



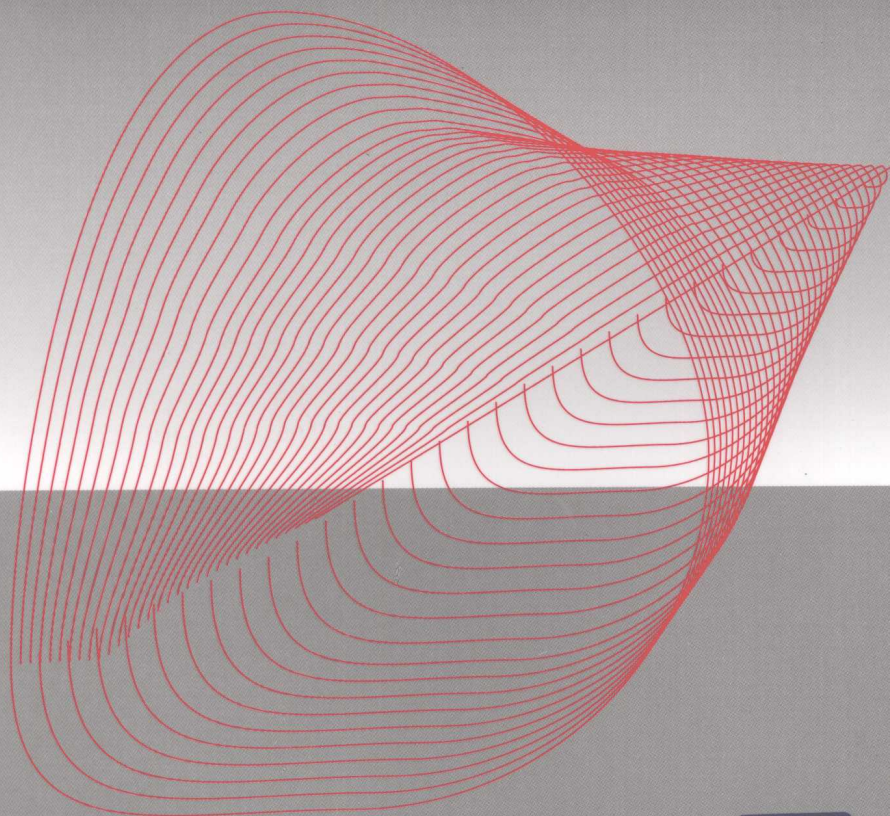
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21

世纪高等学校计算机教育实用规划教材

软件工程技术与应用

顾春华
胡庆春
等编著



清华大学出版社

21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材

软件工程技术与应用

顾春华 胡庆春 李志华 龚正良 邢晓怡 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

“计算机软件技术”课群是在学生学习大学计算机基础和高级语言程序设计课程的基础上,旨在培养学生的计算机应用能力和软件素养的课程群。本书是“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”、“计算机软件技术”课群系列教材中的一本。

本书分为3篇共10章,第1篇为基础篇,包括软件公共基础:操作系统和数据结构;第2篇为应用篇,在介绍计算机软件、软件危机、软件开发和软件工程的基本概念后,阐述了以面向对象方法和UML工具进行软件需求分析建模、软件设计建模的过程和方法,让读者领会利用软件工程的思想以及从问题描述、抽象到解决的全过程,最后介绍软件测试和项目管理;第3篇为实践篇,以实例的分析、设计为线索,给出了软件建模的过程,供学生进行参考实践。

本书可作为高等学校本科生计算机软件技术的教材,对需要了解计算机软件开发和管理的技术人员也是一本很好的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

软件工程技术与应用/顾春华等编著. —北京:清华大学出版社,2007.10
(21世纪高等学校计算机教育实用规划教材)

ISBN 978-7-302-16131-8

I. 软… II. 顾… III. 软件工程—高等学校—教材 IV. TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第144658号

责任编辑:丁 岭 李玮琪

责任校对:李建庄

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印刷者:北京鑫海金澳胶印有限公司

装订者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:19 字 数:458千字

版 次:2007年10月第1版 印 次:2007年10月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:26.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:027499-01

