



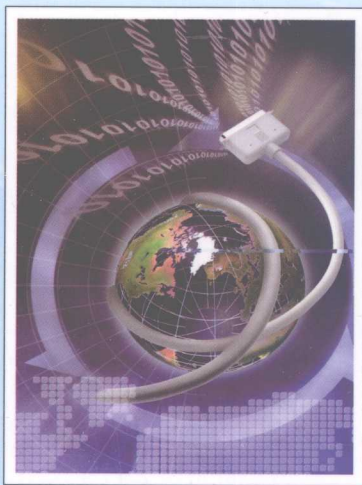
21世纪高等学校规划教材

21 Shiji Gaodeng Xuexiao Guihua Jiaocai

大学计算机基础

(第2版)

兰顺碧 郑平安 胡兵 曾大亮 徐永兵 李站春 编



人民邮电出版社

POSTS & TELECOM PRESS



21世纪高等学校规划教材

21 Shiji Gaodeng Xuexiao Guihua Jiaocai

大学计算机基础

(第2版)

兰顺碧 郑平安 胡兵 曾大亮 徐永兵 李站春 编



人民邮电出版社

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础 / 兰顺碧等编. —2 版. —北京: 人民邮电出版社, 2008.10
21 世纪高等学校规划教材
ISBN 978-7-115-18502-0

I. 大… II. 兰… 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 102979 号

内 容 提 要

本书是根据教育部非计算机专业基础课程教学指导分委员会制定的“大学计算机基础”课程要求编写的。全书分为两部分。第一部分理论篇, 主要介绍计算机系统与平台, 计算机软件应用基础, 数据库技术基础及其应用, 多媒体技术基础, 以及计算机网络技术与 Internet 应用; 第二部分实验篇, 从了解和使用计算机入手, 安排了 Windows 基本操作、Internet 操作、文字处理、电子表格处理、电子幻灯片制作、数据库基本操作、多媒体技术应用等七个大实验项目。

本书内容全面、实例丰富、注重应用, 各章附有适量的习题, 便于自学。因此, 本书可作为大学本科非计算机专业学生学习计算机基础课程的教材, 也可作为计算机实用技术培训班的教材。

21 世纪高等学校规划教材

大学计算机基础 (第 2 版)

◆ 编 兰顺碧 郑平安 胡 兵 曾大亮 徐永兵 李站春

责任编辑 滑 玉

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 17.75

字数: 462 千字

2008 年 10 月第 2 版

印数: 23 101—31 100 册

2008 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18502-0/TP

定价: 29.80 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

第2版前言

为了适应计算机科学和信息技术最新发展,教育部非计算机专业基础教学指导分委员会发布了《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》(简称白皮书)。白皮书对计算机基础教育的课程设置和教学目标进行了分析和规划,并把“大学计算机基础”课程定位为各专业大学生必修的一门计算机基础课程。“大学计算机基础”课程系统、深入地介绍计算机科学与技术的基本概念、原理、技术和方法,并配合相应的实验课强化学生的动手能力,提高学生的综合素质。

本书第1版出版以来,已被许多高校用做计算机基础教学课程的教材,取得了良好的教学效果,得到了教师和学生的好评。同时,在近几年教学过程中我们也发现教材中仍存在不足之处。因此,在本书再版之际,针对学生的特点,在内容的编排和叙述、例题和实验的选择等方面作了进一步的改进。新版教材加强了计算机编码、网络技术和多媒体技术应用方面的知识,增加了算法与数据结构基础、程序设计基础、软件工程基础、数据库技术应用和多媒体技术基础等内容。教材力图反映计算机科学领域的最新科技成果,让学生不仅学会使用计算机的基本操作,还能较全面、系统地掌握计算机软硬件技术、网络技术、数据库技术和多媒体技术的基本概念及应用,具有较强的信息系统安全与社会责任意识,为后续计算机课程的学习打下必要的基础。

全书分为理论篇和实验篇。

教学篇共分5章,第1章为计算机概论,介绍了计算机系统的硬件和软件、算法与数据结构基础、程序设计基础和软件工程基础;第2章计算机软件应用基础,全面地介绍了计算机系统软件和常用的应用软件;第3章介绍数据库技术基础及其应用,包括基本概念和Access数据库的基本应用;第4章介绍多媒体技术基础,包括多媒体技术的基本知识、音频信息和图形图像信息的处理,以及常用的图形图像处理软件、动画制作软件的基本操作;第5章介绍计算机网络技术与应用,包括网络基础知识、网络协议和Internet的应用。

实验篇共有7个项目,从了解和使用计算机入手,安排了Windows基本操作、Internet操作、文字处理、电子表格处理、电子幻灯片制作、数据库基本操作和多媒体技术应用等实验。

教学篇由兰顺碧、郑平安、胡兵、曾大亮、徐永兵、李站春编写。实验篇由崔柯梅、张建国、李站春、阙向红、杨向东编写。兰顺碧和郑平安负责全书的统稿、定稿工作,李站春负责实验、习题的统稿工作。

