



高等院校规划教材
计算机科学与技术系列

新编计算机导论

周 苏 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高等院校规划教材——计算机科学与技术系列

新编计算机导论

周 苏 主编

谢安俊 王 文 曾希君 金海溶 参编



机械工业出版社

本书针对计算机和其他 IT 专业学生的发展需求,结合一系列计算机学科的丰富知识和实验,把计算机学科的概念、理论和技术知识融入在实践当中,使学生保持浓厚的学习热情,加深对专业知识的认识、理解和掌握。本书内容包含了计算机学科各个方面,涉及计算机学科体系,计算机与数据,计算机硬件与体系结构,计算机网络与因特网,计算机软件与信息标准化,文字处理、电子表格和演示文稿,数据组织与数据存储,多媒体与数字艺术,算法、程序设计与数据结构,数据库、数据仓库与数据挖掘,软件工程与软件测试,信息安全与风险责任,职业、职业素质与法律等。本书还以实验和引导学生自主学习的方式,安排了对 Word、Excel、PowerPoint、Access、Visio 和 Project 等常用软件的学习,理论联系实际,教学与实验内容丰富、生动。

本书是全新设计编写的学科综述性导引课程教材,可作为高等院校 IT 专业“计算机导论”课程的主教材。

图书在版编目(CIP)数据

新编计算机导论/周苏主编. —北京:机械工业出版社,2008.5

(高等院校规划教材·计算机科学与技术系列)

ISBN 978-7-111-23989-5

I. 新… II. 周… 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 057461 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:田淑华 赵 轩

责任印制:李 妍

唐山丰电印务有限公司印刷

2008 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·19.5 印张·482 千字

0001—5000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-23989-5

定价:32.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294 68993821

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

前 言

在学科综述性导引课程的构建问题上,人们容易将“计算机文化”与“计算机导论”混为一谈。其实,这是两门性质不同的课程。“计算机文化”(或“大学计算机基础”等)要解决的是人们对计算机功能的工具性认识,其目的在于培养学生操作计算机的初步能力,所以常着眼于应用操作的具体细节;而“计算机导论”除了培养学生操作计算机能力之外,关键是要解决计算机及其他 IT 专业的学生对本专业和对计算本质的认识问题。IT 专业的学生不能局限于仅仅把“计算”看成一种工具,而更应该理解和掌握计算学科的基本原理、根本问题,以及解决问题的新的思维模式。换句话说,在不降低操作技能要求的同时,应该着眼于专业知识面的开拓,这才叫“宽基础、高素质”。

另一方面,高等教育的大众化对应用型、教学型的相关专业课程的教学提出了更高的要求。新的高等教育形势需要我们积极进行教学改革,研究和探索新的教学方法。在长期的教学实践中,我们体会到“因材施教”是教育教学的重要原则之一,把实践环节与理论教学相融合,抓实验实践教学促进学科理论知识的学习,是有效改善教学效果和提高教学水平的重要方法之一。

本书是全新设计编写的学科综述性导引课程教材,主要基于以下几个目的:

- 通过主要基于因特网的实验活动,培养学生借助网络环境进行自主学习的能力。
- 通过主要针对 Word、Excel、PowerPoint、Project、Visio 和 Access 等常用软件的实验活动,培养学生的动手能力。
- 通过广泛的专业文章阅读和教材阅读,培养学生探究性学习、理性思考和创新思维的能力。

本书可作为高等院校计算机专业及相关 IT 专业“计算机导论”课程的具有较强实践性的主教材。本书针对 IT 专业学生的发展需求,通过对一系列计算机学科丰富知识的学习和实验,把计算机学科的概念、理论和技术知识融入在实践当中,从而使学生保持浓厚的学习热情,加深对专业知识的认识、理解和掌握。课程和实验内容包含了计算机学科各个方面。

郑依轮、周正等参加了本书的编写工作。本书的编写得到了浙江大学城市学院、温州大学瓯江学院、浙江工业大学之江学院和台州科技职业学院等院校领导和师生的大力支持,在此一并表示感谢!欢迎教师索取本书教学配套的 PPT 和相关资料并交流:zs@mail.hz.zj.cn, QQ: 81505050, 个人教学网站:www.zhousu.net;也可从机械工业出版社教材服务网(www.cmpedu.com)下载本书的电子教案 PPT。

周 苏
2008 年春于西子湖畔

读者指南

本书是一本计算机专业基础教材,涉及计算机学科各个方面,其设计意图在于勾画出计算机科学体系的框架,为有志于从事 IT 行业的学生奠定计算机科学知识的基础,架设了一座深入专业理论学习的桥梁。

读者对象

本书是全新设计编写的计算机学科综述性导引课程教材,可作为大学 IT 专业“计算机导论”课程的具有较强实践性的主教材。本书叙述流畅,内容全面,也是学习计算机基础知识的良好自学读物。相信本书将有助于“计算机导论”课程的教与学,有助于读者对理解、掌握和应用本课程的内容建立起足够的信心和兴趣。