出版说明

随着我国高等教育规模的扩大以及产业结构调整的进一步完善,社会对高层次应用型人才的需求将更加迫切。各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,合理调整和配置教育资源,在改革和改造传统学科专业的基础上,加强工程型和应用型学科专业建设,积极设置主要面向地方支柱产业、高新技术产业、服务业的工程型和应用型学科专业,积极为地方经济建设输送各类应用型人才。各高校加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的力度,从而实现传统学科专业向工程型和应用型学科专业的发展与转变。在发挥传统学科专业师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势的同时,不断更新教学内容、改革课程体系,使工程型和应用型学科专业教育与经济建设相适应。计算机课程教学在从传统学科向工程型和应用型学科转变中起着至关重要的作用,工程型和应用型学科专业中的计算机课程设置、内容体系和教学手段及方法等也具有不同于传统学科的鲜明特点。

为了配合高校工程型和应用型学科专业的建设和发展,急需出版一批内容新、体系新、方法新、手段新的高水平计算机课程教材。目前,工程型和应用型学科专业计算机课程教材的建设工作仍滞后于教学改革的实践,如现有的计算机教材中有不少内容陈旧(依然用传统专业计算机教材代替工程型和应用型学科专业教材),重理论、轻实践,不能满足新的教学计划、课程设置的需要;一些课程的教材可供选择的品种太少;一些基础课的教材虽然品种较多,但低水平重复严重;有些教材内容庞杂,书越编越厚;专业课教材、教学辅助教材及教学参考书短缺,等等,都不利于学生能力的提高和素质的培养。为此,在教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议下,清华大学出版社组织出版本系列教材,以满足工程型和应用型学科专业计算机课程教学的需要。本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向工程型与应用型学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映基本理论和原理的综合应用,强调实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材规划以新的工程型和应用型专业目录为依据。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材建设仍然把重点放在公共基础课和

专业基础课的教材建设上；特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版，逐步形成精品教材；提倡并鼓励编写体现工程型和应用型专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本，合理配套。基础课和专业基础课教材要配套，同一门课程可以有多种具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化，基本教材与辅助教材、教学参考书，文字教材与软件教材的关系，实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家，择优选。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时，要引入竞争机制，通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序，确保出书质量。

繁荣教材出版事业，提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量和建设力度，希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材编委会

联系人：丁岭 dingl@tup.tsinghua.edu.cn

“计算机软件技术”课群系列教材编委会名单

主任：宋国新 顾春华

委员：（以姓氏笔画为序）

文欣秀 史 令 付 歌 乐清华 邢晓怡

刘 江 李 飞 李志华 李昌武 李振武

张立科 邵志清 胡庆春 龚正良 滕 虹

序

2003年9月,教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会(“教指委”)首次公布了“计算机基础教育白皮书”——《进一步加强高校计算机基础教学的几点意见(讨论稿)》,为刚刚进入21世纪的我国计算机基础教学揭开了新的一页。这一新篇章的特点,首先是“建议用‘1+X’方案代替原来的‘多层次’课程体系”,使课程的设置更趋灵活。其次是突出了学习理论的重要性,强调要加强基础理论的学习。这些观点引起了高校师生的普遍重视。但是在随后的具体实施中,也有少数高校在实践中出现了过分追求理论的系统性、导致忽视应用的偏向,走了一些弯路。

从2003年起,全国高等院校计算机基础教育研究会与清华大学出版社合作,相继发表了《中国高等院校计算机基础教育课程体系2004》与《中国高等院校计算机基础教育课程体系2006》(简称为蓝皮书或CFC2004/2006),在宣传、贯彻白皮书(讨论稿)的同时,反复阐明要以我国计算机基础教学的基本经验——特别是“重在应用、兼顾理论”的指导思想,作为所有改革必须遵循的指针。2005年公布的白皮书正式稿,肯定了研究会的上述成绩。这些文件相辅相成,现已成为当前我国计算机基础教学两个最重要的指导文件。

