

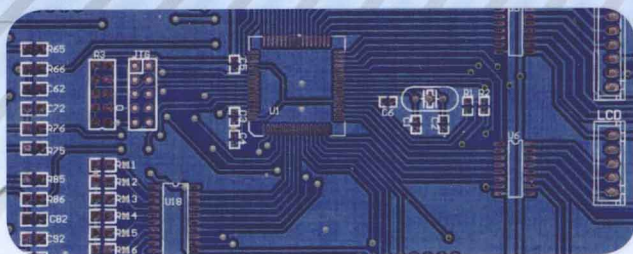


全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

大学计算机 基础 (第2版)

Fundamentals of
Computers

主编 刘昌鑫 吴兰英



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

(第2版)

主编 刘昌鑫 吴兰英



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会制订的《高等学校计算机基础核心课程实施方案》中有关“大学计算机基础”课程的教学要求编写的。

本书共分9章,主要内容包括计算机基础知识、操作系统基础、办公自动化应用基础、计算机网络基础、网页制作与发布、算法与程序设计基础、数据库设计基础、多媒体技术基础和信息安全基础。

本书内容深入浅出、层次清晰、图文并茂,易学易懂,适合作为高等学校非计算机专业的大学计算机基础课程教材,也可以作为计算机等级考试的辅导教材和计算机初学者的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/刘昌鑫,吴兰英主编.—2版.—
北京:高等教育出版社,2012.8

ISBN 978-7-04-035786-8

I. ①大… II. ①刘… ②吴… 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(2012)第173475号

策划编辑 耿芳
责任校对 殷然

责任编辑 韩飞
责任印制 刘思涵

封面设计 杨立新

版式设计 王艳红

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 肥城新华印刷有限公司
开本 787mm×1092mm 1/16
印张 20
字数 480千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2009年8月第1版
2012年8月第2版
印 次 2012年8月第1次印刷
定 价 30.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 35786-00

前 言

本书是根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会制订的《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》和《高等学校计算机基础核心课程实施方案》中有关“大学计算机基础”课程的教学要求,在第1版的基础上修订而成的。

本次修订在章节安排和内容上进行了调整,增加了网页制作与发布、多媒体技术基础和信息安全基础等内容,将数据结构与算法、软件基础两部分的内容合并为算法与程序设计基础。全书共分9章,内容分别是计算机基础知识、操作系统基础、办公自动化应用基础、计算机网络基础、网页制作与发布、算法与程序设计基础、数据库设计基础、多媒体技术基础和信息安全基础。

为了配合读者学习,作者还编写了《大学计算机基础上机指导(第2版)》作为本书的配套实验指导书同时出版。

本书由刘昌鑫和吴兰英主编,其中第1章由廖萍编写,第2章由刘昌鑫编写,第3章由彭嵩松、吴兰英和欧阳春娟编写,第4章由王博编写,第5章由周松华编写,第6章由欧阳秀军编写,第7章由彭硕编写(其中7.5节由曾宪文编写),第8章由肖晓红编写,第9章由夏洁武编写。

本书在编写过程中参考了大量同类教材,在此向这些教材的作者表示衷心的感谢。由于作者水平有限,书中不妥和错误之处在所难免,恳请广大同行和读者批评指正。

编 者
2012年5月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010) 58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真 (010) 82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码 100120

