

中国高等学校计算机科学与技术专业（应用型）规划教材

丛书主编 陈明

计算机导论

（第2版）

陈明 编著

清华大学出版社



中国高等学校计算机科学与技术专业（应用型）规划教材

丛书主编 陈明

计算机导论

（第2版）

陈明 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书是计算机专业及相关专业的基础课程教材,涉及计算机科学与技术各方面的内容,着重介绍基本概念和基本模型与方法,不论及更高的理论与技术细节,主要包括计算机的产生与发展、计算机工作原理、程序设计语言、操作系统、数据结构与算法、计算机网络、数据库系统、多媒体技术、软件工程、信息系统、信息安全和法律法规与职业道德等内容。

本书适用范围宽广,可作为高等学校计算机科学与技术专业的计算机导论教材,也可作为计算机基础课程的教材及计算机入门的普及教程。

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/陈明编著.--2版.--北京:清华大学出版社,2015

中国高等学校计算机科学与技术专业(应用型)规划教材

ISBN 978-7-302-40410-1

I. ①计… II. ①陈… 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122581号

责任编辑:谢琛 薛阳

封面设计:常雪影

责任校对:焦丽丽

责任印制:刘海龙

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:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:22 字 数:536千字

版 次:2009年4月第1版 2015年12月第2版 印 次:2015年12月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.50元

产品编号:064840-01

编委会

主任：陈明

副主任：蒋宗礼 卢先和

委员：常虹 陈国君 陈峻 陈晓云 陈笑蓉
丛琳 方路明 段友祥 高文胜 巩君华
关永 郭禾 郝莹 何胜利 何晓新
贺安坤 胡巧多 李陶深 李仲麟 刘东升
刘贵龙 刘晓强 刘振华 路游 马杰良
毛国君 苗凤君 宁玲 施海虎 宋长龙
宋立军 孙践知 孙中胜 汤庸 田俊峰
万本庭 王让定 王锁柱 王新 王兆青
王智广 王志强 谢琛 谢书良 徐孝凯
徐子珊 杨建刚 姚琳 叶春蕾 叶俊民
袁薇 张建林 张杰 张武 张晓明
张艳萍 周苏 曾一 訾秀玲

序 言

应用是推动学科技术发展的原动力,计算机科学是实用科学,计算机科学技术广泛而深入的应用推动了计算机学科的飞速发展。应用型创新人才是科技人才的一种类型,应用型创新人才的重要特征是具有强大的系统开发能力和解决实际问题的能力。培养应用型人才的教學理念是教學过程中以培养学生的综合技术应用能力为主线,理论教学以够用为度,所选择的教學方法与手段要有利于培养学生的系统开发能力和解决实际问题的能力。

随着我国经济建设的发展,对计算机软件、计算机网络、信息系统、信息服务和计算机应用技术等专业技术方向的人才的需求日益增加,主要包括软件设计师、软件评测师、网络工程师、信息系统监理师、信息系统管理工程师、数据库系统工程师、多媒体应用设计师、电子商务设计师、嵌入式系统设计师和计算机辅助设计师等。如何构建应用型人才培养的教學体系以及系统框架,是从事计算机教育工作者的责任。为此,中国计算机学会计算机教育专业委员会和清华大学出版社共同组织启动了《中国高等学校计算机科学与技术专业(应用型)学科教程》的项目研究。参加本项目的研究人员全部来自国内高校教学一线具有丰富实践经验的专家和骨干教师。项目组对计算机科学与技术专业应用型学科的培养目标、内容、方法和意义,以及教学大纲和課程体系等进行了较深入、系统的研究,并编写了《中国高等学校计算机科学与技术专业(应用型)学科教程》(简称《学科教程》)。《学科教程》在编写上注意区分应用型人才与其他人才在培养上的不同,注重体现应用型学科的特征。在課程设计中,《学科教程》在依托学科设计的同时,更注意面向行业产业的实际需求。为了更好地体现《学科教程》的思想与内容,我们组织编写了《中国高等学校计算机科学与技术专业(应用型)规划教材》,旨在为计算机专业应用型教學的課程设置、課程内容以及教學实践起到一个示范作用。本系列教材的主要特点如下:

1. 完全按照《学科教程》的体系组织编写本系列教材,特别是注意在教材设置、教材定位和教材内容的衔接上与《学科教程》保持一致。
2. 每門課程的教材内容都按照《学科教程》中设置的大纲精心编写,尽量体现应用型教材的特点。
3. 由各学校精品课程建设的骨干教师组成作者队伍,以課程研究为基础,將教學的研究成果引入教材中。
4. 在教材建设上,重点突出对计算机应用能力和应用技术的培养,注重教材的实践性。
5. 注重系列教材的立体配套,包括教参、教辅以及配套的教学资源、电子课件等。

高等院校应培养能为社会服务的应用型人才,以满足社会发展的需要。在培养模式、教学大纲、課程体系结构和教材都应适应培养应用型人才的目标。教材体现了培养目标和育

人模式,是学科建设的结晶,也是教师水平的标志。本系列教材的作者均是多年从事计算机科学与技术专业教学的教师,在本领域的科学研究与教学中积累了丰富的经验,他们将教学研究和科学研究的成果融入教材中,增强了教材的先进性、实用性和实践性。

目前,我们对于应用型人才培养的模式还处于探索阶段,在教材组织与编写上还会有这样或那样的缺陷,我们将不断完善。同时,我们也希望广大应用型院校的教师给我们提出更好的建议。

《中国高等学校计算机科学与技术专业(应用型)规划教材》主编



2008年7月

前 言

在计算机科学技术发展的历史长河中,计算机应用一直是推动计算机学科发展的原动力。蒸汽机的出现极大地减轻了人类的体力劳动,引发了第一次工业革命。后来,人们研究能代替人类脑力劳动的机器,正是在这些动力的驱动下,经过众多学者的努力研究与探索,20世纪40年代出现了第一台计算机。历经几十年的发展,现代计算机系统日趋成熟,应用日益广泛。Internet的出现,带来了网络就是计算机的理念,后来的对等计算、普适计算,尤其是最近出现的网格计算、透明计算和云计算,扩大了系统资源的透明与共享及计算能力。目前,大数据技术与应用展现出锐不可挡的强大生命力,科学界与企业界寄予无比的厚望。大数据成为继20世纪末、21世纪初互联网蓬勃发展以来的又一次IT工业革命。

计算机学科又称为计算机科学与技术学科,计算机科学与技术包括科学与技术两方面的内容。科学就是不断提出模型并且进行验证的过程,也是从特殊到一般的归纳过程;技术是指一般的理论到特殊应用的演绎过程。

本书是计算机专业及相关专业的计算机导论教材,主要论及计算机科学与技术学科的主要内容,通过12个基本部分的叙述,集合了计算机领域各个方面的概念性内容,但不深入讨论这些内容的理论与技术细节,主要包括:计算机系统概论、计算机工作原理、程序设计语言与程序设计、操作系统、算法与数据结构、计算机网络、数据库系统、多媒体技术、软件工程、信息安全、信息系统、职业道德与法律法规等内容。对于近年来先后出现的云计算、物联网和大数据的基本内容,在本书中也初步进行了介绍。

在本书中,注重学生对计算机基础知识的理解和掌握,大部分知识处于概念性阶段,强调的是基本概念而非数学模型。例如,程序存储概念、算法与数据结构的概念、算法与模型的区别等,进而突出程序就是算法加上数据结构的理念、程序语言、程序结构及程序设计的基本方法、数据库系统的功能、数据库系统的基本组成及基于SQL的关系数据库基本功能的实现、多媒体的基本概念、各种媒体的文件格式描述及主要应用、网络的功能与基本结构、协议与算法的区别、软件工程的概念和方法学、信息系统的功能与组成等。在最后部分,对计算机专业的职业道德和法律法规作了基本介绍。学生通过这部分学习,可以增强职业道德和法律法规的观念。