从1995年起,华东理工大学先后对计算机基础教学进行了3次课程体系的改革。诚如编者在本书前言中所指出,他们在“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”的编写中,越来越注重“重在应用、兼顾理论”的思想。在2007年7月的全国高等院校计算机基础教育研究会(新疆年会)上,系列教材主编顾春华教授在理工专业委员会的大会发言中,介绍了该规划教材的“下一步的改革”,其中就包括要把课群的公共必修内容从原来的“操作系统”和“数据结构”,更改为“两类平台与环境”和“两类程序设计”;以及精简“1+X”课程体系中第“1”门课——《大学计算机基础》的内容,删除在后续课中还要展开讲解的部分“知识点”,使之与课群更加协调等。

语云:“十年磨一剑”。12年来,华东理工大学相关人员锲而不舍,磨砺切磋,把“软件技术基础”从一门课发展为一个课群,充分体现了他们坚持创新、与时俱进的进取精神,值得肯定。作为顾问,笔者曾亲历过该课早期的部分改革,深知其中的艰辛。笔者完全相信,只要继续坚持“重在应用、兼顾理论”的思想,不断实践完善,该教材定能越改越好,使这束别具一格的系列教材奇葩开得更加鲜艳,继续受到兄弟院校的欢迎,故乐为之序。

全国高等院校计算机基础教育研究会荣誉副理事长
四川省高等院校计算机基础教育研究会名誉理事长
华东理工大学计算中心顾问

史济民

2007年8月于上海

前 言

高等学校中的计算机基础教育是面向所有大学生的计算机教育,在人才培养中起到十分重要的作用,各高校都很重视它的教学研究与实践。通过多年来的共同努力,许多老师对如何开设“大学计算机基础”和“高级语言程序设计”课程已渐成共识,但对它们的后续课程“计算机软件技术”却见仁见智,尚无定论。

华东理工大学从 20 世纪 90 年代以来,对“计算机软件技术”课程的认识与实践,经历了 3 次改革。第一次改革从 1995 年起,随着当时 PC 的普及和网络应用的推广,史济民等编写出版了教材《微机软件技术基础:环境与工具》。第二次改革从 2000 年开始,为了适应教学的需要,既保留原教材中重在环境与工具的特色,又突出学生应用能力的培养,龚正良等编写出版了教材《计算机软件技术基础》。该教材包括操作系统、数据结构、软件工程、数据库技术、面向对象技术、计算机网络以及网页设计等内容。从 2003 年起,该课程被列为各专业二年级第一学期开设的公共必修课。由于学时少(理论教学和上机实验各 32 学时)、内容多,经几年实践,学生普遍反映虽然了解了计算机软件技术的基本概念,但计算机应用能力仍然欠缺。

从 2005 年起,华东理工大学对《计算机软件技术基础》课程又做了较大的改革,更加注重“重在应用,兼顾理论”的思想,同时把原课程从一门课程发展成一个课群,确立了新的课程体系。这样,原来分散在各种软件技术上的教学学时基本上集中到一种软件技术中,从原来只能学习软件技术基本概念转到学习软件技术及其应用上,借以解决学时少与内容多的矛盾,使教学内容在广度和深度上得到了较好的平衡。

“计算机软件技术”课群采用系列教材,它以“操作系统”(4 学时)和“数据结构”(8 学时)中最基本的内容作为课群的公共内容,在此基础上,介绍 4 种相对独立的软件技术(占 20 学时),形成了计算机软件技术课群中互相独立的 4 本教材:《数据库技术与应用》、《多媒体技术与应用》、《软件工程技术与应用》和《软件开发技术与应用》。学生可根据自身的基础和发展的需要,自主选择其中之一作为学习的内容。

本书是计算机软件技术课群中独立的一本教材。和课群中的其他教材一样,全书分为 3 篇:基础篇——提纲挈领地介绍软件的核心基础:操作系统和数据结构;应用篇——在介绍软件、软件开发以及软件工程的基本概念基础上,以面向对象方法为主,深入介绍软件需求分析、软件设计、实现、测试和项目管理等软件开发管理活动的基本技术、方法和所使用的工具,从而让学生领会如何应用软件工程的方法来分析、抽象和解决问题;实践篇——包括基础篇和应用篇相关知识的 8 个实验,让学生通过实验加深对所介绍技术和方法的理解,提高应用它们来解决问题的能力。

