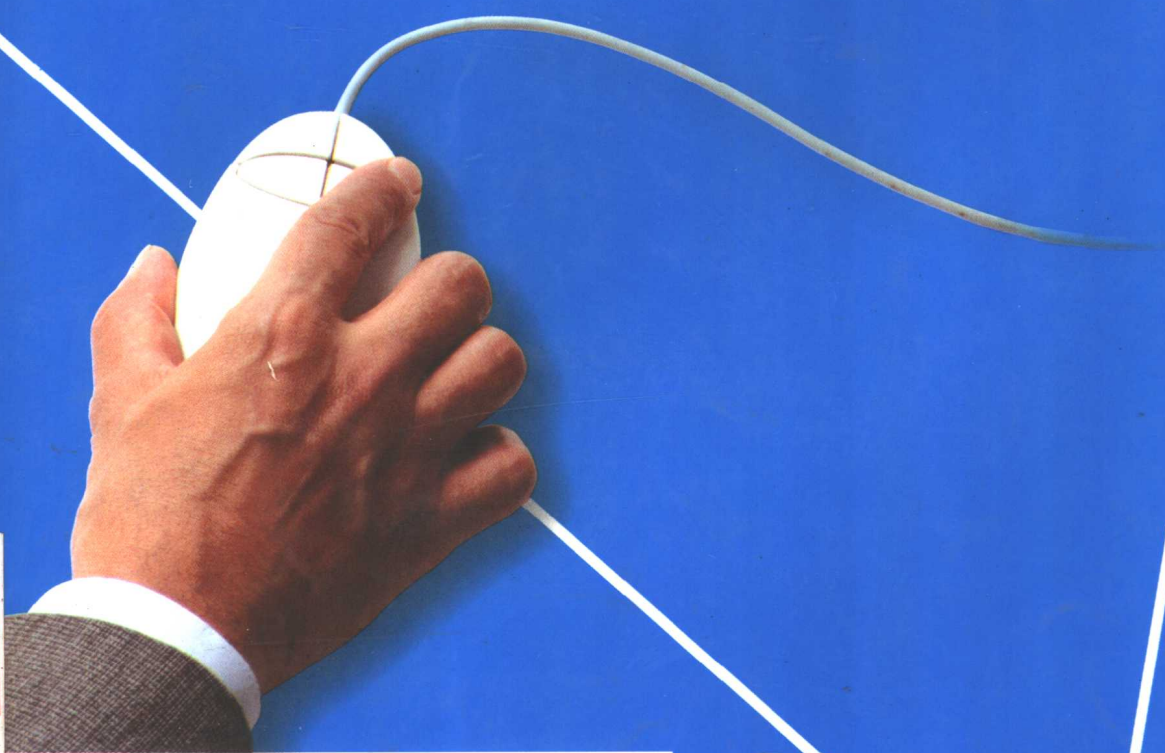




新大纲

电子工业出版社隆重推出

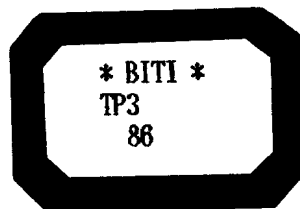
新编全国计算机等级考试教材

计算机 基础知识(一级B)

姚琳 郑雪峰 蒋逸凡 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>



新编全国计算机等级考试教材

计算机基础知识(一级 B)

姚 琳 郑雪峰 蒋逸凡 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书是为了配合全国计算机等级考试(一级 B)而编写的应试辅导教材。本书依据新考试大纲(一级 B)的要求及范围,主要包括:计算机基础知识;微型计算机系统;DOS 操作系统及基本操作;汉字系统及汉字输入方法;字处理软件 WPS 及其使用;数据库基础知识及 FoxBASE 的使用。本书每章都配有大量的与考试题型基本相同的练习题,并配有习题答案。

本书由具有丰富的教学经验和培训经验的教师编写,其内容丰富,重点突出,针对性强,通俗易懂。不但可供参加全国计算机等级考试的人员使用,也可作为计算机应用基础培训和自学辅导教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机基础知识:一级 B/姚琳等编著. - 北京:电子工业出版社 1999.9

