

JISUANJI YINGYONG JICHU

计算机应用基础

王拥军 宋俊山 主编



全国优秀出版社
武汉大学出版社

64

TP31
h386

计算机应用基础

主 编	王 拥 军	宋俊山
副主编	张世民	麻新旗
	苑福全	刘志超
	韩 育	

武汉大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机应用基础/王拥军, 宋俊山主编. —武汉: 武汉大学出版社,
2001. 12

ISBN 7-307-03442-5

I. 计… II. ①王… ②宋… III. 电子计算机—高等教育—自学考试—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 088149 号

责任编辑: 瞿扬清 王金龙 责任校对: 刘 欣 版式设计: 支 笛

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: wdp4@whu. edu. cn 网址: www. wdp. whu. edu. cn)

印刷: 河北省石家庄红旗印刷厂

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 19. 75 字数: 475 千字

版次: 2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-307-03442-5/TP · 118 定价: 28. 00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有缺页、倒页、脱页等质量问题者, 请与当地图书销售部门联系调换。

河北省自学考试教材编审委员会

主 任：郭正山

副主任：贾静波 刘建平

委 员：郭正山 贾静波 刘建平 王振杰

李新普 万宝娟 张英敏 宋俊山

范瑞起

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的发展与应用	1
1.1.1 计算机的发展历史	1
1.1.2 计算机的应用	2
1.1.3 计算机技术展望	4
1.2 进位计数制及数据信息的编码表示	5
1.2.1 进位计数制的概念	5
1.2.2 不同进位计数制间的等值转换	8
1.2.3 数据的编码知识	9
1.3 计算机系统的基本知识	15
1.3.1 计算机系统结构	15
1.3.2 计算机工作原理	16
1.3.3 微型计算机的主要性能指标	17
1.3.4 计算机的软、硬件系统	18
1.3.5 微型计算机的基本配置和常见外设	24
1.4 计算机的维护与安全	32
1.4.1 计算机的一般维护与安全使用	32
1.4.2 计算机病毒	33
习题	36
 第 2 章 计算机操作系统	 40
2.1 操作系统基本知识	40
2.1.1 什么是操作系统	40
2.1.2 操作系统的功能	40
2.1.3 操作系统的分类	41
2.1.4 常用微型机操作系统	42
2.2 磁盘操作系统 (DOS) 简介	43
2.2.1 DOS 的功能和组成	43
2.2.2 文件的概念、目录和路径	44
2.2.3 DOS 的基本命令	46
2.3 Windows 的基本概念	47
2.3.1 基本术语	48

2.3.2	键盘操作和鼠标操作	48
2.3.3	桌面、窗口、菜单、工具栏和对话框	49
2.4	Windows 的安装、启动与操作	55
2.4.1	Windows 的安装、启动和关闭	55
2.4.2	桌面和窗口基本操作	56
2.4.3	菜单、工具栏和对话框基本操作	59
2.4.4	中文输入	63
2.4.5	Windows 的应用程序	66
2.5	Windows 的资源管理与文件操作	69
2.5.1	资源管理器的使用	69
2.5.2	文件和文件夹的管理	71
2.5.3	剪贴板的使用	81
2.5.4	我的电脑	82
2.6	使用控制面板设置系统环境	82
2.6.1	键盘和鼠标设置	83
2.6.2	显示器设置	86
2.6.3	打印机设置	88
2.6.4	日期/时间设置	91
2.6.5	区域设置	92
2.6.6	添加新硬件	92
2.6.7	添加和删除字体	93
2.6.8	密码设置	94
2.7	Windows 的附件程序	96
2.7.1	记事本	96
2.7.2	写字板	98
2.7.3	画图	100
2.7.4	系统工具	103
2.8	键盘快捷方式简介	107
	习题	109

第3章	Word 97 文字处理系统	112
3.1	Word 97 概述	112
3.1.1	Word 的发展	112
3.1.2	Word 97 的功能	112
3.1.3	Word 97 的启动及退出	113
3.1.4	Word 97 的窗口组成	114
3.2	Word 97 的文件管理	115
3.2.1	创建新文档	115
3.2.2	文档的录入	116

