



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



21世纪大学本科  
计算机专业系列教材

黄国兴 陶树平 丁岳伟 编著

# 计算机导论 (第2版)

<http://www.tup.com.cn>

- 根据教育部“高等学校计算机科学与技术专业规范”组织编写
- 与美国 ACM 和 IEEE *Computing Curricula 2005* 同步



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”

TP3/233=2

2008

21世纪大学本科计算机专业系列教材

# 计算机导论

(第2版)

黄国兴 陶树平 丁岳伟 编著

清华大学出版社  
 地址：北京清华大学学研大厦A座  
 邮编：100084  
 电话：(010)62770175  
 网址：<http://www.tup.com.cn>  
 发行：010-62786544

印 数：85001~7  
 版 次：2008年7月  
 开 本：185×230  
 印 张：10  
 印 刷：北京印刷厂

清华大学出版社  
 北京

## 内 容 简 介

作为一名计算机科学与技术专业的学生,当他进入大学校门时就有着对这门学科所学内容的无限向往。到底计算机科学与技术学科是什么?在未来的学习生涯中有哪些专业知识要学?计算机科学与技术专业的学生将来应该成为怎样的人?他们将来可以从事哪些工作?这些问题在本书中都有比较详细的阐述。

本书是计算机科学与技术专业学生的第一门与所学专业有关的入门教材,介绍了有关计算机系统、程序设计语言、软件工程、网络技术等专业知识的知识点以及与信息技术有关的社会人文等知识,力求使学生对所学专业有比较深入的了解,树立专业学习的责任感和自豪感。本书对于相近专业的读者了解和学习计算机科学技术也是一本很好的入门教材。

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 / 黄国兴,陶树平,丁岳伟编著. —2版. —北京:清华大学出版社,2008.7  
(21世纪大学本科计算机专业系列教材)

ISBN 978-7-302-17964-1

I. 计… II. ①黄… ②陶… ③丁… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第090809号

责任编辑:张瑞庆

责任校对:李建庄

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

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

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×230

印 张:27

字 数:544千字

版 次:2008年7月第2版

印 次:2008年7月第1次印刷

印 数:67001~75000

定 价:35.00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:026936-01

## 21世纪大学本科计算机专业系列教材编委会

名誉主任：陈火旺

主任：李晓明

副主任：钱德沛

委员：（按姓氏笔画为序）

马殿富 王志英 王晓东 宁洪 刘辰

孙茂松 李大友 李仲麟 吴朝晖 何炎祥

宋方敏 张大方 张长海 周兴社 侯文永

袁开榜 钱乐秋 黄国兴 蒋宗礼 曾明

廖明宏 樊孝忠

秘书：张瑞庆

本书责任编辑：何炎祥

# 序 言

## PREFACE

21 世纪是知识经济的时代,是人才竞争的时代。随着 21 世纪的到来,人类已步入信息社会,信息产业正成为全球经济的主导产业。计算机科学与技术与信息产业中占据了最重要的地位,这就对培养 21 世纪高素质创新型计算机专业人才提出了迫切的要求。

为了培养高素质创新型人才,必须建立高水平的教学计划和课程体系。在 20 多年跟踪分析 ACM 和 IEEE 计算机课程体系的基础上,紧跟计算机科学与技术的发展潮流,及时制定并修正教学计划和课程体系是尤其重要的。计算机科学与技术的发展对高水平人才的要求,需要我们从总体上优化课程结构,精炼教学内容,拓宽专业基础,加强教学实践,特别注重综合素质的培养,形成“基础课程精深,专业课程宽新”的格局。

为了适应计算机科学与技术学科发展和计算机教学计划的需要,要采取多种措施鼓励长期从事计算机教学和科技前沿研究的专家教授积极参与计算机专业教材的编著和更新,在教材中及时反映学科前沿的研究成果与发展趋势,以高水平的科研促进教材建设。同时适当引进国外先进的原版教材。