在本书的修订过程中,得到了华中科技大学网络与计算中心计算机基础教研室的关心、支持和帮助,许多老师为再版提出了宝贵的意见和建议,在此表示由衷的感谢。

由于作者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,竭诚希望得到广大读者的批评指正。

编 者

2008年6月

目 录

理 论 篇

第 1 章 计算机概论2

1.1 计算机与信息社会2

1.1.1 计算机概述2

1.1.2 信息技术概述6

1.2 计算机基础知识8

1.2.1 计算机系统的组成与工作原理8

1.2.2 计算机中的数制与编码系统11

1.3 微型计算机硬件系统18

1.3.1 微型计算机19

1.3.2 微型计算机硬件系统19

1.4 算法与数据结构基础28

1.4.1 算法28

1.4.2 数据结构的基本概念30

1.4.3 线性表及其顺序存储结构31

1.4.4 栈和队列32

1.4.5 线性链表33

1.4.6 树与二叉树33

1.4.7 查找技术36

1.5 程序设计基础36

1.5.1 程序设计方法与风格36

1.5.2 结构化程序设计38

1.5.3 面向对象的程序设计39

1.6 软件工程基础43

1.6.1 软件工程基本概念43

1.6.2 结构化分析方法46

1.6.3 结构化设计方法49

1.6.4 软件测试51

1.6.5 程序的调试52

小结52

习题53

第 2 章 计算机软件应用基础 56

2.1 操作系统概述56

2.1.1 操作系统的定义与发展 56

2.1.2 操作系统的分类 58

2.1.3 操作系统的特征 58

2.2 几种常见的桌面操作系统 59

2.2.1 DOS 操作系统 59

2.2.2 Windows 操作系统 60

2.2.3 Linux 操作系统 64

2.3 操作系统的功能 70

2.3.1 进程与处理器管理 70

2.3.2 存储管理 72

2.3.3 设备管理 74

2.3.4 文件管理 76

2.4 操作系统的用户界面 84

2.5 常用应用软件 86

2.5.1 文字处理软件 86

2.5.2 电子表格软件 97

2.5.3 PowerPoint 幻灯片演示文稿 108

小结 114

习题 114

第 3 章 数据库技术基础知识 116

3.1 数据库系统的基本概念 116

3.1.1 数据、信息和数据处理 116

3.1.2 数据管理技术的发展 117

3.1.3 数据库、数据库管理系统和数据库系统 121

3.2 数据模型 123

3.2.1 什么是数据模型 123

3.2.2 概念层数据模型 125

3.2.3 数据模型的分类 126

3.3 关系数据库 128

3.3.1 关系基本术语 128

3.3.2 关系运算 129

3.4 结构化查询语言	131
3.4.1 SELECT 语句	132
3.4.2 SELECT 语句应用	133
3.5 Access 数据库的建立和维护	133
3.5.1 Access 数据库的系统结构	134
3.5.2 启动和退出 Access	137
3.5.3 建立数据库和表	137
3.5.4 建立表之间的关系	143
3.5.5 维护表	146
3.5.6 操作表	150
3.6 Access 数据库的窗体和报表	152
3.6.1 创建窗体	152
3.6.2 创建报表	154
小结	155
习题	155

第4章 多媒体技术基础

4.1 多媒体与多媒体技术	157
4.2 多媒体技术的关键技术	157
4.3 多媒体计算机技术的组成	158
4.3.1 多媒体硬件系统	158
4.3.2 多媒体软件系统	160
4.4 音频信息处理	160
4.4.1 数字音频的文件格式	160
4.4.2 用 Windows 操作系统处理 音频信息	161
4.4.3 Windows Media Player	162
4.5 图形图像信息处理	165
4.5.1 数字图形图像基本知识	165
4.5.2 图像的获取	168
4.5.3 Windows “画图”工具	168

4.5.4 ACDSee 数字图像浏览软件	170
4.5.5 图像处理软件 Photoshop 简介	172
小结	182
习题	182

第5章 计算机网络技术与应用

5.1 计算机网络的产生与发展	183
5.1.1 计算机网络的产生	183
5.1.2 Internet 成为世界上最大的 计算机网络	188
5.2 计算机网络基础知识	189
5.2.1 计算机网络的定义	189
5.2.2 计算机网络的功能和服务	190
5.2.3 计算机网络的分类	190
5.2.4 计算机网络运用	194
5.3 数据通信	195
5.3.1 数据通信的基本概念	195
5.3.2 数据传输技术	196
5.3.3 传输介质	196
5.4 网络体系结构	198
5.5 计算机局域网	200
5.6 网络互连设备	203
5.7 Internet 的连接与浏览	205
5.7.1 Internet 概述	205
5.7.2 连接 Internet	209
5.7.3 浏览 Internet	211
5.7.4 电子邮件	212
小结	215
习题	215

实 验 篇

项目一 了解和使用计算机

实验1 Windows 用户界面与汉字输入	218
一、实验目的和要求	218
二、实验内容与步骤	218
实验2 Windows XP 文件(夹)管理	221
一、实验目的	221
二、实验内容与步骤	221

