合实训、顶岗式专业实习。该人才培养模式以实际应用为驱动,符合人类认知的规律,能够培养出高素质的实践型软件人才。

**关键词:**软件工程;培养模式;应用驱动;案例;项目;实习

**中图分类号:**G642 **文献标志码:**A **DOI:**10.13319/j.cnki.sjztdxxbskb.2014.03.20

软件产业是信息产业的核心,是信息社会的基础性、战略性产业。软件产业不仅能创造十分可观的经济效益,而且由于其强大的渗透和辐射作用,对经济结构的调整优化、传统产业的改造提升和全面建设小康社会起到重要的推动作用,是国民经济和社会发展的“倍增器”。相对于传统的工业产业来说,软件产业发展最重要的资源是人才,而高校的软件工程专业是培养软件人才的主要来源之一,对推动软件产业的发展起着极其重要的作用。由于受资金支持、师资力量以及其他方面的限制,我国高校软件工程专业,特别是地方院校软件工程专业,人才培养基本上都是沿用计算机科学与技术专业重理论、轻实践的培养模式,不能适应软件企业对软件工程人才的新需求。因此,对软件工程专业现有的人才培养模式进行改革,探索一种新的适应软件产业要求的人才培养模式迫在眉睫。本文首先分析了当前软件工程专业培养模式存在的一些问题与不足,然后提出了一种以应用驱动为导向的人才培养模式,并对该

模式的相关实际举措进行了探讨。

## 一、软件工程专业现有培养模式存在的问题

随着信息技术的快速发展,软件的复杂度与规模呈指数级增长,给软件的开发与维护带来了极大的困难。因此,需要将系统化的、规范化的、可度量的方法应用于软件的开发、运行和维护中,即将工程化方法应用于软件。而传统的计算机专业的人才培养模式主要面向理论研究,不能够满足软件企业对工程实践型人才的需求。为了解决计算机教育重理论、轻实践的不足,国家教育部与发展计划委员会于2001年新增软件工程专业<sup>[1-3]</sup>。目前,全国已经建立了一批国家与省级示范性软件学院,很多高校也相继开设了软件工程专业,培养模式各具特色,尤其是国家级示范性软件学院已经探索出了各具特色的培养模式,但是还是存在着重理论、轻实践的不足,这一缺陷在地方院校的软件工程专业尤为突出。由于受到资金

收稿日期:2014-03-28

基金项目:石家庄铁道大学十二五教育科学规划一般课题(Y201427, Y201428)

作者简介:王 辉(1983—),男,讲师,博士,研究方向:计算机图形学、软件工程。

支持、政策引导、师资建设等方面的限制,地方院校的软件工程专业基本上都是从计算机科学与技术专业繁衍出来的,其培养模式很容易沿用计算机科学与技术专业的人才培养模式,不能满足软件企业的需求,主要存在重理论、轻实践的问题,主要表现如下。

### (一)教学方式单一化、理论化

软件工程专业的特点是理论性与实践性并重,特别是实践性非常强,软件工程的许多理论都来源于对实践的总结与归纳。但是目前的教学方法还主要是沿用计算机科学与技术专业的教学方式,偏向纯理论介绍,教学方式上还是以教师讲、学生听为主的“灌输式”的“教授/接受式”传统教学,学生只是被动接受,学习积极性不高<sup>[4-5]</sup>。此外,很多教师缺少实际软件项目的开发经历,在教学过程中缺少必要的案例或者使用的案例不合适,妨碍了学生对软件工程中基本概念与理论的理解,不明白可行性分析、需求分析、软件设计的必要性以及不会撰写所对应的文档<sup>[1]</sup>。

### (二)实践少,理论与实践相脱节,学生动手能力差

目前很多高校软件工程专业开设的理论课比较多,实验课比较少,并且由于目前的专业教师大都是毕业后直接到高校工作的,缺少开发大型软件项目的实际经历,设计的实验题目大都规模比较小并且比较零散,比如成绩管理系统,学生可以直接进行设计与编码,无需可行性分析、需求设计、软件设计、进度安排等环节,也没有必要撰写相关的文档。如此以来,学生不能够加深对相关概念与理论的学习,没有体会到软件工程理论在实际软件项目开发中的重要作用,导致学生面对实际软件项目时无法下手,这直接影响到软件工程专业毕业学生的市场竞争力<sup>[6]</sup>。

### (三)校企合作不够

校企合作是实现高校软件工程人才培养与企业需求无缝连接,培养高素质软件人才的重要途径之一,尽管目前很多高校的软件工程专业都建立了校企合作模式,取得了不错的成绩<sup>[7]</sup>,但校企合作存在着缺乏相应的政策引导、缺少双方交流的平台、企业积极性不高、合作松散、管理手段缺乏等问题<sup>[8]</sup>。这样就会出现高校培养的软件人才