3.2.3	文档的保存	119
3.2.4	文档的打开与关闭	120
3.3	文档的编辑	122
3.3.1	编辑操作概述	122
3.3.2	基本编辑操作	124
3.3.3	字符串的查找与替换	128
3.3.4	多窗口编辑技术	130
3.3.5	项目符号和段落编号	131
3.4	文档的显示	133
3.4.1	Word 文档的显示方式	134
3.4.2	调整显示比例	136
3.5	文档的排版	136
3.5.1	排版操作概述	136
3.5.2	文字格式的设置	138
3.5.3	段落格式的设置	140
3.6	表格制作	144
3.6.1	表格制作概述	144
3.6.2	简单表格的创建	145
3.6.3	表格的调整	146
3.6.4	复杂表格的生成	149
3.6.5	表格数据的输入与编辑	150
3.6.6	表格的修饰	152
3.6.7	表格数据的排序与计算	154
3.7	Word 97 的图形功能	155
3.7.1	插入图形	156
3.7.2	编辑图片	158
3.7.3	绘制图形	161
3.7.4	使用文本框	163
3.8	页面格式排版与文档的打印	164
3.8.1	页面格式排版	164
3.8.2	文档的打印预览和打印	170
习题		172

第4章 电子表格软件 Excel 97 180

4.1	Excel 97 概述	180
4.1.1	基本功能与特点	180
4.1.2	启动与退出	181
4.1.3	基本概念和术语	181
4.1.4	窗口组成	182

4.1.5	联机帮助	184
4.2	Excel 97 基本操作	185
4.2.1	工作簿文件的管理	185
4.2.2	工作表的基本操作	187
4.2.3	工作表的数据输入	189
4.2.4	工作表的编辑	194
4.2.5	工作表的格式化	198
4.2.6	工作表编辑常见错误信息	202
4.3	Excel 97 图表的操作	202
4.3.1	创建图表	202
4.3.2	图表编辑	205
4.3.3	图表格式化	209
4.4	Excel 97 数据库管理	211
4.4.1	数据库概述	211
4.4.2	建立数据清单	212
4.4.3	编辑数据清单	212
4.4.4	记录的排序	213
4.4.5	记录的筛选	215
4.4.6	数据分类汇总	217
4.5	Excel 97 打印输出	219
4.5.1	打印设置	219
4.5.2	打印预览	221
4.5.3	插入和调整分页符	222
4.5.4	打印输出	223
	习题	225

第5章 演示文稿软件 PowerPoint 97 228

5.1	PowerPoint 97 概述	228
5.1.1	基本功能	228
5.1.2	PowerPoint 97 的启动、退出及窗口	228
5.2	演示文稿的基本操作	232
5.2.1	创建新的演示文稿	233
5.2.2	演示文稿的浏览、打开、关闭与保存	236
5.2.3	演示文稿的文本输入与编辑	239
5.2.4	演示文稿的格式化	241
5.2.5	演示文稿文字对象的处理方法	242
5.2.6	演示文稿图形对象的处理方法	243
5.3	演示文稿的外观和风格	244
5.3.1	演示文稿的母版	244

5.3.2 演示文稿的模板使用	246
5.4 演示文稿的放映、打印与打包	249
5.4.1 演示文稿的放映	249
5.4.2 演示文稿的打印	251
5.4.3 演示文稿的打包	253
习 题	255
第 6 章 计算机网络与因特网应用	258
6.1 计算机网络的基本概念	258
6.1.1 计算机网络的定义和功能	258
6.1.2 计算机网络的组成	259
6.1.3 计算机网络的拓扑结构	260
6.1.4 计算机网络的分类	262
6.1.5 计算机网络连接技术	263
6.2 因特网应用	269
6.2.1 因特网概述	269
6.2.2 因特网的基本技术	269
6.2.3 因特网提供的主要服务	271
6.2.4 因特网的网址和域名	272
6.2.5 接入因特网的方式及拨号上网实现方法	273
6.3 万维网 WWW	280
6.3.1 WWW 应用相关术语及概念	280
6.3.2 IE5.0 浏览器的使用方法	281
6.4 电子邮件	291
6.4.1 电子邮件的基础知识	291
6.4.2 Outlook Express 的应用	292
6.4.3 撰写和发送电子邮件	295
6.4.4 管理收到的邮件	297
6.4.5 回复与转发电子邮件	299
6.5 计算机网络安全与管理	300
6.5.1 计算机网络的安全问题	301
6.5.2 计算机网络安全管理	302
习 题	303
后记	305