课程与实验内容

本书针对 IT 专业学生的发展需求,通过一系列对计算机学科丰富知识与应用的学习和实验,把计算机学科的概念、理论和技术知识融入在实践当中,从而使学生保持浓厚的学习热情,加深对专业知识的认识、理解和掌握。全书共 14 章,课程和实验内容(图 1)包含了计算机学科的各个方面,涉及计算机学科体系、计算机与数据、计算机硬件与体系结构、计算机网络与因特网、计算机软件与信息标准化、文字处理/电子表格和演示文稿、数据组织与数据存储、多媒体与数字艺术、算法/程序设计与数据结构、数据库/数据仓库与数据挖掘、软件工程与软件测试、信息安全与风险责任、职业/职业素质与法律等。本书还以实验和引导学生自主学习的方式,安排了对 Word、Excel、PowerPoint、Access、Visio 和 Project 等常用软件的学习,理论联系实际,教学与实验内容丰富、生动。

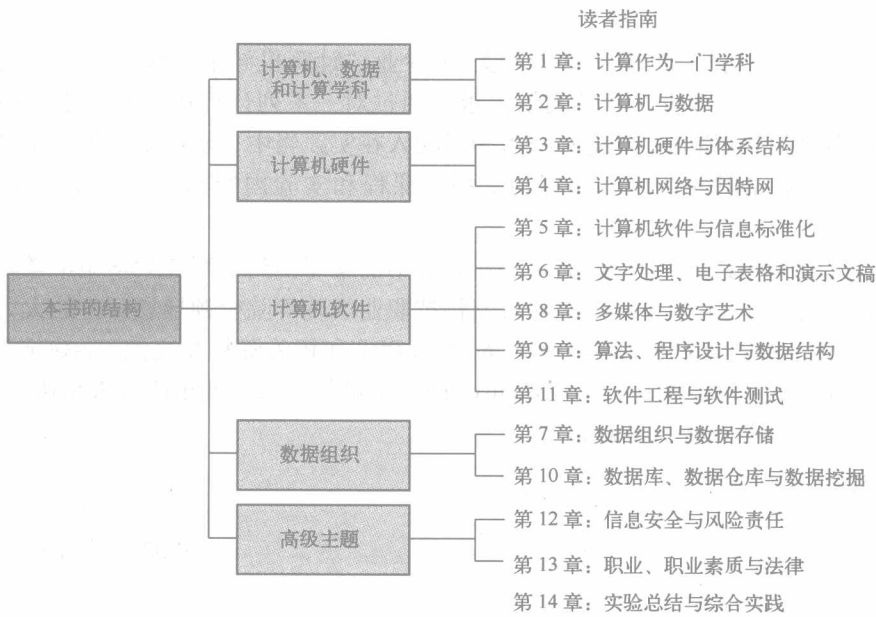


图 1 本书的结构

本书的特点

重概念宽基础

本书没有深入讨论计算机学科的各个主题但试图覆盖计算机学科的相关主题。经验表明,学生掌握了数据的表示和处理,就能够更好地进行程序设计,而掌握了有关计算机学科的一般知识,学生可以更容易学好本专业的各门课程。因此,本书是对计算机学科的一个鸟瞰式的纵览。

阅读与思考

广泛的专业文章阅读,了解和学习前人的卓越成就,将有助于培养学生的专业精神,提高学生的专业意识。本书中,各章都精选了一些阅读材料,以有益于培养学生探究性学习与表达、理性思考和创新思维的能力。

主要术语

本书各章都列出了介绍过的主要术语,透过每个术语,可以重温本章的学习内容,测试本章的学习状况。同时,术语,即行话,也是学生专业性的重要表现。

实验设计

高等教育的大众化对强调应用、教学型的相关专业课程的教学提出了更高的要求,新的高等教育形势需要我们积极进行教学改革,研究和探索新的教学方法。在长期的教学实践中,我们体会到,“因材施教”是教育教学的重要原则之一,把实验实践环节与理论教学相融合,抓实验实践教学促进学科理论知识的学习,是有效改进教学效果和提高教学水平的重要方法之一。

为方便教师组织教学,本书在实验内容的选择,实验步骤的设计和实验文档的组织等诸方面都作了精心的考虑和安排。教师和学生都可以通过本书的实验练习来研究概念的实现。

实验要求

本书实验内容的设计十分丰富,部分实验在有限的上机实验时间内不一定能完成。根据不同的教学安排和要求,教师可以根据实际情况、条件及需要,从中选取部分实验必须完成,部分实验由学生作为作业选择完成。以自主学习为特征的课程实验有助于“让学生课余时间忙起来”,促进学生学习能力、动手能力的提高,甚至也有助于学风的改善。

