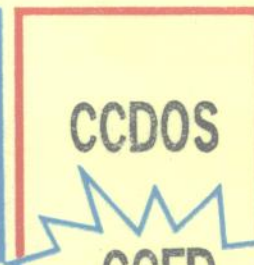


电脑文字处理

主 编 王能忠



391.1
WZ / 1

重 庆 大 学 出 版 社

电 脑 文 字 处 理

主编	王能忠	副主编	李建国
编委	杨宪泽	邓超成	刘丹非
	张广泉	杨宁海	王宽全

重 庆 大 学 出 版 社

内 容 简 介

本书系统地介绍了怎样使用电脑进行文字处理的知识。内容包括:电脑系统、DOS 及 CCDOS、汉字输入(区位、拼音和五笔字型)、WORDSTAR、CCED、WPS、FOXBASE+和 PCTOOLS 等。内容丰富、实用、简明,每章配有习题和相应的附录。本书适用于各类非计算机专业文、理、农、医、艺、体学生学习计算机知识的教材,亦是一般计算机操作员、管理干部及文秘、公关、作家、记者、编辑的入门教材,并适用于各类中等学校及各类培训班。

JS366/31

电脑文字处理

主编 王能忠

责任编辑 韩洁

*

重庆大学出版社出版发行

新华书店经销

重庆建筑大学印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:20.75 字数:518千

1994年6月第1版 1995年9月第3次印刷

印数:10501—14500

ISBN 7-5624-0740-1/TP·39 定价:17.80元

(川)新登字 020 号

前 言

电脑的出现是二十世纪科学技术最卓越的成就之一,反过来它又极大地促进了科学技术和生产力的发展。目前,电脑已广泛应用于人类社会生活的各个领域,大到宇宙空间的探索,小到各种家用电器,它都发挥着十分重要的作用。电脑的拥有量和应用水平已成为衡量一个社会现代化的重要尺度。

当前我国电脑正以每年 40 余万台的速度增加着,而电脑在文字信息处理领域(包括企事业单位管理及办公自动化方面)中的发展又最为迅速。每年有数 10 万人员加入到电脑文字处理这一领域中,他们迫切需要学习使用电脑进行文字处理的知识。此外,我国每年招收的上百万大、中专学生,他们也要学习这方面的知识,并从 1994 年起,国家教委考讯中心,将组织全国统一考试。为满足市场的迫切需要,我们编写了《电脑文字处理》这本教材。

本书共分九章,内容包括:电脑系统简介;DOS 及 CCDOS 简介;汉字输入;汉字文字处理软件 WORDSTAR;XE 多窗口字处理系统;WPS 字处理软件;CCED 中文字处理软件;FOXBASE+ 数据库管理系统及 PCTOOLS 工具软件。第一章由王能忠同志执笔,第二章由李建国同志执笔,第三章由张广泉同志执笔,第四章由杨宪泽、鄢德英同志执笔,第五章由王宽全同志执笔,第六章由邓超成同志执笔,第七章由刘丹非同志执笔,第八章由杨宁海同志执笔,第九章由沈仲军同志执笔。王能忠、李建国两位同志负责全书的组织和审阅。