动手能力差,无法满足企业的需要,而软件企业又找不到合适人才的尴尬局面。校企合作力度不够在地方院校表现的更为突出,主要原因是地方院校的软件工程专业在影响力与办学规模上与国家级软件学院有一定的差距,知名的软件企业很少愿意与地方院校合作,另一方面,地方院校缺乏政策与资金的支持,缺乏寻求与企业合作的机会。

## 二、应用驱动为导向的人才培养模式的改革措施

软件工程专业存在的重理论、轻实践的弊端,使得培养的学生在校学习的知识不能形成一个有效的体系,也没有机会将所学知识融于具体项目之中,同时也不清楚当前软件企业对人才的真正需求。而另一方面,软件企业希望新招聘来的员工能够直接融入到项目的开发中,能够解决项目中的实际问题。这样就形成了高校培养的软件人才“过剩”,而软件公司所需人才“短缺”的矛盾局面<sup>[9]</sup>。为此,本文提出了以实际应用驱动为导向的人才培养模式,以培养能够在软件公司的一线解决实际问题、能在实践中应用所学知识、在实践中创新的应用型人才,并对该培养模式的相关实施方法进行了探讨。应用驱动为导向的软件工程人才培养模式的基本保障是以实际应用为导向加强师资建设,该培养模式按照人类认识的规律,以解决问题为目标,主要经过如图1所示的三个阶梯式阶段:案例式课堂教学,项目式综合实训,顶岗式专业实习。

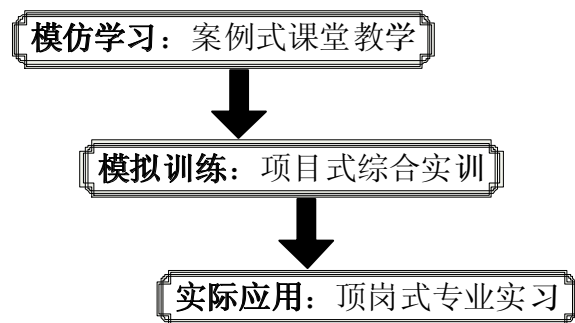


图1 应用驱动型人才培养模式的三个阶梯式阶段

### (一)以应用为导向加强师资建设

师资建设是专业建设的首位,教师在人才培养中起着不可替代的作用。目前,软件工程专业的师资建设主要还是以理论研究为导向,多数教

师从学校硕士或博士毕业后直接到高校工作,主要以理论研究为主,缺乏大型软件项目开发经验,不太了解软件产业的新技术与新动向,从而在教学过程中出现重理论、轻实践的现象,很不利于软件工程专业人才的培养<sup>[1]</sup>。以应用为导向的师资建设就是在现有的以理论研究为导向的基础上,注重提高教师的实际动手能力,可以从以下3个方面做起:①改变传统的以学历和科研为导向的高校教师招聘方式,软件工程专业应当招聘一批具有大型软件项目开发资深经验的软件工程师,比例占师资总数的30%~40%为宜;②鉴于软件技术的快速更新,应定期派遣教师到知名软件公司的一线进行学习和培训;③倡导并且增加教师带动学生参加研发类横向课题的机会,提高教师与学生的实际动手能力。

## (二)案例式课堂教学

改变传统的“灌输式”的“教授/接受式”教学模式,使用案例驱动式的教学模式,就是指教师本着理论与实际有机结合的宗旨,遵循教学目的的要求,以案例为基本素材,通过师生、生生之间的双向和多向互动,让学生把所学的理论知识运用于“实践活动”中,以提高学生发现问题、分析问题和解决实际问题的能力。一方面,教师首先应准备一些引入型案例,例如,千年虫问题,来说明工程化方法对软件开发的重要性,并且提高学生的兴趣;另一方面,教师应该准备好一个能覆盖软件工程的各个环节和阶段、难度适宜的实际软件项目案例,这个案例最好是教师实际参加过的或者熟悉的项目,并且有必要的软件文档,然后把这个案例作为一个实际情境,结合案例引入并讲授各个知识点,必须要求学生撰写相应的文档和程序,然后与使用案例的已有标准文档和程序进行比较,找到自己的不足,加深对知识点的学习与理解,做到理论与实际相结合。

## (三)项目式综合实训

鉴于软件工程专业的实践性很强,应该以实际应用项目为驱动进行软件工程的课程综合实训,让学生按照软件工程开发的流程去独立地完成一个应用项目。首先,教师选择一些中小型的,生活中经常接触的项目作为综合实训项目库,项