新编全国计算机等级考试教材

ISBN 7-5053-5316-0

I. 计… II. 姚… III. 电子计算机 - 基本知识 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 29116 号

丛 书 名:新编全国计算机等级考试教材

书 名:计算机基础知识(一级 B)

编 著 者:姚 琳 郑雪峰 蒋逸凡

策 划:胡毓坚

责任编辑:焦桐顺

特约编辑:德 姝

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京李史山胶印厂

装 订 者:

出版发行:电子工业出版社 URL:<http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:12.5 字数:320 千字

版 次:1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-5316-0
TP·2643

印 数:10100 册 定价:16.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

前 言

21 世纪人类将走进信息化社会,信息化社会将打破人们传统的工作方式和学习方式。为了适应信息化社会的需要,在我国正在掀起学习和使用计算机的热潮。

为了促进我国计算机的普及和推广,提高全社会各种人员的计算机水平,国家教委考试中心自 1994 年起推行了全国计算机等级考试。并于 1998 年推出了新考试大纲,为此,我们编写了一套《新编全国计算机等级考试教材》,共八本。本书为《计算机基础知识》(一级 B)。

本书在编写过程中,依据新考试大纲(一级 B),覆盖了新考试大纲的要求及范围。并力求内容通俗易懂,为突出重点,增加了许多提示。本书每章都配有大量的例题和与考试题型基本相同的练习题,并配有习题答案。

参加本书编写工作的有姚琳、郑雪峰、蒋逸凡。全书由姚琳最后审阅定稿。

本书在编写过程中,还得到了朱延凤同志、陈静同志的热情帮助,在此表示衷心的感谢。由于作者水平有限,编写时间仓促,本书中的错误和不足在所难免,恳请读者批评指正。

编著者

目 录

第1章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机的发展	(1)
1.1.1 第一台电子数字计算机的诞生	(1)
1.1.2 电子计算机的发展阶段	(2)
1.1.3 微型计算机的发展	(2)
1.2 计算机的特点和应用领域	(3)
1.2.1 计算机的特点	(3)
1.2.2 计算机的应用领域	(3)
1.2.3 计算机的分类	(4)
1.3 计算机中的数和编码	(5)
1.3.1 计算机中为什么要用二进制	(5)
1.3.2 不同进制的特点	(6)
1.3.3 不同数制间的数据转换	(7)
1.3.4 二进制数的常用单位	(9)
1.3.5 计算机中的字符和编码	(10)
1.3.6 计算机的性能指标	(11)
1.4 计算机语言的发展	(12)
1.4.1 机器语言	(12)
1.4.2 汇编语言	(12)
1.4.3 高级语言	(13)
1.5 练习题	(14)
第2章 微型计算机系统	(17)
2.1 计算机的硬件系统和软件系统	(17)
2.1.1 计算机硬件的系统	(17)
2.1.2 计算机的软件系统	(19)
2.2 微型计算机的基本组成	(20)
2.2.1 主板和中央处理单元	(21)
2.2.2 内存储器	(21)
2.2.3 总线	(22)
2.2.4 外存储器	(23)
2.3 微型计算机的输入/输出设备	(26)
2.3.1 键盘	(26)
2.3.2 鼠标	(28)
2.3.3 显示器	(29)
2.3.4 打印机	(30)