本书在编写过程中,得到了西南地区高等师范院校计算机教学研究会和西南师范大学计算机科学系的大力支持,在此表示感谢。

由于编者水平有限,错误缺点在所难免,恳请读者批评指正。

编委会

1994 年元月

目 录

第一章 电脑系统简介.....	(1)
第一节 电脑的发展与应用概述.....	(1)
第二节 电脑系统的基本构成.....	(3)
第三节 电脑中数据的表示.....	(8)
第四节 汉字的编码表示	(15)
第五节 电脑的语言	(18)
第六节 键盘及开关机操作	(22)
习题	(24)
第二章 DOS 及 CCDOS 简介	(26)
第一节 准备知识	(26)
第二节 DOS 的使用与操作	(33)
第三节 CCDOS 的原理	(59)
第四节 CCDOS 的使用与操作	(64)
第五节 CCDOS3.0 简介	(68)
习题	(70)
第三章 汉字输入	(72)
第一节 汉字输入技术的发展及分类	(72)
第二节 常用汉字键盘输入法	(75)
第三节 汉字词组的建立与使用	(99)
第四节 汉字造字.....	(102)
习题.....	(111)
第四章 汉字文字处理软件 WORDSTAR	(113)
第一节 汉字 WORDSTAR 简介.....	(113)
第二节 用汉字 WORDSTAR 输入或编辑文书文件	(115)
第三节 汉字 WORDSTAR 的编辑方法	(120)
第四节 用汉字 WORDSTAR 编制表格	(134)
第五节 汉字 WORDSTAR 的排版方法	(139)
第六节 汉字 WORDSTAR 的打印方法	(144)
第七节 汉字 WORDSTAR 的其它功能	(151)
习题.....	(153)
附录 汉字 WORDSTAR 命令简表	(153)
第五章 XE 多窗口字处理系统	(158)
第一节 XE 系统介绍	(158)

第二节	功能选择	(159)
第三节	文件的装入和编辑	(162)
第四节	块操作与文件传送	(167)
第五节	查找和替换文本	(170)
第六节	屏幕操作	(173)
第七节	设计页面与打印	(177)
第八节	制表操作	(180)
第九节	窗口操作	(182)
第十节	辅助功能操作	(185)
	习题	(189)
	附录 XE 命令全集	(189)
第六章	WPS 字处理软件	(192)
第一节	WPS 系统概述	(192)
第二节	WPS 的启动及基础知识	(195)
第三节	文本编辑初步	(200)
第四节	打印控制符的设置、模拟显示及打印输出	(210)
第五节	文件和块的操作	(224)
第六节	WPS 的其它功能	(231)
	习题	(237)
	附录一 WPS 命令速查表(包括 3.0 F 版本的命令)	(238)
	附录二 WPS 错误信息及其含义(包括 3.0 F 版本)	(241)
	附录三 WPS 返回码(包括 3.0 F 版本)	(244)
第七章	CCED 中文字处理软件	(245)
第一节	概述	(245)
第二节	启动与退出	(245)
第三节	CCED 的编辑	(246)
第四节	CCED 的打印功能	(252)
	习题	(255)
第八章	FOXBASE+数据库管理系统	(257)
第一节	基本概念	(257)
第二节	FOXBASE+的常量、变量、表达式和常用函数	(259)
第三节	数据库的建立与编辑	(271)
第四节	数据库的操作	(277)
第五节	结构化程序设计	(291)
	习题	(306)
第九章	PCTOOLS 工具软件	(307)
第一节	PCTOOLS 简介	(307)
第二节	PCTOOLS 的使用	(309)

第一章 电脑系统简介

第一节 电脑的发展与应用概述

电脑(Computer)是一种能自动、高速、精确地按照程序进行“计算”的现代化电子设备,电脑又称为电子计算机。它的出现是二十世纪科学技术最卓越的成就之一,反过来它又极大地促进了科学技术和生产力的发展。目前,电脑已广泛应用于人类社会生活的各个领域。电脑的拥有量和应用水平已成为衡量一个社会现代化的重要尺度。

1.1.1 电脑的发展

1946年美国宾夕法尼亚大学研制成功了世界上第1台电脑ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer),从而开创了电脑时代的新纪元。