通过“计算机导论”课程的学习,使学生广泛地了解计算机学科的概貌,并掌握计算机学科的基础知识,走进计算机世界的大门,为学习计算机学科的后续课程奠定基础。

学习本书不需要计算机科学、编程或数学方面的先决知识,书中的内容也可作为编程课程的预备知识。

由于作者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。



2015.6

目 录

第 1 章 计算机系统概述	1
1.1 计算机的产生 2	
1.1.1 图灵机模型 2	
1.1.2 冯·诺依曼机模式 2	
1.1.3 互联网 3	
1.2 计算机的发展 4	
1.2.1 计算机的发展简史 4	
1.2.3 计算机的发展趋势 5	
1.3 计算机的主要技术指标 5	
1.3.1 主频 5	
1.3.2 字长 6	
1.3.3 存储容量 6	
1.3.4 运算速度 6	
1.3.5 外围设备配置 6	
1.3.6 指令系统的功能 6	
1.4 计算机的特点与分类 6	
1.4.1 计算机的特点 7	
1.4.2 计算机的分类 7	
1.5 计算机的应用领域 10	
1.5.1 数值计算 10	
1.5.2 信息处理 10	
1.5.3 实时控制 10	
1.5.4 辅助设计 11	
1.5.5 智能模拟 11	
1.6 计算机系统 11	
1.6.1 硬件 11	
1.6.2 软件 11	
1.7 计算机科学热点 13	
1.7.1 云计算 13	
1.7.2 物联网 15	

1.7.3	大数据	16
1.8	计算机学科	19
1.8.1	当前学科特点	19
1.8.2	学科体系	20
1.8.3	方法论	22
	小结	30
	习题1	30
第2章 计算机硬件基础		31
2.1	计算机中数据的表示	31
2.1.1	数制与转换	32
2.1.2	数在计算机中的表示	34
2.1.3	非数值数据的表示	35
2.1.4	运算规则	36
2.2	数字逻辑	36
2.2.1	布尔代数	36
2.2.2	基本逻辑门	39
2.3	计算机的硬件组成	41
2.3.1	运算器	42
2.3.2	存储器	43
2.3.3	控制器	46
2.3.4	外部设备	48
2.4	计算机的基本工作过程	51
2.4.1	指令格式	52
2.4.2	寻址方式	53
2.4.3	指令执行过程	53
	小结	55
	习题2	55
第3章 程序设计语言与程序设计		56
3.1	程序设计语言	56
3.1.1	机器语言	57
3.1.2	汇编语言	58
3.1.3	高级语言	59
3.2	高级程序语言的基本构成	61
3.2.1	变量、运算符和表达式	61
3.2.2	数据类型	62
3.2.3	赋值语句	65
3.2.4	输入输出	65
3.2.5	控制结构	66

3.2.6	过程	69
3.2.7	注释语句	73
3.3	常用高级语言	73
3.3.1	C 语言	73
3.3.2	C++ 语言	75
3.5.3	Java 语言	75
3.4	高级语言处理程序	77
3.4.1	解释方式	78
3.4.2	编译方式	78
3.5	程序设计范型	79
3.5.1	过程式	79
3.5.2	对象式	79
3.5.3	逻辑式	80
3.5.4	函数式	81
3.6	程序设计的步骤	83
	小结	84
	习题 3	84
第 4 章	操作系统	86
4.1	操作系统概述	86
4.1.1	操作系统的目标	87
4.1.2	操作系统发展的动力	88
4.2	操作系统功能	88
4.2.1	提供用户界面	88
4.2.2	管理系统资源	89
4.2.3	程序执行环境和系统调用	91
4.3	操作系统类型	91
4.3.1	批处理系统	91
4.3.2	分时系统	95
4.3.3	实时系统	96
4.3.4	嵌入系统	97
4.3.5	多处理器系统	98
4.3.6	分布式系统	99
4.3.7	集群式系统	99
4.3.8	手持式系统	100
4.4	进程	100
4.4.1	进程概念	100
4.4.2	进程状态	101
4.5	常用操作系统	104
4.5.1	MS-D 操作系统及 Windows 系列	104

