

面向 21 世纪高校教材

主编 钱培德

计算机应用基础教程

ISUANJIIYINGYONG JICHU JIAOCHENG

面向 21 世纪高校教材

计算机应用基础教程

主 编 钱培德

副主编 唐 沉 吴鸿雁 邵晓根 陈勤志

苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础教程/钱培德主编. —苏州:苏州大学出版社, 2004. 8 (2006. 1重印)
面向 21 世纪高校教材
ISBN 7-81090-280-6

I. 计… II. 钱… 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(2004)第 045882 号

计算机应用基础教程

钱培德 主编

责任编辑 周建兰

苏州大学出版社出版发行
(地址: 苏州市干将东路 200 号 邮编: 215021)

宜兴文化印刷厂印装
(地址: 宜兴市南漕镇 邮编: 214217)

开本 787mm × 1092mm 1/16 印张 20 字数 500 千
2004 年 8 月第 1 版 2006 年 1 月第 4 次印刷

ISBN 7-81090-280-6/TP · 22(课) 定价: 24.00 元

苏州大学版图书若有印装错误, 本社负责调换
苏州大学出版社营销部 电话: 0512-67258835

《计算机应用基础教程》编委会

主 编 钱培德

副主编 唐 沉 吴鸿雁 邵晓根 陈勤志

编 委 陈 雁 徐卫英 王家忻 周建兰

马继军 王富荣 陈 平 钱立民

黄 斐 姜大庆 陆锦军 李春明

赵 慧 赵 宁

前 言

计算机技术的快速发展、Internet 在全球的广泛普及、计算机应用领域的不断扩大以及我国计算机基础教育中信息技术教育的改革,对大学非计算机专业学生的培养提出了新的需求。“计算机应用基础”是非计算机专业的一门重要的基础课程,它担负着系统、全面地介绍计算机基础知识、培养学生综合素质和创新能力的重任。

本书针对非计算机专业的计算机基础教学的要求和特点,根据 ACM/IEEE-CS 在课程设置计划中对“计算机导论”类课程提出的广度优先原则,在教材编写过程中,注意反映当代计算机应用技术的最新成就,反映有特色的教学改革成果,以激发学生的学习兴趣,为学生学习后继课程打下坚实的基础。

本教材共分为 9 章,第 1 章介绍计算机与信息化,第 2 章介绍计算机基础知识,第 3 章介绍 Internet 基础知识,第 4 章介绍多媒体技术及其应用,第 5 章介绍常用计算机软件,第 6 章介绍计算机网络技术基础,第 7 章介绍软件系统与软件工程,第 8 章介绍数据库与信息系统,第 9 章介绍计算机信息安全技术。

本教材具有以下特点:

(1) 内容新颖、全面,注意内容的科学性、先进性、实用性和针对性,力求深入浅出、循序渐进、强化应用。在概念的阐述上,注意其科学性与严谨性;在内容的组织上,注意与后继课程的分工与衔接。

(2) 信息量大,注重培养学生的科学思维与创新能力,适当地引入信息技术的最新成果,包括了互联网、多媒体、计算机应用软件、信息系统、数据库等技术的基本原理和应用实例。全书注重培养学生的科学思维和创新能力。

(3) 适应面广,考虑了大学本科、专科以及高职等非计算机专业的教学要求和学生特点,配有习题、多媒体电子教案、CAI 课件以及相应的网络教学资源,且注重突出了师生的互动性。

为了便于教学,我们还编写了另一本与这本教材配套的实验指导教材。

全书由钱培德主编,参加编写的人员有唐沉、陈勤志、邵晓根、李春明、陆锦军、王富荣、汪锦龙、赵慧、黄斐、钱立民、姜大庆、赵宁等。

本书可作为各高校非计算机专业学生学习计算机应用基础课程的教材,也可作为计算机爱好者的自学教材。

由于编者水平有限,错误和疏漏在所难免,敬请广大读者提出宝贵意见。

编 者

2005. 6. 15

目 录

第1章 计算机与信息化

1.1 计算机的基本概念	(1)
1.1.1 计算机的分类	(1)
1.1.2 计算机的用途	(3)
1.1.3 计算机的发展	(4)
1.2 信息的基本概念	(7)
1.2.1 信息的特征	(7)
1.2.2 信息的类型	(8)
1.2.3 信息的运动	(9)
1.2.4 信息技术	(9)
1.3 信息化的任务及意义	(13)
1.3.1 信息化的任务	(14)
1.3.2 信息化的意义	(14)
1.3.3 信息化的主要目标	(15)
练习题	(16)