2.4 计算机网络	(31)
2.4.1 计算机网络的基本概念	(31)
2.4.2 计算机网络的主要功能	(31)
2.4.3 Internet 简介	(32)
2.5 计算机病毒和计算机安全使用知识	(33)
2.5.1 计算机病毒概述	(34)
2.5.2 计算机病毒的分类	(34)
2.5.3 计算机病毒的检测、清除和预防	(35)
2.5.4 计算机安全使用知识	(36)
2.6 多媒体技术和多媒体计算机	(37)
2.6.1 多媒体的基本概念	(37)
2.6.2 多媒体计算机的基本组成	(39)
2.6.3 多媒体技术的应用	(40)
2.7 练习题	(40)
第3章 DOS 操作系统及基本操作	(43)
3.1 DOS 操作系统概述	(43)
3.1.1 DOS 操作系统的发展	(43)
3.1.2 DOS 系统的基本组成	(44)
3.1.3 DOS 的启动	(45)
3.2 DOS 中文件的概念和文件系统	(48)
3.2.1 文件的概念	(48)
3.2.2 文件名和扩展名	(48)
3.2.3 文件名中的通配符	(50)
3.3 DOS 的常用命令	(51)
3.3.1 DOS 命令的分类	(51)
3.3.2 DOS 命令的一般形式和常用的功能键的功能	(52)
3.3.3 常用的 DOS 命令	(53)
3.4 DOS 的目录结构与路径	(65)
3.4.1 DOS 的目录结构	(65)
3.4.2 路径	(67)
3.4.3 与目录有关的 DOS 命令	(68)
3.5 批处理文件和系统配置文件	(74)
3.5.1 批处理文件的概念和使用	(74)
3.5.2 系统配置文件	(75)
3.6 练习题	(76)
第4章 汉字系统及汉字输入方法	(80)
4.1 汉字系统的基本知识	(80)
4.1.1 汉字系统的组成	(80)
4.1.2 汉字的编码	(81)
4.2 UC DOS 汉字系统简介	(85)

4.2.1	UCDOS5.0 的主要功能和特点	(85)
4.2.2	UCDOS5.0 的启动和退出	(87)
4.2.3	UCDOS5.0 的系统功能键	(88)
4.3	常用汉字输入法	(88)
4.3.1	区位输入法	(89)
4.3.2	全拼输入法	(89)
4.3.3	双拼双音输入法	(91)
4.3.4	智能拼音	(93)
4.4	练习题	(93)
第 5 章	字处理软件 WPS 及其使用	(96)
5.1	WPS 概述	(96)
5.1.1	WPS 主要功能	(96)
5.1.2	WPS 的启动	(97)
5.1.3	WPS 的主菜单	(97)
5.2	WPS 的基本操作	(100)
5.2.1	WPS 的编辑画面	(100)
5.2.2	WPS 的命令菜单	(101)
5.2.3	文件的建立	(102)
5.2.4	文件的保存及退出编辑状态	(103)
5.2.5	文本内容的简单编辑	(104)
5.3	块操作	(106)
5.3.1	块的定义	(106)
5.3.2	块的操作	(107)
5.3.3	块写文件和读文件	(108)
5.4	查找与替换文本	(109)
5.4.1	查找	(109)
5.4.2	替换	(111)
5.4.3	重复查找或替换命令	(112)
5.5	打印控制和版面控制	(112)
5.5.1	打印控制	(112)
5.5.2	版面控制	(119)
5.6	排版与制表	(120)
5.6.1	简单的排版功能	(121)
5.6.2	表格处理	(121)
5.7	模拟显示与打印输出	(124)
5.7.1	模拟显示	(124)
5.7.2	打印输出	(125)
5.8	窗口操作	(127)
5.8.1	设置新窗口	(127)
5.8.2	设置第三窗口	(128)