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.3.6 对话框	58
1.1 计算机概述	1	2.3.7 Windows XP 帮助系统	59
1.1.1 计算机的发展	1	2.4 Windows XP 的文件管理	60
1.1.2 计算机的分类	3	2.4.1 文件和文件夹	60
1.1.3 计算机的特点	4	2.4.2 “我的电脑”和资源管理器 ...	61
1.1.4 计算机的应用	5	2.4.3 文件和文件夹的操作	63
1.2 计算机中的数制与编码	6	2.5 Windows XP 系统设置	65
1.2.1 进位记数制度	7	2.5.1 控制面板	65
1.2.2 计算机中常用的几种记数制 ...	8	2.5.2 桌面与显示属性的设置	66
1.2.3 常用记数制之间的转换	10	2.5.3 常见硬件设备的属性设置	67
1.2.4 计算机中数据的编码	14	2.5.4 日期和时间的设置	68
1.3 计算机系统的组成	22	2.5.5 用户账户管理	68
1.3.1 计算机硬件系统	22	2.5.6 中文输入法的添加和卸载	69
1.3.2 计算机的工作原理	25	2.5.7 设置字体	70
1.3.3 微型计算机的硬件系统	26	2.6 Windows XP 的附件工具	71
1.3.4 计算机软件系统	39	2.6.1 画图	71
习题 1	42	2.6.2 记事本	72
第 2 章 操作系统基础	46	2.6.3 写字板	73
2.1 操作系统概述	46	2.6.4 计算器	73
2.1.1 操作系统的概念	46	2.6.5 系统工具	73
2.1.2 操作系统的功能	46	2.6.6 多媒体	74
2.1.3 操作系统的分类	47	习题 2	75
2.1.4 常用操作系统简介	48	第 3 章 办公自动化应用基础	82
2.2 Windows XP 概述	49	3.1 中文字处理软件 Word 2003	82
2.2.1 Windows XP 简介	49	3.1.1 Word 2003 概述	82
2.2.2 Windows XP 的启动和退出 ...	49	3.1.2 创建和编辑文档	84
2.3 Windows XP 的基本操作	51	3.1.3 文档格式	90
2.3.1 鼠标和键盘的基本操作	51	3.1.4 图文混排	97
2.3.2 图标及其基本操作	52	3.1.5 表格	98
2.3.3 Windows XP 桌面	54	3.1.6 页面设置	104
2.3.4 窗口	56	3.2 电子表格处理软件 Excel 2003	109
2.3.5 菜单	57	3.2.1 Excel 2003 概述	109

3.2.2	工作表的建立和编辑	111	4.3.5	在 Internet 上搜索信息	183
3.2.3	公式的使用	117	习题4		184
3.2.4	函数的使用	118	第5章	网页制作与发布	187
3.2.5	数据管理	123	5.1	网页制作的相关知识	187
3.2.6	数据的图表化	129	5.2	Dreamweaver 8 概述	189
3.2.7	窗口操作	132	5.2.1	Dreamweaver 8 的启动	189
3.3	中文演示文稿制作软件		5.2.2	Dreamweaver 8 的工作 环境	189
PowerPoint 2003		133	5.3	利用 Dreamweaver 8 设计和 制作网页	192
3.3.1	PowerPoint 2003 概述	133	5.3.1	构建和管理网站站点	193
3.3.2	PowerPoint 2003 的视图 模式	134	5.3.2	网页设计	198
3.3.3	创建 PowerPoint 演示文稿	135	5.3.3	案例网页编辑	209
3.3.4	幻灯片的基本操作	139	5.3.4	网页发布	212
3.3.5	幻灯片的编辑	139	习题5		213
3.3.6	幻灯片外观设计	144	第6章	算法与程序设计基础	215
3.3.7	设置动画效果	147	6.1	算法与数据结构	215
3.3.8	演示文稿的放映	150	6.1.1	算法与程序	215
3.3.9	演示文稿的打印	153	6.1.2	算法的描述	216
3.3.10	演示文稿的打包	154	6.1.3	算法的复杂度	219
习题3		155	6.1.4	算法设计的常用方法	219
第4章	计算机网络基础	162	6.1.5	数据结构的概念	221
4.1	计算机网络概述	162	6.1.6	基本数据结构	222
4.1.1	计算机网络的概念	162	6.1.7	查找	227
4.1.2	计算机网络的功能	162	6.1.8	排序	228
4.1.3	计算机网络的分类	163	6.2	程序设计基础	229
4.1.4	计算机网络体系结构	165	6.2.1	程序设计方法与风格	229
4.1.5	网络传输介质	167	6.2.2	结构化程序设计	230
4.1.6	网络互连设备	169	6.2.3	面向对象的程序设计	231
4.2	Internet 应用基础	170	6.3	软件工程基础	232
4.2.1	Internet 简介	170	6.3.1	软件工程基本概念	232
4.2.2	Internet 的主要功能	170	6.3.2	结构化分析与设计方法	234
4.2.3	IP 地址及其分类	171	6.3.3	软件测试	239
4.3	Internet 的接入方式与应用	173	6.3.4	程序的调试	241
4.3.1	Internet 接入方式	173	习题6		241
4.3.2	域名服务系统	176	第7章	数据库设计基础	244
4.3.3	万维网及 Web 浏览器	177	7.1	数据库技术的基本概念	244
4.3.4	电子邮件及 Outlook Express	179	7.1.1	信息、数据与数据处理	244