4.5.2	UNIX 操作系统	107
4.5.3	Linux 及其他操作系统	109
小结		112
习题 4		113
第 5 章	算法与数据结构	114
5.1	算法与数据结构概述	114
5.1.1	算法的定义与特性	115
5.1.2	算法的描述与分析	115
5.1.3	数据结构的概念	118
5.2	线性表	119
5.2.1	线性表的概念	119
5.2.2	线性表的顺序存储	120
5.2.3	线性表的链式存储	121
5.3	栈和队列	125
5.3.1	栈	125
5.3.2	队列	126
5.4	树状结构	129
5.4.1	树	129
5.4.2	二叉树	131
5.5	查找	135
5.5.1	查找的基本概念	135
5.5.2	线性表的查找	136
小结		138
习题 5		138
第 6 章	计算机网络	140
6.1	计算机网络的产生和发展	141
6.2	计算机网络的基本概念	142
6.2.1	网络的主要资源	143
6.2.2	网络的组成	144
6.3	网络类型	149
6.3.1	局域网	149
6.3.2	城域网	149
6.3.3	广域网	149
6.3.4	三种网络类型的比较	149
6.3.5	互联网	150
6.4	网络的基本操作方式	151
6.4.1	对等式网络	151
6.4.2	主从式网络	152

6.4.3	混合式网络	152
6.5	网络操作系统	153
6.5.1	网络操作系统的定义与分类	153
6.5.2	文件服务器的概念	154
6.5.3	网络操作系统的基本功能	155
6.5.4	常用的网络操作系统	155
6.5.5	客户端操作系统	157
6.6	网络性能指标	157
6.6.1	响应时间、延迟时间和等待时间	157
6.6.2	利用率	160
6.6.3	带宽、容量和吞吐量	160
6.6.4	可用性、可靠性和可恢复性	163
6.6.5	冗余度、适应性和可伸缩性	164
6.6.6	效率与费用	165
6.7	协议	165
6.7.1	协议的概念	166
6.7.2	协议的基本要素	166
6.7.3	协议的层次结构	167
6.8	OSI 模型	167
6.8.1	模型的用途	167
6.8.2	OSI 模型简介	168
6.8.3	OSI 模型运作方式	171
6.8.4	OSI 模型的优点	171
6.9	TCP/IP 参考模型	172
6.9.1	TCP/IP 协议组合	173
6.9.2	TCP/IP 参考模型简介	173
6.10	Internet 应用	174
6.10.1	Internet 地址	174
6.10.2	Internet 服务	176
	小结	179
	习题 6	180
第 7 章 数据库系统		181
7.1	数据库系统概述	181
7.1.1	数据库概念	182
7.1.2	数据库技术的产生和发展	183
7.1.3	数据库系统的体系结构	184
7.1.4	数据库管理系统	186
7.2	结构化查询语言	189
7.2.1	SQL 概述	189

7.2.2	数据定义操作	190
7.2.3	数据查询	193
7.2.4	数据更新	198
7.2.5	视图	200
7.3	几种数据库系统	202
	小结	207
	习题7	207
第8章 多媒体技术		208
8.1	多媒体	208
8.1.1	多媒体概述	209
8.1.2	多媒体技术的发展方向	210
8.1.3	多媒体系统的分类	210
8.1.4	多媒体系统的结构	211
8.2	多媒体信息的计算机表示	211
8.2.1	多媒体数据的特点	211
8.2.2	文字	213
8.2.3	音频	214
8.2.4	视觉媒体	221
8.2.5	动态图像文件	227
8.3	超文本与超媒体	230
8.4	多媒体数据压缩技术	233
8.4.1	数据压缩技术原理	234
8.4.2	音频信号的压缩编码	238
8.4.3	视频信号的压缩编码	239
8.5	多媒体创作工具	243
8.5.1	Photoshop 简介	244
8.5.2	3DS Max 简介	246
8.5.3	Authorware 简介	249
8.6	多媒体应用	253
	小结	254
	习题8	255
第9章 软件工程		256
9.1	软件工程概述	256
9.1.1	软件工程产生的背景	256
9.1.2	软件的生存周期	258
9.1.3	软件开发模型	259
9.2	需求分析与规格说明	262
9.2.1	需求分析	262

