

# 哈尔滨工业大学“数据结构与算法” 精品课程介绍

哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院 廖明宏 张岩 李秀坤 李治军 / 文

经过教育部高教司与微软亚洲研究院联合评审,教育部高教司批准了哈尔滨工业大学“数据结构与算法”为2005年度“教育部-微软精品课程”建设立项项目。应《计算机教育》杂志社邀请,我们撰写本文介绍该课程。

教育部在文件中明确规定,精品课程是具有—流教师队伍、—流教学内容、—流教学方法、—流教材、—流教学管理等特点的示范性课程。按照这一标准,我们积极培养教学后备力量,注重教学内容、教学方法改革和教材建设,不断完善教学管理,努力将该课程建设成为国家精品课程。

## 一、课程主要特色

哈尔滨工业大学“数据结构与算法”课程经过近30年的建设,逐步形成—门具有—定特色的核心课程。

### 1.以抽象数据型为核心的课程体系

早在1989年我们就采用抽象数据型的概念组织教学内容,这在当时是没有的。实践表明,当前广

泛流行的面向对象技术就是抽象数据型的丰富和发展。由于采用抽象数据型的概念来组织教学内容,算法的C++描述更为自然。为保持课程体系的先进性,我们还充分吸纳了美国ACM和IEEE/CS联合发表的计算学科课程体系CC2001以及后来我国发表的CCC2002体系新内容,使学生能够及时掌握“数据结构与算法”的最新研究成果。

### 2.以实践为重点的研究型教学

我们认为,教学不仅要传授给学生知识,更重要的是培养他们分析问题和解决问题的能力,实践教学是培养学生相关能力的重点。实践性教学环节在强化和巩固所学的课程基础理论和基本知识的同时,培养学生综合运用多种数据结构解决实际问题的能力。实现从理论到实践,再从实践到理论的升华。实践性教学的设计思想如下:

理性实践。注意引导学生在所学理论知识指导下进行实践(实验和课程设计),即理性实践,使学生在理论与实践的每次循环中体会到欣喜和成就感,以此提高学习兴趣、增强信心,达到巩固基础知识和知

识综合运用能力不断提高的目的。

面向问题求解能力培养的实践教学。面向问题求解能力是学生创新能力培养的基础。我们在实践课程中增加了设计型实验和课程设计,锻炼学生综合运用所学理论知识解决复杂问题的实践能力。

实践教学与科研相结合。课程设计指导教师大都来自科研—线,学生课程设—题目选自指导教师研究方向与本课程有关的部分。使学生提前受到科学研究方法的熏陶,训练提高了学生查阅资料和文献的能力,也锻炼了学生科技论文写作的能力。

### 3.以网络和多媒体为基础的数字化教学

以多媒体和课程网站为中心构建立体式的现代化教学平台,利用现代化教学手段,通过多媒体和网络教学促进师生的交流,提高师生间的互动。其中,多媒体课件丰富了课堂内容,增强了动态演示效果;学习辅导网站,为学生提供全方位的学习辅导支持,包括教学大纲、学习指导、电子教案、在线测试、学生论坛等。在教学过程中,我

们也始终注意对学生主动探索能力的激发,采用多种辅助教学手段,如在辅助教学网站上不断引入课程相关的新内容并以讨论的形式激发探索,制作算法演示系统以及网上习题库等。这些内容可以帮助学生形象地理解各种基本算法,帮助学生认识课程前沿内容。

另外,为提高实验效果,在授课过程中有意识地将教学内容和实验内容有机结合,并配有实验教学辅助网站,指导并监控学生完成整个实验过程。

#### 4. 以教学梯队为主线的师资队伍建设

我们建立了由课程负责人、主讲教师、辅导教师和实验指导教师组成的教学梯队。对青年教师的培养采取以老带新,由经验丰富的教师带新入门的年轻教师。有计划、有目的地培养中青年教师。通过教学实践、实验教学的训练以及定期组织教学研究讨论,使青年教师的教学态度、教学水平和教学方法得到提高。

## 二、课程建设具体实施办法

### 1. 教学队伍的建设

建立了由课程负责人、主讲教师、辅导教师和实验指导教师组成的教学梯队。逐步形成一支以主讲教授负责、结构合理、人员稳定、教学水平高、教学效果好的教师梯队。

课程组还让年轻教师通过科研的实际锻炼提高自己的研究能力,扩充知识面。许多教学实例都来自于第一线的科研项目。科研和教学的有机结合,有利于提高授课内容的先进性,也有利于锻炼年轻教师的创造性和责任感。我们已建立起

一支强有力的教学梯队,形成了以高素质教师为骨干力量的教师队伍。

### 2. 教学内容的组织

在教学内容组织方面,我们根据学科发展迅速的特点,逐步地、有计划地对教学内容进行了调整,删减了必要性不大、陈旧过时的内容,逐步增加了反映学科发展趋势的新内容,保持了教学内容的先进性和科学性,同时还充分考虑了与其他课程的衔接问题。