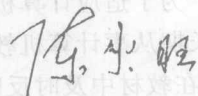
为了提高教学质量,需要不断改革教学方法与手段,倡导因材施教,强调知识的总结、梳理、推演和挖掘,通过加快教案的不断更新,使学生掌握教材中未及时反映的学科发展新动向,进一步拓广视野。教学与科研相结合是培养学生实践能力的有效途径。高水平的科研可以为教学提供最先进的高新技术平台和创造性的工作环境,使学生得以接触最先进的计算机理论、技术和环境。高水平的科研还可以为高水平人才的素质教育提供良好的物质基础。学生在课题研究中不但能了解科学研究的艰辛和科研工作者的奉献精神,而且能熏陶和培养良好的科研作风,锻炼和培养攻关能力和协作精神。

进入 21 世纪,我国高等教育进入了前所未有的大发展时期,时代的进步与发展对高等教育质量提出了更高、更新的要求。2001 年 8 月,教育部颁发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》。文件指出,本科教育是高等教育的主体和基础,抓好本科教学是提高整个高等教育质量的重点和关键。随着高等教育的普及和高等学校的扩招,在校大学本科计算机专业学生的人数将大量上升,对适合 21 世纪大学本科计算机科学与技术学科课程体系要求的,并且适合中国学生学习的计算机专业教材的需求量

也将急剧增加。为此,中国计算机学会和清华大学出版社共同规划了面向全国高等院校计算机专业本科生的“21世纪大学本科计算机专业系列教材”。本系列教材借鉴美国ACM和IEEE/CS最新制定的*Computing Curricula 2005*(简称CC2005)课程体系,反映当代计算机科学与技术学科水平和计算机科学技术的新发展、新技术,并且结合中国计算机教育改革成果和中国国情。

中国计算机学会教育专业委员会和全国高等学校计算机教育研究会,在清华大学出版社的大力支持下,跟踪分析CC2001,并结合中国计算机科学与技术学科的发展现状和计算机教育的改革成果,研究出了《中国计算机科学与技术学科教程2002》(China Computing Curricula 2002,简称CCC2002),该项研究成果对中国高等学校计算机科学与技术学科教育的改革和发展具有重要的参考价值和积极的推动作用。

“21世纪大学本科计算机专业系列教材”正是借鉴美国ACM和IEEE CC2005课程体系,依据CCC2002基本要求组织编写的计算机专业教材。相信通过这套教材的编写和出版,能够在内容和形式上显著地提高我国计算机专业教材的整体水平,继而提高我国大学本科计算机专业的教学质量,培养出符合时代发展要求的具有较强国际竞争力的高素质创新型计算机人才。



中国工程院院士  
国防科学技术大学教授

21世纪大学本科计算机专业系列教材编委会名誉主任

# 前 言

## FOREWORD

2002 年 5 月,中国计算机学会和全国高等学校计算机教育研究会在学习与研究了美国计算机学会(ACM)及国际电子电气工程师学会(IEEE)发布的“计算学科 2001 教程(Computing Curricula 2001,简称 CC2001)”的基础上发布了《中国计算机科学与技术学科教程 2002》(China Computing Curricula 2002,简称 CCC2002),CCC2002 对中国的计算机科学与技术学科的教学改革产生了很大的推动作用,它为以后的一些专业规范的制订打下了良好的基础。教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会在 2006 年 9 月颁布的“计算机科学与技术本科专业规范(计算机科学方向)”中的内容也是以此为蓝本的。在 CCC2002 中提出了作为一名计算机科学与技术学科的专业人员所应掌握的最基本的知识领域,作为计算机科学与技术专业学生的第一门与所学专业有关的入门教材,本书介绍了 CCC2002 中有关计算机系统、程序设计语言、软件工程等专业知识入门知识点及与信息技术有关的社会人文等知识,力求使学习者对所学专业有比较深入的了解,进而树立专业学习的责任感和自豪感。与此同时,使读者对后续课程的学习有一个概括的了解,为今后的学习打下良好的基础。为了达到上述目的,本教材在内容和形式上都力求实现以下理念:

- 以国际国内教学研究成果为指导,涵盖 CCC2002 中对“计算机导论”所要求的知识点并注意反映近期信息技术发展的新成就。
- 除了知识的介绍外,对学科的研究范畴及学习方法也进行了介绍,力求在大学生学习的开始阶段就培养学生对计算机科学技术的学习和研究兴趣。
- 体现“以学生为主体”的教育思想,强调学生自己的活动和体会,让学生学会主动获取知识(特别是从网络上获取知识)的能力。
- 体现对学生有关人文方面的要求,介绍了社会对 IT 技术人员的要求,对学生的择业和就业进行初步指导,明白自己将来可以“做什么”。
- 每个章节中都有在计算机科学与技术领域作出重大贡献的图灵奖获得者或有关 IT 知识的介绍,力图用领域中大师的辉煌成果激励学生并使他们了解学科发展的历史,培养他们广阔的视野。

本书共 12 章,教学中可采用 36 学时或 54 学时模式,括号中的数字为 54 学时的建议

教学学时。第1章介绍计算机的基本概念、计算机科学与技术学科的定义、计算机科学与技术学科的教育、对计算机科学与技术学科毕业生的基本要求以及计算机科学与技术学科的知识体系等,建议教学学时为2(3)。第2章介绍计算机的基础知识,包括数制与码制、数的定点表示与浮点表示、信息的编码,逻辑代数基础,计算机的基本结构与工作原理,程序设计基础,算法与数据结构的基础知识等,为进一步学习本书的后续各章和后续课程打好基础,建议教学学时为7(8)。第3章以微型计算机为例介绍计算机硬件系统的组成,通过本章学习,使读者掌握计算机系统的基本结构和工作原理,建议教学学时为7(8)。第4章介绍计算机系统软件,包括程序设计语言、程序设计语言翻译系统和操作系统等系统软件以及常用的工具软件,建议教学学时为2(3)。第5章介绍常用应用软件的基本功能和使用方法,包括文字处理软件、电子表格软件和文稿演示软件,建议教学学时为3(8),学生应在课后增加练习。第6章阐述数据库系统的定义、发展、分类、体系结构、数据库管理系统和数据库语言等基本概念,并介绍结构化查询语言SQL的使用方法,建议教学学时为3(4)。第7章主要介绍多媒体技术、多媒体创作工具及其应用,包括多媒体、超媒体、超文本的概念,视频、音频等各种媒体技术及其制作工具并描述了媒体的主要应用、超文本和超链接以及虚拟现实技术,建议教学学时为3(5)。第8章介绍计算机通信与网络的基本知识、计算机网络的应用和操作,描述了Internet的有关技术和各种应用及其相关工具软件,建议教学学时为5(7)。第9章对软件工程中相关的概念和内容进行了介绍,力求使学生了解软件开发的工程化方法,知道软件开发的各种模型和软件过程工程和过程改进的概念,对软件开发能力成熟度模型有比较深入的了解,建议教学学时为2(3)。第10章介绍信息安全和计算机病毒,包括计算机系统和信息所面临的各种攻击手段和主要的计算机病毒,并重点讲述了各种防御计算机信息受到攻击的技术,建议教学学时为2(3)。第11章从行业的角度,介绍计算机在制造业、商业、银行与证券业、交通运输业、办公自动化与电子政务、教育、医学、科学研究以及艺术与娱乐等领域中的综合应用,既包括传统的应用领域,又包括许多新的应用领域,同时也介绍了将计算机应用于各行各业所使用的主要技术和方法,本章建议教学学时为(1)。第12章介绍信息产业界的道德准则以及与计算机科学技术领域密切相关的职业种类和择业原则,包括“绿色”信息产业、计算机专业人员的道德标准、企业道德标准、用户道德标准、安全与隐私、信息产业的法律法规、计算机软件产权保护、软件价值评估、专业岗位和择业等。力求使学生懂得终生学习的重要性,树立终生学习的理念,本章建议教学学时为(1)。