5.8.3 设置第四窗口	(129)
5.8.4 当前窗口的选择	(129)
5.8.5 窗口大小尺寸的调整	(129)
5.9 练习题	(130)
第6章 数据库基础知识及 FoxBase 的使用	(133)
6.1 信息、数据和数据库	(133)
6.1.1 信息和数据	(133)
6.1.2 数据库、数据库管理系统、数据库系统和数据库应用系统	(133)
6.2 关系数据库管理系统 FoxBASE 概述	(134)
6.2.1 FoxBASE 的运行环境及性能指标	(135)
6.2.2 FoxBASE 的组成、启动和退出	(135)
6.2.3 FoxBASE 文件类型	(136)
6.3 FoxBASE 的常量、变量、函数和表达式	(137)
6.3.1 数据类型	(137)
6.3.2 常量	(137)
6.3.3 变量	(137)
6.3.4 函数	(138)
6.3.5 运算符	(142)
6.3.6 表达式	(144)
6.4 数据库文件的建立和基本操作	(144)
6.4.1 建立数据库文件	(144)
6.4.2 数据库文件的数据输入	(146)
6.4.3 数据库文件中记录的显示和输出	(148)
6.4.4 数据库文件中记录的定位	(151)
6.5 数据库文件的编辑与维护	(152)
6.5.1 在数据库文件中增加记录	(152)
6.5.2 数据库文件中数据记录的删除和恢复	(152)
6.5.3 数据库文件中数据的修改	(155)
6.5.4 编辑数据库文件的结构	(156)
6.5.5 数据库文件的复制	(157)
6.6 数据库文件的排序、索引、查找和统计	(160)
6.6.1 数据库文件的排序	(160)
6.6.2 数据库文件的索引	(162)
6.6.3 数据库文件的查找	(165)
6.6.4 数据库文件的数据统计	(168)
6.7 FoxBASE 的程序设计	(170)
6.7.1 命令文件的建立	(171)
6.7.2 命令文件的执行	(171)
6.8 练习题	(171)
附录 A WPS 常用命令一览表	(175)

附录 B	FoxBASE 常用命令、函数一览表	(179)
附录 C	一级 B 考试大纲	(184)
附录 D	练习题答案	(186)
附录 E	全国计算机等级考试模拟软件安装及使用说明	(188)

第 1 章 计算机基础知识

电子数字计算机是一种能自动、高速、精确地进行信息处理的电子设备。它的发明是本世纪重大科学技术成就之一。它的出现有力地推动了其它各门科学技术的发展，具有划时代的意义。可以这样认为，计算机的发明与发展，改变了我们这个世界，使人类社会逐步实现由工业化到信息化的转变。

本章介绍计算机的基本知识，包括计算机的发展、计算机的特点、应用领域、分类，以及一些常用的概念、术语和数制转换等。

1.1 计算机的发展

1.1.1 第一台电子数字计算机的诞生

现在所说的计算机或电子计算机，其全称应是电子数字计算机。电子是相对非电子而言的，这主要是区分于在电子计算机诞生之前，还有机械式计算机。数字是相对模拟而言的，这主要区分于除了电子数字计算机外，还有电子模拟计算机。但是电子模拟计算机使用的很少，所以现在将电子数字计算机简称为计算机或电子计算机。

世界上第一台电子数字计算机是 1946 年 2 月在美国宾西法尼亚大学诞生的，它称为 ENIAC 是英文 Electronic Numerical Integrator Amyl Calculator 的缩写，意为电子数字积分计算机。这台计算机占地 170 平方米，重达 30 吨，耗电 140 千瓦，共用 18000 个电子管，每秒可进行 5000 次加减法运算。但它存在一些致命的弱点，如：它无法存储程序，在计算题目时需要事先根据计算步骤用很长的时间连接好外部连线，连线的往往比计算的时间还长。再有它使用的电子管太多，很容易出故障等。尽管如此，人们还是把 ENIAC 称作第一台电子计算机。

为了解决 ENIAC 的弱点，1946 年 6 月著名的美籍匈牙利数学家冯·诺依曼 (Von Neuman) 首先提出了在计算机中存储程序的设想，并在第一台存储计算机 EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) 中得到了应用。这台计算机与 ENIAC 相比在两个方面进行重大的改进，一是使用了二进制，使电路大大简化；二是能够存储程序，使计算机能自动执行程序。这也是现代计算机的基本雏形，至今计算机的基本结构仍采用冯·诺依曼提出的原理和思想，所以人们称现在的计算机为冯·诺依曼机。

提示：世界上第一台电子数字计算机是 1946 年在美国宾西法尼亚大学诞生的，它称为 ENIAC。美籍匈牙利数学家冯·诺依曼 (Von Neuman) 首先提出了在计算机中存储程序的设想，并沿用至今。