7.1.2	数据管理技术的产生和 发展	245	8.2	多媒体计算机的系统	280
7.1.3	数据库系统的组成	247	8.2.1	多媒体计算机的硬件系统 ..	280
7.1.4	数据库的体系结构	248	8.2.2	多媒体计算机的软件系统 ..	281
7.2	数据模型	250	8.3	多媒体信息处理技术	281
7.2.1	数据模型的基本概念	250	8.3.1	音频处理	281
7.2.2	常见的概念模型	251	8.3.2	图像处理	282
7.2.3	常见的数据模型	253	8.3.3	视频处理	283
7.2.4	关系模型概述	255	8.3.4	数据压缩技术	284
7.3	关系代数	256	8.4	Flash 动画制作软件	285
7.3.1	传统的集合运算	256	8.4.1	Flash 动画概述	285
7.3.2	专门的关系运算	258	8.4.2	Flash 动画制作的基本 方法	287
7.4	数据库设计	261	8.4.3	Flash 动画制作实例	290
7.4.1	数据库设计概述	261	习题8		294
7.4.2	系统需求分析阶段	262	第9章	信息安全基础	296
7.4.3	概念结构设计阶段	263	9.1	信息安全概述	296
7.4.4	逻辑结构设计阶段	264	9.1.1	信息安全的重要性和现状 ..	296
7.4.5	物理结构设计阶段	265	9.1.2	信息安全的基本概念	298
7.4.6	数据库实施阶段	265	9.2	计算机病毒及防治	299
7.4.7	数据库运行与维护阶段	266	9.2.1	计算机病毒的概念	299
7.5	Access 数据库的应用	267	9.2.2	计算机病毒的防治	301
7.5.1	数据库的建立	267	9.2.3	计算机病毒的清除	302
7.5.2	表操作	268	9.3	信息安全技术	303
7.5.3	查询	270	9.3.1	黑客攻防	303
7.5.4	窗体和报表	271	9.3.2	数据加密技术	304
习题7		274	9.3.3	数字签名技术	305
第8章	多媒体技术基础与应用	279	9.3.4	数字证书	306
8.1	多媒体技术概述	279	9.3.5	防火墙技术	307
8.1.1	多媒体技术的发展	279	习题9		308
8.1.2	多媒体技术的基本概念及 特征	279	参考文献		309

第 1 章 计算机基础知识

学习目标:

- 了解计算机的发展、特点、分类与应用领域。
- 了解微型计算机的技术指标。
- 理解数制的基本概念。
- 理解计算机中字符和汉字的编码。
- 理解计算机硬件系统、软件系统的概念和作用。
- 掌握常用进位记数制之间的转换方法。
- 掌握微型计算机的基本结构和微型计算机主要部件的功能。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的发展

1. 计算机的诞生

1946 年 2 月,世界上第一台电子计算机在美国宾夕法尼亚大学问世,取名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机)。它为专门用于军事领域的弹道曲线计算而设计。ENIAC 是世界上第一台采用电子管为基本元件的计算机,共使用了 1 500 个继电器,18 800 个电子管,占地约 170 m²,重达 30 多吨,耗电 150 kW,耗资 40 多万美元,使用该计算机每秒钟能完成 5 000 次加法,或 500 次乘法,或 50 次除法运算,比当时最快的计算工具快 300 倍。使用 ENIAC 计算题目时,首先要根据题目的计算步骤预先编好一条条指令,再按指令连接好外部线路,然后启动它自动运行并输出结果。当要计算另一个题目时,必须重复进行上述工作,所以只有少数专家才能使用。尽管 ENIAC 还有许多缺点,但是它的问世标志着电子计算机时代的到来,它的出现具有划时代的伟大意义。

2. 计算机的发展历程

从第一台电子计算机(以后简称为“计算机”)问世半个多世纪以来,计算机技术飞速发展。在计算机的发展过程中,逻辑元件(电子器件)的发展起到了决定性的作用,它是计算机换代的主要标志。人们依据计算机所采用的电子器件,将计算机分成以下几个阶段。各代计算机的比较如表 1.1 所示。

1) 第一代——电子管计算机(1946—1957)

使用电子管作为逻辑元件。内存储器采用水银延迟线,外存储器有纸带、卡片、磁带和磁鼓

等,运算速度为每秒几千次到几万次,内存储器容量也非常小(仅为1 000~4 000 字节)。计算机程序设计语言还处于最低阶段,主要使用机器语言或汇编语言编程。那时尚无操作系统,操作计算机很困难。这一代计算机体积庞大、笨重、功耗大、造价昂贵、速度慢、存储容量小、可靠性差、不易掌握、维护困难,它主要用于军事目的和科学计算。

2) 第二代——晶体管计算机(1958—1964)