ENIAC(共用了18000多只电子管,1500多个继电器,耗电150000W,重130t,占地170m²,运算速度每秒达5000次加法运算。

电脑发展至今,大致经历了下述几代的变化(参阅表1-1)。

表1-1 电脑发展分代简表

	第一代	第二代	第三代	第四代	第五代	第六代
年代	1946—1956	1957—1963	1964—1977	1978—1987	1988—	1989—
硬件	电子管线路 磁鼓 阴极射线管	晶体管线路 磁芯存储器	集成电路 半导体存储器 磁盘	LSI, VLSI 微处理器 光盘	3D—VLSI 光集成电路 约瑟夫器件 多微处理器	3D—VLSI 光集成电路 神经元 生物芯片
软件	机器语言	FORTRAN ALGOL COBOL 管理程序	结构化程序设计 操作系统 PASCAL LISP 数据库系统	面向客体的程序设计 ADA Smaltalk PROLOG 专家系统	符号处理 并发语言 函数式语言 逻辑语言 自然语言理解 知识库系统	自动程序设计 学习系统
机型举例	ENIAC EDVAC UNIVAC IBM650 DTS-1	NCR501 IBM7094 CDC6600	EBM370 PDP-11 Cray-1 Cyber-205 TQ-16	IBM308 Cray-x-MP Amdahl580 银河-1	日本的五代机 Connection-machine	MARK I, II, IV ANZA Delta-Sigma Neuro-07

第一代,从1946年开始,在此期间电脑的主要逻辑元件采用电子管。运算速度一般为每秒几千次到几万次,体积庞大,成本很高。

第二代,从50年代末期开始,采用半导体晶体管,电脑的可靠性和运算速度均得到提高,一般为每秒几万次到几十万次,体积缩小,成本降低。

第三代,从60年代中期开始,采用集成电路,在此期间电脑的可靠性和运算速度又有了新的提高,运算速度可达到几百万次,除体积进一步缩小、成本进一步降低外,小型电脑开始出现并迅速发展。

第四代,70年代后期,发明了大规模集成电路和超大规模集成电路,它把上千、上万的晶体管组成的电路制作在一块硅片上。采用大规模集成电路制作的电脑其运算速度可高达每秒几千万次到亿次,甚至数十亿次。其体积之小可将电脑的运算器、控制器和存储器做在一块硅片上而成为单片机。在此期间,不仅巨型电脑得到了发展,同时还出现和迅速发展了体积小、功能强、价格低和使用方便的微电脑。

第五代,日本从1982年开始研制第五代电脑,其主要目标是要从根本上改变传统的冯·诺依曼电脑结构,重点研究人工智能,使其适应于智能信息处理的需求。目前这一计划尚未最后实现。

第六代,从80年代后期开始研制,期望能制成名符其实的真正的“电脑”。包括制成神经电脑(模拟人脑行为智能)和生物电脑(模拟分子智能)。这一计划将在90年代完成。

我国的电脑研制工作始于1956年。1958年制成了第一台电子管电脑DJS-1。1964年研制成大型通用晶体管电脑。1971年第一台集成电路电脑TQ-16问世。1977年开始生产微电脑。1985年运算速度达每秒亿次的巨型“银河”电脑制成。目前我国已形成了巨、大、中、小、微多机种、多档次的电脑生产能力,并出口欧美等国。

到目前为止,我国的电脑拥有量大约为:各种型号的巨、大、中、小型电脑10000余台,微电脑近百万台。现在正以每年40几万台的速度递增。

电脑能得到如此迅速的发展,是因为它具有强有力的功能和极为广阔的应用领域。

1.1.2 电脑的特点

1. 运算速度快

巨型电脑的运算速度已达到每秒10亿次以上。如气象预报,用手摇计算器要算1~2个星期,而用一般中型电脑只算几分钟就能完成。又如数学家斐列花了15年时间,计算到 π 值的707位,而现在用中型电脑只需8个小时就能算到 π 值的第10万位。

