



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

崔丹 罗建航 李千目 樊静 主编

计算机导论

21世纪计算机科学与技术实践型教程

丛书主编 陈明



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

崔丹 罗建航 李千目 樊静 主编

计算机导论

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书全面而又系统地介绍了计算机科学与技术学科的相关知识,并介绍了一些常用软件的基本操作。全书共分为13章,具体内容包括绪论、计算机基础知识、计算机系统软件与工具软件、计算机网络、计算机网络安全、软件与程序设计、数据库、软件工程、计算机图形学、人工智能、社会和职业问题、计算机新技术与应用、办公软件实验,帮助学生对于计算机科学与技术学科有一个全面的、系统的、概括的了解。

本书结构清晰、易教易学,既可作为高等院校相关课程的教材,也可作为各类工程技术人员和其他自学者的参考教程。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论/崔丹等主编.--北京:清华大学出版社,2016

21世纪计算机科学与技术实践型教程

ISBN 978-7-302-40758-4

I. ①计… II. ①崔… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第162148号

责任编辑:谢琛 薛阳

封面设计:何凤霞

责任校对:李建庄

责任印制:宋林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:19.25

字 数:476千字

版 次:2016年2月第1版

印 次:2016年2月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.50元

产品编号:060202-01

《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》

编辑委员会

主 任：陈 明

委 员：	毛国君	白中英	叶新铭	刘淑芬	刘书家
	汤 庸	何炎祥	陈永义	罗四维	段友祥
	高维东	郭 禾	姚 琳	崔武子	曹元大
	谢树煜	焦金生	韩江洪		

策划编辑：谢 琛

《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》

序

21 世纪影响世界的三大关键技术：以计算机和网络为代表的信息技术；以基因工程为代表的生命科学和生物技术；以纳米技术为代表的新型材料技术。信息技术居三大关键技术之首。国民经济的发展采取信息化带动现代化的方针，要求在所有领域中迅速推广信息技术，导致需要大量的计算机科学与技术领域的优秀人才。

计算机科学与技术的广泛应用是计算机学科发展的原动力，计算机科学是一门应用科学。因此，计算机学科的优秀人才不仅应具有坚实的科学理论基础，而且更重要的是能将理论与实践相结合，并具有解决实际问题的能力。培养计算机科学与技术的优秀人才是社会的需要、国民经济发展的需要。

制订科学的教学计划对于培养计算机科学与技术人才十分重要，而教材的选择是实施教学计划的一个重要组成部分，《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》主要考虑了下述两方面。

一方面，高等学校的计算机科学与技术专业的学生，在学习了基本的必修课和部分选修课程之后，立刻进行计算机应用系统的软件和硬件开发与应用尚存在一些困难，而《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》就是为了填补这部分空白。将理论与实际联系起来，使学生不仅学会了计算机科学理论，而且也学会了应用这些理论解决实际问题。

另一方面，计算机科学与技术专业的课程内容需要经过实践练习，才能深刻理解和掌握。因此，本套教材增强了实践性、应用性和可理解性，并在体例上做了改进——使用案例说明。

实践型教学占有重要的位置，不仅体现了理论和实践紧密结合的学科特征，而且对于提高学生的综合素质，培养学生的创新精神与实践能力有特殊的作用。因此，研究和撰写实践型教材是必需的，也是十分重要的任务。优秀的教材是保证高水平教学的重要因素，选择水平高、内容新、实践性强的教材可以促进课堂教学质量的快速提升。在教学中，应用实践型教材可以增强学生的认知能力、创新能力、实践能力以及团队协作和交流表达能力。

实践型教材应由教学经验丰富、实际应用经验丰富的教师撰写。此系列教材的作者不但从事多年的计算机教学，而且参加并完成了多项计算机类的科研项目，他们把积累的经验、知识、智慧、素质融于教材中，奉献给计算机科学与技术的教学。

我们在组织本系列教材过程中，虽然经过了详细的思考和讨论，但毕竟是初步的尝试，不完善甚至缺陷不可避免，敬请读者指正。

本系列教材主编 陈明

2005 年 1 月于北京

前 言

计算机导论是计算机科学与技术专业的一门专业基础课程,也是该专业的导入课程。本书全面介绍了计算机科学与技术学科各方面的知识,其目的是引导学生对计算机科学与技术学科有一个全面、概括性的了解,并掌握一些常用软件的使用方法,为今后计算机的应用打下良好的基础。