使用晶体管作为逻辑元件。与电子管相比,具有体积小、功耗低、可靠性高等优点。内存储器使用磁性材料制成的磁芯,每颗磁芯可存一位二进制代码,外存储器有磁盘、磁带。运算速度提高到每秒几十万次,容量扩大到几十万字节。同时,计算机软件也有了较大的发展,出现了系统软件,开始使用操作系统。编程语言高级化,出现了 FORTRAN、COBOL 等高级语言。第二代计算机与第一代计算机相比较,具有体积小、功耗低、重量轻、成本低、速度快、功能强、可靠性高等优点。这一代计算机已开始应用于数据处理、事务管理和过程实时控制等领域。

3) 第三代——小规模、中规模集成电路计算机(1965—1970)

使用小规模集成电路(Small Scale Integrated circuits, SSI)和中规模集成电路(Medium Scale Integrated circuit, MSI)作为逻辑元件。内存储器使用半导体存储器,存储容量有了大幅度的提高。运算速度提高到每秒几十万次或几百万次。此外,操作系统和高级程序设计语言有了极大发展,出现了分时操作系统,提出了结构化、模块化的程序设计思想,并且出现了结构化的程序设计语言 Pascal。这一代计算机比晶体管计算机体积更小、重量更轻、功耗更低、运算速度更快、逻辑运算功能和可靠性都进一步增强,已广泛应用于社会的各个领域。

4) 第四代——大规模、超大规模集成电路计算机(1971 年至今)

使用大规模集成电路(Large Scale Integrated circuits, LSI)、超大规模集成电路(Very Large Scale Integrated circuits, VLSI)作为逻辑元件。内存储器使用集成度越来越高的半导体存储器,容量也越来越大;外存储器采用大容量的软、硬磁盘,开始使用光盘。运算速度可达每秒几百万次,甚至上亿次。随着集成度的提高,出现了微型计算机,开始了微型计算机的发展时代。系统软件和应用软件获得了巨大发展,操作系统向虚拟操作系统发展,数据库管理软件不断完善和提高,计算机程序设计语言进一步发展和改进,软件行业发展成为新兴的高科技产业。计算机网络技术、多媒体技术、分布式处理技术有了很大发展,计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。这一代计算机的体积、重量、功耗进一步减小,运算速度、存储容量、可靠性有了大幅度提高。计算机的应用领域不断向社会的各个方面渗透。

5) 新一代计算机

新一代计算机过去习惯上称为第五代计算机,是对第四代计算机以后的各种未来型计算机的总称。新一代计算机的体系结构将改变传统的冯·诺依曼结构,它是一种具有知识存储和知识库管理功能,具有利用已有知识进行推理判断、联想和学习功能的新型智能化计算机系统。新一代计算机要达到的目标相当高,它涉及很多高新技术领域,比如微电子学、计算机体系结构、高级信息处理、软件工程方法、知识工程和知识库、人工智能和人机界面(理解自然语言,处理声音、光、像的交互)等。新一代电子计算机是从20 世纪80 年代开始研制的,至今尚无突破性的进展,但相信新一代计算机的诞生必将对人类的发展产生更加深远的影响。

表 1.1 各代计算机的比较

发展阶段 特点 比较对象	第一代 (1946—1957)	第二代 (1958—1964)	第三代 (1965—1970)	第四代 (1971 年至今)
电子器件	电子管	晶体管	中、小规模集成电路	大规模和超大规模集成电路
主存储器	水银延迟线	磁芯	半导体存储器	集成度越来越高的半导体存储器
外部辅助存储器	纸带、卡片、磁带和磁鼓	磁带、磁盘	磁带、磁盘	软盘、硬磁、光盘
处理方式	机器语言, 汇编语言	监控程序, 作业批量连续处理, 高级语言编译	多道程序, 实时处理	实时、分时处理, 网络操作系统
运算速度	几千次到几万次/秒	几十万次/秒	几十万次或几百万次/秒	几百万次甚至上亿次/秒
几种典型机型	ENIAC、EDVAC、IBM 650、IBM 709	IBM 7090, CDC 7600	IBM 360, PDP 11, NOVA 1200	IBM 370, VAX 11, IBM PC

1.1.2 计算机的分类

计算机发展到今天,已是琳琅满目,种类繁多,分类方法也各不相同,从计算机处理的对象、计算机的用途以及计算机的规模等不同的角度可做如下分类。

1. 按用途分类

按用途可把计算机分成通用计算机(General Purpose Computer)和专用计算机(Special Purpose Computer)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,可以应用于科学运算、学术研究、工程设计和数据处理等。通常说的计算机就是指通用计算机。