第2章 计算机基础知识

2.1 计算机的运算基础	(17)
2.1.1 数制	(17)
2.1.2 不同数制之间的转换	(19)
2.1.3 小数点和符号的描述	(22)
2.1.4 原码、反码和补码	(25)
2.1.5 常用计算机信息编码	(25)
2.2 计算机的基本原理	(30)
2.2.1 计算机的基本结构	(31)
2.2.2 指令和指令系统	(33)
2.2.3 自动执行程序	(34)
2.3 个人计算机硬件构成	(35)
2.3.1 总线	(35)
2.3.2 系统主板与时钟频率	(36)
2.3.3 微处理器	(37)
2.3.4 主存储器系统	(39)
2.3.5 辅助存储设备	(41)

2.3.6 输入/输出系统	(46)
练习题	(62)
第3章 Internet 基础知识	
3.1 Internet 接入与地址	(64)
3.1.1 Internet 接入	(64)
3.1.2 Internet 地址	(66)
3.2 Internet 的主要功能与服务	(68)
3.2.1 Internet 的主要功能	(68)
3.2.2 Internet 的主要服务	(69)
3.3 Internet 的现状与发展	(71)
3.3.1 我国 Internet 主流体系	(71)
3.3.2 我国互联网络概况	(73)
3.3.3 第二代 Internet	(76)
3.4 Internet 浏览与信息搜索	(78)
3.4.1 Internet 的信息资源	(78)
3.4.2 Internet Explorer 浏览器	(80)
3.4.3 Outlook Express 电子邮件处理	(91)
练习题	(102)
第4章 多媒体技术及其应用	
4.1 多媒体技术的概念	(103)
4.1.1 媒体和多媒体	(103)
4.1.2 多媒体技术	(103)
4.2 超文本与超媒体	(104)
4.2.1 文本与文档	(104)
4.2.2 文档浏览	(106)
4.2.3 超文本与超媒体基础	(107)
4.3 图像与图形	(110)
4.3.1 数字图像	(110)
4.3.2 图像数据	(111)
4.3.3 图形数据	(112)
4.4 音频	(113)
4.4.1 波形音频	(113)
4.4.2 语音	(113)
4.4.3 音乐	(114)
4.4.4 音频特性与应用	(114)
4.5 视频	(117)
4.5.1 基本性质	(118)
4.5.2 视频格式与压缩	(118)
4.5.3 视频类型	(119)



4.6 多媒体创作工具	(120)
4.6.1 常用创作工具种类	(120)
4.6.2 Windows 画图	(121)
4.6.3 Photoshop	(122)
4.6.4 AutoCAD	(124)
4.6.5 Flash	(124)
4.6.6 录音与播放	(125)
4.6.7 PowerPoint	(127)
4.6.8 视频影像处理	(127)
练习题	(128)
第5章 常用计算机软件	
5.1 Windows 2000 操作系统	(130)
5.1.1 图形用户界面技术	(130)
5.1.2 常用概念介绍	(132)
5.1.3 文件与程序管理	(134)
5.2 Word 字处理软件	(140)
5.2.1 Word 概述	(140)
5.2.2 文本编辑	(147)
5.2.3 文档排版	(150)
5.2.4 表格制作	(158)
5.3 Excel 电子表格软件	(159)
5.3.1 Excel 概述	(159)
5.3.2 工作表的操作	(164)
5.3.3 编辑工作表数据	(166)
5.3.4 图表与数据管理功能	(170)
5.4 FrontPage 网页制作	(173)
5.4.1 FrontPage 2000 简介	(173)
5.4.2 视图与组织模式	(174)
5.4.3 用表格进行版面设计	(179)
5.4.4 在网页中添加表单	(186)
5.4.5 表单向导与结果处理	(192)
5.4.6 动态网页制作	(195)
练习题	(197)
第6章 计算机网络技术基础	
6.1 计算机网络	(199)
6.1.1 计算机网络功能	(199)
6.1.2 计算机网络分类	(200)
6.1.3 网络的传输介质	(200)
6.1.4 计算机网络协议	(203)

