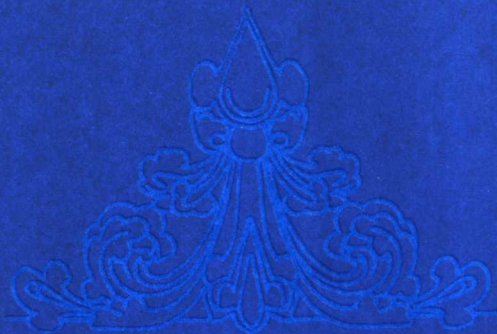


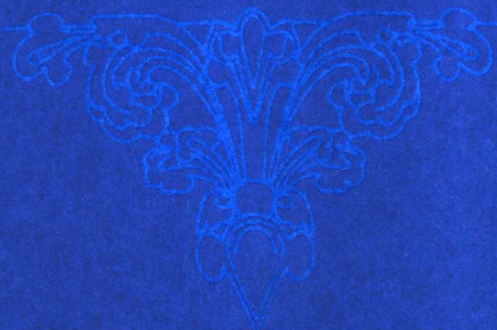


普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校计算机基础教育教材精选



大学计算机基础教程 (第2版)



张莉 主编 孟超英 主审

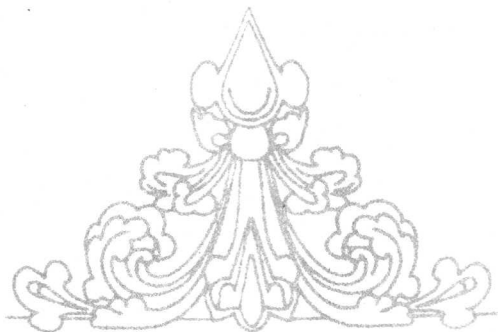


清华大学出版社

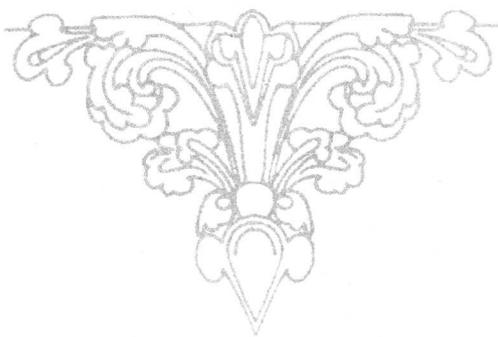


普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校计算机基础教育教材精选



大学计算机基础教程 (第2版)



张莉 主编 孟超英 主审

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,主要内容包括计算机系统运算基础及信息的表示;计算机系统的构成;硬件技术基础;操作系统基础、常用的网络操作系统分类及应用;办公软件 Office 组件综合应用、数据库技术基础、数据模型设计、数据库设计;计算机网络构建、计算机网络的体系结构、网络设备、局域网技术、Internet 网络技术;计算机采集多媒体信息、图像文字识别;数据组织的层次体系、程序设计基础、软件开发方法;信息安全技术、密码学基础、认证技术基础、防火墙技术、知识产权保护、软件保护技术等。

本书注重提高读者的计算机技术综合应用能力,力求使读者掌握应用计算机解决实际问题的能力。

本书可作为高等学校计算机基础课程的教材,也可供相关人员自学使用。本书的配套实验教材是《大学计算机基础实验教程》。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程/张莉主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2007.10
(高等学校计算机基础教育教材精选)

ISBN 978-7-302-15953-7

I. 大… II. 张… 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(2007)第 128837 号

责任编辑:焦虹 李晔

责任校对:时翠兰

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175

投稿咨询:010-62772015

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮购热线:010-62786544

客户服务:010-62776969

印刷者:北京国马印刷厂

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:185×260 印 张:17

字 数:389 千字

版 次:2007 年 10 月第 2 版

印 次:2007 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:23.00 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:027271-01

出版说明

—— 高等学校计算机基础教育教材精选 ——

在教育部关于高等学校计算机基础教育三层次方案的指导下,我国高等学校的计算机基础教育事业蓬勃发展。经过多年的教学改革与实践,全国很多学校在计算机基础教育这一领域中积累了大量宝贵的经验,取得了许多可喜的成果。