1.1.2 电子计算机的发展阶段

半个世纪以来, 计算机得到了突飞猛进的发展。计算机硬件经历了几次重大的变化, 从构成计算机的基本电子器件划分, 大体上经历了四个更新过程。

(1) 第一代电子计算机 (1946 年~1956 年)

电子管计算机时代。此时期的计算机的主要特点是计算机的基本逻辑元件采用的是电子管, 主存储器采用延时线或磁鼓, 辅助存储器开始使用磁带。

(2) 第二代电子计算机 (1957 年~1964 年)

晶体管计算机时代。此时期的计算机的主要特点是计算机的基本逻辑元件采用的是晶体管, 主存储器采用磁芯, 辅助存储器已开始使用磁盘。

(3) 第三代电子计算机 (1965 年~1971 年)

集成电路计算机时代。此时期的计算机的主要特点是计算机的基本逻辑元件采用的是集成电路, 主存储器以磁芯为主, 并开始使用半导体存储器, 辅助存储器采用磁盘。

(4) 第四代电子计算机 (1972 年至今)

大规模集成电路计算机时代。此时期的计算机的主要特点是计算机的基本逻辑元件采用的是大规模 (或超大规模) 集成电路, 主存储器采用集成电路, 辅助存储器使用大容量的磁盘、光盘。

提示: 从构成计算机的基本电子器件划分, 计算机分为四代。即从电子管、晶体管、集成电路到大规模集成电路和超大规模集成电路。

1.1.3 微型计算机的发展

70 年代出现的微型计算机是第四代计算机中的一种, 是计算机的小型化和微型化。它的主要特点是体积小、重量轻、价格低廉、易使用、应用面广。它的出现推动了计算机更快速的发展, 也使计算机走出实验室和研究室而走进千家万户, 这对普及计算机科学技术有着非常重大的意义。

世界上第一个微处理器是 1971 年美国 Intel 公司生产的 4004, 这是一个 4 位的微处理器芯片。1972 年 Intel 公司又推出了 8 位微处理器 8008, 1974 年改进为 8080 芯片。在 1973 年至 1977 年, 世界上出现了许多生产微处理器的厂家。这些厂家相继推出了多种 8 位微处理器, 其中应用的比较广泛的是 Intel 公司的 8080 / 8085, Motorola 公司的 6800, Zilog 公司的 Z80 等。1978 年 Intel 公司推出了 16 位微处理芯片 8086, 相应的 Motorola 公司推出了 68000, Zilog 公司推出了 Z8000。1981 年 IBM 公司推出了 16 位微型计算机, 即 IBM PC 机, 简称 PC 机。PC 是英文 Personal Computer 的缩写, 译为个人计算机 (或称个人电脑), 从此 PC 机正式进入计算机领域, 并且一直保持着迅猛发展的势头。

1983 年 IBM 公司推出了 IBM PC / XT 机, 1984 年又推出了 IBM PC / AT 机采用 80286 微处理器, 具有 24 根地址线, 使微机内存可突破 1MB 的限制。

1985 年 Intel 公司推出 32 位微处理器 Intel 80386, 使 PC 机进入 32 位计算机行列。1989

年推出 Intel 80486, 1993 年推出新一代微处理器“Pentium”, 译为“奔腾”, 不过还有许多人习惯将“奔腾机”称为“586 机”。1996 年 Intel 公司又推出了更新一代的微处理器“PentiumII”。

当然, 生产微处理器的厂家绝不止 Intel 公司一家, 如 Motorola 公司、Zilog 公司等, 但它们的影响能力远不如 Intel 公司。

1.2 计算机的特点和应用领域

1.2.1 计算机的特点

计算机之所以被广泛的应用, 是由于它具有其它设备无法比拟的特点。具体的特点可以概括为以下几个方面。

(1) 运算速度快

计算机的运算速度是其它任何一种计算工具无法比拟的。现在, 一般的一台微型计算机的运行速度可以达到每秒几十到数百兆次。目前世界上速度最高的计算机的运行速度, 可达到每秒一万亿次以上。正是有了这样的计算速度使得过去不可能完成的计算任务得到了解决, 如天气预报等。