第 1 章 计算机基础知识

计算机知识已经被誉为人类的“第二文化”，及时学习和掌握计算机知识和操作已非常重要。本章简要概述计算机的发展、应用现状和前景，并介绍计算机中采用的数制、各种数据在计算机中的编码，同时对计算机系统组成和基本配置进行了介绍。

1.1 计算机的发展与应用

从计算机诞生到现在半个世纪的年代里，计算机的应用已非常普遍。尤其是在当今信息化社会，计算机更是人们学习、工作和生活的得力助手。掌握计算机的应用，已成为终身学习和有效工作的基本技能。在学习计算机具体操作之前，我们先了解一些计算机的发展过程、应用及发展前景的知识。

1.1.1 计算机的发展历史

1. 早期的计算机

- “埃尼阿克” (ENIAC 即 Electronic Numerical integrator and Calculator): 即电子数字积分计算机，是世界上第一台电子计算机，于 1946 年 2 月诞生于美国。主要元件是电子管，每秒完成 5 000 次加法，300 多次乘法，这已比当时最快的计算工具快 300 多倍。该机器使用了 1 500 个继电器，18 800 个电子管，占地 170m²，重达 30 多 t，耗电 150kW，耗资 40 多万美元。它的问世标志着计算机时代的到来，具有划时代的伟大意义。

- “埃德瓦克” (EDVAC 即 Electronic Discrete Variable Computer): 电子离散变量计算机。它是第一个按照存储程序原理设计的计算机，运算速度比 ENIAC 提高了 240 倍，直到 1952 年才投入运行，用于核武器的理论计算。

- “埃德萨克” (EDSAC 即 Electronic Delay Storage Automatic Calculator): 电子延迟存储自动计算机。在 1949 年投入运行，是第一台投入运行的存储程序计算机。

- “尤尼瓦克” (UNIVAC 即 Universal Automatic Computer): 通用自动计算机。1951 年作为商品机投入使用，开创了用于数据处理的计算机新时代。

2. 计算机的发展阶段

计算机自诞生到现在的 50 多年，其软、硬件的发展可以说是日新月异，几乎渗透到了人类社会的各个领域。迄今为止，随着所采用的电子器件的变化，计算机已经历了四代演变：

- 第一代 (1946 ~ 1958): 电子管计算机。

这一阶段称为计算机的发祥期。采用电子管作为计算机的功能单元，体积大、耗电多、运算速度慢、可靠性差、成本高；采用水银延迟线作内存储器，磁鼓作外存储器，存储容量小；输入输出设备落后。使用由二进制数表示的机器语言，很不方便，到 20 世纪 50 年代中期以后才出现汇编语言。这个阶段，计算机主要用于科学计算和军事方面，使用不普遍。第一代计算机的代表机型是 IBM 700 系列，我国的典型机种有“103”，“104”等。

- 第二代（1959 ~ 1964）：晶体管计算机。

其内存储器主要采用磁芯，外存储器大量采用磁盘，输入和输出设备也有了较大改进。这一代计算机体积显著减小、可靠性显著提高、运算速度最高可达每秒百万次。在软件方面有了高级语言和编译系统。计算机开始广泛应用于以管理为目的的信息处理。第二代计算机的主流产品是 IBM 7000 系列，我国的典型机种有“441B”。

- 第三代（1965 ~ 1970）：固体组件计算机。

主要采用中、小规模集成电路。存储容量可达 1 ~ 4 兆字节（1 ~ 4MB），运算速度每秒几百万 ~ 千万次，可靠性等方面也有了较大提高。体积进一步缩小，成本进一步降低。软件方面进步很大：有了操作系统；开展了计算机语言的标准化工作并提出结构化程序设计方法；出现了计算机网络。这一阶段计算机应用开始向社会化发展，其应用领域和普及程度迅速扩大。第三代计算机的主要产品是 IBM-360，我国有“655”、“709”。

- 第四代（1971 ~ ）：大规模集成电路计算机。

以微电子技术为基础，大规模集成电路的出现使计算机发生了巨大的变化。内存储器已由磁芯存储器过渡到半导体存储器，而且集成度越来越高；同时出现了微处理器（把控制器、运算器等部件制作在一块芯片上的超大规模集成电路），从而推出了微型计算机。微型计算机的出现与发展是计算机历史上的重大事件，使计算机在存储容量、运算速度、可靠性和性能价格比等方面都比上一代计算机有较大突破。各种系统软件、支撑软件、应用软件大量推出，充分发挥了计算机的功能，使计算机几乎应用到所有领域，成为人类社会活动中不可缺少的工具。第四代计算机的主流产品是 IBM 3090 系列，我国有“银河机”、“152”等。