本教材中所给学时是建议学时,由于本教材涉及的内容繁多,各学校的教师和学生的情况也不一样,在学习本书时各校可以适当调整学时;对其中一些章节的内容也可以根据各校的实际情况进行裁剪处理。如对第5章中的内容,可以根据不同的学生提不同的要求。又如对第11章的内容可以采用自学的方式,对第12章的内容可以采用讨论的方式等。

本书由黄国兴教授担任主编并编写了第1章、第4章、第5章、第9章和第12章;陶树平教授编写了第2章、第6章和第11章;丁岳伟教授编写了第3章、第7章、第8章和



第10章。何炎祥教授对本书进行了审稿并提出了许多建设性的意见和建议,本书也得到了计算机教育界许多同行的关心和帮助,在此一并致谢。

由于计算机科学技术发展迅速加上作者水平有限,书中错误和不妥之处恳请批评指正。

作 者

2008年5月



**CONTENTS**

**第1章 绪论** ..... 1

    1.1 计算机的基本概念 ..... 1

        1.1.1 什么是计算机 ..... 1

        1.1.2 计算机的分类 ..... 2

        1.1.3 计算机的特点 ..... 3

        1.1.4 计算机的用途 ..... 4

        1.1.5 计算机的发展 ..... 5

    1.2 计算机科学与技术学科的定义 ..... 8

        1.2.1 计算机科学与技术学科 ..... 8

        1.2.2 计算机科学与技术学科的根本问题 ..... 9

        1.2.3 计算机科学技术的研究范畴 ..... 9

    1.3 计算机科学与技术学科的教育 ..... 12

        1.3.1 技术的变化 ..... 12

        1.3.2 文化的变化 ..... 13

        1.3.3 教育观念的变化 ..... 13

    1.4 对计算机科学与技术学科毕业生的基本要求 ..... 13

        1.4.1 知识、能力和素质 ..... 14

        1.4.2 检验标准 ..... 14

        1.4.3 优秀学生 ..... 15

    1.5 信息化社会的挑战 ..... 15

        1.5.1 信息化社会的特征 ..... 15

        1.5.2 Internet 与信息化社会 ..... 16

        1.5.3 信息化社会对计算机人才的需求 ..... 19

    1.6 计算机科学与技术学科知识体系 ..... 20

        1.6.1 知识体系的结构 ..... 20

1.6.2	学科知识体系一览 .....	20
1.6.3	课程体系结构 .....	25
	本章小结 .....	26
	习题 .....	27
<b>第2章</b>	<b>计算机的基础知识 .....</b>	<b>29</b>
2.1	计算机的运算基础 .....	29
2.1.1	数制 .....	29
2.1.2	数制间的转换 .....	31
2.1.3	码制 .....	35
2.1.4	数的定点表示和浮点表示 .....	37
2.1.5	信息的几种编码 .....	39
2.2	逻辑代数基础 .....	43
2.2.1	命题逻辑基础 .....	43
2.2.2	逻辑代数基础 .....	47
2.3	计算机的基本结构与工作原理 .....	48
2.3.1	计算机硬件的基本结构 .....	49
2.3.2	计算机的工作原理 .....	51
2.3.3	计算机组织与系统结构 .....	53
2.4	程序设计基础 .....	54
2.4.1	程序设计语言 .....	54
2.4.2	结构化程序设计 .....	55
2.4.3	良好的程序设计风格 .....	56
2.5	算法基础 .....	57
2.5.1	解题的步骤 .....	57
2.5.2	什么是算法 .....	58
2.5.3	怎样衡量算法的优劣 .....	60
2.6	数据结构基础 .....	60
2.6.1	什么是数据结构 .....	61
2.6.2	几种典型的数据结构 .....	61
	本章小结 .....	65
	习题 .....	65

