

# Construction of Teaching System for Training of Excellent Computer Science and Technology Majors——Taking the Department of Computer Science and Technology of Inner Mongolia University of Technology as an Example

Zhiqiang Liu Xiaoqiang Wang Xufei Zhuang Wenjing Li

Inner Mongolia University of Technology, Hohhot, Inner Mongolia, 010000

## Abstract

In order to improve the teaching quality of the excellent computer engineers, this paper takes the Department of Computer Science and Technology of Inner Mongolia University of Technology as an example, and combined with the training requirements of the excellent personnel training program, puts forward the optimization of the personnel training program and the construction of the project-driven course system. And establish a teaching evaluation mechanism, school-enterprise co-construction of teaching staff mechanism, undergraduate tutorial system and other effective practices, trying to build a set of operational engineering-oriented high-level computer science and technology professional practice teaching system.

## Keywords

excellent engineer; project driving; teaching evaluation mechanism; curriculum system optimization

## Fund Project

Teaching Reform Project of Inner Mongolia University of Technology (2014205, 2014206, 2016206).

---

# 面向卓越计算机科学与技术专业培养的教学体系构建——以内工大计算机科学与技术专业为例

刘志强 王晓强 庄旭菲 李文静

内蒙古工业大学, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

## 摘要

为了提高卓越计算机工程师培养的实践教学质量, 论文以中国内蒙古工业大学计算机科学与技术专业为例, 结合卓越人才培养计划的培养要求, 提出优化人才培养方案、构建项目驱动的课程体系。并建立教学评价机制、校企共建师资队伍机制、本科生导师制等行之有效的做法, 力图构建一套可操作性强的面向工程的高水平计算机科学与技术专业实践教学体系。

## 关键词

卓越工程师; 项目驱动; 教学评价机制; 课程体系优化

## 基金项目

内蒙古工业大学教学改革项目(2014205, 2014206, 2016206)。

---

## 1 引言

近年来, 随着中国经济社会的高速发展, 对高水平工程领域人才的需求持续增多, 暴露出中国目前工程领域人才培养的严重不足, 培养出的学生工程意识弱, 动手能力差, 不能满足社会需求。基于此, 2010年6月, 教育部启动了“卓越工程师教育培养计划”(简称卓越计划), 卓越计划是贯

彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》的重大改革项目, 也是促进中国由工程教育大国向工程教育强国转变的重大举措, 对促进高等教育面向社会需求培养人才、全面提高工程教育人才培养质量具有十分重要的示范和引导作用<sup>[1]</sup>。

同时,在《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020)》中强调发展信息产业及现代服务业,加快信息化进程。在重大专项、重点领域、优先主题、前沿技术、基础科学问题等五大类344个项目中,计算机技术起到了关键和核心作用。计算机产业作为信息产业的一个重要组成部分,在社会成产中占有越来越重要的地位,逐渐发展成为国家基础性和战略型产业。

而目前计算机人才培养的结果不尽如人意,一边是每年毕业的成千上万的计算机专业毕业生找不到工作,另一边是企业花费大量人力物力无法招到满意的学生,究其原因如下:

#### (1) 学校培养目标定位不准确

培养目标没有瞄准就业市场,没有因校因学生的情况制定培养目标,盲目的重理论,轻实践,致使培养出的学生到工作岗位无法很快进入角色。

#### (2) 课程设置不合理

普通高校的课程体系照搬名校课程体系,没有根据本校定位及具体就业需求设定课程,尤其是实践类课程的设定和企业需求相去甚远。

#### (3) 高校教师工程能力不足

受高校对教师的评价体系影响,高校教师把大量精力放到做理论研究,而忽略自身实践能力及工程能力的学习,很容易把学生培养成理论懂一些,实践也懂一些,样样懂,样样不精的局面,这样的情况对于一些非985,211院校非常不利。

#### (4) 教学评价标准不完善

大学专业课程很多时候是一人上一门,自己教,自己给分,自己评价,这样的评价结果很难促进教学质量提高。这样的教学方式也会使学生学习情况及对知识点的掌握严重依赖教师个人知识水平。