将软件工程引入高等学校非计算机专业的计算机教学中是一种尝试。软件工程介绍的

方法不仅适用于软件开发,同时也适用于其他工程领域的问题分析和解决;在本书讲义的试用期间,很多学生认为软件工程的思想可以有助于专业问题的解决。当然考虑非计算机专业学生和计算机专业学生存在着很大差别,因此,本书在编写上坚持以下特点:

- 强化软件工程思想,弱化理论概念;
- 着重典型方法,而不是系统叙述软件开发方法;
- 注重介绍分析与设计的建模,淡化编程实现和测试。

本书第1章由邢晓怡编写;第2、3章由龚正良编写;第4、5章由顾春华编写;第6~8章由胡庆春编写;第9、10章由李志华编写。李振武对第9、10章进行了修改,万锋、杨泽平为本书部分例子进行了实现,对此编者表示由衷的感谢。同时,也感谢清华大学出版社和华东理工大学教务处,他们都为本课群教材的出版给予了大力支持。

此次出版的4本教材是在前年编写的讲义基础上,经试用后修改而成。虽然我们乐意将计算机软件技术课群教材介绍给兄弟院校的相关人员,但由于我们的水平和经验有限,课群教材中会有不少缺点和不足,诚恳地希望专家和读者不吝指正,以便再版时改进。

编 者

2007年夏于上海

目 录

基 础 篇

第 1 章 操作系统	3
1.1 操作系统的概念	3
1.1.1 操作系统在软件中的地位	3
1.1.2 操作系统的形成	5
1.1.3 操作系统的类型	6
1.2 操作系统的用户接口	10
1.2.1 操作系统的作业管理	10
1.2.2 操作系统的命令接口	11
1.2.3 操作系统的程序接口	12
1.3 操作系统的管理功能	13
1.3.1 进程管理	13
1.3.2 存储管理	19
1.3.3 设备管理	23
1.3.4 文件管理	27
1.4 常见的几种操作系统	31
1.4.1 DOS 操作系统	31
1.4.2 Windows 操作系统	32
1.4.3 UNIX 操作系统	33
1.4.4 Linux 操作系统	33
小结	34
习题	35
第 2 章 数据的线性结构	36
2.1 数据的逻辑关系和存储表示	36
2.1.1 基本概念和术语	36
2.1.2 数据的逻辑结构	38
2.1.3 数据的存储方式	39
2.2 线性表的基本概念	41

2.2.1	线性表的定义	41
2.2.2	线性表的基本运算	41
2.3	线性表的顺序存储	42
2.3.1	顺序表的表示方法	42
2.3.2	顺序表上基本运算的实现	43
2.4	线性表的链式存储	46
2.4.1	单链表	46
2.4.2	单链表上基本运算的实现	48
2.4.3	线性表的其他链式存储	51
2.5	栈	53
2.5.1	栈的定义和基本运算	53
2.5.2	栈的存储结构和运算的实现	54
2.6	队列	57
2.6.1	队列的定义和基本运算	58
2.6.2	队列的存储结构和运算的实现	58
小结	.....	61
习题	.....	62

第3章 查找与排序 64

3.1	查找	64
3.1.1	查找的基本概念	64
3.1.2	静态查找表	65
3.1.3	散列表	69
3.2	排序	72
3.2.1	排序的基本概念与基本方法	72
3.2.2	插入排序	74
3.2.3	交换排序	77
3.2.4	选择排序	80
小结	.....	82
习题	.....	82