随着科教兴国战略的实施以及社会信息化进程的加快,目前我国的高等教育事业正面临着新的发展机遇,但同时也必须面对新的挑战。这些都对高等学校的计算机基础教育提出了更高的要求。为了适应教学改革的需要,进一步推动我国高等学校计算机基础教育事业的发展,我们在全中国各高等学校精心挖掘和遴选了一批经过教学实践检验的优秀的教学成果,编辑出版了这套教材。教材的选题范围涵盖了计算机基础教育的三个层次,包括面向各高校开设的计算机必修课、选修课,以及与各类专业相结合的计算机课程。

为了保证出版质量,同时更好地适应教学需求,本套教材将采取开放的体系和滚动出版的方式(即成熟一本、出版一本,并保持不断更新),坚持宁缺毋滥的原则,力求反映我国高等学校计算机基础教育的最新成果,使本套丛书无论在技术质量上还是文字质量上均成为真正的“精选”。

清华大学出版社一直致力于计算机教育用书的出版工作,在计算机基础教育领域出版了许多优秀的教材。本套教材的出版将进一步丰富和扩大我社在这一领域的选题范围、层次和深度,以适应高校计算机基础教育课程层次化、多样化的趋势,从而更好地满足各学校由于条件、师资和生源水平、专业领域等的差异而产生的不同需求。我们热切期望全国广大教师能够积极参与到本套丛书的编写工作中来,把自己的教学成果与全国的同行们分享;同时也欢迎广大读者对本套教材提出宝贵意见,以便我们改进工作,为读者提供更好的服务。

我们的电子邮件地址是 jiaoh@tup.tsinghua.edu.cn。联系人:焦虹。

清华大学出版社

前言

——大学计算机基础教程(第2版)——

教育部计算机专业教学指导委员会在“关于进一步加强高校计算机基础教学的若干意见”中,提出了新的计算机基础教学的指导性方案,指出计算机基础课程是一门或一组必修的基础课,其教学内容应适合各种专业领域;提出了非计算机专业计算机基础教学应达到基本要求,包括系统了解和掌握计算机软硬件基础知识、数据库技术、多媒体技术、网络技术以及程序设计等方面的基本概念与原理,了解信息技术的发展趋势,熟悉典型的计算机及网络操作环境及工作平台,具备使用常用软件工具处理日常事务的能力和培养学生良好的信息素养等,为专业学习奠定必要的计算机基础。

全国高等学校计算机基础教育研究会在《中国高等院校计算机基础教育课程体系(2004)》中,提出了更为具体的建设性方案,指出在非计算机专业的计算机基础教育中,要使学生把计算机技术和自己从事的专业领域相结合,创造出新成果。应突出培养学生应用计算机的综合能力,包括概念性基础、技术与方法和应用技能几个层次;在信息素养方面,应具有信息意识、信息知识、信息能力、信息道德等综合素质。

高校非计算机专业学生的计算机教育应该使学生掌握应用计算机解决实际问题的综合能力,使学生提高信息素养,增强信息意识,掌握信息知识,提高信息能力,具备信息道德,成为既熟悉本专业知识又掌握计算机应用技术的复合型人才。

本书正是根据上述要求进行编写的。作者力求基于系统理论,注重实际应用,符合现代教育理念,详略得当,以便给学生留有一定的自主学习空间,从而有助于培养学生的创新精神和实践能力,计算机基础课能够比较充分地发挥信息化学习环境的优势,使学生掌握信息时代的学习方法和学习手段。

本书作者均为一线专业教师,编写大纲经过多次集体研讨。第1章、第6章、第7章由张莉编写,其中6.8节由杨丽丽负责编写;第2章由田立军编写;第3章由杨丽丽负责编写;第4章由王莲芝编写;第5章由陈雷编写;第8章由孙龙清编写;第9章由吕春利编写。全书由张莉统稿,孟超英教授主审。

恳请广大师生在使用本书的过程中及时提出宝贵意见与建议,以使我们不断改进与完善。

为了配合教学,清华大学出版社为读者免费提供电子教案。可在清华大学出版社网站(<http://www.tup.com.cn>)上下载。

编者

目录

大学计算机基础教程(第2版)