(2) 专用计算机:是为适应某种特殊应用而设计的计算机。在处理特殊问题时,比通用计算机更为有效。例如专门用于控制生产过程的计算机,这类计算机为特定部门或领域服务,用途单纯、结构简单、工作效率高,但不适用于其他领域。

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(Digital Computer)、模拟计算机(Analog Computer)和数字模拟混合计算机(Hybrid Computer)3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、图形、图像、声音、视频等)只要经过编码后也可以处理。

(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. 按规模分类

按计算机的规模或性能,可把计算机分为巨型计算机(Supercomputer)、大/中型计算机(Large/Medium-scale Computer)、小型计算机(Minicomputer)、微型计算机(Microcomputer)、工作站(Workstation)、服务器(Server)等类型。

(1) 巨型计算机:是指运算速度每秒超过1亿次的超大型的计算机,该类计算机主要应用于复杂的科学计算以及军事等专门的领域。例如,我国研制的“银河”和“曙光”系列计算机就属于这种类型。

(2) 大/中型计算机:它也有很高的运算速度和很大的存储容量,并允许相当多的用户同时使用,价格相对比巨型机便宜。主要用于计算中心、大型计算机网络、大型企业、商业管理或大型数据库管理系统中。

(3) 小型计算机:它的规模比大中型机要小,但仍能支持十几个用户同时使用。它符合部门性的要求,为中小型企事业单位所常用,具有规模较小、成本低、维护方便等优点。

(4) 微型计算机:又称PC(Personal Computer,个人计算机)。除台式机外,还有体积更小的微机,如笔记本电脑、掌上型微机和PDA等。它是日常工作和生活中使用最多、最普遍的计算机,具有价格低廉、性能强、体积小、功耗低等特点。

(5) 工作站:是一种介于微型机与小型机之间的高性能微型计算机系统,但它和微型机相比,有较大的存储容量和较快的运算速度,而且配备有一个大屏幕显示器。主要用于图像处理和计算机辅助设计等领域。它与网络系统中的“工作站”,虽然名称一样,但含义不同。

(6) 服务器:是一种在网络环境下为多个用户提供服务的共享设备,一般分为文件服务器、通信服务器、打印服务器和计算服务器等。

1.1.3 计算机的特点

曾有人说,机械可使人类的体力得以放大,计算机则可使人类的智慧得以放大。作为人类智力劳动的工具,计算机具有以下主要特性。

1. 处理速度快,处理能力强

计算机的工作基于电子脉冲电路原理,由电子线路构成其各个功能部件,其中电场的传播扮演主要角色。我们知道电磁场传播的速度是很快的,现在高性能计算机每秒能进行几百亿次以上的加法运算。如果一个人在一秒钟内能做一次运算,那么一般的电子计算机一小时的工作量,一个人得做一百多年。很多场合下,运算速度起决定作用,例如,计算机控制导航,要求“运算速度比飞机飞的还快”;气象预报要分析大量资料,如果用手工计算需要十天半月,失去了预报的意义。而用计算机,几分钟就能算出一个地区内数天的气象预报。因此,计算机的高运算速度使它能在金融、交通、通信等领域提供实时、快速的服务。

2. 计算精度高

由于计算机采用二进制表示数据,因此其精度主要取决于计算机的字长。字越长,有效位数

越多,精确度也越高。随着字长的增长和配合先进的计算技术,计算精度不断提高,可以满足各类复杂计算对计算精度的要求。比如用计算机计算圆周率 π ,目前已可达到小数点后数百万位。

3. 具有存储容量大的记忆功能

计算机的存储器类似于人类的大脑,可以“记忆”(存储)大量的数据和信息。随着微电子技术的发展,计算机存储器的容量越来越大。目前一般的微机内存存储容量已达256MB~2GB,加上80~320GB级的大容量磁盘、光盘等外部存储器,实际上存储容量已达到了海量。而且,计算机所存储的大量数据,可以迅速查询,这种特性对信息处理是十分有用和重要的。

4. 可靠性高

随着计算机硬件技术的迅速发展,计算机硬件引起的错误越来越少。采用大规模和超大规模集成电路的计算机具有非常高的可靠性,其平均无故障时间可达到以“年”为单位。

5. 自动化程度高

冯·诺依曼体系结构计算机的基本思想之一是存储程序控制。计算机把处理信息的过程表示为由许多条指令按一定次序组成的程序。计算机具备预先存储程序并按存储的程序自动执行而不需人工干预的能力,因而自动化程度高。