致教师

本书第1章“计算作为一门学科”的学习内容一直以来都被忽视了。事实上,站在计算机和IT专业的角度来思考,这是我国教育部计算机教育指导委员会相关蓝皮书的主要内容,对帮助学生对本学科发展的认识、对专业课程的学习和理解等都具有非常重要的意义,应该得到足够重视。但如果受限于学时数,在实际教学中也可以作为自学、阅读内容来处理。计算机科学与工程知识本身就具有鲜明的应用性,我们应该充分重视本课程的实验环节,以实验与实践教学来促进理论知识的学习。

本书的全部实验,都经过了严格的教学实践的检验,取得了良好的教学效果。根据经验,实验活动的开展在学生中普遍存在两个方面的问题:

(1) 常常会忽视对教学内容的阅读和理解,而急功近利,只求完成实验步骤。

(2) 在实验步骤完成之后,没有投入时间对实验内容进行消化,从而不能很好地进行相关的实验总结。

因此,为了保证实验的质量,建议教师重视对教学实践环节的组织,例如:

(1) 在实验之前要求学生的教学和实验内容进行预习。指导老师在实验开始时应该对学生的预习情况进行检查,并计入实验成绩。

(2) 明确要求学生重视对实验内容的理解和体会,认真完成“单元学习评价”和“实验总结”等环节,并把这些内容作为实验成绩的主要评价成分,以激励学生对所学知识进行积极和深度的思考。

(3) 每个实验均留有“教师评价”部分,全部实验完成之后的实验总结部分还设计了“课程学习能力测评”等内容。希望以此方便师生交流对学科知识、实验内容的理解与体会,并对学生的学习情况进行必要的评估。

如果需要,教师还可以在现有实验的基础上,在应用实践方面做出一些要求、指导和布置,以进一步发挥学生的潜能并激发学习的主动性和积极性。

关于实验的评分标准

合适的评分标准有助于促进实验的有效完成。在实践中,我们摸索出了如下评分安排,即,对于每个实验以5分计算。其中,阅读教学和实验内容(要求学生用彩笔标注,留下阅读记号)占1分,完成全部实验步骤占2分(完成了但质量不高则只给1分),认真撰写“实验总结”占2分(写了但质量不高则只给1分)。以此强调对教学内容的阅读并通过撰写“实验总结”来强化实验效果。

致学生

计算机科学与技术是一个充满了挑战和发展机遇的学科:计算机网络将地球上每一个角落的人们连接在一起,虚拟现实创造了炫目的三维图像,宇宙空间探险的成功也部分归功于计算机技术的发展,计算机建立的特技效果改变了电影工业,计算机在遗传学研究中也扮演了一个重要的角色……。毫无疑问,这里充满着挑战和令人兴奋的职业机会,但也需要具有迎接挑战的足够信心和积极的努力。

计算机技术的发展方兴未艾,其所具有的鲜明的应用性,需要我们在学习过程中重视实践,重视通过动手来牢固掌握相关的知识,也需要通过实践把认识上升到一定的理论高度。本书为读者提供了一个深入了解和研究计算机知识的新的学习方法,下面两点对于提高学生的学习和实验效果非常重要。

(1) 在开始每一个实验之前,请务必预习各章的教学内容,其中包含着本课程知识的主体,和实验内容有着密切的联系。

(2) 实验完成后,请认真撰写每个实验的“单元学习评价”、“实验总结”和最后的“课程实验总结”,完成“课程学习能力测评”,把感受、认识和意见建议等表达出来,这能起到“画龙点睛”的作用,也可以此和老师进行积极的交流,并对自己的学习情况进行必要的评估。

另一方面,可能仅靠书本所提供的实验还不够。如果需要,可以在这些实验的基础上,结合应用项目,来进一步实践以发挥自己的潜能和激发学习的主动性与积极性。

关于网络环境下的自主学习

本书的作者认为,大学课程的学习,一方面是老师尽心尽职地教,一方面是学生积极主动地学;一方面是课堂上老师的讲授引导,一方面是学生课余的自主探索。哪个方面都很重要。我们有幸生活在网络时代,依托因特网环境,培养自主学习能力,是时代的恩惠,也是时代的象征。本书或者本课程所展示的,都会因你的勤奋努力而得到发展,不可限量。

实验设备

个人计算机在学生,尤其是专业学生中的普及,使我们有机会把实验任务分别利用课内和课外时间来完成,以获得更多的锻炼。

实验设备与环境

大多数实验和知识探索都基于 Windows 和因特网环境,因此,用来开展本课程实验的计算机,应该具有良好的上网条件。

在利用个人计算机完成实验时,要重视理解操作系统所显示的提示甚至警告信息,注意保护自己的数据和计算环境的安全,做好必要的数据备份工作,以免产生不必要的损失。

没有设备时如何使用本书

如果本书的读者由于某些客观原因无法获得必要的实验设备,也不用失望,我们相信您仍能从本书中受益。全书以循序渐进的方式进行介绍,读者通过认真阅读和仔细分析实验的操作步骤,相信也能在一定程度上有所收获。