6.2 局域网技术	(206)
6.2.1 局域网的组成	(206)
6.2.2 网络拓扑结构	(209)
6.2.3 以太网工作原理	(211)
6.2.4 快速网络技术	(212)
6.3 广域网技术	(217)
6.3.1 通信信号	(217)
6.3.2 广域网的构成	(217)
6.3.3 网络互联	(218)
练习题	(223)
第7章 软件系统与软件工程	
7.1 程序设计基础	(224)
7.1.1 程序设计语言	(224)
7.1.2 程序设计步骤	(227)
7.1.3 面向对象的程序设计	(230)
7.2 算法与数据结构	(232)
7.2.1 数据结构简介	(233)
7.2.2 算法及其描述	(233)
7.2.3 典型数据结构	(236)
7.3 操作系统	(239)
7.3.1 操作系统基础	(240)
7.3.2 操作系统分类	(240)
7.3.3 操作系统功能	(243)
7.3.4 常用操作系统简介	(244)
7.4 软件工程简介	(247)
7.4.1 什么是软件工程	(247)
7.4.2 软件开发模型	(247)
7.4.3 软件开发能力成熟度模型	(249)
练习题	(252)
第8章 数据库与信息系统	
8.1 数据库的基本概念	(254)
8.1.1 数据管理技术的发展	(254)
8.1.2 数据库系统	(256)
8.1.3 数据库系统的主要特性	(259)
8.1.4 关系模型与二维表	(262)
8.2 Access 2000 数据库实例	(265)
8.2.1 Access 2000 概述	(265)
8.2.2 Access 2000 的对象类型	(266)
8.2.3 Access 2000 的用户界面	(268)



8.2.4 Access 数据库的基本操作	(269)
8.3 信息系统的基本概念	(273)
8.3.1 信息系统基础	(273)
8.3.2 常用的信息系统	(274)
8.3.3 信息系统的发展趋势	(278)
练习题	(279)
第9章 计算机信息安全技术	
9.1 信息安全的基本概念	(282)
9.1.1 安全问题概述	(282)
9.1.2 信息安全管理体制	(285)
9.1.3 信息安全与法律	(289)
9.2 信息保密技术	(293)
9.2.1 信息加密措施	(294)
9.2.2 信息认证技术	(296)
9.2.3 安全协议	(298)
9.3 防御技术	(301)
9.3.1 防火墙的概念	(301)
9.3.2 防火墙产品的分类	(301)
9.3.3 防火墙安全设计策略	(302)
9.3.4 防火墙实现技术	(302)
9.4 计算机病毒	(303)
9.4.1 计算机病毒的定义	(304)
9.4.2 计算机病毒的特性	(304)
9.4.3 计算机病毒的新特点	(305)
9.4.4 计算机病毒的传播	(306)
9.4.5 计算机病毒的防范措施	(306)
9.4.6 反病毒软件	(307)
练习题	(308)

现代计算机的诞生是20世纪人类最伟大的发明创造之一,是人类科学技术发展史中的一个里程碑。半个多世纪以来,计算机科学技术有了飞速的发展,计算机的性能越来越高,价格越来越便宜,应用越来越广泛。几乎所有的人都认为计算机信息技术是当今世界上发展最快和应用最广的一个科技领域,计算机已经成为一种必不可少的基本工具,计算机信息技术的应用程度已经成为衡量一个国家信息化水平的重要标志。

1.1 计算机的基本概念

计算机是一种能够按照事先存储的程序,自动、高速地对数据进行输入、处理、输出和存储的系统。一个计算机系统包括硬件和软件两大部分。硬件是由电子的、磁性的、机械的器件组成的物理实体,包括运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备五个基本组成部分,计算机硬件执行各种基本的操作,是计算机应用的物质基础。计算机软件则进一步扩大了硬件的功能或者通过程序告诉计算机应该做什么,使硬件完成特定的应用。任何一台计算机只有配备了各种使用方便的软件,才能发挥其作用,扩大其应用范围。