(2) 计算精度高

计算机的高精度计算也是其它计算工具无法比拟的。现在一般的计算机均能达到 15 位有效数字, 通过一定的软件技术, 可以实现任何精度的要求。

(3) 具有超强的记忆功能

计算机的存储器(包括内存储器和外存储器)可以存储(记忆)大量的数据。如果没有存储器, 计算机将失去记忆功能。现在的计算机存储器的容量越来越大, 记忆的信息量也就越大。人们可以把编好的程序、所需的数据输入到计算机存储器, 计算机就能够按照程序自动高效地工作, 以达到用户的目的。

(4) 具有逻辑判断的功能

计算机不单可以进行算术运算, 还可以进行逻辑运算, 根据逻辑运算的结果就可以作出逻辑判断和推理, 并作出相应的选择。

提示: 计算机的主要特点是: 运算速度快、计算精度高、具有超强的记忆功能和逻辑判断的功能。

1.2.2 计算机的应用领域

计算机科学技术发展极为迅速。计算机应用也十分广泛。特别是超大型规模集成电路的出现及微机的普及, 使得计算机的应用已渗透到社会的各个领域, 如科学技术、国民经济、国防建设、家庭生活等。下面将计算机应用归纳为以下几个方面。

（1）科学计算（数值计算）

因计算机起初是为科学计算发明的，所以科学计算是计算机最早的应用，也是现代科学技术中不可缺少的应用。这方面的典型例子如：进行天气预报、人造卫星的发射、人类基因密码的破译等。因计算机进行数值计算时高速、准确，使得过去用手工很难完成或无法完成的计算变成了现实，而且是轻而易举的。所以计算机现在已成为科学工作者必不可少的计算工具。

（2）数据处理（信息处理）

现代的社会是信息化的社会。随着社会的不断发展，信息量也在急剧的增加，现在信息已和能量、物质等被列为人类社会活动的基本要素。计算机最广泛的应用就是信息处理。有关资料表明，世界上的计算机 80%左右主要用于信息处理。信息处理的特点是：数据量很大，但不涉及复杂的数学运算；有大量的逻辑判断和输入输出，时间性较强。如：财务管理、生产管理、人事管理、情报检索、办公室自动化等。

（3）实时控制

实时控制又称过程控制，它在工业生产和国防建设等领域中都有广泛的应用。在工业生产方面，如钢铁、机械、化工等都有生产过程的实时控制。在国防建设方面，如：在导弹的发射中，实时控制其飞行的方向、速度、位置等。特别是微机在工业控制方面的应用，大大促进了自动化技术的普及和提高。

（4）计算机的辅助工程

计算机辅助设计（Computer Aided Design, 简称 CAD）、计算机辅助制造（Computer Aided Manufacture, 简称 CAM）、计算机辅助教学（Computer Aided Instruction, 简称 CAI）等统称为计算机辅助工程。计算机辅助设计（CAD）已经在机械、建筑、电路、服装等许多领域得到广泛的应用；计算机辅助教学（CAI）不单可以使枯燥无味的书本变得生动、形象、图文并茂，还将对教育领域产生深刻影响和变化。

（5）人工智能

人工智能是计算机应用的一个重要领域，近些年，利用计算机来模拟人的智能，得到了很大的发展，如：利用机器人进行危险作业，人与计算机对弈等。

提示：总之计算机和人类的各种活动密切相连，不同的人们在或多或少地享受着计算机给人类带来的好处。计算机主要的应用领域是：科学计算、信息处理、过程控制、辅助工程及人工智能。

1.2.3 计算机的分类

计算机按其用途可分为通用计算机和专用计算机。我们所说的计算机一般都是指通用计算机。在通用计算机中，又根据运算速度、处理能力、存储容量等综合指标分为：巨型机、大型机、小巨型机、小型机和微型机等类型。

(1) 巨型机

巨型机是性能最好, 结构很复杂, 价格昂贵的计算机。它的运算速度快、存储容量大。运算速度一般在每秒几十亿次以上, 目前最快的运算速度已达每秒 1 万亿次以上。巨型机主要用于大型的、复杂的、尖端的科学研究与计算。