第 3 章	计算机硬件系统	68
3.1	计算机系统	68
3.1.1	冯·诺依曼体系结构	68
3.1.2	计算机体系结构的发展	69
3.1.3	计算机体系结构的评价标准	69
3.1.4	微型计算机的硬件结构	71
3.2	系统单元	72
3.2.1	系统主板与时钟频率	72
3.2.2	电子数据与指令	72
3.2.3	微处理器	73
3.2.4	主存储器	75
3.3	输入输出系统	78
3.3.1	输入输出原理	78
3.3.2	扩展槽和适配卡	79
3.3.3	系统总线	80
3.3.4	端口与连接电缆	82
3.4	输入设备	83
3.4.1	键盘输入	83
3.4.2	定点输入设备	85
3.4.3	扫描输入设备	86
3.4.4	语音输入设备	88
3.4.5	其他输入设备	90
3.5	输出设备	90
3.5.1	显示器	91
3.5.2	打印机	92
3.5.3	绘图仪	94
3.5.4	其他输出设备	94
3.6	辅助存储设备	95
3.6.1	软盘	95
3.6.2	硬盘	96
3.6.3	光盘	98
3.6.4	闪存和 U 盘	100
3.6.5	磁带	100

88	本章小结·····	103
88	习题·····	103
88	<b>第4章 计算机系统软件与工具软件</b> ·····	<b>106</b>
88	4.1 程序设计语言翻译系统·····	106
88	4.1.1 汇编语言翻译系统·····	107
15	4.1.2 高级程序设计语言翻译系统·····	107
88	4.1.3 高级程序设计语言解释系统·····	108
88	4.2 操作系统·····	109
88	4.2.1 什么是操作系统·····	109
88	4.2.2 操作系统的功能·····	110
88	4.2.3 操作系统的分类·····	111
88	4.2.4 几种常用的操作系统·····	112
88	4.3 工具软件·····	122
88	4.3.1 下载软件·····	122
88	4.3.2 FTP 工具软件·····	124
88	4.3.3 图像浏览软件·····	125
88	4.3.4 截图软件·····	125
88	4.3.5 PDF 文件阅读软件·····	126
88	4.3.6 词典工具·····	126
88	4.3.7 文件压缩软件·····	126
88	4.3.8 防毒软件·····	127
88	本章小结·····	128
88	习题·····	129
88	<b>第5章 计算机应用软件</b> ·····	<b>130</b>
88	5.1 文字处理软件·····	130
88	5.1.1 Word 2003 概述·····	130
88	5.1.2 文档的基本操作·····	134
88	5.1.3 文档的排版·····	142
88	5.1.4 表格·····	153
88	5.1.5 图文混排·····	156
88	5.1.6 邮件合并·····	158
88	5.2 电子表格软件·····	158

5.2.1	Excel 2003 基本知识	158
5.2.2	工作表的建立	160
5.2.3	工作表的编辑和格式化	169
5.2.4	数据处理	173
5.2.5	数据的图表化	175
5.2.6	数据列表	179
5.2.7	页面设置和打印	180
5.3	文稿演示软件	181
5.3.1	文稿演示软件的基本操作	181
5.3.2	格式化和美化演示文稿	186
5.3.3	动画、超链接和多媒体技术	189
5.3.4	放映和打印演示文稿	193
	本章小结	194
	习题	195
<b>第 6 章</b>	<b>数据库系统及其应用</b>	<b>200</b>
6.1	数据库系统的概念	200
6.1.1	数据库系统的定义	200
6.1.2	数据管理技术的发展	201
6.1.3	数据库系统的体系结构	202
6.1.4	数据库管理系统	203
6.2	结构化查询语言 SQL 概述	206
6.2.1	SQL 的产生与发展	206
6.2.2	SQL 的特点	206
6.2.3	SQL 的功能	207
6.3	SQL 的数据定义操作	208
6.3.1	基本表的定义、修改与撤销	208
6.3.2	索引的定义与撤销	211
6.4	SQL 的数据查询操作	212
6.4.1	查询语句的一般形式	212
6.4.2	简单查询	214
6.4.3	多表查询	215
6.4.4	嵌套查询	216
6.5	SQL 的数据更新操作	217