1.1.1 计算机的分类

计算机得以飞速发展的根本动力是计算机的广泛应用,在应用需求的推动下,计算机已经成为一个庞大的家族。各种类型的计算机虽然在规模、用途、性能、结构等方面有所不同,但它们都具有记忆能力,可以保存程序和数据,又具有逻辑判断能力,能够进行各种逻辑判断,并根据判断的结果自动决定下一步应该执行的指令。从计算机处理的对象、计算机的用途以及计算机的综合性能等不同的角度可将计算机作如下的分类。

1. 按综合性能分类

采用IEEE(电气与电子工程师协会)于1989年11月提出的标准,按照计算机的综合性能来划分,将计算机分为巨型机、小巨型机、大型主机、小型机、工作站、个人计算机六类。

(1) 巨型机(Supercomputer)

又称为超级计算机,在所有计算机中体积最大、功能最强、制造工艺技术最先进。巨型计算机通常采用大规模并行处理的体系结构,运算速度达每秒1亿次以上,其结构复杂、价格昂贵,主要用于复杂的科学和工程计算,如战略武器研制、空间技术、石油地质勘探、天气预报等领域。巨型机的研发水平、生产能力及其使用程度是衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志。



(2) 小巨型机 (Minisupercomputer)

出现于 20 世纪 80 年代中期,其规模要比巨型计算机小,功能也较巨型计算机低,但成本只有巨型计算机的十分之一,主要用于科学计算和工程计算,也常用于较大型的事务处理和大型商业自动化领域。

(3) 大型主机 (Mainframe)

也常称为主干机或大型机,具有较强的处理能力和管理功能,安装有丰富的外部设备和功能强大的应用软件。大型主机一般作为“客户机/服务器”系统中的中心服务器,或者“终端/主机”系统中的主机。该类机器主要用于大银行、大公司、规模较大的高等院校和科研院所,用来处理大量日常业务数据。

(4) 超级小型机 (Super Minicomputer)

超级小型机是一种功能比过去小型机强大的小型计算机。相对于大型计算机而言,超级小型机的规模较小,结构也不十分复杂,所以研制周期较短,成本较低,便于推广和普及,是一种供部门使用的计算机。由于采用了多处理机技术和精简指令集 (RISC),性能价格比有了很大提高。超级小型机的应用范围很广,常用于工业自动控制、企业管理、局域网服务器以及大学和科研单位的科学计算等。超级小型机也常作为巨型机和小巨型机的辅助机。

(5) 工作站 (Workstation)

是一种介于小型计算机和个人计算机之间的高性能微型计算机。与个人计算机相比,工作站具有较快的处理速度和较大的存储能力,具有较强的图形处理能力,稳定性和可靠性较高,并且具有较强的联网功能。工作站通常用在图形图像处理、计算机辅助设计等场合。

(6) 个人计算机 (Personal Computer)

国内通常将其称为微型计算机,指设计和制造都是以个人使用为目的的微型计算机,是目前最为普及的计算机机型。个人计算机具有功耗小、成本低、软件丰富、操作方便灵活等特点,在计算机的普及应用中担当了重要的角色。