2. 精度高

一般电脑可达十几位有效数字。如果有特殊需要,还可用改进计算方法的途径来增加有效位的长度。

3. 具有“记忆”和“逻辑判断”能力

这是电脑区别于其它计算工具的最本质的特点,并由此可使电脑具有简单地“学习”和“推理”能力,能部分地模拟人的思维活动,故有“电脑”的美称。

4. 自动化程度高

电脑的运行是按预先编制好的程序自动进行的,不需要人工干预。

5. 安全可靠

电脑可提供多种类、多级别的保密措施和手段,以满足各种用户的不同需要。

1.1.3 电脑的应用

电脑最初是为数值计算而研制的,力求最大限度地提高计算速度,以便解决由于实时过程的高速性而靠人工难以解决或不可能解决的计算问题。人类第一台电脑 ENIAC 就是用来计算大炮射击的击发表。后来电脑应用范围很快拓宽。目前电脑除能进行数值计算外,还可以处理诸如字母、符号、单据、表格、图形、图象、声音、文字和语言等。从 60 年代开始电脑的应用重点转向数据处理。从 70 年代中期开始电脑的应用开始了知识处理。目前电脑在非数值计算领域中的应用已占整个应用的 80% 以上。电脑的应用大体可按图 1-1 分类。

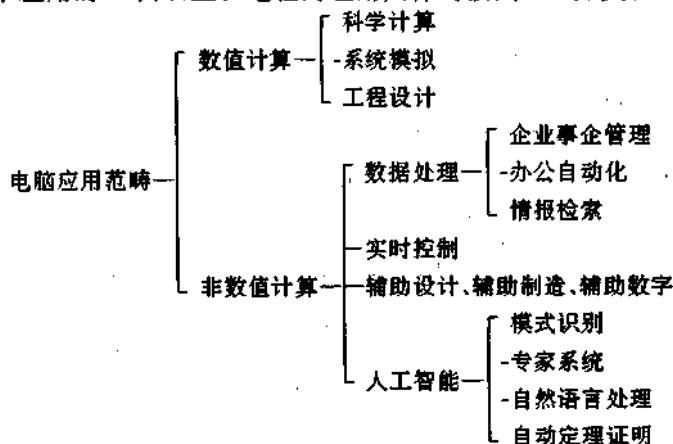


图 1-1 电脑应用领域

第二节 电脑系统的基本构成

1.2.1 电脑系统的基本结构

电脑系统分为硬件和软件两大系统。组成电脑的物理设备称为硬件,而管理和控制电脑运行的程序称为软件。

一、硬件系统

目前世界上生产的电脑型号机种已超过千种,除第五代、第六代机外,最常用的电脑仍然属于冯·诺依曼小组提出的原型。每台电脑一般由中央处理器 CPU、主存储器、输入输出设备(I/O 设备)及总线组成。图 1-2 是现代电脑硬件系统的基本结构框图。

1. 中央处理器 CPU (Central Processing Unit)

中央处理器 CPU 是电脑硬件系统的核心部分,它不仅能完成各种算术运算和逻辑运算,而且还负有指挥和控制整个硬件系统工作的任务,它是电脑硬件系统中十分关键的部件。图 1-3 是一个简化了的中央处理器基本结构框图。中央处理器包括算术及逻辑部件、数据寄存器、程序计数器、地址寄存器、指令译码器、操作控制器等部件。硬件系统的功能是逐条执行存放在存储器中的用机器语言(机器代码)表达的指令。如“将两数相加”指令,“求两数的逻辑

乘”指令等。一部电脑可执行指令的集合,称为该电脑的指令系统。机器语言指令在被执行之前必须首先装入存储器内,然后,在运行时逐一将它们取出,按顺序加以执行,这就是存储程序式电脑的基本概念。