### 3. 教学方法与教学手段

在教学方法和手段改革上,我们以多媒体技术和网络技术为依托,采用现代教学方法和实现手段,制作了高质量的多媒体课件、算法动态演示系统和教学网站。

处理好传授知识和培养能力的关系。课程教学既强调基本理论、基本知识的传授,同时更注意加强学生的实践能力和创新能力的培养。

### 4. 多元化考核方法

改革了“一次定论”的判分制度,考试以学生完成日常作业和实验环节为必要条件,期末考试采用笔试方式。成绩评定由三部分组成:期末考试占总成绩的70%;平时作业占总成绩的10%;实验能力占总成绩的20%。课程设计的考核形式采用答辩方式,锻炼了学生的表达能力和做学术报告能力。

### 5. 实践教学

在实践环节教学方面,设置了验证型、设计型和综合型三个层次的实验内容,分别在课程实验和课程设计中进行。课程组的教师都在实践环节中亲临指导,通过实验室的环境与合理的实验题目引导学生积极主动地学习,锻炼学生的动手能力、创新能力和表达能力。成绩

根据预习、表现、报告、答辩等方式综合打分。为加强对学生的个性化指导,我们为每15名学生配备一名辅导教师或实验指导教师。

### 6. 教学管理

我们建立一套完善的教学质量监控体系,从课前、课中和课后等教学环节进行全方位的质量监控。课前,新任教师在开课之前必须试讲,合格后方可上台授课。课程组组织定期和不定期的具体备课,研究教学内容和教学方法。在上课过程中,对每一位教师做到100%听课,并对教学过程中存在的具体问题及时进行纠正。我们还重点检查实验教学,保证指导到位;课后,重点监督答疑、作业批改等环节。根据各个教学环节,对教师进行教学质量的综合评定。每位教师的教学质量直接影响到他的工作量计算、岗位聘任以及下一轮的教学任务分配等关键问题。因此,在教学质量监控体系下,每位教师教学态度认真,教学水平不断提高。

## 三、相关教材建设

我们的教材正式出版于1989年,在国内率先将抽象数据型的概念引入数据结构中。当今广泛采用的面向对象的思想就是抽象数据型的丰富和发展。该教材于1992年获得第二届机械电子工业部电子类专业优秀教材二等奖。课程内容包括:线性表、树、图、查找、分类、文件和外部排序等,教学内容基本成型。作为《数据结构》配套教材,我们于1991年由电子工业出版社出版了《数据结构实践教材》。2000年,我们对《数据结构》教材重新修订,更名为《数据结构与算法基

基础》，在数据结构内容的基础上增加算法的基本概念、算法分析以及算法设计等内容。从教学手段看，我们充分利用多媒体教学的优势，编写多媒体教案，并建立了该课程的教学网站，为学生提供了更丰富

的教学资源。

近30年的教学实践表明，该教材逻辑清晰，深度适当，能够很好地反映理论与技术的最新发展，深受学生的欢迎。我们已经形成了以《数据结构与算法基础》(21世纪高

等学校计算机专业规划教材)、《数据结构实践教程》、《课程实验指导书》、《课程设计指导书》为主，多媒体课件、算法动态演示、网络课堂为辅的理论与实践相结合的立体化教材体系。

#### 四、主讲教师个人简历



廖明宏，男，1966年2月出生，博士，教授，博士生导师，哈尔滨工业大学计算机学院教学副院长。教育部计算机科学与技术专业教学指导分委会委员；“数据结构与算法”课程负责人。长期从事“数据结构”、“算法设计与分析”、“操作系统”等课程的教学工作，著有《数据结构与算法基础》和《数据结构实践教程》两本教材。教学效果得到师生好评。

作为教学副院长，主管本科和研究生教学工作。建立了哈尔滨工业大学研究型、个性化、精英式计算机教育体系。开展多项省级和校级的教学研究，其中，“计算机专业教学质量保障体系的建立”获得省教育厅的立项，“算法设计与分析”课程获得校双语教学立项。此外，“Windows操作系统课程设计与实践”项目获微软亚洲研究院资助。发表论文40多篇，其中教学论文10余篇。



张岩，男，1965年6月出生，在职博士生，副教授。1998年哈尔滨工业大学计算机软件与理论专业硕士毕业。主要讲授数据结构与算法、面向对象技术和程序设计语言，主要研究兴趣包括生物信息学、信息集成等。



李秀坤，女，1966年1月出生，副教授。1994年哈尔滨工业大学计算机软件与理论专业硕士毕业。主要讲授数据结构与算法、程序设计语言等，主要研究方向为自然语言理解。



李治军，男，1977年12月出生，在职博士生，讲师。2001年哈尔滨工业大学计算机软件与理论专业硕士毕业。主要讲授数据结构与算法、密码学等，主要研究兴趣为密码学、信息安全、对等网络等。

#### 五、课程网址

<http://cst.hit.edu.cn> 