2. 按处理对象分类

按照计算机处理的对象及其数据的表示形式可分为数字计算机、模拟计算机和数字模拟混合计算机三类。

(1) 数字计算机

该类计算机输入、处理、输出和存储的数据都是数字量,这些数据在时间上是离散的。非数字量的数据(如字符、声音、图像等)经过编码后也可以进行处理。

(2) 模拟计算机

该类计算机输入、处理、输出和存储的数据是模拟量(如电压、电流、温度等),这些数据在时间上是连续的。

(3) 数字模拟混合计算机

该类计算机将数字技术和模拟技术相结合,兼有数字计算机和模拟计算机的功能。

3. 按用途分类

按照计算机的用途及其使用的范围可分为通用计算机和专用计算机两类。

(1) 通用计算机

该类计算机具有广泛的用途和使用范围,可以应用于科学计算、数据处理和过程控制等。



(2) 专用计算机

该类计算机适用于某一特殊的应用领域,如智能仪表、生产过程控制、军事装备的自动控制等。

1.1.2 计算机的用途

按照计算机的应用领域,可分为以下几个方面:数据处理、科学计算、人工智能、实时控制、计算机辅助工程和辅助教育、娱乐和游戏等。下面对计算机的用途进行简要介绍。

1. 数据处理

所谓数据处理是指使用计算机对数据进行输入、分类、加工、整理、合并、统计、制表、检索及存储等,又称为信息处理,是计算机一个重要的应用领域。在当今信息化的社会中,每时每刻都在生成大量的信息,只有利用计算机才能够在浩如烟海的信息中管理和充分利用信息。目前,字处理软件、电子报表软件的使用已经十分的广泛,在办公自动化中发挥了巨大的作用。利用数据库技术开发的管理信息系统和决策支持系统等也大大提高了企业或政府部门的现代化管理水平。以上这些都是计算机在数据处理领域的典型应用。

2. 科学计算

所谓科学计算是指使用计算机来完成科学研究和工程技术中所遇到的数学问题的计算,又称为数值计算。在科学研究和工程技术中通常要将实际问题归结为某一数学模型。例如,线性方程组、微分方程、积分方程、有限元以及特殊函数等。这些数学问题的公式或方程式复杂、计算量大、精度高,只有以计算机为工具来求解或计算才能快速地获得满意的结果。诸如天气预报、宇宙飞船和火箭的发射与控制、人造卫星的研制、原子能的利用、生命科学、材料科学、海洋工程等现代科学技术研究成果无一不是在计算机的帮助下才取得的。

3. 人工智能

所谓人工智能是指由计算机来模拟或部分模拟人类的智能。传统的计算机程序虽然具有逻辑判断能力,但它只能执行预先设计好的动作,而不能像人类那样进行思维。例如,专家系统属于人工智能的应用范畴,但现在的专家系统还远不能具备像人类那样的分析问题解决问题的能力、模糊推理的能力、学习的能力以及使用自然语言(如英语、汉语等)对话等能力。计算机应用于人工智能研究的主要领域包括:自然语言理解、专家系统等。

4. 实时控制

所谓实时控制是指及时地采集、检测数据,使用计算机快速地进行处理并自动地控制被控对象的动作,实现生产过程的自动化。此外,计算机在实时控制中还具有故障检测、报警和诊断等功能。在钢铁、石油、化工、制造业等工业企业中都需要进行实时控制,以提高生产效率和产品质量。

5. 计算机辅助工程和辅助教育

计算机辅助工程主要包括:计算机辅助教育(CAI)、计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)和计算机集成制造系统(CIMS)。

(1) CAI

CAI所涉及的层面很广,从校园网到 Internet,从 CAI 课件的制作到远程教学,从辅助儿童的智力开发到中小学教学以及大学的教学,从辅助学生自学到辅助教师授课,从计算机辅助实验到学校的教学管理等,都可以在计算机的辅助下进行,大大提高了教学质量和学校的

管理水平与工作效率。在计算机辅助教育中使用的主要技术有:多媒体技术、校园网技术、Internet 与 Web 技术、数据库与管理信息系统技术等。

(2) CAD

CAD 是指利用计算机的计算、逻辑判断、数据处理以及绘图等功能,并与人的经验和判断能力相结合,共同来完成各种产品或者工程项目的设计工作,实现设计过程的自动化或半自动化。例如,建筑、机械、汽车、飞机、轮船、大规模集成电路等设计领域都广泛地使用了计算机辅助设计系统,使得设计过程的部分工作实现了自动化。在 CAD 中所涉及的主要技术有:图形处理技术、工程分析技术、数据库管理技术、软件设计技术和接口技术等。