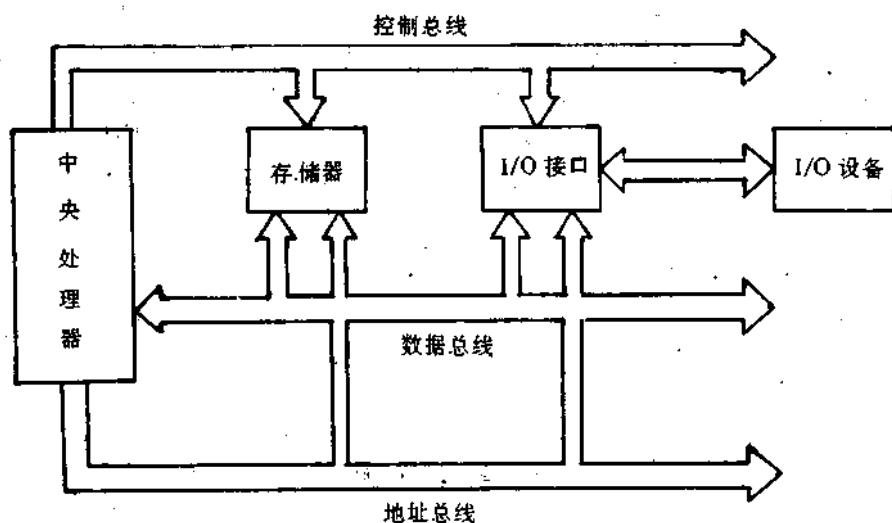


图 1-2 电脑硬件系统的基本结构框图

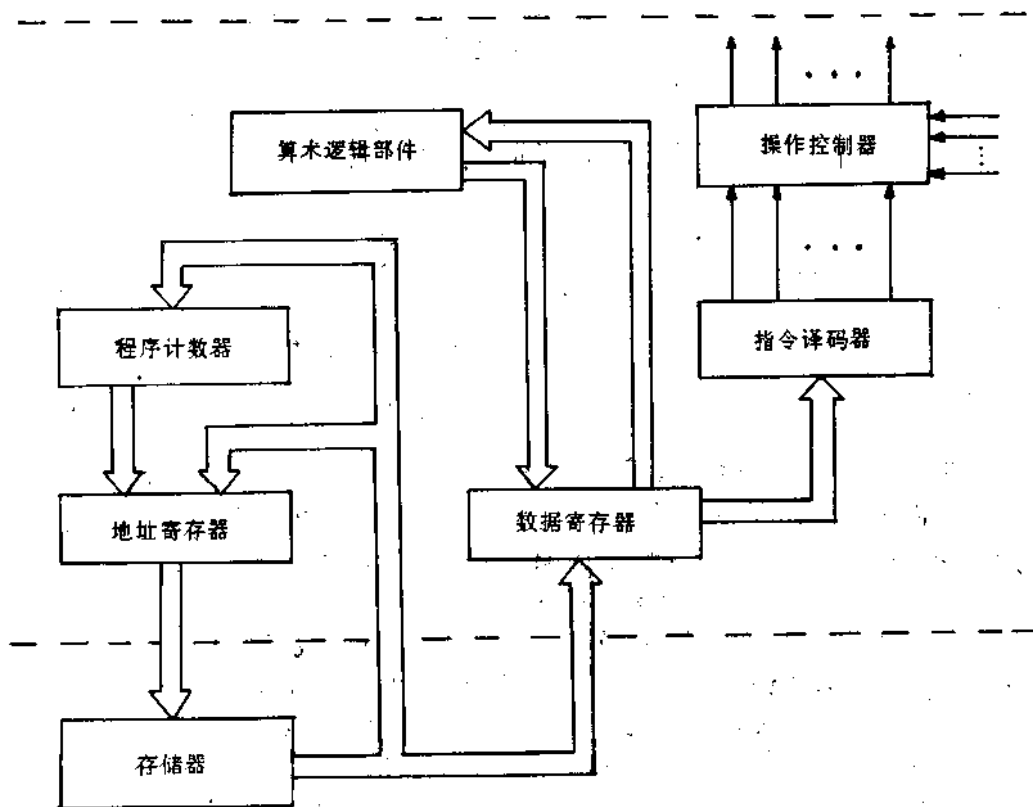


图 1-3 中央处理器 CPU 的结构框图

(1)数据寄存器

它可以是一个或一组寄存器,用于暂存参与运算的数据、运算的中间结果及某些控制信息。

(2)指令译码器

它的主要任务是将某一条指令的编码翻译成相应的操作控制信号,为执行该指令的动作作好准备。

(3)算术逻辑部件

它的功能是完成各种算术运算和逻辑运算,所以又称运算器。

(4)操作控制器

它根据指令译码器的输出,产生出实现该指令所需要的全部控制信号,以控制其它部件去实际完成这条指令的操作。

(5)程序计数器

它又称为指令地址计数器,其功能是存放当前要执行的指令的地址。通常每执行完一条指令,它自动加“1”,实现顺序执行指令,当有某种需要时,也可能转移到某一个指定地址执行其相应指令。

(6)地址寄存器

它是存储器地址总线上的地址的发源地。无论是指令地址、操作数地址,都是经由它发往地址总线的。

CPU 的主要性能指标是机器字长和时钟频率。所谓字长一般是指参加运算的寄存器所含有的二进制数的位数,它代表电脑运算的精度。大型电脑的字长较长,如 32 位、48 位、64 位等。