实验3 Windows XP 系统维护

一、实验目的	224
二、实验内容与步骤	224

项目二 Internet 操作

实验1 申请邮箱与邮件收发	229
一、实验目的	229
二、实验内容与步骤	229

实验 2 浏览网页与搜索引擎.....231	实验 2 演示文稿的个性化.....252
一、实验目的.....231	一、实验目的.....252
二、实验内容与步骤.....231	二、实验内容.....252
实验 3 网络应用综合实验.....233	三、实验步骤.....252
一、实验目的和要求.....233	
二、实验内容与步骤.....233	
项目三 文字处理工具.....235	项目六 数据库操作.....254
实验 1 Word 的基本操作.....235	实验 1 数据库及表对象的创建.....254
一、实验目的和要求.....235	一、实验目的.....254
二、Word 文档排版.....235	二、实验内容.....254
实验 2 Word 的表格制作.....237	三、上机习题.....256
一、实验要求.....237	实验 2 数据查询.....257
二、实验内容.....238	一、实验目的.....257
实验 3 艺术字和公式.....240	二、实验内容.....257
	三、上机习题.....260
项目四 电子表格 Excel.....241	项目七 多媒体技术应用.....261
实验 1 Excel 的数据输入和公式的使用.....241	实验 1 使用录音机.....261
一、实验目的.....241	一、实验目的.....261
二、实验内容.....241	二、实验内容.....261
三、实验步骤.....241	三、实验步骤.....261
实验 2 Excel 中图表的使用.....244	实验 2 Windows Media Player 的使用.....263
一、实验目的.....244	一、实验目的.....263
二、实验内容.....244	二、实验内容.....263
三、实验步骤.....244	三、实验步骤.....263
实验 3 Excel 的数据管理与分析.....246	实验 3 Flash 的制作.....266
一、实验目的.....246	一、实验目的.....266
二、实验内容.....247	二、实验内容.....266
三、实验步骤.....247	三、实验步骤.....266
项目五 电子幻灯片.....250	实验 4 Photoshop 的使用.....269
实验 1 演示文稿的制作.....250	一、实验目的.....269
一、实验目的.....250	二、实验内容.....270
二、实验内容.....250	三、实验步骤.....270
三、实验步骤.....250	
	参考文献.....275

新刊

第 1 章

计算机概论

计算机是 20 世纪人类最杰出的发明之一。今天,计算机已深入到人类社会的每一个领域,应用于多种不同的专业,成为强有力的、不可替代的助手和工具。本章介绍计算机的基础知识,包括计算机系统的组成、计算机的工作原理、数制和码制、微型计算机系统等。为了便于开发应用软件,还将简单介绍算法与数据结构、程序设计和软件工程的基础知识。

1.1 计算机与信息社会

计算机从诞生至今已有半个世纪,计算机的出现和广泛应用有力地推动了社会信息化的进程。在 21 世纪,掌握以计算机为核心的信息技术的基础知识和应用能力,是现代大学生必备的基本素质。

1.1.1 计算机概述

1. 计算机的发展

1946 年 2 月,世界上第一台电子数字计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生,取名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator),它是一台电子数字积分计算机,用于美国陆军部的弹道研究室。这台计算机共用了 18 000 多个电子管、1 500 个继电器,重量超过 30t,占地面积 167m²,每小时耗电 140kW,计算速度为每秒 5 000 次加法运算。用现在的眼光来看,这是一台耗资巨大、功能不完善而且笨重的庞然大物。然而,它的出现却是人类科学技术发展史上的一个伟大的创造,它使人类社会从此进入了电子计算机时代。

人们按照计算机中主要功能部件所采用的电子器件(逻辑元件)的不同,一般将计算机的发展分成四个阶段,习惯上称为四代。每发展一代,在技术上都有新的突破,在性能都有质的飞跃。

(1) 第一代电子计算机

第一代电子计算机是电子管计算机(1946~1958 年)。采用电子管作为基本器件,软件方面确定了程序设计的概念,出现了高级语言的雏型。特点是体积大、耗能高、速度慢(一般每秒数千次至数万次)、容量小、价格昂贵。主要用于军事和科学计算。这为计算机技术的发展奠定了基础,其研究成果扩展到民用,形成了计算机产业。这一代电子计算机的代表机型有 IBM 650 和 IBM 709。

(2) 第二代电子计算机

第二代电子计算机是晶体管计算机(1958~1964 年)。采用晶体管为基本器件。软件方面出现了一系列的高级程序设计语言(如 Fortran、Cobol 等),并提出了操作系统的概念。计算机设计出现了系列化的思想。特点是:体积缩小,能耗降低,寿命延长,运算速度提高(一般每秒为数十万次,最高可

达每秒 300 万次), 可靠性提高, 价格不断下降。应用范围也进一步扩大, 从军事与尖端技术领域延伸到气象、工程设计、数据处理以及其他科学研究领域。这一代电子计算机的代表机型有 IBM 7090。

(3) 第三代电子计算机

第三代电子计算机是集成电路计算机 (1964~1970 年)。采用中、小规模集成电路 (IC) 作为基本器件。软件方面出现了操作系统以及结构化、模块化程序设计方法。软、硬件都向通用化、系列化、标准化的方向发展。计算机的体积更小, 寿命更长, 能耗、价格进一步下降, 而速度和可靠性进一步提高, 应用范围进一步扩大。这一代的电子计算机的代表机型有 IBM 360。