全书共分为 13 章,具体内容包括绪论、计算机基础知识、计算机系统软件与工具软件、计算机网络、计算机网络安全、软件与程序设计、数据库、软件工程、计算机图形学、人工智能、社会和职业问题、计算机新技术与应用、办公软件实验等。

本书结构清晰、易教易学,力图帮助学生尽早建立一个完整的计算机概念,构建一个初步的计算机专业知识体系框架,激发学生学习兴趣,为进一步深入学习专业知识、提高综合素质和能力奠定良好的基础。

本书既可作为高等院校相关课程的教材,也可作为各类工程技术人员和其他自学者的参考教程。

本书由崔丹、罗建航、李千目、樊静主编。参与本书编写的还有何光明、陈海燕、王珊珊、周海霞、卢振侠、石雅琴、张华丽、陈智、缪静文、刘邦辉、王倩、马新兵等。另外,本书在编写过程中参考了国内外的大量文献,在此向相关作者表示衷心的感谢。

限于作者水平,书中难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。任何批评和建议请发至 iteditor@126.com。

编 者
2015 年 12 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 计算机学科概述	1
1.2 计算机专业概述	2
1.2.1 计算机专业定位	2
1.2.2 计算机专业培养方案	3
习题	6
第 2 章 计算机基础知识	7
2.1 计算机的基本概念	7
2.1.1 什么是计算机	7
2.1.2 计算机的分类	7
2.1.3 计算机的特点	9
2.1.4 计算机的应用	10
2.1.5 计算机的发展	11
2.2 我国计算机技术的发展和计算机发展趋势	17
2.2.1 我国计算机技术发展	17
2.2.2 计算机的发展趋势	18
2.3 计算机体系结构	20
2.3.1 “存储程序控制”的概念	20
2.3.2 计算机硬件系统的组成	21
2.3.3 计算机软件系统的组成	22
2.4 微型计算机的硬件系统	22
2.4.1 微型计算机的基本结构	23
2.4.2 微型计算机的硬件及其功能	23
2.4.3 微型计算机的技术指标	30
2.5 计算机运算基础	30
2.5.1 比特及其运算	30
2.5.2 常用数制及转换	31

2.5.3 定点数与浮点数的表示	35
2.5.4 数的码制	36
习题	37
第3章 计算机系统软件与工具软件	40
3.1 程序设计语言翻译系统	40
3.1.1 机器语言	40
3.1.2 汇编语言	40
3.1.3 高级程序设计语言	41
3.2 操作系统	42
3.2.1 什么是操作系统	42
3.2.2 操作系统的发展过程	42
3.2.3 操作系统的功能	47
3.2.4 几种常用的操作系统	48
3.2.5 操作系统的发展趋势	52
3.3 工具软件	54
3.3.1 下载软件	54
3.3.2 图像处理软件	54
3.3.3 截图软件	55
习题	56
第4章 计算机网络	58
4.1 计算机网络概述	58
4.1.1 计算机网络的产生与发展	58
4.1.2 计算机网络的功能	60
4.1.3 计算机网络结构	62
4.1.4 计算机网络分类	64
4.2 Internet 技术	66
4.2.1 Internet 概述	66
4.2.2 TCP/IP 协议簇	69
4.2.3 Internet 地址	71
4.3 有线传输与无线传输	73
4.3.1 双绞线	73
4.3.2 同轴电缆	74
4.3.3 光纤	75
4.3.4 无线传输	76
4.4 未来计算机网络	78
4.4.1 万兆以太网	78

4.4.2	第二代 Internet	80
4.4.3	全光网	80
4.4.4	物联网	81
4.5	集群与网格技术	82
4.5.1	集群系统	82
4.5.2	网格	83
	习题	86
第 5 章	计算机网络安全	89
5.1	计算机网络安全概述	89
5.1.1	网络安全的重要性	89
5.1.2	网络安全的基本要素	91
5.1.3	网络安全的内容	91
5.1.4	网络安全发展趋势	92
5.2	计算机病毒	92
5.2.1	计算机病毒的基本概念	92
5.2.2	计算机病毒的发展阶段	93
5.2.3	计算机病毒的特征	95
5.2.4	计算机病毒的分类	96
5.2.5	计算机病毒的防治	97
5.3	网络安全防护体系	98
5.3.1	网络安全的威胁	98
5.3.2	几种常用的网络安全技术	99
5.3.3	网络安全策略	101
	习题	103
第 6 章	软件与程序设计	106
6.1	软件	106
6.1.1	软件的定义	106
6.1.2	软件分类	106
6.1.3	软件开发	107
6.1.4	软件编写	107
6.2	程序设计	107
6.2.1	程序设计的概念	107
6.2.2	程序设计方法与原则	108
6.2.3	结构化程序设计	109
6.2.4	面向对象程序设计	110
6.3	数据结构	113