(2) 小巨型机

它是针对巨型机的高价格派生的一种计算机。它通过多处理器的并行处理, 来获得接近巨型机的性能。虽然它的性能还不能完全和巨型机相比, 但价格比巨型机低的多。

(3) 大型机

大型机是性能好, 处理能力强的计算机, 主要用于计算中心和大型企业的主控计算机。通常人们所说的中型机也属此类。

(4) 小型机

小型机是结构简单, 价格较低, 操作方便的计算机, 主要用于小型企业和某一个部门。

(5) 微型机

微型机又称个人计算机, 简称 PC 机。它是一种价格最低, 应用最广泛的计算机。它的出现使计算机走进了千家万户。一般用户所接触的计算机都是微型机。有关微型机的特点、功能及使用, 在本书以后章节中详细介绍。

(6) 工作站

工作站实际上可以说是一种高档次的微型机。它的性能高于一般的微型机, 即它的速度比微机快, 容量比微机大。它主要用于图像和图形处理, 计算机辅助设计等。

提示: 在通用计算机中又根据运算速度、处理能力、存储容量等综合指标分为: 巨型机、大型机、小巨型机、小型机、微型机和工作站等类型。

1.3 计算机中的数和编码

计算机最基本的功能是进行数据的计算和处理。这里的数据不仅包括数字信息和文字信息, 还包括图形、图像、声音等。但是无论是处理哪种数据, 在计算机内部都要转变成二进制数。也就是说计算机内部只认得二进制数, 一切信息都要由 0 和 1 两个数字进行各种组合来表示。

1.3.1 计算机中为什么要用二进制

人们不太理解计算机中的数为什么不采用人们在日常生活中所熟悉的十进制, 而采用不太熟悉的二进制呢? 这其中有两个主要原因: 其一是因为在计算机中一个数是用电子器件的物理状态来表示的, 表示二进制数只需要具有两种不同的稳定状态且能相互转换就可以。例如, 开关的接通与断开、电灯的亮与灭、二极管的导通与截止等, 都可表示一位二进制数“0”

与“1”。用多个器件组合起来,就可以表示一个多位二进制数。如果采用十进制,就要制造出具有 10 种稳定状态且能相互转换的电子器件,来表示十进制中 0~9 共 10 个数字,这是非常困难的。其二是二进制是一种最简单的数制,运算起来最简单,例如:加法的法则为:

$$0+0=0$$

$$0+1=1+0=0$$

$$1+1=10 \quad (\text{有进位})$$

利用二进制作加法只需记住这三个公式就可以了。这不仅非常容易记忆,而且也使得计算机中的运算器的结构大大简化。而十进制的加法法则需记住 55 个公式,这不单难于记忆,而且计算机中的运算器的结构也很难实现。

提示: 在计算机中采用二进制主要的原因是:硬件好实现和计算简单。

1.3.2 不同进制的特点

为了尽快了解二进制及八进制和十六进制的基本特征,我们介绍一下这几个数制的基本概念。为了简化分析,均以各进制的整数为例。

(1) 基数

在一种数制中,只能使用一组固定的数字符号来表示数目的大小,具体使用多少个数字符号来表示数目的大小,就称为该数制的基数。基数是几就是几进制。

十进制的基数是 10,它有 10 个数字符号,即 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9。

二进制的基数是 2,它有 2 个数字符号,即 0, 1。

八进制的基数是 8,它有 8 个数字符号,即 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7。

十六进制的基数是 16,它有 16 个数字符号,除了十进制中的 10 个数字符号以外,还使用了 6 个英文字母。它的 16 个数字符号依次是 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F。