(4) 第四代电子计算机

第四代电子计算机称为大规模和超大规模集成电路计算机 (从 1970 年至今)。计算机逻辑器件采用了大规模集成电路 (Large Scale Integration, LSI) 和超大规模集成电路 (Very Large Scale Integration, VLSI) 技术。中央处理器高度集成化是这一代计算机的主要特征。在这一阶段, 操作系统不断完善, 软件产业已成为现代工业的一个重要的组成部分。

近 10 年来计算机技术发展迅速, 多媒体技术、网络技术的发展更是突飞猛进。可以说, 计算机的发展进入了计算机网络多媒体时代。

2. 计算机的分类

在时间轴上, “分代”代表了计算机纵向的发展, 而“分类”可用来说明计算机横向的发展。目前, 国内外计算机界以及各类教科书中, 大都是采用国际上沿用的分类方法, 即根据美国电气和电子工程师协会 (IEEE) 的一个委员会于 1989 年 11 月提出的标准来划分的, 即把计算机划分为巨型机、小巨型机、大型主机、小型机、工作站和个人计算机 6 类。

(1) 巨型机

巨型机 (Super Computer) 也称为超级计算机, 在所有计算机类型中其占地最大、价格最贵, 功能最强, 其浮点运算速度最快。目前只有少数几个国家的少数几个公司 (如美国的 IBM 公司、克雷公司) 能够生产巨型机, 目前多用于战略武器 (如核武器和反导弹武器) 的设计、空间技术、石油勘探、中长期大范围天气预报以及社会模拟等领域。巨型机的研制水平、生产能力及其应用程度, 已成为衡量一个国家经济实力与科技水平的重要标志。

(2) 小巨型机

小巨型机 (Mini Super Computer) 是小型超级计算机或称桌上型超级计算机, 出现于 20 世纪 80 年代中期。该机的功能略低于巨型机, 而价格只有巨型机的十分之一, 可满足一些有较高应用需求的用户。

(3) 大型主机

大型主机 (Mainframe) 也称大型计算机, 这包括国内常说的大、中型机。特点是大型、通用, 具有很强的处理和管理能力。主要用于大银行、大公司、规模较大的高校和科研院所。在计算机向网络迈进的时代, 仍有大型主机的生存空间。

(4) 小型机

小型机 (Mini Computer 或 Minis) 结构简单, 可靠性高, 成本较低, 不需要经长期培训即可维护和使用, 这对广大中小用户具有更大的吸引力。

(5) 工作站

工作站 (Workstation) 是介于 PC 与小型机之间的一种高档计算机, 其运算速度比微机快, 且有较强的联网功能。主要用于特殊的专业领域, 例如图像处理、计算机辅助设计等。它与网络系统中的“工作站”, 在用词上相同, 而含义不同。因为网络上“工作站”这个词常被用泛指联网用户的结点, 以区别于网络服务器。网络上的工作站常常只是一般的 PC。

（6）个人计算机

平常说的微型计算机（简称微机）指的就是个人计算机（Personal Computer, PC）。这是 20 世纪 70 年代出现的新机种，以其设计先进（总是率先采用高性能微处理器）、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户，因而大大推动了计算机的普及应用。PC 在销售台数与金额上都居各类计算机的榜首。PC 的主流是 IBM 公司在 1981 年推出的 IBM-PC 系列及其众多的兼容机，另外 Apple 公司的 Macintosh 系列机在教育、美术设计等领域也有广泛的应用。目前，PC 无所不在，其款式除了台式机，还有膝上型、笔记本型、掌上型、手表型等。

3. 计算机的发展趋势

计算机的发展表现为：巨（型化）、微（型化）、多（媒体化）、网（络化）和智（能化）5 种趋向。

（1）巨型化

巨型化是指发展速度快、存储容量大和功能强的超大型计算机。这既是诸如天文、气象、宇航、核反应等尖端科学的需要，又是进一步探索新兴科学，诸如基因工程、生物工程的需要，也是为了让计算机具有人脑学习、推理的复杂功能。

（2）微型化

因大规模、超大规模集成电路的出现，计算机迅速微型化。微型机可应用到诸如仪表、家用电器、导弹弹头等中、小型机无法进入的领域，自 1980 年以来发展异常迅速。当前微机的标志是运算部件和控制部件集成在一起，今后将逐步发展到对存储器、通道处理机、高速运算部件、图形卡、声卡的集成，进一步将系统的软件固化，达到整个微机系统的集成。

（3）多媒体化

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。多媒体技术的目标是：无论在什么地方，只需要简单的设备，就能自由自在地以接近自然的交互方式收发所需要的各种媒体信息。

（4）网络化

计算机网络是计算机技术发展中崛起的又一重要分支，是现代通信技术与计算机技术结合的产物。从单机走向联网，是计算机应用发展的必然结果。所谓计算机网络，就是在一定的地理区域内，将分布在不同地点的不同机型的计算机和专门的外部设备由通信线路互连组成一个规模大、功能强的网络系统，以达到共享信息、共享资源的目的。

（5）智能化

智能化是建立在现代化科学基础之上、综合性很强的边缘学科。它是让计算机来模拟人的感觉、行为、思维过程的机理，使计算机具备“视觉”、“听觉”、“语言”、“行为”、“思维”、逻辑推理、学习、证明等能力，形成智能型、超智能型计算机。