第1章 计算机信息技术导论	1
1.1 计算机信息技术概述	1
1.1.1 计算机技术与信息技术.....	1
1.1.2 计算机用户与计算机.....	3
1.1.3 现代计算机的演变与发展.....	4
1.1.4 计算机的分类.....	7
1.1.5 计算机的应用.....	8
1.2 信息道德与系统安全	9
1.2.1 信息道德与守法.....	9
1.2.2 计算机信息系统安全	10
1.2.3 计算机病毒与防范	10
1.3 计算机系统运算基础.....	12
1.3.1 计算机中信息的运算	12
1.3.2 进位记数制	12
1.3.3 几种记数制之间的转换	13
1.3.4 西文信息在计算机中的表示	16
1.3.5 中文信息在计算机中的表示	16
1.4 计算机常用术语.....	18
思考题	20
第2章 计算机系统结构及系统硬件技术基础	21
2.1 计算机系统的构成.....	21
2.1.1 冯·诺依曼型计算机结构特点	21
2.1.2 计算机的硬件系统	22
2.1.3 计算机的软件系统	24
2.1.4 计算机程序及运行	26
2.2 微型计算机的诞生与发展.....	26
2.2.1 微型计算机的诞生	26
2.2.2 微型计算机的档次	27

2.2.3	计算机的外形	29
2.2.4	品牌机与组装机	30
2.3	微型计算机主机结构	31
2.3.1	中央处理器 CPU	31
2.3.2	主板	34
2.3.3	内存储器	38
2.3.4	系统总线	40
2.4	常用输入/输出设备	42
2.4.1	微型计算机输出设备	42
2.4.2	微型计算机输入设备	46
2.5	常用多媒体组件简介	51
2.5.1	声卡	51
2.5.2	摄像头	52
2.5.3	MIC(麦克风)	53
2.5.4	音箱	54
2.6	微型计算机存储系统与存储设备	55
2.6.1	存储系统概述	55
2.6.2	常用内存储器	55
2.6.3	常用外存储器	57
2.7	计算机的操作与使用	63
2.7.1	键盘的分区与功能	64
2.7.2	键盘的使用	66
2.7.3	鼠标的使用	67
	思考题	69

第3章	计算机操作系统基础	70
3.1	操作系统功能与分类	70
3.1.1	操作系统的应用功能	71
3.1.2	操作系统的管理功能	71
3.1.3	程序设计系统	72
3.1.4	操作系统分类	74
3.2	网络操作系统	76
3.2.1	网络操作系统的功能	77
3.2.2	网络操作系统的种类	77
3.2.3	常用的网络操作系统	78
3.2.4	常用网络操作系统的比较	90
	思考题	92



第 4 章 Office XP 应用程序组件	93
4.1 办公与办公自动化	93
4.2 Office XP 组件与新增功能	94
4.2.1 Office XP 组件	94
4.2.2 Office XP 中文版的新特性	95
4.3 Office XP 的使用	97
4.3.1 Office XP 的安装、运行和退出	97
4.3.2 使用菜单	99
4.3.3 使用工具栏	100
4.3.4 使用任务窗格	101
4.3.5 设置 Office 语言	102
思考题	103
第 5 章 数据库技术及 Access 桌面系统	104
5.1 数据库技术基础	104
5.1.1 数据技术的发展	104
5.1.2 数据库系统	105
5.1.3 常见的数据库管理系统	107
5.2 数据模型	108
5.2.1 数据描述	108
5.2.2 数据模型	109
5.3 创建数据库	112
5.3.1 Access 程序系统特点	112
5.3.2 Access XP 数据库设计	113
5.3.3 创建 Access 数据库	113
5.4 创建数据库表	116
5.4.1 表结构的创建方法	117
5.4.2 修改表的设计	119
5.4.3 表的操作	120
5.5 数据查询	122
5.5.1 查询设计器	123
5.5.2 选择查询	123
5.5.3 参数查询	127
5.5.4 操作查询	127
5.6 窗体功能	129
5.6.1 使用自动窗体	129
5.6.2 使用向导创建窗体	130
5.6.3 在设计视图中创建窗体	130