由于微处理器是微型机的核心部件，所以人们常以微处理器为依据来表述微型机的发展历史。自 1971 年 Inter 公司制成第一个微处理器 Inter 4004 以来，短短 10 年间，就经历了 4 位（4004，始于 1971 年）、8 位（8080，始于 1973 年）、16 位（8086，始于 1978 年）和 32 位（Iapx432，始于 1981 年）等四代的发展过程。此后 Inter 公司又继续推出新的 32 位芯片，如 80386（1985 年）、80486（1989 年）、Pentium（俗称 586，1993 年）、P II（1997 年）、P III（1999 年）、PIV（2001 年）等。这里的位数指计算机字长，字长是计算机运算部件一次能处理的二进制的位数。字长越长，计算机的处理能力就越强，因此字长是衡量计算机性能的一个重要指标。

1.1.2 计算机的应用

随着计算机，特别是微型计算机（PC 机）的普及，计算机应用已渗透到所有领域。从大的方面来分，计算机应用可以分为数值处理和非数值处理两大类。数值数据指能够进行数值运算并能得到确定数值概念的信息。除数值数据以外的其余所有信息均称为非数值

数据，如文字、表格、图形、声音、控制方法、决策思想等信息的处理都属于非数值处理的范畴。

随着计算机的飞速发展和频繁更新，其应用领域已深入到人类社会的各个角落，概括地说，有以下几个主要方面：

1. 科学计算

科学计算也即数值计算，是计算机应用最早也是最成熟的领域。科学计算的特点是计算量大和数值变化广。计算机的高速度、高精度、大容量存储和高自动化性能是最适合做科学计算之用的。例如，人造卫星轨道的计算、宇宙飞船的制导、天体演化形态学的研究、可控热核反应、气象预报等，都是借助计算机来完成的。

2. 数据处理

数据处理是计算机应用中最广泛的领域。数据处理指的是对信息进行采集、加工、存储、传输和输出的处理。与科学计算相比，数据处理的特点是数据输入输出量大，而计算相对简单得多。

数据处理是一切信息管理、辅助决策系统的基础。各类管理信息系统（MIS）、决策支持系统（DSS）、专家系统（ES）以及办公自动化系统（OA）都需要数据处理的支持。如企事业单位的财务、计划、人事管理；银行信用卡自动存、取款系统；用于图像处理的图像信息系统；用于图书资料查询的情报检索系统；还有如企业数据库、产品数据库、人才数据库等公用大型数据库都是计算机在数据处理方面的应用。

3. 过程控制

将计算机用来控制各种自动装置、自动仪表、生产过程等，都称为过程控制或实时控制。例如，化工厂中用计算机系统控制物料配比、温度调节、阀门开关；炼钢厂中用计算机控制投料、炉温、冶炼等；交通运输方面的行车调度；农业方面人工气候箱的温度、湿度的控制；家用电器中的某些自动功能等，都是计算机在过程控制方面的应用。由于过程控制中各类参数的变化复杂，所以要求计算机具有良好的实时性和高性能性；另外，生产过程中的各类信息往往是诸如电压、温度、机械位置等模拟量，要使它们能被计算机接受并处理，必须先将这些模拟量转化为数字量，这个过程称为“模/数”转换。同样，要使计算机对外界对象实施控制，也必须将计算机内的数字量转换为模拟量，这个过程称为“数/模”转换。因此，实时性和高性能性、“模/数”转换、“数/模”转换是计算机在过程控制方面的特点。

4. 计算机辅助系统

当前用计算机进行辅助工作的系统越来越多，举例如下：

- 计算机辅助设计 CAD（Computer Aided Design）。
- 计算机辅助制造 CAM（Computer Aided Manufacturing）。
- 计算机辅助测试 CAT（Computer Aided Testing）。
- 计算机辅助工程 CAE（Computer Aided Engineering）。

- 计算机辅助教学 CAI (Computer Assisted Instruction)。

5. 计算机网络

计算机网络是现代计算机技术和通信技术高度发展和紧密结合的产物。所谓计算机网络就是用高速通信链路将地理位置不同、功能独立的多个计算机系统互联起来,以功能完善的网络软件实现资源共享和信息通信的系统。