6.3.1 数据和数据结构	113
6.3.2 常见的数据结构	115
6.4 编译原理	118
习题	120
第7章 数据库	122
7.1 数据库概述	122
7.1.1 数据库的基本概念	122
7.1.2 数据库管理技术的发展	122
7.1.3 数据结构模型	123
7.2 关系数据库	126
7.2.1 关系数据库的基本概念	126
7.2.2 关系数据库的设计原则	128
7.2.3 关系数据库的设计步骤	129
7.3 结构化查询语言 SQL 概述	129
7.3.1 SQL 的产生	129
7.3.2 SQL 的特点	130
7.3.3 SQL 的语句结构	130
7.4 SQL 的数据定义操作	130
7.4.1 基本表的定义、修改	130
7.4.2 SQL 视图	132
7.5 SQL 的数据查询	132
7.5.1 查询的种类	132
7.5.2 查询的应用	133
7.5.3 查询条件	134
7.5.4 交叉表查询	138
7.5.5 参数查询	138
7.5.6 操作查询	138
7.5.7 SQL 查询	139
7.6 SQL 的数据更新操作	143
7.7 常用数据库系统	144
7.7.1 Oracle	144
7.7.2 DB2	144
7.7.3 SQL Server	145
7.7.4 Access 数据库	145
7.7.5 Visual FoxPro 数据库	146
7.8 数据库技术的发展方向	146
7.8.1 数据库技术发展现状	146

7.8.2	当前数据库系统存在的不足	147
7.8.3	数据库技术的发展和新型数据库	148
	习题	153
第8章	软件工程	155
8.1	软件工程概述	155
8.1.1	软件概述	155
8.1.2	软件工程的基本概念	158
8.1.3	软件生命周期	158
8.1.4	软件工程的目标和原则	159
8.1.5	软件开发工具与环境	160
8.2	软件开发模型	161
8.2.1	瀑布模型	161
8.2.2	渐增模型	161
8.2.3	快速原型法模型	162
8.2.4	螺旋模型	162
8.3	结构化分析方法	163
8.3.1	需求分析和需求分析方法	164
8.3.2	结构化分析方法	164
8.4	结构化设计方法	166
8.4.1	软件设计	166
8.4.2	概要设计	168
8.4.3	详细设计	171
8.5	软件测试	173
8.5.1	软件测试概述	173
8.5.2	软件测试技术和方法	175
8.5.3	面向对象软件的测试	179
	习题	181
第9章	计算机图形学	183
9.1	计算机图形学概述	183
9.2	计算机图形学应用	184
9.2.1	计算机辅助设计	184
9.2.2	计算机美术	185
9.2.3	计算机动画艺术	186
9.2.4	科学计算可视化	187
9.2.5	虚拟现实	189
9.3	计算机图形学的发展趋势	191

习题	194
第 10 章 人工智能	195
10.1 人工智能概述	195
10.1.1 人工智能的概念	195
10.1.2 人工智能的研究目标	195
10.1.3 人工智能的研究内容	196
10.1.4 人工智能的历史	197
10.1.5 人工智能研究中的不同学派	198
10.2 人工智能的应用领域	200
10.2.1 机器思维	200
10.2.2 机器感知	201
10.2.3 机器行为	203
10.2.4 机器学习	203
10.2.5 计算智能	205
10.2.6 分布智能	206
10.2.7 智能系统	207
10.3 人工智能的发展趋势	208
习题	210
第 11 章 社会和职业问题	211
11.1 信息产业界的道德准则	211
11.2 信息产业的法律法规	212
11.2.1 计算机软件保护条例	212
11.2.2 知识产权法	212
11.3 计算机犯罪与道德伦理	212
11.3.1 计算机犯罪	212
11.3.2 计算机道德伦理	214
11.4 终身学习	215
习题	216
第 12 章 计算机新技术与应用	217
12.1 硬件新技术	217
12.1.1 热门信息材料	217
12.1.2 SoC 技术	219
12.1.3 纳米电子器件	220
12.2 网络新技术	222
12.2.1 网格计算	222