4. 计算机的特点

计算机是一种可以进行自动控制、具有记忆功能的现代化计算工具和信息处理工具。它有以下 5 个方面的特点。

（1）运算速度快

计算机的运算速度（也称处理速度）用 MIPS 来衡量。现代的计算机运算速度在几千 MIPS 以上，巨型计算机的速度可达到数亿个 MIPS。计算机如此高的运算速度是其他任何计算工具无法比拟的，它使得过去需要几年甚至几十年才能完成的复杂运算任务，现在只需几天、几小时、甚至更短的时间就可完成。这正是计算机被广泛使用的主要原因之一。

(2) 计算精度高

一般来说,现在的计算机有几十位有效数字,而且理论上还可更高。因为数在计算机内部是用二进制编码的,数的精度主要由这个数的二进制码的位数决定,可以通过增加数的二进制位数来提高精度,位数越多精度就越高。

(3) 记忆能力强

计算机的存储器类似于人的大脑,可以“记忆”(存储)大量的数据和计算机程序而不丢失,在计算的同时,还可把中间结果存储起来,供以后使用。

(4) 具有逻辑判断能力

计算机在程序的执行过程中,会根据上一步的执行结果,运用逻辑判断的方法自动确定下一步的执行命令。正是因为计算机具有这种逻辑判断能力,使得计算机不仅能解决数值计算问题,而且能解决非数值计算问题,比如信息检索、图像识别等。

(5) 可靠性高、通用性强

由于采用了大规模和超大规模集成电路,现在的计算机具有非常高的可靠性。现代计算机不仅可以用于数值计算,还可以用于数据处理、工业控制、辅助设计、辅助制造和办公自动化等,具有很强的通用性。

5. 计算机的应用

计算机有运算速度快、计算精度高、记忆能力强、可靠性高、通用性强等一系列特点,服务于科研、生产、交通、商业、国防、卫生等各个领域。可以预见,其应用领域还将进一步扩大。计算机的主要用途如下。

(1) 数值计算

主要指计算机用于完成和解决科学研究和工程技术中的数学计算问题。计算机具有计算速度快、精度高的特点,数值计算等领域里正好是计算机施展才能的地方,尤其是一些十分庞大而复杂的科学计算,靠其他计算工具有时简直是无法解决的。如天气预报,不但复杂且时间性要求很强,不提前发布就失去了预报天气的意义,而用解气象方程式的方法预测气象变化准确度高,但计算量相当大,所以只有借助于计算机,才能及时、准确地完成这样的工作。

(2) 数据及事务处理

所谓数据及事务处理,泛指数据管理和计算处理。其主要特点是,要处理的原始数据量大,而算术运算较简单,并有大量的逻辑运算和判断,结果常要求以表格或图形等形式存储或输出。如银行日常账务管理、股票交易管理、图书资料的检索等,面对巨量的信息,如果不用计算机处理,仍采用传统的人工方法是难以胜任的。事实上,计算机在非数值方面的应用已经远远超过了在数值计算方面的应用。

(3) 自动控制与人工智能

由于计算机不但计算速度快且又有逻辑判断能力,所以可广泛用于自动控制。如对生产过程进行控制,可以大大提高自动化水平,减轻劳动强度,节省生产和实验周期,提高劳动效率,提高产品质量和产量,特别是在现代国防及航空航天等领域,可以说计算机起着决定性作用;现代的通信工业,对计算机更是有着极大的依赖。另外,随着智能机器人的研制成功,由计算机控制的机器人可以完成不宜由人来进行的工作。预计在本世纪内,人工智能的研究目标是使计算机更好地模拟人的思维活动,那时的计算机将可以完成更复杂的控制任务。

(4) 计算机辅助设计、辅助制造和辅助教学

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)和计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing,

CAM),是指设计人员利用计算机来协助进行最优化设计和制造。目前,在电子、机械、造船、航空、建筑、化工、电器等方面都有计算机的应用,使用计算机可以提高设计质量,缩短设计和生产周期,提高自动化水平。计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI),是把教学内容变成软件,使得学生可以在计算机上学习,使教学内容更加多样化、形象化,以取得更好的教学效果。

(5) 通信与网络

随着信息化社会的发展,通信业也发展迅速,计算机在通信领域的作用越来越大。目前 Internet 已把全球大多数国家联系在一起,加之现在适应不同程度、不同专业的教学辅助软件不断涌现,利用计算机辅助教学和利用计算机网络在家里学习教学方式已经在许多国家变成现实,我国许多大学开设的网络远程教育课程。

除此之外,计算机在电子商务、电子政务等应用领域也有非常重要的作用。

1.1.2 信息技术概述

1. 计算机与社会信息化

能源、材料、信息是支持人类社会的三大支柱。工业、农业、服务业、信息业是人类的基本社会活动。物流、资金流、信息流是沟通和连接人类社会各领域的纽带。所谓社会信息化就是有意识地,科学地,合理地,规范地,大量地运用“信息”来控制“物质”(能源、材料、资金),使之运动、转换和消耗。