而微电脑适合于各种低成本的应用场合,字长一般为 4 位、8 位、16 位,目前高级微电脑已达到 32 位。而时钟频率则确定 CPU 的运行速度,一般而言,时钟频率越高,CPU 的运行速度越快。目前微电脑的时钟频率常在 10~40MHz 之间。

2. 存储器(Memory)

存储器的主要功能是存放程序和数据。程序和数据在电脑内部都是用二进制数表示的代码,存储器能够把这些代码按需要存入或取出,它类似于人的“记忆”,所以,存储器又叫记忆装置。图 1-4 所示为存储器的基本结构框图。

(1)存储体

它由存储介质组成。70 年代中期以前存储体的主要介质是磁心,而现在多采用半导体器件作存储介质。存储体被划分为许多小单元,称为存储单元。存储单元的大小随电脑的不同而不同,有的为一个字节(8 个二进制位),有的为两个字节(16 个二进制位)、4 个字节(32 个二进制位)等。存储单元按一定顺序编号。每个单元仅有唯一的一个编号,称为存储单元地址。通过地址译码器和读写控制电路的控制,能实现按存储单元地址存取信息。

(2)地址译码器

它的功能是将地址码进行翻译,并找到与该地址码所对应的那个存储单元,为存取该单元信息创造条件。

(3)读写控制电路

它的功能是确定交换信息的方式,即读或写。读是将指定存储单元的内容读出(取出。此时存储单元的内容仍然保持不变),写是将信息写入(存入)指定存储单元(该存储单元内容被