5.7	数据报表	134
5.7.1	使用自动报表	135
5.7.2	使用报表向导	135
5.7.3	在设计视图中创建报表	135
5.7.4	打印报表	139
	思考题	140
第6章	计算机网络技术	142
6.1	计算机网络技术概述	142
6.1.1	计算机网络的用途	142
6.1.2	计算机网络的分类	143
6.1.3	计算机网络的功能	145
6.1.4	计算机网络的由来与发展	146
6.2	计算机网络构建	147
6.2.1	网络数据通信	148
6.2.2	网络传输方式	149
6.2.3	传输介质	150
6.3	计算机网络的体系结构	153
6.3.1	计算机网络分层协议	153
6.3.2	开放系统互连参考模型	154
6.4	网络设备	155
6.4.1	主机	155
6.4.2	通信控制处理机	155
6.4.3	终端	156
6.4.4	集中器	156
6.4.5	本地线路	156
6.4.6	网卡	156
6.4.7	中继器	157
6.4.8	网桥	157
6.4.9	路由器	157
6.4.10	网关	158
6.5	局域网技术	158
6.5.1	以太网技术	159
6.5.2	环型令牌网	161
6.5.3	ATM 高速网络	163
6.6	Internet 技术	164
6.6.1	Internet 体系结构	164
6.6.2	TCP/IP 协议	165

6.6.3	网络层	166
6.6.4	传输层	171
6.6.5	应用层	172
6.6.6	Internet 信息资源	173
6.7	接入 Internet	178
6.7.1	接入 Internet 的方式	178
6.7.2	选择 ISP 服务	179
6.7.3	使用浏览器	180
6.7.4	网络地址与域名	182
6.7.5	快速引擎站点	184
6.7.6	收发电子邮件	185
6.8	设置 Internet 信息服务器	188
6.8.1	用 IIS 配置 Web 服务器	188
6.8.2	用 IIS 配置 FTP 服务器	191
6.9	计算机网络标准化	194
6.9.1	标准化的重要性	194
6.9.2	网络通信国际标准化组织	195
	思考题	196
第 7 章	多媒体技术及图像处理	198
7.1	多媒体技术应用	198
7.2	计算机采集多媒体信息	199
7.3	图像扫描	202
7.4	图像文字识别	205
	思考题	209
第 8 章	计算机软件技术基础	210
8.1	软件技术基础	210
8.1.1	文件	210
8.1.2	数据组织的层次体系	211
8.1.3	基本文件组织方式	212
8.2	程序设计基础	213
8.2.1	计算机程序概述	214
8.2.2	计算机程序设计方法	217
8.2.3	计算机程序的编码与测试	218
8.2.4	常见的编程语言	220
8.3	软件开发基础	223
8.3.1	软件工程概述	223

8.3.2	软件开发方法	226
8.3.3	软件开发工具	231
8.3.4	软件重用技术	232
	思考题	234
第9章	计算机系统安全技术基础	236
9.1	信息安全的基本要素	236
9.2	计算机系统的安全威胁	237
9.2.1	弱口令	237
9.2.2	口令监听	239
9.2.3	配置安全	239
9.2.4	软件漏洞	239
9.2.5	黑客攻击	240
9.2.6	安全管理	241
9.3	计算机病毒	241
9.3.1	计算机病毒的起源	242
9.3.2	计算机病毒的特点	242
9.3.3	病毒检测	244
9.3.4	常见杀毒软件	246
9.4	密码学概述	247
9.4.1	密码学基本概念	247
9.4.2	安全通信模型与密码算法	247
9.5	认证技术概述	249
9.5.1	身份认证	249
9.5.2	消息认证	250
9.6	防火墙技术	251
9.6.1	防火墙的基本概念	251
9.6.2	防火墙的功能	251
9.7	知识产权保护	252
9.7.1	知识产权	252
9.7.2	常见软件保护技术	253
9.8	有关计算机安全的法规条例	254
	思考题	254
思考题参考答案		255
参考文献		256



当今是网络信息时代,以计算机技术、网络通信技术和多媒体技术为主要标志的信息技术迅速发展,涉及所有领域,已渗透到社会经济的各行各业。不同学科有不同的专业背景,计算机则是拓展专业研究的有效工具。学习掌握计算机信息技术有不同的使用目的,必备基础不可缺少。本章主要内容如下:

- 计算机与信息技术
- 用户与计算机
- 现代计算机的演变与发展
- 计算机的分类与应用
- 信息道德与系统安全
- 计算机系统运算基础
- 计算机中数据的存储与编码