12.2.2	云计算	223
12.2.3	普适计算	225
12.3	生物计算	226
12.3.1	生物信息学	226
12.3.2	生物计算机	227
12.3.3	生物芯片	228
12.3.4	人工生命	229
12.4	智能生活	230
12.4.1	数字生活	230
12.4.2	智能交通	231
12.4.3	智能家居	232
	习题	234
第 13 章	办公软件实验	235
13.1	编写一份“简报”	235
13.1.1	基本要求	235
13.1.2	任务内容	235
13.1.3	操作步骤	236
13.2	制作“账单”	242
13.2.1	基本要求	242
13.2.2	任务内容	242
13.2.3	操作步骤	242
13.3	制作一张生日贺卡	247
13.3.1	基本要求	247
13.3.2	任务内容	247
13.3.3	操作步骤	248
13.4	创建“公司员工档案”表	260
13.4.1	基本要求	260
13.4.2	任务内容	260
13.4.3	操作步骤	260
13.5	制作“股票分析”图表	264
13.5.1	基本要求	264
13.5.2	任务内容	264
13.5.3	操作步骤	264
13.6	制作个人简历	275
13.6.1	基本要求	275
13.6.2	任务内容	275
13.6.3	操作步骤	276

13.7	展示校园美景.....	280
13.7.1	基本要求.....	280
13.7.2	任务内容.....	280
13.7.3	操作步骤.....	281
参考文献.....		290

第 1 章 绪 论

1.1 计算机学科概述

计算机学科是研究计算机的设计与制造和利用计算机进行信息获取、表示、储存、处理、控制等的理论、原则、方法和技术的学科。该学科包括计算机科学与工程两方面，科学侧重研究现象和揭示规律；技术侧重研究计算机及使用计算机进行信息处理的方法与技术手段。两者相互作用，相互影响。

计算机学科已经成为当代非常重要的学科。随着电子技术的发展，计算机的逻辑器件已经进入了超大规模集成电路时代。计算机从单一机器发展成为多计算机系统、并行分布式计算机系统、计算机网络等多种形式的高性能系统。计算机的产生与发展改变了人类社会生产和生活的方式。

计算机学科的研究涉及计算机理论、计算机硬件、计算机软件、计算机网络、计算机应用以及人工智能等领域。

1. 计算机理论

计算机理论和程序理论是计算机科学理论的两大支柱。计算机理论主要包括算法、算法学、计算复杂性理论、可计算性理论、自动机理论、形式语言理论等。程序理论研究程序的语义性、语用性质和程序的开发，主要包括程序语义理论、程序语用理论、数据类型理论、程序逻辑理论、程序验证理论、并发程序设计理论等。

2. 计算机硬件

计算机硬件是构成计算机系统的所有元器件、部件、设备以及相应的工作原理与设计、制造、检测等技术的总称。此外，计算机硬件还包括计算机制造、计算机检测、计算机维护、计算机体系结构等。

计算机体系结构是研究计算机硬件与软件的功能分配、软硬件界面的划分、计算机硬件结构、组成与实现的方法和技术，以进一步提高计算机的性能。

3. 计算机软件

计算机软件一般是指计算机系统内的程序及其文档，也可以指在研究、开发、维护以及使用上述含义下的软件所涉及的理论、方法、技术所构成的学科。软件的基本内容包括软件语言、软件方法学、软件工程、数据结构与算法、操作系统、数据库系统和可视化技术等。

4. 计算机网络

计算机网络是地理上分散的多台自主计算机互连的集合,互连须遵循约定的通信协议。计算机网络可实现信息交互、资源共享、协同工作以及在线处理等功能。

随着计算机网络及其应用的不断发展,网络的开放性、信息的共享性、应用的广泛性等导致世界范围内网络攻击手段层出不穷,网络犯罪日趋严重。网络安全是在分布网络环境中,对信息载体和信息处理、传输、存储、访问提供安全保护,以防止数据、信息内容、能力被非授权使用、篡改或拒绝服务。

5. 计算机应用

计算机应用技术着重研究计算机应用于各领域涉及的原理、方法和技术。其范围相当广泛,其中内容丰富并已发展成为系统领域的有中文信息处理、计算机图形学、数字图像处理、计算机辅助技术、多媒体技术、计算机控制、计算机信息系统和计算机仿真等。