Web 站点资源

几乎所有软件工具的生产厂商都对其产品的用户提供了足够的因特网支持,用户可利用这些支持网络来修改错误、升级系统并获得更新、更为详尽和丰富的技术资料。

由于网络资料的日新月异,我们不便在本书中一一罗列,有要求的读者可以上网利用 Google(谷歌)、百度等搜索工具即时进行检索。

可以从机械工业出版社教材服务网(www.cmpedu.com),或者个人教学网站 www.zhousu.net 中选择下载与本书内容相配套的教学课件,帮助教师做一点基础的备课准备,使学生在课堂上可以更好地集中听课注意力,也方便课前课后的预习和复习。

目 录

前言

读者指南

第1章 计算作为一门学科	1
1.1 计算学科的历史背景	1
1.1.1 《计算作为一门学科》报告	2
1.1.2 CC1991 的主要成果	2
1.1.3 CC2001 的主要成果	3
1.2 CC2004 与本科教育知识体系	3
1.2.1 计算学科领域的分化	4
1.2.2 计算机科学学科的知识领域	4
1.2.3 计算机工程学科的知识领域	5
1.2.4 软件工程学科的知识体系和 领域	6
1.2.5 信息系统学科的知识领域	7
1.2.6 信息技术学科的知识领域	8
1.3 计算的本质与计算学科的定义	8
1.3.1 机械计算机器	8
1.3.2 计算机硬件的历史	10
1.3.3 图灵对计算本质的揭示	10
1.3.4 现代计算机的产生及计算学科的 定义	11
1.3.5 计算学科的根本问题	11
1.4 计算学科各主领域的主要 内容	12
1.4.1 离散结构	12
1.4.2 程序设计基础	12
1.4.3 算法与复杂性	12
1.4.4 体系结构	12
1.4.5 操作系统	13
1.4.6 网络计算	13
1.4.7 程序设计语言	13
1.4.8 人机交互	13
1.4.9 图形学和可视化计算	13
1.4.10 智能系统	14
1.4.11 信息管理	14
1.4.12 软件工程	14
1.4.13 社会和职业	15

1.4.14 科学计算	15
1.5 抽象、理论和设计三个学科 形态	15
1.5.1 抽象形态	15
1.5.2 理论形态	15
1.5.3 设计形态	16
1.5.4 三个学科形态的内在联系	16
1.6 计算学科的教育问题	16
1.6.1 “工科”还是“理科”	17
1.6.2 理论与实践相结合	17
1.6.3 能力培养	17
1.6.4 创新意识培养	18
1.7 阅读与思考:人工智能之父—— 图灵	18
1.8 主要术语	20
1.9 练习与实验	20
第2章 计算机与数据	24
2.1 冯·诺依曼的定义	24
2.2 计算机系统基础	25
2.2.1 软件	25
2.2.2 计算机分类	25
2.2.3 微型计算机的兼容性	27
2.2.4 外围设备	28
2.2.5 计算机网络	28
2.2.6 因特网	28
2.3 用户界面	28
2.3.1 提示	28
2.3.2 命令	29
2.3.3 菜单和对话框	29
2.3.4 图形对象	30
2.3.5 指示设备	31
2.3.6 键盘	31
2.3.7 监视器	32
2.3.8 联机帮助	32
2.4 数据和数的表示	33
2.4.1 存储和组织数据	33

2.4.2	计算机内部的数据	34	4.1.2	网络分类	73
2.4.3	表示数据	34	4.2	网络的组成与结构	75
2.4.4	十六进制与八进制	37	4.2.1	计算机网络的基本组成	75
2.4.5	十进制和二进制	38	4.2.2	资源子网和通信子网	75
2.4.6	进制的转换	38	4.2.3	网络拓扑结构	76
2.4.7	整数表示法	39	4.2.4	网络传输介质	78
2.4.8	浮点表示法	41	4.3	网络互联与通信协议	79
2.5	阅读与思考:现代计算机之 父——冯·诺依曼	43	4.3.1	网络互联	79
2.6	主要术语	45	4.3.2	网络互联设备	80
2.7	练习与实验	46	4.3.3	网络协议	81
第3章	计算机硬件与体系结构	53	4.3.4	IP 地址、子网掩码与域名	82
3.1	数字电路	53	4.3.5	统一资源定位符	84
3.1.1	系统内部	53	4.3.6	IP v6 协议	84
3.1.2	集成电路	54	4.4	网络软件	85
3.1.3	主板	54	4.4.1	网络操作系统	85
3.1.4	数据传输	54	4.4.2	网络应用程序	85
3.2	内存	55	4.4.3	网络软件许可证	86
3.2.1	随机访问存储器	55	4.4.4	workflow 软件和群件	86
3.2.2	虚拟内存	56	4.5	多功能的 Web 浏览器	86
3.2.3	只读存储器	56	4.5.1	万维网	86
3.2.4	CMOS 存储器	57	4.5.2	Web 门户网站	87
3.2.5	地址空间	57	4.5.3	因特网多媒体	88
3.3	中央处理器	57	4.5.4	文件传输	88
3.3.1	CPU 体系结构	57	4.5.5	因特网交互活动	89
3.3.2	指令与指令周期	58	4.6	Web 创作和站点管理	89
3.3.3	CPU 的性能因素	59	4.6.1	网页制作	89
3.3.4	流水线和并行处理	60	4.6.2	HTML 及其制作工具	89
3.3.5	双核处理器	61	4.6.3	网页设计提示	90
3.4	输入输出	61	4.6.4	发布网页	91
3.4.1	扩展槽和扩展卡	62	4.7	阅读与思考:一个网络管理员 的心里话	92
3.4.2	扩展端口和电缆	63	4.8	主要术语	93
3.5	移动计算技术	63	4.9	练习与实验	94
3.6	阅读与思考:摩尔定律	64	第5章	计算机软件与信息标准化	101
3.7	主要术语	66	5.1	计算机软件的历史	101
3.8	练习与实验	67	5.2	计算机软件基础	102
第4章	计算机网络与因特网	70	5.2.1	计算机程序	102
4.1	计算机网络的基本概念	70	5.2.2	计算机软件	102
4.1.1	网络的历史	70	5.2.3	享有版权的软件	102