1.1 计算机信息技术概述

信息技术对人类社会和经济发展具有非常重要的作用。进入新世纪以后,计算机网络技术迅速地发展、普及与应用,使整个社会进入到全新发展的网络信息时代。

1.1.1 计算机技术与信息技术

计算机技术与信息技术相辅相成迅速发展是信息时代发展的重要标志,其发展水平也是一个国家或一个经济实体发展水平的标志。由于计算机技术与信息技术本身也是在不断发展和变化的,故其技术应用、开发与研究的内容也是广泛而持久的。学习、应用和掌握计算机技术与信息技术的能力与水平是衡量现代技术型人才专业技术潜力的基准标志。

信息是一个不断发展和变化的概念,信息是客观世界中以各种形态存在的各种事物,通过人的感官感知和头脑的加工而形成的对事物的某种认识或概念,信息是一种对人们有用的知识。数据则是人们用以反映客观世界而记录下来的,可以被鉴别的描述符号,是

信息的载体,计算机数据可以是数字、文字、图形、图像、语言、声、光、色等有意义描述体的单一载体,也可以是它们的组合,而这种组合具体地表示了信息的内容。

数据和信息是两个互相联系、互相依存、互相区别的概念。数据是信息的载体,是纯客观的,经过处理的数据仍然是数据,它只有赋予一定的意义才能成为信息,信息是对数据的解释,依赖数据而存在。可以说,信息是提供关于现实世界中有关事物的知识;数据是用以载荷信息的物理符号。就计算机数据处理系统来说,数据是人们记载的、计算机可以鉴别、录入、处理的符号;信息则是加工的结果,是对数据的解释。

总之,计算机信息用数据表示,数据经过加工处理后得到新的数据,这些新的数据表示新的信息,可以作为决策的依据,去影响现实世界,达到改造客观世界的目的。

一般计算机信息处理系统都具有数据的输入、输出、数据传输、数据存储、数据加工处理等功能。有的由计算机完成,有的由人工过程承担,步骤如图 1.1 所示。

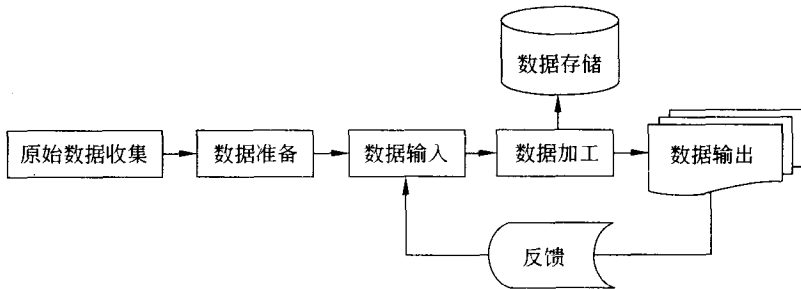


图 1.1 计算机信息处理过程

在计算机信息处理过程中,原始数据收集就是将时间和空间上的信息数据集中起来的过程;数据准备是把原始信息数据转换成适合计算机和计算机处理的形式;数据输入是通过信息处理系统的输入设备,如键盘、扫描仪、读卡机、光电输入设备、磁带机、通信设备等,把原始数据输入计算机;数据加工就是对输入计算机的原始信息数据进行分类、合并、存储、检索、计算等一系列的操作;数据输出是把计算机信息数据处理的结果以各种需要的形式输出出来,计算机信息数据处理系统通常可以采用文字、表格、图形、图像等多种形式输出。目前数据存储的方式很多,计算机信息数据经存储后可实现多种处理过程的数据共享、提供不同的供系统平台多次使用;反馈是将信息处理输出的一部分反馈到输入供控制使用,是使计算机信息系统保持运行平稳的重要举措。

总之,信息需要某种载体,具有可传递性、共享性和可处理性。由于计算机数据是信息在计算机信息处理过程的表现形式,信息本身在计算机内部处理也是数据化的,所以计算机数据本身往往也是一种信息。

自 20 世纪 60 年代计算机诞生开始产生信息革命。快速发展的信息技术,是计算机技术与网络通信技术迅猛发展结合而产生的社会性技术,正是信息技术使人类迈向了信息社会。

1993 年,美国提出“国家信息基础设施”(National Information Infrastructure, NII),称为信息高速公路,这掀起了世界范围的信息高速公路建设的热潮。“信息高速公路”是新世纪社会信息化基础工程,组合了现有的计算机联网,可以传递文字、声音、图像等各种