6. 具有逻辑判断功能

计算机不仅具有基本的算术运算能力,还具有逻辑判断能力,使计算机能进行诸如资料分类、情报检索等具有逻辑加工性质的工作。这种能力是计算机处理逻辑推理的前提。

7. 适用范围广,通用性强

计算机能够在各行各业得到广泛的应用,原因之一就是具有很强的通用性。计算机可以将任何复杂的信息处理任务分解成一系列的基本算术运算和逻辑运算,反映在计算机的指令操作,按照各种规律要求的先后次序把它们组织成各种不同的程序,存入存储器中。在计算机的工作过程中,这种程序指挥和控制计算机进行自动、快速的信息处理,并且十分灵活、方便、易于变更,这就使计算机具有极大的通用性。

1.1.4 计算机的应用

计算机具有处理速度快、计算精度高、存储容量大、可靠性高、自动化程度高,同时又具有很强的逻辑判断能力等特点。所以已被广泛应用于各种学科领域,并迅速渗透到人类社会的各个方面,同时也进入了家庭。

计算机的应用范围主要有以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算又称为数值计算,是计算机的传统应用领域,也是计算机最重要的应用之一。在科学技术和工程设计中存在着大量的各类数值计算问题,例如:在高能物理方面的分子、原子结构分析,可控热核反应的研究,反应堆的研究和控制;在水利、农业方面的水利设施的设计计算;地球物理方面的气象预报、水文预报、大气环境的研究;在宇宙空间探索方面的人造卫星轨道计算、宇宙飞船的研制和制导等。此外,科学家还利用计算机控制的复杂系统,试图发现来自外星的通信信号。计算机高速而又精确的计算,使它成为发展现代尖端科学技术必不可少的重要工具。

2. 数据处理

数据处理又称信息处理,是指用计算机对各种形式的信息(如文字、图像、声音等)收集、存

储、加工、分析和传送的过程。据统计,信息处理是计算机应用最广泛的领域之一,例如:人口统计、企业管理、邮政业务、票据订购、情报检索、图书管理、医疗管理等。

3. 过程控制

过程控制又称实时控制,是指将计算机对生产或其他过程中所采集到的数据按照一定的算法处理,然后反馈到执行机构去控制相应过程,是生产自动化的重要技术和手段。在电力、机械制造、石油化工、冶金、交通等部门采用过程控制,可以提高劳动生产效率、产品质量,减少生产成本,减轻劳动强度,提高自动化水平和控制精确性。

4. 计算机辅助系统

CAD(Computer-Aided Design,计算机辅助设计)是指使用电子计算机来帮助设计人员进行设计工作。在CAD系统与设计人员的相互作用下,能够实现最佳化设计的判断和处理,能自动将设计方案转变成生产图纸。CAD技术已广泛应用于建筑工程设计、服装设计、机械制造设计、船舶设计等行业。使用CAD技术可以提高设计质量、缩短设计周期、提高设计自动化水平。

CAM(Computer-Aided Manufacturing,计算机辅助制造)是指利用CAD的输出信息控制生产设备,完成产品的加工、装配、检测、包装等生产过程的技术。

将CAD技术、CAM技术和数据库技术集成在一起,形成CIMS(Computer Integrated Manufacturing Systems,计算机集成制造系统)技术,从而实现设计、生产和管理完全自动化。

CBE(Computer Based Education,计算机辅助教育)是指在传统教育领域的各个方面结合计算机技术产生的一种新型教育技术。它包括CAI(Computer-Aided Instruction,计算机辅助教学)、CAT(Computer-Aided Testing,计算机辅助测试)、CMI(Computer Managed Instruction,计算机辅助管理教学)等。

除了上述计算机辅助技术外,还有如CAP(Computer-Aided Publishing,计算机辅助出版系统)、CAM(Computer-Aided Managing,计算机辅助管理)、CASE(Computer-Aided System Evaluation,计算机辅助系统评价)等计算机辅助系统。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence)是用计算机软、硬件系统模拟人的高级思维活动(如感知、推理、学习、理解等)的理论和技術。例如:语言识别、模式识别、图像识别、专家系统、机器人等。

6. 多媒体及网络

多媒体技术是一种以计算机技术为基础,融合通信技术和大众传播技术为一体的,能够交互处理数据、文字、声音和图像等多媒体信息,并与实际应用紧密结合的一种综合性技术。多媒体技术广泛应用在文化教育、各类技术培训、家庭娱乐、电子图书、商业应用和娱乐与服务等领域。

计算机网络是现代计算机技术与通信技术高度发展与紧密结合的产物,是将地理位置不同的具有独立功能的多台计算机及其外部设备,通过通信线路连接起来,在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下,实现资源共享和信息传递的计算机系统。