5.2.4 许可软件	103	6.3.4 演示文稿放映	138
5.2.5 共享软件	103	6.3.5 打印演示文稿	140
5.2.6 公共域软件	104	6.4 阅读与思考:狂热的革新者——Word 之父西蒙尼	141
5.3 系统软件和应用软件	104	6.5 主要术语	143
5.3.1 设备驱动程序	104	6.6 练习与实验	144
5.3.2 计算机编程语言	104	第7章 数据组织与数据存储	149
5.3.3 应用软件	105	7.1 数据、信息和文件	149
5.4 操作系统	105	7.1.1 基本概念	149
5.4.1 操作系统的职能	105	7.1.2 文件命名规范	149
5.4.2 桌面和服务器的操作系统	105	7.1.3 通配符	150
5.4.3 操作系统的演化	108	7.1.4 可执行文件	150
5.4.4 操作系统的组成	109	7.1.5 数据文件	151
5.5 信息标准化	111	7.1.6 配置文件、程序模块和其他文件	151
5.5.1 标准化的内容	111	7.2 资源管理器	152
5.5.2 信息标准化的意义	111	7.2.1 设备驱动器号	152
5.5.3 信息标准的层次	112	7.2.2 目录和文件夹	152
5.6 阅读与思考:数字地球——21 世纪认识地球的方式 ..	113	7.2.3 存储模型	153
5.7 主要术语	116	7.2.4 资源管理器操作	153
5.8 练习与实验	117	7.3 存储文件数据	153
第6章 文字处理、电子表格和演示文稿	122	7.3.1 存储的概念	153
6.1 文字处理	122	7.3.2 磁技术和光技术	154
6.1.1 打字和键盘输入	123	7.3.3 磁道、扇区和簇	154
6.1.2 写作过程	123	7.3.4 闪存技术	155
6.1.3 改进写作质量	123	7.3.5 文件分配表	155
6.1.4 格式化文档	124	7.4 存储设备	156
6.1.5 纸版印刷和电子出版	126	7.4.1 存储设备的评价标准	156
6.1.6 文档自动生成	126	7.4.2 U 盘存储	157
6.2 电子表格	127	7.4.3 硬盘存储	157
6.2.1 创建简单的工作表	128	7.5 阅读与思考:数字化生存与人性化思考	158
6.2.2 公式计算与模板	129	7.6 主要术语	160
6.2.3 测试和修改工作表	130	7.7 练习与实验	161
6.2.4 电子表格的“智能”	130	第8章 多媒体与数字艺术	167
6.2.5 设计建议与假设分析	132	8.1 多媒体技术	167
6.3 演示文稿	132	8.1.1 多媒体的定义	167
6.3.1 建立演示文稿	133	8.1.2 多媒体设备	169
6.3.2 设计外观统一的演示文稿	135	8.1.3 数字扫描	169
6.3.3 插入并处理对象	137		