信息数据,其服务领域包括金融、科技、卫生、商业、教育和娱乐等各个领域,对国家的政治、经济和文化都有举足轻重、重大而深远的意义和影响。中国政府也高度重视,相继建成了几大国家级信息网络基础设施,从而使中国的信息技术健康而蓬勃地发展,不仅在国民经济发展中起着重要的作用,在世界经济领域中也发挥着不可轻视的作用。同时,信息时代所衍生的文化是一种全新的文化形态,这种文化影响着人们的生活、学习、工作和就业。目前,全球性高速率、多媒体信息网络技术正在不断建设发展中,各种领域中的信息技术人才仍然有很大的需求,掌握计算机技术和信息技术以解决相关领域的实际问题,是现代技术型人才和管理型人才所必备和不可缺少的。

1.1.2 计算机用户与计算机

打开一台计算机,面对同样的一台机器,不同的用户操作和使用计算机方式和目的是不同的,操作使用技能以及用其产生的效益也是天壤之别。计算机作为信息处理工具不是纯粹的消费品,计算机可以创造价值,可以扩展人的行为和思维,提高工作和学习的质量与效率,特别是有了计算机网络更是如此。但如果只是迷恋和沉溺于计算机网络游戏,则是有害无益,浪费时间。提高计算机应用技能是一个循序渐进的过程,主要包括两方面:一方面需要比较完整而有效的系统学习过程和方法,才能系统掌握综合应用计算机所必备的基本原理、基本理论和基本技能,最终提高综合应用技能,才有可能从事技术性工作,比如软件测试、软件研发和专业技术制作等;另一方面,学习计算机必须要动手操作,亲自实践,通过认识、体验和理解系统功能与操作的特点和关系,才能很快熟悉系统操作与应用的技术关系,最终驾驭使用计算机的各种应用开发工具。当然在实现方法上和技术上还要进一步学习各种相关理论,才能进一步提高。所以行业上就有计算机操作员、程序员、软件测试工程师、系统分析员、系统工程师等不同的职业,这些职业不仅在技术上有所不同,在就业竞争力和薪酬方面相差更大。所以在学习、操作和使用计算机的过程中,对自己应有一个目标定位,就个人综合应用计算机能力所掌握的程度来看,可以说基于理论辅以实践是掌握计算机应用技能的有效方法,与时间也是成正比的。熟练掌握计算机应用技能需要循序渐进、逐步深入地由感知到认知,由认知到把握,才能真正学会使用这种最简单也是最复杂的现代必备的工具。人们都希望自己成为一个计算机技术“高手”,那么树立目标,循其规律,就会成功。计算机用户及系统分层如图 1.2 所示。

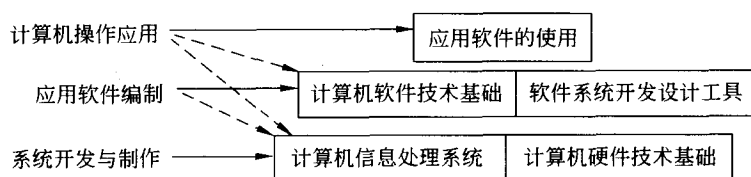


图 1.2 计算机用户及系统分层示意图

1994 年,由清华大学提出计算机基础层次化教学的思想,并付诸于实践;1997 年,教育部 155 号文件提出了具体要求,多年来在高校和各种计算机教学机制中广为应用,有力

地推动了计算机基础教育。十多年来,各个层次教学的内涵也随着计算机技术的飞速发展、广为普及和应用的提高也在不断地拓展与丰富,高校“计算机基础”教学已不仅是追求整体教学质量达到“基本要求”,而是追求整体培养方案更高质量的“必备要求”,高校教学改革不断地进行。这样,在高校的计算机基础教育中,各种基于层次结构的计算机课程体系、教学内容与教学模式也在随着计算机科学技术的发展而在不断地改革与实践,也带动了社会需求和整个计算机教育水平的提高。

计算机基础教育首先是面向需要用计算机作为工具处理实际问题的用户,使用计算机解决处理各种各样的实际问题,需要比较系统地学习和掌握有关的计算机应用技术,包括软件技术和硬件技术的基本知识,也需要系统地学习和掌握计算机的理论和先进软件的应用技术。其次通过计算机基础的学习与实践,可以明确了解和把握自己是进一步学习计算机应用理论,还是进一步实践技术方法的自我设计。只要规划好,适合自己的就是最好的。