目的选择一定要难度适宜,太简单体现不出软件工程化开发方法的优点,但是也不能太难,难度控制在学生可以运用所学习的知识、技能,通过讨论和合作可以完成,然后由学生3~5人组成的小组从中选择合适的项目。然后,每个小组模拟软件企业中的一个项目开发小组,进行分工合作,由组长作为项目经理与指导教师沟通,指导教师模拟实际的客户。最后,项目组严格按照软件项目的开发流程来一步一步完成任务,应该包括可行性研究、需求分析、系统设计、实现与测试等阶段。在每个阶段学生应该提交必要的文档,可以按照《计算机软件文档编制规范》(GB-T8567-2006)撰写可行性分析报告(FAR)、软件需求规格说明(SRS)、软件(结构)设计说明(SDD)、软件测试报告(STR)等。在每个阶段,学生应利用流行的软件工程工具,例如,Microsoft Project、Rational Rose等。

## (四)顶岗式专业实习

软件工程专业培养的人才最终是面向软件公司的,所以很有必要在第四学年时采用校企合作的方式,委派学生到软件公司顶岗实习,时间根据实际情况以6~10个月为宜。在顶岗实习期间学生要与正常的员工一样完成企业的工作要求,真正在实际软件开发中理解并应用前期学习到的知识与技能,实现自身能力的提高,成功地由学生角色过渡到职业角色。在实习期间,学生的管理以企业管理为主,学校管理为辅,学生、教师、企业三方根据实习项目的实际情况确定学生毕业设计题目的选题与设计,最终由学校的指导教师负责指导完成毕业设计论文的撰写与答辩等事宜。

## 三、结束语

目前传统的重理论、轻实践的理论型软件工程专业人才培养模式已经不能适应软件产业的发展,本文针对这一问题,根据石家庄铁道大学软件工程系的教学改革经验,提出了一种以应用驱动为导向的人才培养模式,该模式以解决实际问题为目标,强调实践性。该模式以应用为导向加强师资建设做保障,由三个连续的梯次阶段构成,即案例驱动式课堂教学、项目驱动式综合实训、顶岗式专业实习。

## 参考文献:

- [1]张晓晶,张淑丽,刘胜辉.软件工程专业校企合作“2+1+1”人才培养模式的研究与实践[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2013,3(1047):56-58.
- [2]范会联,仲元昌.基于项目驱动的软件工程课程教学改革探索[J].教育与职业,2013,5(753):147-148.
- [3]秦放,何丹丹,曾维佳.案例驱动与项目导向结合的软件工程课程教学模式[J].计算机教育,2013(9):87-90.
- [4]陈云芳,孙力娟.软件工程专业课程体系研究[J].高等工程教育研究,2009(2):140-144.
- [5]殷海明,魏远旺.本科院校软件工程教学模式探索[J].嘉兴学院学报,2013,25(3):133-136.
- [6]刘珊珊.软件工程项目化教学研究[J].中国科技信息,2013(10):121-122.
- [7]索向峰.关于利用实践项目设计软件工程专业教学模式的探讨[J].吉林省教育学院学报,2013,29(325):13-14.
- [8]柳婵娟,邹海林.基于校企合作的应用型软件工程专业人才培养模式研究[J].计算机教育,2011(24):9-12.
- [9]软件企业需要什么样的人才?[EB/OL].(2006-4-18).<http://www.bookwise.cn/d.asp?Id=hyzx&AId=145>.

## Applications Motivated Training Mode for Software Engineering Talents

WANG Hui, DI Shu-ling, WANG Jian-min, LIU Li-jia, ZHANG Yu-mei

(School of Information Science and Technology, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, China)

**Abstract:** Software industry is the core of the information industry, software talent is the most important resource that pushes the development of software industry, so it is urgent to investigate a talents training mode for satisfying the requirements of software industry. For the disadvantage of emphasizing on theory and despising practice of exiting talent training mode, this paper proposes a type of applications motivated training mode of software engineering for the purpose of solving physical problems. This mode guaranteed by the teacher development guided by applications, consists of three consecutive echelon stages, i. e., case motivated teaching, project motivated practice training, and full time professional internship. This training mode is motivated by practice applications, accords with the law of human cognition, and can train high quality and practice type software engineering talents.

**Key words:** engineering; training mode; application motivated; case; project; internship

(上接第 60 页)

## The Introduction of the YanZhao Culture in the Education of Foreign Students to Hebei Province

JIN Song<sup>1</sup>, DUAN Zhu-ying<sup>2</sup>

(1. Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang, Hebei Province 050043, China; 2. Yunnan University, Kunming, Yun Nan Province 650091, China)

**Abstract:** Yanzhao Culture is an important component of Chinese Culture. The development of the education in foreign students come to Hebei province and the Confucious Institute established by Hebei higher educational institutes make it available to further promote the Yanzhao Culture, while the progress is far behind the people's expectation until now. Therefore, in order to find a better solution, the thesis will exploit the possibility of promoting the Yanzhao Culture through the platform, one is to increase efficiency in three ways in the foreign students class, the other is to make the best of the Confucious Institute in six ways.

**Key words:** introduction of Yanzhao Culture ; Chinese international education; Confucious Institutes