1492 年哥伦布发现新大陆的消息,半年之后才传到西班牙。1969 年 7 月 20 日,当美国宇航员乘阿波罗在月球表面着陆后,仅 1.3 秒钟就传遍了全世界。在悉尼举行的第 27 届奥运会,每一条体育新闻都几乎在发生的同时传播到每一个关心的人的面前。这是信息革命的成果。

回顾人类信息技术的发展史不难看出,人类经历了五次信息革命:第一次信息革命是人类语言的诞生,第二次信息革命是文字的创造,第三次信息革命是造纸术和印刷术的发明,第四次信息革命是电话、电报、广播、电视的出现。第五次信息革命是计算机的发明。这是一个真正意义上的信息革命,即彻底的信息革命是在计算机技术和通信技术的结合之时。信息是重要的社会资源,为了获取最多的信息,最有效地处理信息,最充分地利用信息,需要坚实的信息理论,先进的信息技术、方法、工具和设施。在世界范围内掀起的信息革命的浪潮,称为第三次工业革命,或第三次浪潮,形成了新兴的信息产业。

目前,人类已经进入到一个知识经济的时代。所谓知识经济是指以知识为基础的经济,是指直接围绕和依赖知识进行的社会活动,包括政治的、经济的、军事的、文化的、生活的。而知识的生产、扩散和应用是以信息为资源的。因此,信息的产生和对信息的收集、存储、加工和利用是人类关键性的社会活动,社会信息化就是信息的普遍化。现在我们是否已经进入到社会信息化的阶段,众说纷纭。一般而言,所谓社会信息化应至少达到如下几个要求。

(1) 人的信息素质大大提高。有强烈的信息意识,丰富的信息知识,高超的信息技术,很强的信息能力;即具有较高的“信息素养”。所谓信息素养,其内涵大致包括:有强烈的“信息需求”意识,有畅通的信息获取渠道,对信息的媒体介质有较为清晰的认识,在寻找信息时能采取一定策略,对获取的信息能进行正确评价、科学整合和合理利用,能生产出自己的信息产品,即创造出新的信息,并能产生一定的经济效益和社会效益。

(2) “信息业”的从业人数占总从业人数的 50% 以上,“信息机构”数占总社会机构数的 50% 以上,即有大量的信息业从业人员和机构,形成一个强大的信息产业。

(3) 社会生产从“粗犷型”转变为“集约型”,即社会生产不再是资金的高投资,材料、能源的高消耗,劳动力的高密集度,而是知识密集型的生产方式。产品的知识含量大幅度增加,生产

成本大幅度降低,也就是要用高科技手段组织和控制生产过程。

(4) 获取信息或交流信息的方式方便、简单、容易。

(5) 获取信息的费用开支很低。使用者只要支付相当于自己收入的 5% 费用就可以随意获取任何信息。

(6) 获取信息不受时间和地域的限制。可以在机构内,可以在家里,可以在行程中;可以在白天,可以在夜间;可以是本地的,可以是异地的,可以是本国的,可以是外国的。

上述要求还是粗浅的,但也表达了社会信息化的基本特点。社会信息化需要借助先进的技术和工具对信息进行收集、存储、整理、加工、处理、选择和传播。这只有计算机技术和通信技术的结合才能实现。因此,社会信息化就是社会的计算机化或网络化。可见计算机技术和通信技术与社会信息化有着最为密切的相互依赖关系;计算机技术和通信技术发展得越高,社会信息化的程度就越高;社会信息化的程度越高,对计算机技术和通信技术发展要求就越高。

2. 信息、数据和媒体

信息、数据和媒体三者之间具有不可分割的、相互依存的密切关系。

信息 (Information) 是现实世界中一切 (概念的、物质的) 事物的本质属性、存在方式和运动状态的实质性反映。任何事物的存在,都伴随着相应的信息的信息的存在;信息反映事物的特征、运动和行为;信息能借助媒体 (如空气、光波、电磁波等) 传播和扩散。信息有很广泛的意义,目前没有公认的定义。我们在这里把“事物发出的消息、情报、数据、指令、信号等当中包含的意义”定义为信息。这种信息是现实世界中一切 (概念的、物质的) 事物的属性和行为的表现。大至宇宙,小至粒子都以它特有的信息顽强地表现自己。

信息被认知、记载、识别、求精、证明就形成了知识。人类几千年的文化艺术,科学技术成果都是获取信息、认识信息、进行创新的伟大成果。今天,人类还在不懈的探索,获取新的信息,并将其转化为知识,激发人类社会的发展,造福人类。

数据 (Data) 是表达和传播信息的载体或工具。这可以是文字符号 (如数字串、文字串、符号串等)、图形图像 (建筑图、线路图、设计图、几何图形、动画、影视等)、声音 (讲话声、音乐声、噪声等),或其他形式。从实际使用的角度看,数据分为两类:“数值数据”和“非数值数据”。“数值数据”是指具有“量”的概念的数据,可比较大小,它常常带有量词。而“非数值数据”是指具有“陈述”意义的数据,它常常是对对象的一种“描述”或“表达”。数据在人类世界里是丰富多彩的,但是在计算机世界里却只是“0”和“1”的排列。“数字化”的概念的真实意义就在于此。