(2) 进制和位权

在数制中有一个规则,就是 N 进制一定是“逢 N 进一”。如:十进制就是“逢十进一”,二进制就是“逢二进一”。

对于一个多位的十进制数如 8765,还可以表示成如下形式:

$$8765=8 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 5 \times 10^0$$

我们将上式中的 10^3 、 10^2 、 10^1 、 10^0 称为各位数字的权。可以看出,各位数字只有乘上它们的权值,才能是它的实际值。如上例中最左边的数字 8,只有乘上 10^3 ,才是它的实际值 8000 (而不是 8)。上式称为十进制数 8765 的按权展开式,任何一个进制中的任何一个数都可写成按权展开式。十进制数的权值都是 10 的幂,二进制数都是 2 的幂。为了便于后面的数制转换,我们在表 1-1 列出了二进制的权值。

表 1-1 二进制的权值

权	(值) ₂	(值) ₁₀
2^0	1	1
2^1	10	2

续表

权	(值) ₂	(值) ₁₀
2 ²	100	4
2 ³	1000	8
2 ⁴	10000	16
2 ⁵	100000	32
2 ⁶	1000000	64
2 ⁷	10000000	128
2 ⁸	100000000	256
2 ⁹	1000000000	512
2 ¹⁰	10000000000	1024

1.3.3 不同数制间的数据转换

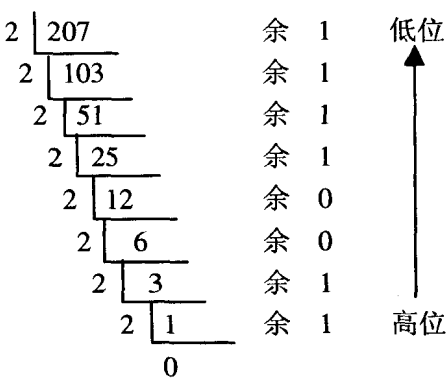
在人们使用计算机时，输入数据或输出结果往往还是采用十进制，而在计算机内部又只能采用的是二进制，这就存在一个不同数制之间的数据转换问题。虽然这种转换是系统自动完成的，但我们还是有必要了解一下基本的转换过程。

(1) 将十进制整数转换成二进制数

① 一般算法

将一个十进制整数转换为二进制数，采用的方法是“除二取余”。即在一个十进制整数中，反复进行除以 2 和保留余数的操作。

【例 1-1】将十进制数 207 转换成二进制数。



结果：(207)₁₀ = (11001111)₂

② 简便算法

简便算法就是借助于 2 的整次幂，将十进制数转换成二进制数。具体做法是将被转换的十进制数分解成若干个 2 的整次幂之和，然后将相应的 2 的整次幂位填上“1”，其余的位填上“0”即可。

【例 1-2】将十进制数 67 转换成二进制数。（用两种方法）

方法一：用简便算法

首先将 67 分解成若干个 2 的整次幂之和。

$$67 = 64 + 2 + 1 = 2^6 + 2^1 + 2^0$$

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
0	1	0	0	0	0	1	1

结果: $(67)_{10} = (1000011)_2$

方法二: 用一般算法, 即“除二取余”。

2	67	余 1	低位
2	33	余 1	
2	16	余 0	
2	8	余 0	
2	4	余 0	
2	2	余 0	
2	1	余 1	高位
	0		

结果: $(67)_{10} = (1000011)_2$

【例 1-3】将十进制数 218 转换成二进制数。(用简便算法)

$$218 = 128 + 64 + 16 + 8 + 2 = 2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^1$$

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	1	0	1	1	0	1	0

结果: $(218)_{10} = (11011010)_2$

利用简便算法进行数制转换, 需熟记表 1-1 的二进制权值表。如果十进制数越大, 则需记的二进制的整次幂就越大。

(2) 将二进制数转换成十进制数

要将二进制数转换成十进制数, 只需将二进制数按权展开求和即可。

【例 1-4】将二进制数 11001101 转换成十进制数。

$$\begin{aligned} (11001101)_2 &= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 128 + 64 + 8 + 4 + 1 \\ &= (205)_{10} \end{aligned}$$

【例 1-5】将二进制数 1000001 转换成十进制数。

$$\begin{aligned} (1000001)_2 &= 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 64 + 2 + 1 \\ &= (67)_{10} \end{aligned}$$

表 1-2 给出了二进制数与十进制数、八进制数和十六进制数的对应关系。熟记此表有助