(3) CAM

CAM 是指使用计算机辅助人们完成工业产品的制造任务。从对设计文档、工艺流程、生产设备等的管理,到对加工与生产装置的控制和操作,都可以在计算机的辅助下完成。例如,计算机监视系统、计算机过程控制系统和计算机生产计划与作业调度系统等都属于计算机辅助制造的范畴。由于生产过程中的所有信息都可以利用计算机来存储和传送,而且可以把 CAD 的输出(即设计文档)作为 CAM 设备的输入,所以将 CAD 系统与 CAM 系统相结合能够实现无图纸加工,使得设计和制造过程的部分工作实现自动化,进一步提高生产的自动化水平。

(4) CIMS

CIMS 是指将计算机技术集成到制造工厂的整个制造全过程中,使企业内的信息流、物流、能量流和人员活动形成一个统一协调的整体。CIMS 的对象是制造业,手段是计算机信息技术,实现的关键是集成,集成的核心是数据管理。在 CIMS 中,利用计算机将接受定单、产品设计、生产制造、入库与销售以及经营管理的整个过程连接起来,形成一个自动的流水线,从而建立企业现代化的生产管理模式。

6. 娱乐和游戏

计算机技术、多媒体技术、动画技术以及网络技术的不断发展,使得计算机能够以图像与声音集成的形式向人们提供最新的娱乐和游戏方式。在计算机上可以观看影视节目,可以播放歌曲和音乐。许多影视节目、歌曲和音乐也可以从计算机网络上下载,供人们免费或有偿地欣赏。

当今,由于微电子技术的发展,芯片的功能越来越强、存储容量越来越大,使得计算机游戏也已经从简单的纸牌、棋类游戏发展到带有故事情节和复杂动画画面的视频与音频相结合的游戏。计算机游戏既具有趣味性,又具有教育性,它可以激发人们使用计算机的兴趣,并能够锻炼人的注意力、手眼脑协调能力以及使用鼠标和键盘的能力,培养解决问题的能力以及提高想像能力。然而,对于大、中学生玩计算机游戏必须适度,要把计算机这一宝贵的资源和主要的精力放在学习专业知识上,不能沉溺于计算机游戏之中而荒废了学业。

1.1.3 计算机的发展

自古以来人类就在不断地发明和改进计算工具,从古老的“结绳计数”到算盘、计算尺、手摇计算机等,直到 1946 年世界上第一台电子计算机的诞生,经历了漫长的岁月。然而,电子计算机问世至今虽然只有短短的半个多世纪,却取得了惊人的发展,电子计算机已经经历了 5 代变革。“以镜为鉴可以正衣冠,以史为鉴可以知兴衰”,回顾计算机的发展史可以从中得到许多有益的启示。



计算机的发展与电子技术的发展密切相关,每当电子技术有突破性的进展,就会导致计算机的一次重大的变革。因此,计算机发展史中的“代”通常以其所使用的主要器件(如电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路)来划分。此外,在计算机发展的各个阶段,所配置的软件和使用方式也有不同的特点,这成为划分“代”的标志之一。

1. 第一代计算机(1946—1957)

电子计算机的早期研究是从20世纪30年代末期开始的。当时英国的数学家艾伦·图灵在一篇论文中描述了通用计算机应具有的全部功能和局限性,这种机器被称为图灵机。

1946年诞生在美国宾夕法尼亚大学的世界上第一台数字电子计算机ENIAC使用了18000多个电子管和1500多个继电器,占地面积 170m^2 ,重约30余吨,耗电 140kW ,它的运算速度达到每秒钟5000次,这是划时代的“高速度”。特别是采取了普林斯顿大学数学教授冯·诺依曼“存储程序”的建议,即把计算机程序与数据一起存储在计算机中,从而可以方便地返回到前面的指令或反复执行,解决了ENIAC在操作上的不便。ENIAC的诞生,开创了第一代电子计算机的新纪元。1953年,IBM公司生产了第一台商业化的计算机IBM 701。随后,IBM公司共计生产了119台这种型号的计算机,满足了当时的需求。

第一代计算机主要用于科学计算,其共同特点是:逻辑器件使用电子管;用穿孔卡片机作为数据和指令的输入设备;用磁鼓或磁带作为外存储器;使用机器语言编程。虽然第一代计算机的体积大、速度慢、能耗高、使用不便且经常发生故障,但是它显示了其强大的生命力,并预示了它在世界的未来发展中将会起非常重要的作用。