媒体 (Medium) 是一种“中介”、“载体”、“连接物”。在计算机科学中,媒体的概念十分重要,主要是指以信息为中心的媒体。根据国际电报电话咨询委员会的定义,与计算机信息处理有关的媒体有 4 种:感觉媒体、表示媒体、存储媒体、表现媒体和传输媒体。

综上所述,与计算机有关的媒体是指信息的物理载体和表示形式。

3. 计算机信息处理

信息处理是指通过人或计算机进行数据处理的过程。信息处理是人类最活跃的社会活动,它支配着人类的全部社会活动。人类围绕信息的活动形成一个信息反馈周期 (见图 1.1)。

“收集”是指对活动所产生的信息的采集和记录,得到的结果是数据,是粗信息。“加工”是指对收集的数据进行存储、整序、分析、提取、传播的过程,得到的结果是精练的信息。“决策”是根据加工结果制订活动方略,其结果是行动规划和计划。“活动”是将规划和

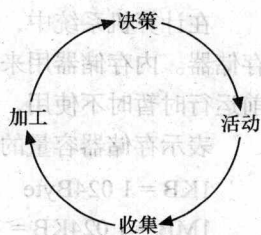


图 1.1 信息反馈周期

计划付诸实施的行动。活动产生的信息又将驱动下一循环周期的发生。可见，这个循环周而复始，无限循环。但后一循环总是在信息反馈周期前一循环基础上的提升。

一般而言，信息处理存在于收集和加工之中，就是指对信息进行收集、存储、整序、加工、传播、利用等一系列活动的总和。从历史发展来看，信息处理依所采用的处理技术和工具的不同，经历了3个阶段。

① 手工处理阶段：自远古时代到19世纪，仅借助简单的处理工具，如算盘，笔记，手摇计算器，计算尺等，并辅以手工操作进行的信息处理方式。

② 机械处理阶段：19世纪下半叶到20世纪上半叶，借助机械工具，如卡片分类机等，并辅以手工操作进行的信息处理方式。

③ 电子处理阶段：20世纪中期至今，电子计算机的发明、发展和应用为信息处理提供了最新的理论基础，以及现代化的技术和工具，使信息处理彻底摆脱了手工操作，实现了信息处理的完全自动化。也为人类进入信息化时代提供了基础和条件。

1.2 计算机基础知识

为了更好地使用计算机，必须了解计算机系统的组成、工作原理、计算机使用的数制和码制以及各种信息在计算机内部的表示方法等基础知识。

1.2.1 计算机系统的组成与工作原理

一个完整的计算机系统是由硬件系统和软件系统组成的。

1. 计算机硬件系统

计算机硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备5个基本部分组成。这些部件之间的关系如图1.2所示。

图中实线为程序和数据，虚线为控制命令。计算步骤（程序）和计算中需要的原始数据，在控制命令的作用下通过输入设备送入计算机的存储器。当计算开始的时候，在取指令的作用下把程序指令逐条送入控制器。控制器向存储器和运算器发出取数命令和运算命令，运算器进行计算，然后控制器发出存数命令，计算结果存放回存储器，最后在输出命令的作用下通过输出设备输出结果。

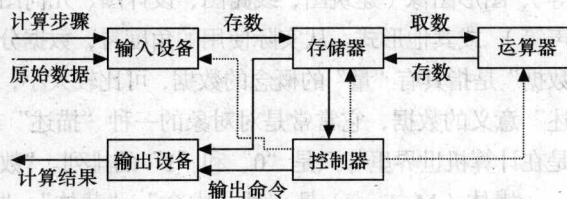


图 1.2 计算机硬件基本组成

（1）存储器

在计算机系统中，存储器是用来存储信息的。存储器分为内存储器（又称为主存储器）和外存储器。内存储器用来存储计算机当前运行时现场要使用的信息；而外存储器用来存储计算机当前运行时暂时不使用，但必须保存的信息。

表示存储器容量的基本单位是字节（Byte），还有KB、MB和GB等，这些单位的换算如下：

$$1\text{KB} = 1\,024\text{Byte}$$

$$1\text{MB} = 1\,024\text{KB} = 1\,024 \times 1\,024\text{Byte}$$

$$1\text{GB} = 1\,024\text{MB} = 1\,024 \times 1\,024 \times 1\,024\text{Byte}$$

(2) 运算器

运算器是计算机的核心部件,由算术逻辑单元(Arithmetic Logic Unit, ALU),多路选择器,一组通用寄存器和标志寄存器(Flag Register)组成。这些部件配合完成各种算术运算和逻辑运算。

(3) 控制器

控制器是计算机的控制中心,整个计算机要在控制器的控制下才能正常工作。控制器具有指令控制、时序控制和操作控制3项基本功能。

(4) 输入设备

输入设备的任务是接受操作者给计算机提供的原始信息,如文字、图形、图像、声音等,将其转换成计算机能识别形式,并按规定的格式保存在存储器中。目前常见的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、麦克风、摄像机、数字化仪等。