Internet 是全球最大的互联网,提供有 WWW 浏览、电子邮件、文件下载、远程登录等服务,已在大学、科研部门、工业部门和政府机关得到普遍应用,并已进入千家万户。人们通过计算机网络得到自己需要的信息。世界也因为计算机网络而变得越来越小。

6. 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, 简称 AI) 就是研究如何用计算机模仿人的智能,并在计算机与控制论学科上发展起来的边缘学科。目前研究的方向有:模式识别、自然语言理解、自动定理证明、知识表示、机器学习、专家系统、机器人等。

1.1.3 计算机技术展望

1. 当今计算机的发展趋势

当今计算机的发展趋势有如下几个方面:

- 现在计算机正朝两极方向发展,即微型计算机和巨型计算机。前者反映计算机技术的应用普及程度,后者代表计算机科学的发展水平。多媒体技术是目前微型计算机研究的热点;并行处理技术则是当今巨型计算机的基础。

- 多媒体计算机是当前开发和研究的热点。由于多媒体技术能将大量信息以数值、文字、声音、图形、图像、视频等形式进行表现。极大地改善、丰富了人机界面,能够充分运用人的听觉、视觉高效率地接收信息,从而得到人们的青睐。其中的关键技术是视频和音频数据的压缩、解压缩、多媒体数据的通信,以及各种接口的实现方案。

- 智能化是未来计算机发展的总趋势。进入 20 世纪 80 年代以来,日本、美国等发达国家曾开始研制第五代计算机,也称为智能计算机。它突出了人工智能方法和技术的应用,这种计算机除了具备现代计算机的功能之外,还要具有在某种程度上模仿人的推理、联想、学习等功能,并具有声音识别、图像识别能力。经过一段时间的努力,人们才认识到实现这些功能并非易事,但是这种智能化的思路确实应是今后计算机的研究方向。

- 计算机与通信相结合的网络技术是今后计算机应用的主流。Internet 的发展与迅速扩大,促进了信息技术的发展,人类进入了一个新的时代——信息化时代,信息的快速获取和共享已成为一个国家经济发展和社会进步的重要影响因素。

- 冯·诺依曼体系结构是提高现代计算机性能的另一个研究焦点。冯·诺依曼体系结构的“存储程序和程序控制”原理表现在“集中顺序控制”方面的串行机制,成为进一步提高计算机性能的瓶颈,而提高计算机性能的方向之一是采用并行处理技术。因此许多冯·诺依曼体系结构的计算机理论出现了。如“神经网络计算机”、“生物计算机”、“光子计算机”等。

2. 几种新型计算机

- 神经网络计算机：建立在人工神经网络研究的基础上，从内部基本结构来模拟人脑的神经系统。它用简单的数据处理单元模拟人的神经元，并利用神经元节点的分布式存储和相互关联来模拟人脑的活动。神经网络计算机以模拟人脑的学习能力和形象思维能力为目标。具有学习、分类能力强、形象思维能力强、并行处理能力强等特点。

- 生物计算机 (Biocomputer)：1994 年 11 月，美国首次公布了“生物计算机”的研究成果。它使用生物工程技术产生的蛋白分子为材料的“生物芯片”，不仅具有巨大的存储能力，而且能以波的形式传播信息。由于它具备生物体的某些机能，所以更易于模拟人脑的机制。

- 光子计算机 (Photon Computer)：用光子代替电子，用光互连代替导线互连，用光硬件代替电子硬件，用光运算代替电运算。其运算速度比其他计算机要快几千倍。

1.2 进位计数制及数据信息的编码表示

1.2.1 进位计数制的概念

1. 进位计数制

将数字序号按序排列，并遵循某种由低位到高位进位的方式进行计数的方法，称为进位计数制。进位计数制是一种计数方法，常用的是十进制计数制。下面以十进制为例介绍有关概念。

- 0~9 这些数字符号称为“数码”。一般 J 进制数的数码为 $0 \sim (J-1)$ 共 J 个。
- 全部数码的个数称为“基数”。如：十进制的基数为 10。 J 进制数的基数为 J 。
- 采用“逢基数进位”的原则进行计数，称为“进位计数制”。如：十进制的基数为 10，所以它的计数原则是“逢十进一”。一般 J 进制数的基数为 J ，其计数原则是“逢 J 进一”。