881	6.5.1	插入操作	217
081	6.5.2	删除操作	218
881	6.5.3	修改操作	218
171	6.6	SQL 的视图操作	219
851	6.6.1	视图的定义	219
871	6.6.2	视图的查询	219
081	6.6.3	视图的更新	220
181	6.6.4	视图的撤销	220
181	6.7	几种新型的数据库系统	221
881	6.7.1	分布式数据库	221
881	6.7.2	多媒体数据库	221
881	6.7.3	并行数据库	222
181	6.7.4	演绎数据库	222
881	6.7.5	主动数据库	223
008	6.7.6	数据仓库	223
008	6.8	数据库系统的应用	224
008	6.8.1	信息与信息系统	224
008	6.8.2	事务处理系统	225
101	6.8.3	管理信息系统	226
808	6.8.4	决策支持系统	226
808	6.8.5	数据挖掘系统	227
808		本章小结	228
808		习题	229
808	<b>第7章</b>	<b>多媒体技术及其应用</b>	<b>233</b>
808	7.1	多媒体	233
808	7.1.1	媒体的定义	233
118	7.1.2	多媒体系统的主要特征	234
818	7.1.3	多媒体系统的组成	235
818	7.1.4	多媒体系统的技术研究与应用开发	237
818	7.2	超文本与超媒体	237
818	7.2.1	多媒体文档	237
818	7.2.2	超文本与超媒体的概念	238
818	7.2.3	超文本与超媒体示例	239

7.2.4	超文本系统的体系结构	239
7.3	多媒体技术	241
7.3.1	音频技术	241
7.3.2	图像和图形	242
7.3.3	视频和动画	243
7.3.4	多媒体数据压缩技术	244
7.4	多媒体通信系统技术	245
7.4.1	多媒体通信系统体系结构	246
7.4.2	H.323 电视会议	246
7.4.3	H.324 可视电话	247
7.4.4	IP 电话	248
7.5	多媒体创作工具	248
7.5.1	音乐制作	248
7.5.2	图形与图像制作	249
7.5.3	动画制作	250
7.5.4	视频影像处理	250
7.5.5	多媒体图文制作	251
7.5.6	Web 创作	252
7.5.7	文字的艺术修饰与多媒体演示文稿制作	252
7.6	多媒体编辑语言	253
7.6.1	HTML 与 DHTML	253
7.6.2	JavaScript	253
7.6.3	ASP	254
7.6.4	PHP	255
7.6.5	XML	255
7.7	虚拟现实技术	257
7.7.1	VRML	257
7.7.2	虚拟现实技术的应用	259
	本章小结	259
	习题	260
<b>第 8 章</b>	<b>计算机网络及其应用</b>	<b>262</b>
8.1	数据通信与连通性	262
8.1.1	数据通信与连通性的定义	262



8.1.2	连通方法	263
8.1.3	用户端连接选项	264
8.1.4	通信信道	265
8.1.5	数据传输	266
8.2	计算机网络体系结构	268
8.2.1	计算机网络的定义	268
8.2.2	计算机网络的术语	268
8.2.3	计算机网络的结构	269
8.2.4	计算机网络的互联设备	272
8.3	计算机网络的分类和使用方式	273
8.3.1	计算机网络的分类	273
8.3.2	构架计算机网络的策略	274
8.4	Internet 与 TCP/IP 协议	275
8.4.1	Internet 的起源	275
8.4.2	Internet 的应用	275
8.4.3	Internet 的工作方式	276
8.4.4	Internet 中计算机的地址和命名	277
8.4.5	Internet 的连接	278
8.5	Internet 的服务功能	278
8.5.1	E-mail	279
8.5.2	讨论组	280
8.5.3	FTP 文件传输	281
8.5.4	Telnet 远程登录	282
8.6	Web 和浏览器	283
8.6.1	Web	283
8.6.2	浏览器	284
8.6.3	搜索引擎	285
8.6.4	Web 实用程序	286
8.7	局域网的基础构架	288
8.7.1	以太网	288
8.7.2	令牌环网	290
8.7.3	FDDI 网	291
8.7.4	ATM 网	292
8.7.5	无线局域网	292