8.1.4 数字摄影	169	9.4.9 构件(组件)	195
8.1.5 数字动画和视频	170	9.5 选择编程语言	195
8.2 数据压缩技术	170	9.6 数据结构	197
8.3 虚拟现实技术	171	9.6.1 数组	197
8.4 动漫设计技术	172	9.6.2 记录	198
8.5 技术对艺术的影响	173	9.6.3 链表	198
8.5.1 摄影技术的诞生	173	9.7 阅读与思考:19 世纪的传奇 合作——巴贝奇与阿达	200
8.5.2 电子媒体的诞生	173	9.8 主要术语	201
8.5.3 电子计算机的诞生	174	9.9 练习与实验	202
8.6 数字艺术设计	174	第 10 章 数据库、数据仓库与数据 挖掘	208
8.7 阅读与思考:鼠标之父、人机 交互大师恩格尔巴特	175	10.1 数据库基础	208
8.8 主要术语	178	10.1.1 数据库的基本结构	208
8.9 练习与实验	178	10.1.2 数据库的特点	209
第 9 章 算法、程序设计与数据 结构	186	10.1.3 数据模型	209
9.1 算法	186	10.1.4 数据库的发展	211
9.1.1 问题描述	186	10.2 数据库管理系统	211
9.1.2 算法的概念	186	10.2.1 数据库管理系统功能	211
9.1.3 三种结构	188	10.2.2 面向对象数据库	212
9.1.4 算法的框图表示	188	10.2.3 基于 Web 的数据库工具	213
9.1.5 算法的定义	189	10.2.4 主流的数据库管理系统	213
9.2 编写计算机程序	189	10.3 数据库检索	213
9.2.1 程序顺序	189	10.3.1 结构化和非结构化数据库	214
9.2.2 顺序结构	190	10.3.2 信息检索	214
9.2.3 选择结构	190	10.3.3 菜单和超文本索引	214
9.2.4 重复结构	191	10.3.4 关键字搜索	215
9.3 测试和文档	191	10.3.5 实例查询	216
9.3.1 测试程序	191	10.4 数据仓库	216
9.3.2 程序文档	192	10.4.1 数据仓库的特点	217
9.4 编程语言的特点	192	10.4.2 数据仓库的组成	217
9.4.1 过程性语言	192	10.4.3 数据仓库的意义	218
9.4.2 说明性语言	193	10.4.4 数据仓库与数据库	219
9.4.3 脚本语言	193	10.5 数据挖掘	219
9.4.4 低级语言	194	10.6 阅读与思考:9·11 事件中的 摩根斯坦利证券公司	221
9.4.5 高级语言	194	10.7 主要术语	222
9.4.6 编译程序和解释程序	194	10.8 练习与实验	223
9.4.7 面向对象语言	195	第 11 章 软件工程与软件测试	229
9.4.8 事件驱动语言	195		

11.1 软件生存周期及其模型	229	12.1 基于计算机系统的风险	259
11.1.1 软件生存周期过程	229	12.1.1 操作错误	259
11.1.2 软件生存周期模型	230	12.1.2 掉电、电源尖峰、电源混淆	259
11.1.3 瀑布模型	230	12.1.3 硬件失效	260
11.1.4 渐增模型	231	12.2 计算机病毒	260
11.2 软件工程定义	231	12.2.1 计算机病毒的产生	260
11.3 软件开发过程	232	12.2.2 恶意程序	261
11.3.1 分析阶段	232	12.2.3 反病毒技术	262
11.3.2 设计阶段	232	12.3 风险管理	263
11.3.3 实现阶段	232	12.3.1 建立政策和规程	264
11.3.4 测试阶段	233	12.3.2 限制在线访问	264
11.4 模块化	233	12.3.3 用户权限	265
11.4.1 工具	233	12.3.4 数据加密	265
11.4.2 耦合	234	12.3.5 因特网安全	265
11.4.3 内聚	234	12.3.6 提供冗余	266
11.5 软件质量	235	12.4 数据备份	266
11.5.1 质量定义	235	12.5 阅读与思考:计算机行业的	
11.5.2 质量因素	236	特点	266
11.6 软件文档	237	12.6 主要术语	268
11.6.1 用户文档	237	12.7 练习与实验	268
11.6.2 系统文档	238	第13章 职业、职业素质与法律	275
11.7 软件测试	238	13.1 IEEE/ACM 计算学科教学计划	
11.7.1 测试应用程序	238	的相关要求	275
11.7.2 软件测试自动化	239	13.2 计算的社会背景	275
11.8 面向对象方法和 UML	240	13.2.1 网络的社会内涵	275
11.8.1 面向对象的基本认识	240	13.2.2 知识产权保护	276
11.8.2 统一建模语言	241	13.2.3 隐私保护	277
11.9 信息系统建设	242	13.2.4 职业和道德责任	278
11.9.1 办公自动化	242	13.3 计算机犯罪与立法	280
11.9.2 事务处理	242	13.4 计算机职业	281
11.9.3 管理信息系统	242	13.4.1 工作的分类	281
11.9.4 决策支持系统	243	13.4.2 计算机专业	281
11.9.5 专家系统	243	13.4.3 准备从事计算机行业工作	281
11.10 软件开发绘图工具 Visio	244	13.4.4 寻找工作的技巧	282
11.11 阅读与思考:《人月神话》作		13.5 阅读与思考:计算机职业人员	
者布鲁克斯	245	的职业道德与原则	282
11.12 主要术语	246	13.6 主要术语	285
11.13 练习与实验	247	13.7 练习与实验	285
第12章 信息安全与风险责任	259	第14章 实验总结与综合实践	292