- 进位以后的数字，按其所在位置的前后，将代表不同的数值，表示各位有不同的“位权”。例如，十进制数个位的“1”，代表 1；十进制数十位的“1”，代表 10；十进制数百位的“1”，代表 100；依次类推。

例如，十进制数 1234.56，可以展开为下面的多项式：

$$1234.56 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

式中： 10^3 、 10^2 、 10^1 、 10^0 、 10^{-1} 、 10^{-2} 等即为该位的位权。位权的大小是以基数为底、数字符号所处位置的序号为指数的整数次幂。注意，各数字符号所处位置的序号记法为：以小数点为基准，整数部分自右向左依次为 0, 1, 2, …，递增，小数部分自左向右依次为 -1, -2, …，递减，每一位上的数码乘以该位位权，就是该位的数值。

- 任何一种数制表示的数都可以写成按位权展开的多项式之和，一个 J 进制数 $(N)_J$ 也可表示成相应的按位权展开的多项式之和的形式：

$$(N)_J = K_n J^n + K_{n-1} J^{n-1} + \cdots + K_1 J^1 + K_0 J^0 +$$

$$K_{-1}J^{-1} + K_{-2}J^{-2} + \cdots + K_{-m+1}J^{-m+1} + K_{-m}J^{-m}$$

$$= \sum_{i=n}^{-m} K_i J^i \quad (K_i \text{ 为 } 0 \sim (J-1) \text{ 中的一个数})$$

由此可见, J 进制数相邻两位数相差 J 倍, 若小数点左移 n 位, 整个数值就缩小 J^n 倍; 反之, 小数点右移 n 位, 数值就扩大 J^n 倍。

【例 1.1】写出八进制数 $(223.4)_8$ 按位权展开的多项式和。

解: 因为 $J=8$, $n=2$, $-m=-1$

$$\begin{aligned} \text{所以 } (223.4)_8 &= 2 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} \\ &= 128 + 16 + 3 + 0.5 \\ &= (147.5)_{10} \end{aligned}$$

应注意, 任何进制数的按位权展开的多项式之和的值, 都是该进制数所对应的十进制数值。换句话说, 任何进制的数要转换为十进制数, 只需求出该进制数的按位权展开的多项式之和的值即可。

2. 计算机常用的进位计数制

(1) 计算机采用二进制的优越性

计算机能够直接识别的只是二进制数。这就使得它所处理的数字、字符、声音、图像等信息, 都是以“0”、“1”组成的二进制数的某种编码, 我们称之为“二进制代码”。

二进制数只有 0, 1 两个代码, 它的基数为 2, 计数“逢二进一”, 第 i 位位权为 2^i , 按位权展开的多项式为:

$$\begin{aligned} (N)_2 &= K_n 2^n + K_{n-1} 2^{n-1} + \cdots + K_1 2^1 + K_0 2^0 + K_{-1} 2^{-1} + K_{-2} 2^{-2} + \cdots + K_{-m+1} 2^{-m+1} + K_{-m} 2^{-m} \\ &= \sum_{i=n}^{-m} K_i 2^i \quad (K_i \text{ 为 } 0 \text{ 或 } 1 \text{ 中的一个数}) \end{aligned}$$

二进制数并不符合人们的习惯, 但是计算机内部仍然采用二进制表示信息, 其主要原因是:

① 技术实现简单

计算机是由逻辑电路构成的, 逻辑电路通常只有两个稳定的状态。例如开关的断开与接通, 电压的高低等。这两种状态正好可以表示二进制数中的两个数码“0”和“1”, 而且两个状态代表的两个数码在数字传输和处理中不易出错, 因而提高了计算机的可靠性。

② 简化运算规则

两个一位二进制数的和、积运算组合各只有 3 种, 即 $0+0=0$ 、 $0+1=1+0=1$ 、 $1+1=0$ (向高位进 1) 及 $0 \times 0=0$ 、 $0 \times 1=1 \times 0=0$ 、 $1 \times 1=1$, 而两个一位十进制数的和、积运算组合各有 55 种之多。比较而言, 二进制数运算规则简单, 有利于计算机内部结构的优化和提高运算速度。