#### (5) 鼓励引导学生学习积极性的方法不足

由于大学教育从精英教育变成大众教育,学校也大量扩招,招来的学生能力有所下降,部分学生自觉性较差,对于引导和督促这类学生积极学习的方法还明显不足。

#### (6) 社会和企业对学生反馈机制弱

没有社会对学生的反馈机制,培养出的学生是否适合社会和企业的需要,无从得知,我们的教学也无从很大程度改进。

论文从中国内蒙古工业大学计算机科学与技术专业卓越人才培养实际出发,探讨解决以上人才培养中的问题。在国

家倡导的“卓越计划”的背景下,内蒙古工业大学2011获批卓越工程师培养院校,2013年内蒙古工业大学计算机科学与技术专业获批卓越工程师专业,从2014级开始启动培养计算机科学与技术专业卓越工程师学生。如何培养计算机卓越工程师成了本专业迫切需要解决的问题。在校院两级领导的大力支持下,针对上述问题,展开了面向卓越工程师的计算机科学与技术专业人才培养的教学体系构建的研究。

## 2 培养方案设计

人才培养方案是人才培养的直接体现,是学校保证教学质量和人才培养规格的重要文件,是学校管理教学工作、组织教学过程、安排教学任务、确定教学编制的基本依据。我校培养方案的制定要注重以下五个方面:一是要遵循国家教育方针;二是要依据规范的技术路线和论证过程;三是要符合国家卓越工程师培养计划精神和要求;四是课程体系和实践教学体系构建合理,符合教育的总体改革思路,符合学校的定位,体现学校的特色,反映专业培养目标;五是培养方案可操作、可执行。

### 2.1 培养目标

针对内蒙古自治区的发展现状和人才需求,结合本校办学定位和特色,以及本专业的优势,制定培养方案如下。

本专业以目前自治区计算机类唯一“教育部卓越工程师培养计划”为契机,建成区内“计算机类工程人才培养”的示范性专业为目标,培养德智体全面发展,培养具有良好人文素养和创新精神,系统地掌握计算机及嵌入式方向的基本知识、基本技能和设计方法,具备运用先进的工程化方法、技术和工具从事复杂计算机工程问题的分析、设计、开发、测试、维护和项目组织能力及良好的外语运用能力的高级应用型人才。本专业毕业生在毕业五年左右的预期目标:(1)具有良好修养和道德水准;(2)具备较强的沟通,交流能力和团队协作精神,能够组织项目开发和管理项目团队;(3)能够成为所在单位的技术骨干;(4)作为技术骨干,能够在用人单位中独立承担计算机领域分析、设计、开发、测试、维护和项目组织等方面的工作;(5)具备创新思维和国际视野,能够通过自主学习进一步深造等途径获取知识,提高技能。

### 2.2 以项目驱动的专业课程构建的研究与设计

课程体系和实践教学体系构建要合理,要符合卓越工程

师计划精神,符合学校的定位,体现学校的特色,反映专业培养目标;因此,在构建课程体系时分为培养学生通用能力和专业能力课程,论文这里只介绍培养专业能力的课程体系构建。

### 2.2.1 项目驱动的课程建设

通过对多个计算机科研项目研究,发现可以简化他们的基本框架,从而可以找出研发计算机类项目所需要的知识结构,下面以一个农业信息化项目为例,找出计算机相关的知识体系<sup>[2]</sup>。

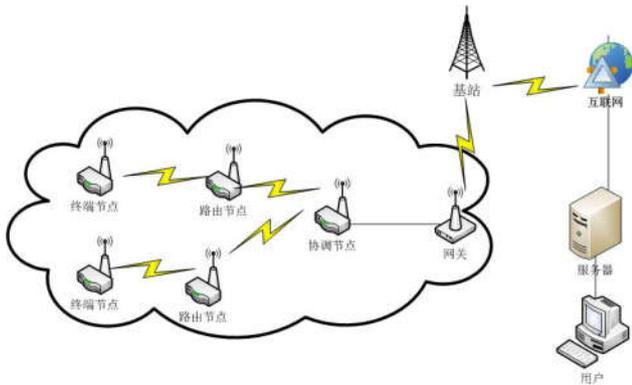


图1 农业信息采集系统整体架构图

图1为笔者承担的一个农业信息化项目框图,从图中可以看出这个项目主要工作由四部分组成,分别为采集节点设计,网关设计,WEB服务器软件设计和手机端移动程序设计,因此针对这四个方面的工作设置了四个课程设计,分别是嵌入式项目基础实训(终端节点软硬件开发)、嵌入式项目综合实训(网关软件开发)、软件项目综合实训(服务器端软件开发)和移动终端项目实训(手机端程序开发)。而每个课程设计都需要若干门课程支撑,他们关系如图2所示:

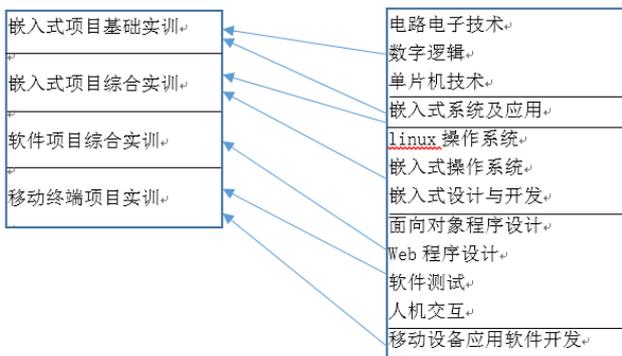


图2 课程对综合训练支撑图

### 2.2.2 计算机专业类课程体系建设

专业课程按照职能分为四类,分别是专业基础性课程、

项目类课程、实习实践类课程和扩展类课程。其中专业基础性课程、实习实践类课程和扩展类课程沿袭了计算机科学与技术专业的核心课程,此处不再累述,课程体系框图如图3所示:



图3 计算机专业类课程体系框图

## 3 校企合作培养

### 3.1 教学文件合作制定

学校企业各有特点,学校教师一般学历高,理论功底扎实,讲课好。企业工程师直接面对实际项目,熟知社会需求并且实践能力较强。在制定本专业教学文件时,尤其在制定实践相关的教学文件,尽量请企业工程师参与<sup>[3]</sup>。

### 3.2 实践课程引入方式

学校和企业各有特点,如何把两者优势发挥出来,服务于学生是校企合作的难点,论文采用实践环节引入企业工程师的做法,如课程设计,综合设计,实习等环节。学生也可以去企业学习,学习成绩可以和校内实践环节置换学分。

### 3.3 合作培养双师型教师

我校计算机专业作为卓越工程师专业,是培养工程实用型人才的专业,对教师有更高的要求,既要有实际项目的开发经验,同时也必须具备一定的学术理论水平。因此,建立一支“双师型”专业教师队伍就显得非常重要<sup>[4]</sup>。为了实现这个目标,一是利用假期,分批选派骨干教师到合作企业参与企业项目;二是在比较难的课程设计引入企业工程师授课,

教师助课,这样大大提高了教师的工程实践能力。

## 4 建立导师制度

从2014年开始,正式对计算机专业进行卓越工程师培养,根据学生的自愿和选拔进行分班,分出一个卓越实验班。并对导师进行遴选,最终给卓越班的每一位学生安排专业老师作为指导老师,从大学一年级起,就对学生的平时学习、参加课外竞赛、职业规划等做指导,因材施教。

## 5 毕业评价机制建立

由于很多计算机专业课程是一两个老师负责一门课,甚至一个老师负责一门课,造成了自己教,自己出卷,自己考核的局面,评价教学质量主观性太强,也不客观,很难形成有效的闭环。基于此,建立有效的评价机制至关重要<sup>[5]</sup>。

### 5.1 知识点的达成情况

对每门课要求把课程内容分成若干个知识点,在教学大纲中明确学生应该掌握的知识点。在考试大纲中明确每个知识点的分值,这样试卷结果才能很好的反映学生学习情况以及知识点掌握情况,便于教师分析试卷时发现学生情况,并做出改进,从而提高课程的教学质量<sup>[6]</sup>。

### 5.2 就业单位反馈

社会和就业单位是检验学校培养学生好坏的关键,及时掌握就业单位的反馈,发现学生能力的欠缺,从而改进学校

的教学内容和方法,由此创建了企业,学生和学校沟通机制,并由专门教师负责。

## 6 结语

通过在计算机专业实施卓越工程师的培养方案,采用校企合作模式,注重实践教学,及时更新教学内容,改进教学方法,采用导师制度。实践证明,校企合作卓越培养极大的激发了学生的学习兴趣,学生的实践能力明显增强,成绩大幅改善,学生参加各种创新竞赛规模和获奖数明显增多。这都充分体现了培养卓越计算机工程师模式的有效性。

## 参考文献

- [1] 关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见[S].教高[2011]1号.
- [2] 姜书浩,潘旭华.面向卓越软件工程师培养的专业课程及实践教学体系研究[J].电子商务,2015(12).
- [3] 陶志勇.基于校企合作的卓越工程人才培养模式研究[J].长沙民政职业技术学院学报,2015,22(3):109-111.
- [4] 伊影秋,沈小娟.卓越工程教育应培养学生的“四力”[J].高等教育管理,2012,(6):34-38.
- [5] 谷莎,尚雪娜,朱秀民.“卓越工程师教育培养计划”模式下校企合作问题刍议[J].经济研究导刊,2016(12):121-124.
- [6] 任浩,张辉,童国林,景宜.轻工专业卓越工程人才培养模式的实践与改进[J].广州化工,2017,45(4):168-170.