14.1 计算机导论实验总结	292	14.2 计算机导论综合实践	295
14.1.1 实验的基本内容	292	14.2.1 实践任务	295
14.1.2 实验的基本评价	293	14.2.2 报告内容	295
14.1.3 课程学习能力测评	294	14.2.3 实践报告总结	296
14.1.4 课程实验总结	294	14.2.4 实践报告评价(教师)	297
14.1.5 实验总结评价(教师)	295	主要参考文献	298

第 1 章 计算作为一门学科

在学科综述性导引课程的构建问题上,人们容易将“计算机文化”与“计算机导论”混为一谈。其实,这是两门性质不同的课程。

“计算机文化”(或“大学计算机基础”等)要解决的是人们对计算机功能的工具性认识,其目的在于培养学生操作计算机的初步能力,所以常着眼于应用操作的具体细节;而“计算机导论”除了培养学生操作计算机能力之外,关键是要解决计算机及其他 IT(信息技术)专业的学生对本专业和对计算本质的认识问题。IT 专业的学生不能局限于仅仅把“计算”看成一种工具,而更应该理解和掌握计算学科的基本原理、根本问题,以及解决问题的新的思维模式。

1.1 计算学科的历史背景

以计算机为基础的信息技术已经扩展到社会各个领域,人类对信息的依赖迅速增长,计算机技术和基于计算机的应用技术已经成为信息社会的重要基础设施,计算机教育和培训也成为我国高等教育中一个重要的环节。近年来,行业界和教育界都十分关注“计算(Computing)”这个词的含义,并明显意识到计算所覆盖的领域正处在不断地、迅速地扩展中。

计算学科源于欧美,诞生于 20 世纪 40 年代初。计算学科的理论基础在第一台现代电子计算机出现以前就已经建立起来了,20 世纪 40 年代电子数字计算机诞生后,促进了计算机设计、程序设计以及计算机理论等领域的发展。

英国的一台名叫“巨人”(Colossus)的计算机早在 1943 年就投入了运行,用于译解德国的密码,但由于英国政府在 1970 年之前一直对它保密,人们并不了解。因此,一般认为,美国宾夕法尼亚大学于 1946 年 2 月 14 日研制成功的 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator, 电子数字积分器和计算器)是世界上第一台多功能电子数字计算机,如图 1-1 所示。

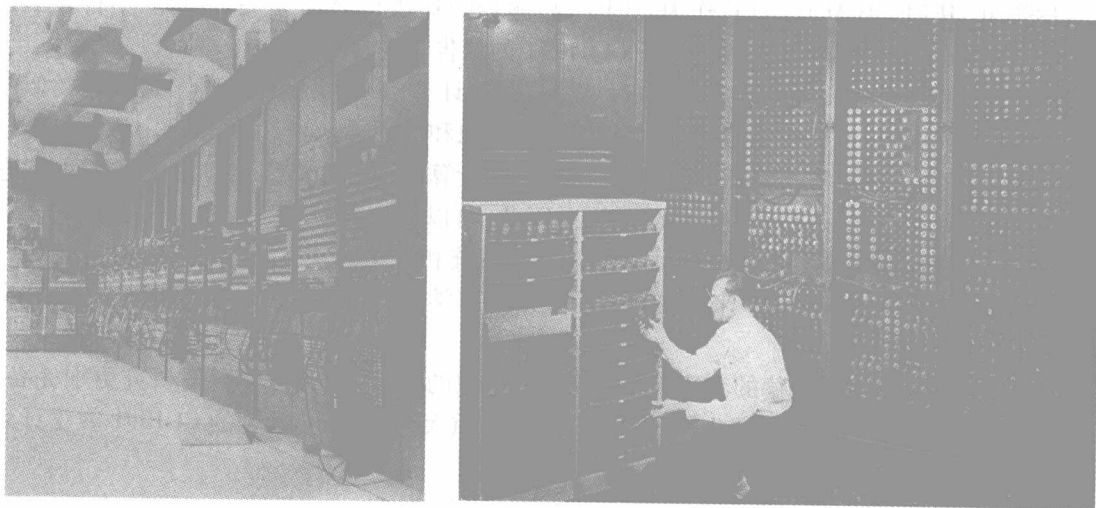


图 1-1 世界上第一台多功能电子数字计算机 ENIAC

最早的计算机科学学位课程是由美国普渡大学^①于1962年开设的。随后,斯坦福大学也开设了同样的学位课程。但针对“计算机科学”这一名称,在当时曾引起了激烈的争论。毕竟当时的计算机主要用于数值计算,大多数科学家认为使用计算机仅仅是编程问题,不需要进行深刻的科学思考,没有必要设立学位。很多人认为,计算机从本质上说只是一种职业而非学科。20世纪70~80年代,计算技术得到了迅速发展,并开始渗透到大多数学科领域,但争论仍在继续。