③ 适合逻辑运算

二进制只有两个数码“1”、“0”, 正好与逻辑代数中的“真”、“假”相对应。

④ 易于进行转换

二进制与十进制数易于互相转换, 这样, 既能充分发挥计算机的优越性, 又不影响人们使用十进制数的习惯。

(2) 计算机常用的进位计数制

由于二进制在表达一个数字时，位数太长，书写麻烦，因此在编写计算机程序时，常常要将它们改写成十六进制数或八进制数，也常常采用人们熟悉的十进制数。

因此，在计算机内部根据情况必须要进行二进制数、八进制数、十进制数、十六进制数之间的转换。下面列出这些进位计数制的有关表示。

常用计数制的基数和数码见表 1.1。

表 1.1 常用计数制的基数和数码

数 制	基 数	数 码
二进制	2	0 1
八进制	8	0 1 2 3 4 5 6 7
十进制	10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
十六进制	16	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

对任意进制数 $(K_2 K_1 K_0 K_{-1})_J$ ，当 J 分别为 2, 8, 10, 16 时，各位位权值对照见表 1.2。

表 1.2 各进制数位权值对照表

数 权 进 位 制 J	进制数 位	K_2	K_1	K_0	小数点	K_{-1}
二进制 ($J=2$)		$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$		$2^{-1}=0.5$
八进制 ($J=8$)		$8^2=64$	$8^1=8$	$8^0=1$		$8^{-1}=0.125$
十进制 ($J=10$)		$10^2=100$	$10^1=10$	$10^0=1$		$10^{-1}=0.1$
十六进制 ($J=16$)		$16^2=256$	$16^1=16$	$16^0=1$		$16^{-1}=0.0625$

常用计数制的表示方法见表 1.3。

表 1.3 常用计数制的表示方法

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	0	0	0	9	1001	11	9
1	1	1	1	10	1010	12	A
2	10	2	2	11	1011	13	B
3	11	3	3	12	1100	14	C
4	100	4	4	13	1101	15	D
5	101	5	5	14	1110	16	E
6	110	6	6	15	1111	17	F
7	111	7	7	16	10000	20	10
8	1000	10	8	17	10001	21	11

3. 书写规则

为了区分各种计数制的数，常采用如下方法：

(1) 在数字后加上相应的英文字母作为标识

B (Binary): 表示二进制数。二进制数的 100 可写成 100 B。

O (Octonary): 表示八进制数。八进制数的 100 可写成 100 O。

D (Decimal): 表示十进制数。十进制数的 100 可写成 100 D。一般约定 D 可省略，即无后缀的数字为十进制数。

H (Hexadecimal): 表示十六进制数。十六进制数 100 可写成 100 H。

(2) 在括号外加下标

$(1101)_2$: 表示二进制数的 1101。

$(2174)_8$: 表示八进制数的 2174。

$(5679)_{10}$: 表示十进制数的 5679。

$(2CD5)_{16}$: 表示十六进制数的 2CD5。

1.2.2 不同进位计数制间的等值转换

1. 非十进制转换为十进制

非十进制数转换为十进制数的方法是：将非十进制数写成按位权展开的多项式和，多项式的值即为等价的十进制数值。

【例 1.2】将 $(1001.11)_2$ 、 $(234.4)_8$ 、 $(1A.8)_{16}$ 转换为十进制数。

$$\begin{aligned}\text{解: } (1001.11)_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= 8 + 0 + 0 + 0.5 + 0.25 \\ &= (8.75)_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(234.4)_8 &= 1 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} \\ &= 64 + 24 + 4 + 0.5 = (92.5)_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(1A.8)_{16} &= 1 \times 16^1 + A \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} \\ &= 16 + 10 + 0.5 = (26.5)_{10}\end{aligned}$$

2. 十进制转换为非十进制

十进制数转换为 J 进制数时，要将整数部分和小数部分分别转换。

整数部分转换的方法是：用十进制数除以 J ，若商数非零，记下取余数；再用上次的商数除以 J ，记下余数，直到商数为零，再将所得的余数按倒序排列，即为相应的 J 进制数。

小数部分转换的方法是：用 J 乘以十进制小数，记下其整数部分，再用 J 乘以上次得数的小数部分，记下其整数部分，如此下去，若最后的小数部分为零，视为精确转换，将各次所得的整数顺序写出，即为相应的 J 进制数小数；若最后的小数部分总不是零，则根据精度要求进行截取，将各次所得的整数顺序写出，即可得出相应的 J 进制数小数的近似值。