具备了计算机基础知识结构和能力素质,就具备了有效地获取信息、对信息进行分析与加工的知识和实际能力,就具有了综合应用计算机信息技术拓展和深入研究自己专业的技能基础。

1.1.3 现代计算机的演变与发展

计算机在其诞生、应用和发展过程中,新技术不断涌现。计算机在使用领域、使用目的、使用机型配置和使用方式手段均有很大的差异,目前,人们日常使用和常见的计算机一般是通用电子计算机,简称微型计算机、微机、个人电脑等。现代计算机(computer)无论是哪一种机型,它们都有共同的特性,即计算机是一种能够自动执行预制程序指令,对各种信息高速处理并有记忆存储能力的电子设备。就计算机诞生的初衷来说,人类最早可追溯到中国古代发明而在今天仍在使用的算盘,可誉为“原始计算机”;接下来是1642年法国物理学家帕斯卡发明了齿轮式加减法器;再者是1673年德国数学家莱布尼兹制成了机械式计算器,可以进行乘除运算;1791—1871年间,英国数学家查尔斯·巴贝奇提出了差分机和分析机的构想,具有了输入、处理、存储、输出及控制5个基本装置,而这些正是现代意义上的计算机可以进行大量数值计算所具有的。

现代计算机采用先进的电子技术代替了以往的机械齿轮或继电器技术的计算机,是真正的数字电子计算机,其特点是运算速度快,计算精确度高,可靠性好,记忆和逻辑判断能力强,存储容量大等。

现代计算机的发展中,杰出的代表人物是英国的艾兰·图灵(Alan Mathison Turing),一是建立了图灵机(Turing machine, TM)的理论模型,对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性具有深远的意义;二是提出了定义机器智能的图灵测试(Turing test),奠定了“人工智能”的理论基础。为纪念图灵的理论成就,美国计算机协会在1966年设立了目前世界计算机学术界最高成就的图灵奖。

另一位杰出的代表人物是美籍匈牙利人冯·诺依曼(John Von Neumann)。冯·诺依曼是在纯粹数学、应用数学、量子物理学、逻辑学、气象学、军事学、计算机理论及应用、



对策论和经济学诸领域都有重要建树和贡献的伟大学者。他首先提出了在计算机中存储程序的概念,使用单一处理单元完成计算、存储及控制操作。“存储程序”是现代计算机的重要标志。

美国出于军事目的的需要投入计算机技术的研究,于1946年2月宣告了人类第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator)的诞生,并正式通过验收。这是一台电子数值积分计算机,这台计算机使用的是十进制数运算,构造上用了17 000多只电子管、10 000多只电容器、7000只电阻、1500多个继电器,重达30多吨,运行功率为150kW,占地为160m²。由于使用了电子管和电子线路,运算速度已大为提高,可达到完成加法运算5000次/每秒,但仍存在着不能存储程序、用机外线路连接方式编程等严重缺陷。重要的是,ENIAC的诞生标志着计算机时代的到来,在相继半个多世纪的后来,计算机技术迅猛发展,在人类的科技发展史上其发展速度和普及影响力,可以说没有一种学科或技术可以与之相比拟。

第一台实现内存储程序的电子计算机是英国剑桥大学的威尔克斯(M V Wilkes)根据冯·诺依曼设计思想领导设计的EDSAC (The Electronic Delay Storage Automatic Calculator,电子延迟存储自动计算器),于1949年5月制成并投入运行。

具有内部存储程序功能的计算机EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer,电子离散变量自动计算机)也是根据冯·诺依曼的构想制造的,1952年正式投入运行。EDVAC由运算、逻辑控制、存储、输入和输出5个部分组成,采用了二进制数直接模拟电路开关两种状态,提高了运行效率和可靠性,还可以把程序指令存储到计算机的记忆装置中而不需要在机外排线编程,这样就可以使计算机能够按事先存入的程序指令自动地进行运算。冯·诺依曼提出的内存储程序的构建原理奠定了计算机硬件的基本结构规则,沿用至今。因此程序内存储工作原理也称为冯·诺依曼原理,所以把发展到今天的所有4代计算机的体系结构均称为“冯氏计算机”或“冯·诺依曼计算机”。4代计算机各自特点如下:

- 第一代——电子管计算机时代(1946年~20世纪50年代末)