1.1.1 《计算作为一门学科》报告

针对激烈的争论,1985年春,(美国)计算机协会(Association for Computing Machinery, ACM)及(美国)电气和电子工程师学会计算机分会(Institute of Electrical and Electronics Engineering-Computer Society, IEEE CS)联手组成研究组(IEEE/ACM),开始了对“计算作为一门学科”的存在性证明。经过近四年的工作,研究组提交了《计算作为一门学科》(Computing as a discipline)的报告,该报告得到了ACM教育委员会的认可并批准发行,其主要内容发表在1989年1月的《ACM通讯》杂志上。

IEEE/ACM提交的报告第一次为“计算学科”给出了一个透彻的定义:计算学科主要在系统地研究信息描述和变换的算法过程,包括它们的理论、分析、设计、效率、实现和应用。一切计算的基本问题是“什么能被(有效地)自动化?”。这是一个“活的”定义,是一个迅速发展的动态领域的瞬间“快照”,随着该领域的发展,可以进行修改。然而在现阶段,这个定义科学地阐明了计算学科的内涵,同时对“计算”一词给出了全面的含义。报告回答了计算学科中长期以来一直争论的一些问题,完成了计算学科的“存在性”证明(Existence Proof)。

该报告还提出了覆盖计算学科的9个主要领域,也称为计算学科的9个主科目,每个主科目有若干个知识单元,共55个。每个主科目都包含理论、抽象和设计3个过程,9个主科目与3个过程构成了知识—过程的9列3行矩阵(计算学科二维定义矩阵)。

1.1.2 CC1991的主要成果

1990年,IEEE/ACM在《计算作为一门学科》报告的基础上,提交了关于《计算学科教学计划1991》(Computing Curricula1991),简称CC1991的报告。

CC1991用“计算”一词来概括计算机科学与工程、计算机工程、计算机科学及其他类似的领域。计算机科学侧重于理论和抽象,工程侧重于抽象和设计,科学与工程则居中。这符合当时国内外计算机本科教学的实际情况,即尽管各院校计算机专业的特色和基础各不相同,但它们的教学计划及主要的课程设置都大致相同。因此,可以用计算学科来统一指称原来的一些学科名称。然而,考虑到国内多数人对“计算”一词传统和狭义的理解,为避免误解,我国的一些专家建议暂用“计算机学科”来指称《计算作为一门学科》报告中提出的“计算学科”这个名称。

CC1991中“社会的、道德的和职业的问题”主领域的提出,使计算学科的研究更加完备。但是,与《计算作为一门学科》报告相比,CC1991没有重大突破,雄心勃勃的CC1991教学计划

① 普渡大学(Purdue University)建于1869年,是美国老牌公立大学之一。

的执行远没有达到它的预期目标。尽管如此,它仍然对计算学科教育产生了很大的影响。

1.1.3 CC2001 的主要成果

1998 年秋,IEEE/ACM 开始了《计算学科教学计划 2001》(CC2001)的起草工作。经过三年多的工作,于 2001 年 12 月提交了具有指导性意义的计算学科本科教学参考计划。该报告分析了自 CC1991 报告以来近 10 年的时间里,计算领域中来自技术和文化方面的变化。根据这些变化,报告将 CC1991 报告划分的 11 个主领域扩展为 14 个主领域如表 1-1 所示,提出了计算机科学知识体(Computer Science body of Knowledge)的新概念,并从领域、单元和主题三个不同的层次给出了知识体的内容,为整个学科核心课程的详细设计奠定了基础。

表 1-1 计算学科二维定义矩阵

过程 学科主领域	抽 象	理 论	设 计
1 离散结构(DS)			
2 程序设计基础(PP)			
3 算法与复杂性(AL)			
4 体系结构(AR)			
5 操作系统(OS)			
6 网络计算(NC)			
7 程序设计语言(PL)			
8 人机交互(HC)			
9 图形学和可视化计算(GV)			
10 智能系统(IS)			
11 信息管理(IM)			
12 软件工程(SE)			
13 社会和职业的问题(SP)			
14 科学计算(CN)			

CC2001 肯定了《计算作为一门学科》报告为“计算作为一门学科”被更为广泛地承认所作的贡献,并称“这场为谋求合法性的战役取得了胜利”。CC2001 报告不仅包含了更详细课程设计内容,还给出了详细的课程描述。但是,许多重要的问题仍然没有解决,例如,由于整个学科大量内容的罗列,有可能使学生们只见树木,不见森林,因此,有必要继续寻找对整个学科进行科学的、系统的分析和总结的方法。

CC2001 报告的主要成果是完成了《计算作为一门学科》报告以来,必须解决而又未解决的关于整个学科核心课程详细设计这样一个重大问题。CC2001 对我国计算机学科的教育产生了很大的影响,国内专家学者对其进行详细研究,并于 2002 年公布了中国计算机本科教学参考计划(CCC2002)。

1.2 CC2004 与本科教育知识体系

继 CC2001 推出后,经过几年的跟踪研究、意见反馈和计划评估,IEEE/ACM 在总结前期工