1.2 计算机中的数制与编码

人类用文字、图表、数字表达和记录着世界上各种各样的信息,以便于人类用来处理和交流。

现在可以把这些信息都输入到计算机中由计算机来保存和处理,而计算机所能处理的信息都是以数字编码形式表示的。那么这些数字编码是以什么形式表示的?与日常表示的数有何区别?字母、符号和汉字又如何表示?下面将介绍一些有关数制与编码方面的知识。

1.2.1 进位记数制度

使用多位数码符号表示数值时,每一位数所使用的数码符号以及运算时从低位向高位借进位的规则,被称为进位记数制(或被称为记数制、数制、进制)。

在生产与生活中,人们为了处理不同性质的物理量,创造了多种进制。在数学运算中使用十进制;在表示时间时使用六十进制(如60分钟为1小时)、十二进制(12个月为1年)和二十四进制(如24小时为1天);在计算机应用技术中则常常会涉及二进制、八进制和十六进制。掌握这些进制的关键是要掌握它们的基本要素。

1. 数码

表示一个数位所使用的数字符号被称为数码。例如,十进制中使用的 $0,1,2,3,\dots,9$ 都是数码。在 R (R 是一个正整数)进制使用的数码有 R 个。有两点需要注意:①数码必须是占用一个数位的符号;②所有的数码符号都是整数,且取值范围为闭区间 $[0,R-1]$ 。

2. 基数

一种数制所使用的数码符号的个数称为该数制的基数。 R 进制的基数为 R 。例如,十进制允许使用 $0\sim 9$ 这10个数码,因此十进制的基数就为10。

3. 位权

某个数位的单位称为该数位的位权(例如,在十进制中,个位、十位、百位的单位分别为个、十、百,因此个位、十位、百位的位权分别为 $10^0,10^1,10^2$)。

在 R 进制中,各数位的位权可以归纳为以下两点。

- 小数点前第 p 位整数的位权为 R^{p-1} 。
- 小数点后第 q 位小数的位权为 R^{-q} 。

4. 借进位规则

有关进行加法(或乘法)运算,达到多少值需向高位进位“1”,进行减法(或除法)运算,何时需从高位借“1”,借来的“1”在本位当成几的运算规则,称为借进位规则。同一种进制的所有数位都应遵从统一的借进位规则。这就是“逢基数进1,借1当基数”(例如,十进制的基数为10,因此它的借进位规则是“逢10进1,借1当10”)。

5. 按权展开式

按各位数码与相应位权之积将一个数展开所得到的式子称为该数的按权展开式。一个含有 n 位整数和 m 位小数的 R 进制数 $(N)_R$,其按权展开式可以表述如下。

$$(N)_R = \sum_{i=-m}^{n-1} (A_i \times R^i)$$

其中, $(N)_R$ —— R 进制数 N ;

R ——基数;

R^i ——第 i 位的位权, $(i \in \{Z\}, \text{且 } n-1 \geq i \geq -m)$;

A_i ——位权为 R^i 的数位上的数码符号, $(A_i \in \{0,1,\dots,R-1\})$;

n —— $(N)_R$ 的整数位数, $(n \in \{0, N\})$;

m —— $(N)_R$ 的小数位数, $(m \in \{0, N\})$ 。

例 1.1 写出按权展开十进制数 9876.54 的表达式。

解: $9876.54 = 9 \times 10^3 + 8 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 4 \times 10^{-2}$

例 1.2 写出按权展开二进制数 111011.1010 的多项式。

解: $(111011.1010)_2 = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4}$

例 1.3 写出按权展开十六进制数 7654.321 的表达式。

解: $(7654.321)_{16} = 7 \times 16^3 + 6 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 4 \times 16^0 + 3 \times 16^{-1} + 2 \times 16^{-2} + 1 \times 16^{-3}$

1.2.2 计算机中常用的几种记数制

在计算机应用技术中常常会涉及数制有 4 种:二进制(Binary, B)、八进制(Octal, O)、十进制(Decimal, D)和十六进制(Hexadecimal, H)。

1. 二进制(Binary, B)

二进制数 P 一般简记为 $(P)_2$ 或 PB 。如二进制数 11011.11 记为 $(11011.11)_2$ 或 11011.11B。

二进制的基本特点是:

- 基数 R 为 2, 即只含有两个数码:0、1。
- 位权为 2^i ($i = -m \sim n-1$, m 和 n 为自然数)。
- 借进位规则:逢 2 进 1, 借 1 当 2。

例 1.4 问 $(101101.101)_2$ 代表多大的十进制数?