6. 人工智能

人工智能着重研究、解释和模拟人类智能、智能行为及其规律。其主要任务是建立智能信息处理理论,进而设计并实现可以展现某些近似于人类智能行为的计算系统。人工智能的研究内容一般可分为基础问题、系统问题和应用问题。基础问题包括认知基础与技术基础。前者涉及常识知识、学习、联想及问题求解等,后者涉及表示、推理及搜索等。系统问题涉及知识库、推理机及分布式系统结构等。应用问题涉及自然语言处理、软件自动化、智能机器人和各类专家系统等。人工智能已显示出它的旺盛生命力,在计算机科学技术及社会发展中所起的作用将日益显著。

1.2 计算机专业概述

计算机专业是一门应用十分广泛的专业,它以计算机基本理论为基础,突出了计算机和网络在实际生产和生活中的应用。

该专业的学生将系统地学习计算机的软硬件及其应用的基本理论、基本技能与方法,初步具有运用专业基础理论及工程技术方法进行系统开发、应用、管理和维护的能力。

1.2.1 计算机专业定位

根据 2011 版《普通高等学校本科专业目录》,与计算机专业相关的信息学科划分为三大类专业:计算机类专业、相近专业和交叉专业。

计算机类专业下设计算机科学与技术、软件工程、网络工程、信息安全、物联网工程、智能科学与技术、电子与计算机工程共 7 个本科专业。

这些专业不但要求学生具有一定的理论基础,掌握计算机基本理论和应用开发技术,同时还要求学生具有较强的实际动手能力。学生毕业后能在企事业单位、政府部门从事计算机应用以及计算机网络的开发、维护等工作。

与计算机相近的专业也很多,如电子信息工程、电气工程及自动化、电子科学与技术、

智能电网信息工程、通信工程、光电信息科学与工程、微电子科学与工程、信息与计算机科学、信息工程和自动化等。

同时,随着科学技术的发展,出现了越来越多与信息学科相交叉的专业,如信息管理与信息系统、电子商务、网络与虚拟媒体、地球信息科学与技术、地理信息系统、地理空间信息工程、生物信息学、信息对抗技术、信息资源管理和动画,共 10 个本科专业。

1.2.2 计算机专业培养方案

计算机专业毕业生的主要流向是信息技术类公司,产品技术含量较高的工业企业,各行各业计算中心,以及科研院所、各级政府部门、银行和证券等数据处理量较大的部门。

1. 培养目标

计算机专业培养的目标是:培养和造就德智体全面发展、适应社会主义现代化建设需要、知识全面、基础扎实、能力强、素质高、具有创新精神,系统地掌握计算机科学理论、计算机软硬件系统及应用知识,具备本领域分析问题和解决问题的能力,具备较强的实践能力,并具备良好外语运用能力的计算机专业高级专门人才。

2. 培养要求

计算机专业的学制一般为 4 年,授予工学或理学学士学位。

1) 能力结构要求

获取知识能力:包括自学能力、信息获取与表达能力、适应学科发展的能力。

应用知识能力:包括系统级的认知能力和理论与实践能力。要求掌握自底向上和自顶向下的问题分析方法,既能把握系统各层次的细节,又能认识系统总体;既能掌握本学科的基础理论知识,又能利用理论指导实践。

创新能力:包括创造性思维能力、创新实验能力、科技开发能力、科学研究能力以及对新知识、新技术的敏锐性。

2) 知识结构要求

(1) 掌握计算机科学与技术的基本理论、基本知识。

(2) 掌握计算机系统的分析和设计的基本方法。

(3) 具有研究、开发计算机软硬件的基本能力。

(4) 了解与计算机有关的法规。

(5) 了解计算机科学与技术的发展动态。

(6) 掌握文献检索、资料查询的基本方法,具有获取信息的能力。

3. 课程体系

工具性知识课程:包括外语、文献检索和科技写作等。

人文社会科学知识课程:包括文学、哲学、政治学、社会学、法学、心理学、思想道德、职业道德、艺术等。

自然科学知识课程:包括数学、物理学等。

经济管理知识:包括经济学、管理学等。

专业基础课与专业课:包括电路原理、模拟电子技术、数字逻辑、数值分析、计算机导