2. 第二代计算机(1958—1964)

第二代计算机的主要特点是:使用晶体管代替了电子管;内存储器采用了磁心体;引入了变址寄存器和浮点运算硬件;利用I/O处理机提高了输入/输出能力;在软件方面配置了子程序库和批处理管理程序,并且推出了FORTRAN、COBOL、ALGOL等高级程序设计语言及相应的编译程序。

但是第二代计算机的输入/输出设备运行速度很慢,无法与主机的计算速度相匹配。在第三代计算机中引入了多道程序的技术,并将批处理管理程序进一步完善为操作系统后这个问题才得到了解决。

3. 第三代计算机(1965—1971)

1958年,第一个集成电路(简记为IC)问世了。所谓集成电路是指将大量的晶体管和电子线路组合在一块硅晶片上,故又称其为芯片。小规模集成电路每个芯片上的元件数为100个以下,中规模的集成电路每个芯片上可以集成100~1000个元件。1962年,在加利福尼亚州的圣何塞附近(即现在的“硅谷”)第一家生产芯片的公司成立。1965年,数字设备公司(DEC)推出了第一台商业化的以使用集成电路为主要器件的小型计算机PDP-8,从而开创了计算机发展史上的新纪元。

第三代计算机的共同特点是:用小规模或中规模的集成电路来代替晶体管等;用半导体存储器代替磁心存储器;使用微程序设计技术简化处理机的结构;在软件方面则广泛引入了多道程序、并行处理、虚拟存储系统以及功能完备的操作系统;同时还提供了大量的面向用户的应用程序。

4. 第四代计算机(1972—现在)

第四代计算机最为显著的特征就是使用了大规模集成电路和超大规模集成电路。大规

模集成电路(简记为 LSI)每个芯片上的元件数为 1000 ~ 10000 个;而超大规模集成电路(简记为 VLSI)每个芯片上则可以集成 10000 个以上的元件。此外,使用了大容量的半导体存储器作为内存储器;在体系结构方面进一步发展了并行处理、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络系统;在软件方面则推出了数据库系统、分布式操作系统以及软件工程标准等。

在第四代计算机中要算微型计算机最为引人注目了。微型计算机的诞生是超大规模集成电路应用的直接结果。超大规模集成电路技术的发展使得在一个芯片上能够包含几十万甚至几百万个晶体管元件。

目前的微型计算机的内存容量可以达到几百兆,硬盘容量可以达到几十千兆。现在的微型计算机体积越来越小,速度越来越快,容量越来越大,性能越来越强,可靠性越来越高,价格越来越低,应用范围越来越广。出现了笔记本型和掌上型等超微型计算机。完善的系统软件、丰富的系统开发工具和商品化应用程序的大量涌现,以及通信技术和计算机网络的飞速发展,使得计算机进入了一个大发展的阶段。

5. 第五代计算机

目前使用的计算机都属于第四代计算机,第五代计算机尚在研制之中,而且进展比较缓慢。第五代计算机的研究目标是试图打破计算机现有的体系结构,使得计算机能够具有像人那样的思维、推理和判断能力。也就是说,第五代计算机的主要特征是人工智能,它将具有一些人类智能的属性。例如,自然语言理解能力、模式识别能力和推理判断能力等。

尽管人们早已谈论第五代、第六代计算机了,但学术界、工业界认为不要再沿用“第 X 代计算机”的说法为好,而赞成用“新一代计算机”或“未来型计算机”来称呼可能出现的新事物。

6. 计算机的发展趋势

计算机作为一种计算、控制、管理的工具,有力地推动了各行各业的发展。但随着各种应用的广泛深入,对计算机系统的要求也越来越高。当前,计算机技术发展的主要趋势如下:

(1) 巨型化

发展高速度、大容量、强功能的巨型计算机,是计算机技术的发展方向之一。这样做既是为了满足尖端科学技术飞速发展的需求,也是为了使计算机具有推理、学习、理解等功能。

(2) 微型化

利用微电子技术和超大规模集成电路技术进一步缩小计算机的体积,是计算机发展的另一个方向。计算机微型化不仅可以缩小体积,还可以降低成本,使微型计算机能够应用于各个场合。微型化的计算机可以集成到仪器仪表、家用电器、武器装备等各种设备中,大大提高它们的自动化和智能化水平。计算机微型化为计算机产业开拓了广泛的市场。

(3) 网络化

将计算机技术和现代通信技术紧密结合起来,把分布在各个不同地点的计算机互相连接起来,组成功能强、规模大的计算机网络,是当今技术发展的一个重要方面。利用计算机网络,人们可以灵活方便地收集信息,快速高效地传输和处理信息,在计算机网络上共享硬件、软件和数据资源。目前,计算机网络发展很快,各种局域网、广域网遍及全球。Internet 已经发展成为世界上规模最大、用户最多、资源最丰富的计算机网络。

(4) 智能化

通过人工智能技术使计算机具有模拟人的感觉和思维的能力,是计算机技术中一个很

活跃的领域。智能化的研究包括模式识别、物形分析、自然语言理解、定理自动证明、专家系统、自动程序设计、智能机器人等方面。智能化是建立在现代科学基础之上、综合性级强的边缘科学。它涉及的内容很广,包括数学、信息论、控制论、计算机逻辑、神经心理学、生理学、教育学、哲学、法律等,所以是对计算机专家和控制理论专家极具吸引力的研究方向。智能化使计算机突破了“计算”这一初级含义,从本质上扩充了计算机的能力。

(5) 多媒体化

多媒体化是指计算机不仅能处理文字、数字、符号等文本信息,而且能够处理声音、图形图像、动画视频等多种表现媒体信息。集成性、交互性、数字化是多媒体计算机的重要特征。多媒体计算机使计算机的功能更加完善,使用方式更加符合人们的习惯,也为实现电脑、电视、电话的“三电一体”的理想提供了重要的技术手段。目前,多媒体技术的研究和应用正方兴未艾。

1.2 信息的基本概念

信息化社会的发展对计算机科学技术提出了新的挑战。为了收集、存储、传输、处理和利用日益剧增的信息资源,以通信、网络和计算机技术相结合为特征的新一代信息革命正在兴起,深刻地影响着社会和经济发展的各个领域。在信息处理领域,数据和信息是两个经常使用的概念,具有特定的内涵。下面对信息的特征、信息的类型和信息的运动进行简单的讨论。

1.2.1 信息的特征

日常生活中人们所说的“数据”,多半是指可比较其大小的一些数值。在信息处理领域中,数据的概念要比这大得多。

1. 数据

国际标准化组织(ISO)对数据所下的定义是:数据是对事实、概念或指令的一种特殊表达形式,这种特殊的表达形式可以用人工的方式或者用自动化的装置进行通信、翻译转换或者加工处理。根据这个定义,通常意义下的数字、文字、图画、声音、活动图像等对于人来说都可以认为是数据,因为人们可以对它们直接进行各种人工方式的处理。但对于计算机而言,数字、文字、图画、声音、活动图像等必须采取“特殊的表达形式”才能由计算机进行通信、转换或加工处理。在计算机系统所指的数据一般均是以二进制编码形式出现的。

计算机内部通常又把数据区分为非数值型数据和数值型数据。文字、图画、声音和活动图像等统称为非数值型数据,主要用于排序、比较、转换、检索等处理。日常生活中经常接触到的用来表示数量多少和数值大小的数据称为数值型数据,主要用于科学计算。

2. 信息

尽管前面多次提到信息与数据,但是要很严格地进行区分,并不十分容易。根据 ISO 的定义,可通俗地认为:信息是对人有用的数据,这些数据将可能影响到人们的行为与决策。数据是客观存在的事实、概念等,是一种可供加工处理的特殊表达形式。

从信息发生和人们使用信息的本质上说,只有当事物相互作用、相互联系时,才能产生信息。例如,对于相同的数据,有人认为十分重要,它就是信息;而对另外一些不关心它的人来说,就没有什么作用和影响,因而就不是信息。