解: 只要按前面介绍的按权展开多项式求和即可计算出所对应的十进制数。

$(101101.101)_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$
 $= 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 + 0.5 + 0 + 0.125 = (45.625)_{10}$

在计算机内部,所有数据、信息都是以二进制的形式编码表示的,这是因为二进制具有如下特点。

(1) 简单可行,容易实现。因为二进制仅有两个数码 0 和 1,可以用两种不同的稳定状态(如有磁和无磁,高电位与低电位)来表示。计算机的各组成部分都由仅有两个稳定状态的电子元件组成,它不仅容易实现,而且稳定可靠。

(2) 运算规则简单。二进制的计算规则非常简单。全部四则运算规则可归纳为如下 14 条。

加法: $0+0=0$ $0+1=1$ $1+0=1$ $1+1=10$ (逢 2 进 1)

减法: $0-0=0$ $1-0=1$ $1-1=0$ $10-1=1$ (借 1 当 2)

乘法: $0 \times 0=0$ $0 \times 1=0$ $1 \times 0=0$ $1 \times 1=1$

除法: $0 \div 1=0$ $1 \div 1=1$

(3) 运算速度快。由于运算规则简单,运算器的结构可以简化,必然加快运算的速度。

(4) 容易实现逻辑运算。二进制中的 0 和 1 正好分别表示逻辑代数中的假值(False)、真值(True)。二进制数代表逻辑值容易实现逻辑运算。

二进制有上述优点,同时也有明显的缺点:数字冗长、书写繁复且容易出错、不便阅读。所以,在计算机技术文献的书写中,常用十六进制数表示。

2. 八进制(Octal,O)

八进制数 P 一般简记为 $(P)_8$ 或 PO 。如八进制数 17 记为 $(17)_8$ 或 $17O$ 。八进制的基本特点是:

- 基数 R 为 8, 即有 8 个基本数码:0、1、2、3、4、5、6、7。
- 位权为 $8^i (i = -m \sim n-1, m \text{ 和 } n \text{ 为自然数})$ 。
- 借进位规则:逢 8 进 1, 借 1 当 8。

例 1.5 问 $(312.64)_8$ 代表多大的十进制数?

解:按权展开多项式,求和可计算出所对应的十进制数。

$$(312.64)_8 = 3 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} = 192 + 8 + 2 + 0.75 + 0.0625 = (202.8125)_{10}$$

3. 十进制(Decimal,D)

十进制数 P 一般简记为 $(P)_{10}$ 或 PD ,也可省略记为 P 。如十进制数 123,简记为 $(123)_{10}$ 或 $123D$ 或 123 。十进制的基本特点是:

- 基数 R 为 10, 即有 10 个基本数码:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。
- 位权为 $10^i (i = -m \sim n-1, m \text{ 和 } n \text{ 为自然数})$ 。
- 借进位规则:逢 10 进 1, 借 1 当 10。

例 1.6 将十进制数 789.12 写成位权展开式形式。

解:
$$789.12 = 7 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2} = 700 + 80 + 9 + 0.1 + 0.02$$

4. 十六进制(Hexadecimal,H)

十六进制数 P 一般简记为 $(P)_{16}$ 或 PH 。如十六进制数 1F,记为 $(1F)_{16}$ 或 $1FH$ 。十六进制的基本特点是:

- 基数 R 为 16, 即有 16 个基本数码,符号为:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。注意使用字母 A、B、C、D、E、F 分别表示十进制数 10、11、12、13、14、15,以示区别。
- 位权为 $16^i (i = -m \sim n-1, m \text{ 和 } n \text{ 为自然数})$ 。
- 借进位规则:逢 16 进 1, 借 1 当 16。

例 1.7 问 $(2EC.F)_{16}$ 代表多大的十进制数。

解:按权展开多项式,求和可计算出所对应的十进制数。

$$(2EC.F)_{16} = 2 \times 16^2 + E \times 16^1 + C \times 16^0 + F \times 16^{-1} = 2 \times 16^2 + 14 \times 16^1 + 12 \times 16^0 + 15 \times 16^{-1} = 2 \times 256 + 14 \times 16 + 12 \times 1 + 15 \times 0.0625 = (748.9375)_{10}$$

表 1.2 给出了十进制数 0 ~ 17 与其他三种进制之间的对照关系。

表 1.2 常用数制之间的对照关系

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	0	0	4	0100	4	4
1	0001	1	1	5	0101	5	5
2	0010	2	2	6	0110	6	6
3	0011	3	3	7	0111	7	7