(5) 输出设备

输出设备是计算机系统向外界输送信息的设备。输出设备将计算机处理的结果转换成人们习惯接受的信息形式。目前常见的输出设备有显示器、打印机、绘图仪、音箱等。

将运算器和控制器集成在一起称为中央处理器(Central Processing Unit, CPU)。

2. 计算机软件系统

软件是由程序、数据和相关技术资料构成的集合体,是组成计算机系统的逻辑“设备”。根据软件的功能、使用范围、在计算机中所处的地位可以将软件分为:系统软件,支撑软件,和应用软件三大类。系统软件一般都是指公用性的、一个计算机系统必备的软件,如操作系统、各种程序设计语言、数据库管理系统等。支撑软件也是通用性软件,它主要提供对计算机系统硬、软件维护的工具、如磁盘整理和修复工具、内存优化工具、备份工具、调试工具、系统恢复工具、数据压缩工具、杀毒工具等。应用软件是专用性软件,它提供对某一领域,某一行业,某一部门使用的软件,如文字编辑软件、计算机辅助设计软件、财务软件、电子表格、演示文稿制作软件、动画制作软件、图形图像处理软件、数学软件包等。

这3类软件在计算机系统中的地位、作用和功能都不同。系统软件是底层软件,应用软件是顶层软件。系统软件中的操作系统是最接近计算机硬件的、也是计算机系统最基本的软件,所有其他软件都必须得到操作系统的支持。或者说没有操作系统就没有计算机系统。各种软件在计算机系统的关系如图1.3所示。

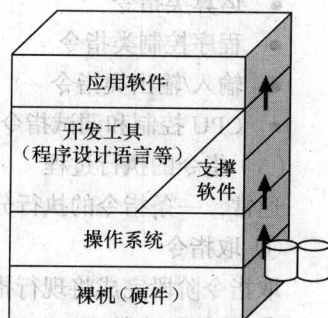


图 1.3 软件系统

系统软件中的操作系统将在第2章介绍,数据库管理系统将在第3章介绍。开发应用软件是各个专业的技术人员都应该具备的基本技能。与开发应用软件有关的一些基本理论将在本章的后几节介绍。

3. 计算机的工作原理

计算机是自动化的信息处理装置,它采用了“存储程序”工作原理。这一原理是1946年由美籍匈牙利数学家冯·诺伊曼提出的,故称为诺伊曼原理,其主要思想如下。

- ① 计算机硬件由5个基本部分组成:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。
- ② 采用二进制。
- ③ 存储程序的思想,即程序和数据一样,存放在存储器中。

(1) 指令及指令系统

指令是指计算机完成某个基本操作的命令。指令能被计算机的硬件理解并执行,一条指令就是计算机机器语言的一条语句,是程序设计的最小语言单位。

一台计算机所能执行的全部指令的集合,称为这台计算机的指令系统。指令系统充分反映了计算机对数据进行处理的能力。不同种类的计算机,指令系统所包含的指令数目与格式也不同。指令系统是根据计算机使用要求设计的,指令系统越丰富完备,编制程序就越方便灵活。CPU 访问存储器需要一定的时间,为了提高运算速度,有时也将参与运算的数据或中间结果存放在 CPU 寄存器中或者直接存放在指令中。

一条指令用一串二进制代码表示,通常包括操作码和地址码两部分信息,如图 1.4 所示。

操作码用来表示该指令的操作特性和功能,即指出进行什么操作。

地址码用来指出参与操作的数据在存储器中的什么地方,即地址。

一般情况下,参与操作的源数据或操作后结果数据都保存在存储器中,通过地址可访问该其中的内容,即得到操作数。

一条指令在计算机中的执行过程被称为指令周期。指令周期分为取指周期和执行周期两个阶段。取指周期完成的操作是从存储器某个地址中取出要执行的指令并送到 CPU 内部的指令寄存器。执行周期所做的操作是分析指令寄存器中的指令,根据该指令的信息向各个控制部件发出相应的控制信号,完成指令规定的各种操作,并为执行下一条指令做好准备。

(2) 指令类型

不同计算机的指令系统是不同的,一台计算机的指令系统可以由上百条指令组成,这些指令按其功能可以分成如下 5 类。

- 数据传送类指令
- 运算类指令
- 程序控制类指令
- 输入/输出类指令
- CPU 控制和调试指令

(3) 指令的执行过程

通常,一条指令的执行分为取指令阶段、分析及取数阶段和执行阶段 3 个过程。

① 取指令

取指令阶段完成将现行指令从内存中取出来并送到指令寄存器中。

② 分析及取数

取出指令后,机器立即进入分析及取数阶段,指令译码器 ID 可识别和区分不同的指令类型及各种获取操作数的方法。

③ 执行

执行阶段完成指令规定的各种操作,产生运算结果,并将结果存储起来。

总之,计算机的基本工作过程可以概括为取指令、分析及取数、执行,然后再取下一条指令,如此周而复始,直到遇到停机指令或外来事件的干预为止,如图 1.5 所示。

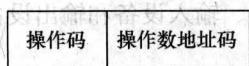


图 1.4 指令组成

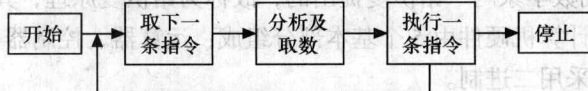


图 1.5 指令的执行过程