应 用 篇

第4章 软件工程概述	85
4.1 软件与软件工程	85
4.1.1 软件	85
4.1.2 软件工程	88
4.2 软件工程的研究内容	90

4.2.1	软件开发过程	90
4.2.2	软件开发方法	92
4.2.3	软件开发工具	93
4.3	软件开发模型	96
4.3.1	线性模型	96
4.3.2	快速原型模型	99
4.3.3	演化模型	100
4.3.4	基于构件的模型	102
4.3.5	形式化模型	103
小结	.....	104
习题	.....	105
第5章	软件开发活动	107
5.1	软件开发的基本活动	107
5.1.1	需求分析	107
5.1.2	软件设计	110
5.1.3	编码	112
5.1.4	软件测试	115
5.2	软件开发方法的变迁	116
5.2.1	程序设计的两次革命	116
5.2.2	软件开发的常见问题	117
5.3	软件开发的最佳实践	119
5.4	新一代软件开发方法	126
5.4.1	对象技术的优势	127
5.4.2	对象技术的主要特征	127
5.4.3	模型驱动的软件开发	128
小结	.....	132
习题	.....	132
第6章	面向对象方法	133
6.1	面向对象概述	133
6.1.1	面向对象与结构化	133
6.1.2	面向对象的概念	134
6.1.3	面向对象软件开发的优点	139
6.1.4	面向对象软件开发范型	140
6.2	面向对象软件开发	141
6.2.1	Coad & Yourdon 方法	142
6.2.2	OMT 方法	143
6.2.3	Booch 方法	147

6.2.4	OOSE 方法	148
小结		149
习题		149
第 7 章	统一建模语言	151
7.1	建模技术	151
7.1.1	什么是模型	151
7.1.2	建模的基本原理	152
7.2	UML 概述	152
7.2.1	UML 的发展历史	153
7.2.2	UML 的主要特点	153
7.2.3	UML 的结构	154
7.3	UML 的图	159
7.3.1	用例图	159
7.3.2	类图和对象图	160
7.3.3	交互图	164
7.3.4	状态图	166
7.3.5	活动图	167
7.3.6	构件图	169
7.3.7	部署图	169
7.4	UML 的应用	170
7.4.1	UML 与软件开发	170
7.4.2	UML 建模工具	171
7.4.3	统一过程 RUP	171
小结		173
习题		173
第 8 章	面向对象分析和设计	175
8.1	面向对象分析	175
8.1.1	OOA 的概念	176
8.1.2	OOA 的过程简述	176
8.1.3	需求分析	176
8.1.4	定义类和对象	181
8.1.5	对象-关系模型	185
8.1.6	对象-行为模型	186
8.2	面向对象设计	187
8.2.1	OOD 的概念	188
8.2.2	OOD 的原则	188
8.2.3	OOD 的过程简述	189

8.2.4	系统设计	191
8.2.5	对象设计	194
8.3	小型网络学习系统的分析和设计	196
8.3.1	面向对象的分析	196
8.3.2	面向对象的设计	201
小结		204
习题		205
第9章	面向对象的测试	206
9.1	软件测试的概念	206
9.1.1	测试的目的和指导原则	206
9.1.2	软件测试的特性	207
9.1.3	软件测试的种类及测试的文档	207
9.2	黑盒测试	208
9.2.1	等价分类法	208
9.2.2	边界值分析法	209
9.2.3	错误猜测法	210
9.3	白盒测试	211
9.3.1	逻辑覆盖测试法	211
9.3.2	路径测试法	212
9.4	多模块程序的测试	214
9.4.1	单元测试	215
9.4.2	集成测试	215
9.4.3	确认测试	216
9.4.4	系统测试	217
9.4.5	终止测试的标准	217
9.5	面向对象的测试方法	217
9.5.1	面向对象软件的测试	217
9.5.2	面向对象软件测试用例设计	219
小结		220
习题		220
第10章	软件项目管理	222
10.1	软件的度量	222
10.1.1	项目度量的内容	222
10.1.2	过程度量	224
10.2	软件估算模型	224
10.3	软件成本估计	226
10.4	人员的分配与组织	227

10.5 项目进度安排	229
小结	232
习题	232

实 践 篇

实验 1 Windows XP 安装及资源管理应用	235
实验 2 线性表及其应用	243
实验 3 栈和队列及其应用	254
实验 4 Rational Rose 的使用	262
实验 5 建立用例模型	264
实验 6 建立活动图	267
实验 7 “在线选修课程管理系统”分析与设计	270
实验 8 “图书馆管理系统”分析与设计	285
参考文献	286

基础篇