该时代的计算机的主要特点是采用电子管作为基本器件,运算速度一般为每秒数千次至数万次。硬件方面没有可以直接存储的随机存储介质,软件方面没有文件管理、操作系统,但有了程序设计的概念,程序指令由机器代码程序发展到符号程序。这一时期,虽然主要是为了国防军事尖端技术的需要,但研究成果逐渐扩展到民用,并由实验室走向社会,变为工业产品,从而有可能形成了计算机产业,预示着计算机时代(computer era)的到来。

- 第二代——晶体管计算机时代(20世纪50年代中期~20世纪60年代末)

晶体管计算机的主要特征是采用晶体管元件,开始使用磁芯和磁鼓作存储器,由于体积缩小、功耗降低,从而提高了运算速度和可靠性,一般为每秒数十万次,最高可达300万次,而价格却在不断下降。软件方面产生了ALGOL60、PL/1等高级程序设计语言和批处理操作系统。

- 第三代——中、小规模集成电路计算机时代(20世纪60年代中期~20世纪70年代初)

小规模集成电路计算机时代以中小规模集成电路作为计算机的主要元件,采用了更好的半导体内存,进一步提高了运算速度和可靠性。软件方面也有了更进一步的发展,出现了操作系统;有了标准化的程序设计语言,如 FORTRAN、COBOL 和人机会话式的 BASIC 语言等;出现了结构化、模块化程序设计方法;使操作系统更加完善和普及,形成了操作系统、编译系统和应用程序 3 个独立的软件系统;这一阶段实时系统和计算机通信网络有了相应的发展。

1965 年问世的 IBM360 系列是最早采用集成电路的通用计算机,是影响最大的第三代计算机。它的主要特点是通用性、系列化和标准化。美国控制数据公司(CDC)于 1969 年 1 月研制成功的超大型计算机 CDC 7600,其速度达到每秒 1000 万次浮点运算。

• 第四代——大规模和超大规模集成电路计算机时代(20 世纪 70 年代初至现在)

1971 年,大规模集成电路使计算机进入了第四代。1971 年,Intel 公司制成了第一批微处理芯片 4004,这一芯片集成了 2250 个晶体管组成的电路,使个人计算机(personal computer,PC)得到迅猛发展。

大规模和超大规模集成电路计算机时代的计算机体积进一步缩小,性能进一步提高。使用了半导体存储器作内存,发展了并行处理技术和多机系统,软件系统工程化、理论化,程序设计自动化、出现了客户机/服务器结构模式。在研制出运算速度达万亿次每秒的巨型计算机的同时,微型计算机也快速发展和迅速普及,时至今日已形成了庞大的个人计算机市场,而且仍在不断地发展。

目前,计算机主要朝着巨型化、微型化、网络化、智能化、多媒体化 5 种趋向发展。

发展巨型化计算机,实现超高速、大容量和功能强大的超大型计算,是一个国家尖端科技发展的标志。对于尖端科学研究以及进一步探索新兴科学,如核反应技术、航空航天技术、生物工程、天文气象、原子运动等,没有高精度超大型计算机来完成复杂的推理过程是不可想象的。20 世纪 70 年代中期的巨型机运算速度已达每秒 1.5 亿次,现在不同的国家已在研制和实现高达数万亿次每秒至百万亿次每秒的超级计算机。

微型化是随着大规模、超大规模集成电路而出现的,微型机可以集成在如家用电器、导弹弹头等现代化民用和军事设备中,使计算机系统应用软件固化在芯片中,实现了整个系统的集成。

多媒体是“以数字技术为核心的图像、声音与计算机、通信等融为一体的信息环境”的总称。多媒体技术发展水平的不断提高,可以实现人们使用计算机交换信息更直接、更自然、更方便,多媒体技术的研究与发展一直在不断地扩展和提高,新的技术不断推出。

网络化是计算机技术与现代通信技术结合的产物。借助于网络环境,可以共享软件资源、信息和数据资源。

智能化使计算机能够模拟人的判断思维、行为方式、感官感知的过程机理,智能化的研究包括模式识别、物形分析、自然语言生成和理解、定理证明、专家系统、智能机器人等。这需要对各种学科分支,如信息论、控制论、数学、计算机逻辑、神经网络、生理学、教育学、法律等多方面知识进行综合应用,基本方法和技术是通过知识的组织和推理求得问题的解答。智能化计算机模拟人的智力思维,使现代计算机超越了计算机用于计算的本质,拓展了计算机能力。