9.2.2	需求规格说明	266
9.2.3	需求分析示例	269
9.3	软件设计	271
9.3.1	概要设计任务	271
9.3.2	概要设计步骤	271
9.3.3	概要设计原则	273
9.3.4	详细设计的任务	275
9.3.5	详细设计的原则	275
9.3.6	详细设计的方法	275
9.4	软件测试与维护	277
9.4.1	软件测试	277
9.4.2	软件维护	279
9.4.3	软件质量评价	282
	小结	284
	习题 9	284
第 10 章	信息安全	286
10.1	概述	286
10.1.1	威胁与攻击信息的种类	287
10.1.2	信息安全的措施	288
10.2	信息不安全因素	290
10.2.1	物理因素	290
10.2.2	网络因素	290
10.2.3	系统因素	291
10.2.4	管理因素	291
10.3	信息攻击	291
10.3.1	口令猜测	292
10.3.2	地址欺骗	292
10.3.3	窃听	292
10.3.4	业务否决	292
10.3.5	链接盗用	293
10.3.6	利用 Web 破坏数据库	293
10.3.7	破坏域名系统	293
10.4	安全需求分析	293
10.4.1	防护安全	294
10.4.2	运行安全	294
10.4.3	管理安全	295
10.5	安全理论与技术	296
10.5.1	数据加密与解密技术	296
10.5.2	生物密码	300

10.5.3	授权与访问控制理论及技术	301
10.5.4	审计追踪技术	301
10.5.5	病毒防范技术	302
10.5.6	入侵检测技术	303
10.6	网络安全	303
10.6.1	网络安全概述	303
10.6.2	计算机病毒与反病毒	309
	小结	312
	习题 10	312
第 11 章	信息系统	313
11.1	数据与信息	313
11.1.1	数据	314
11.1.2	信息	314
11.1.3	信息特性	315
11.2	信息管理	315
11.2.1	信息管理的功能	315
11.2.2	信息管理的对象	316
11.2.3	信息管理的目的	317
11.3	信息系统概述	317
11.3.1	信息系统的组成	317
11.3.2	信息系统的特性	318
11.4	信息系统的应用	319
11.4.1	电子数据处理	319
11.4.2	决策支持系统	319
11.4.3	主管信息系统	320
11.4.4	专家系统	321
11.4.5	企业资源规划	321
11.4.6	供应链管理	322
11.4.7	客户关系管理	323
11.4.8	知识管理	324
11.4.9	电子商务	325
11.4.10	商业智能	326
11.5	信息系统分析与设计	327
11.5.1	系统开发模型	327
11.5.2	系统分析员的任务	327
11.5.3	系统分析员应具备的条件	327
	小结	328
	习题 11	328

第 12 章 职业道德与法律法规	329
12.1 职业道德 329	
12.1.1 道德规范 329	
12.1.2 用户道德 330	
12.1.3 企业道德 331	
12.1.4 隐私与公民自由 331	
12.2 信息产业的法律法规 332	
12.2.1 知识产权的主要内容 332	
12.2.2 与计算机知识产权有关的法律法规 332	
12.2.3 计算机软件著作权 332	
12.2.4 发明专利权 333	
12.2.5 软件中的不正当竞争者行为制止权 333	
12.2.6 计算机软件名称标识的商标权 333	
小结 333	
参考文献	334