更新)。

(4)地址总线

它为地址译码器提供地址码,地址译码器根据该地址码去寻找相应的存储单元。

(5)数据总线

它用于传送数据信息,数据或由它传送写入存储单元,或数据被读出后由它传送至中央处理器。

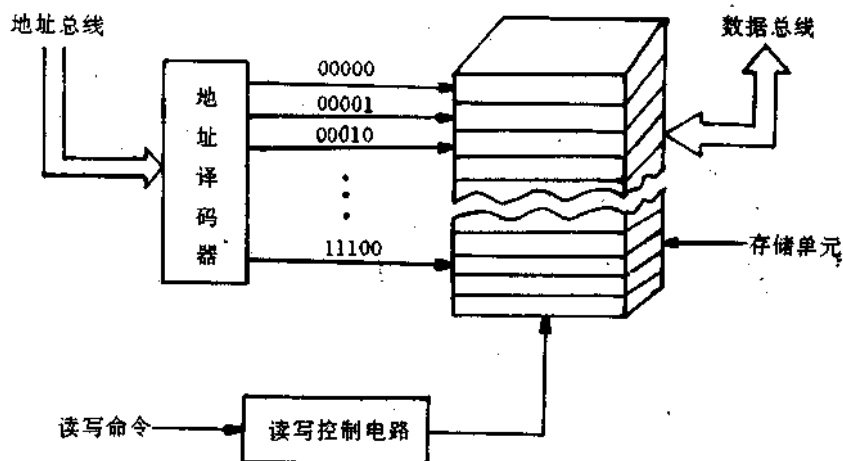


图 1-4 存储器结构框图

存储器一般分为主存储器和外存储器。主存储器设在电脑主机内部,CPU 可直接访问它,存取周期为 $2\mu\text{s}$ 至几百 ns。外存储器在主机外部,容量大而速度低,存取周期从 ns 到 ms 到级。CPU 不能直接访问外存储器。

存储器可容纳的二进制信息量称为存储容量。主存储器容量一般指地址寄存器产生的地址能访问的存储单元数量,当地址寄存器为 16 位时,编址范围为 $2^{16}=64\text{K}$ ($1\text{K}=1024$) 个存储单元,或 128K 字节(8 个二进制位为一个字节)。在现代电脑中,一种是主存实际装机容量大于地址空间,一种是主存实际装机容量小于地址空间。目前 16 位微电脑的主存容量为 512K~1M,32 位微电脑主存容量为 4M~32M。

若按工作性质分,存储器可分为随机访问存储器 RAM(Random Access Memory)和只读存储器 ROM(Read Only Memory)。RAM 主要用于高速缓冲存储器和主存储器。ROM 只能读出而不能写入新的信息,它用来存放不需要改变的信息,例如 DOS 中的 BIOS。

3. 输入设备

输入设备是能把编写好的程序和原始数据(数字、符号、图形、图像、声音和文字等)输给电脑的装置。常用的有键盘、电子书写板、扫描仪、光符阅读器(OCR)、磁盘机、磁带机以及通过 A/D(模/数)转换的其它输入装置。

4. 输出设备

输出设备是能把电脑处理的结果存贮、打印或显示出来的装置。常用的有显示终端(CRT)、各种打印机(针式、喷墨式、激光)、绘图仪、磁盘机、磁带机、照相机或语言输出装置等。

输入/输出设备是电脑与外界进行联系的桥梁和通道。理想的输入/输出设备应该“会看”、“会听”、“会讲”、“会写”、“会画”，这类设备已经逐步地投入应用。

二、软件系统

软件又分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件是电脑系统中管理电脑运行的各种软件的总称。这些软件随电脑硬件一并提供给用户，它们是面向电脑的软件，可以提高电脑的运行效率，方便用户使用和缩短电脑的响应时间等等。例如操作系统、各种语言的编译程序、诊断程序等都属于系统软件。

2. 应用软件

应用软件是面向用户的软件、或者是提供给用户开发用的工具性软件，或者是结合某一类实际应用而编制的程序（包括用户自己编制的程序）。例如各种数据库管理系统，各种 CAD 软件、财会系统、成绩统计程序等等。

没有软件的电脑好似一堆电子废物，但电脑硬件系统在软件系统的操纵和管理下却可以实现人们预期的各种目标。

1.2.2 微电脑系统的基本构成

微电脑是半导体大规模集成电路的产物。自 1971 年美国的英特尔 (INTEL) 公司首先研制出 4 位的微处理器和以它为核心组成的微电脑 MCS-4 以来，迄今不过 20 余年的历史，它已经历了 4 个发展阶段，即 4 位机、8 位机、16 位机和 32 位机 4 个阶段。32 位微处理器的集成度已高达数 10 万个晶体管。微电脑具有价格低、体积小、重量轻、功耗小、速度快、功能全、高可靠和通用灵活等特点，因而它已被广泛应用于社会生活的各个领域。当前在我国文字处理工作，绝大多数也是在微电脑系统上进行的。

目前市场上可见到的个人微电脑多以 CPU 的型号来区分它们的档次，有所谓的 286、386、486 微电脑。以下介绍一种 386 微电脑系统的典型配置：

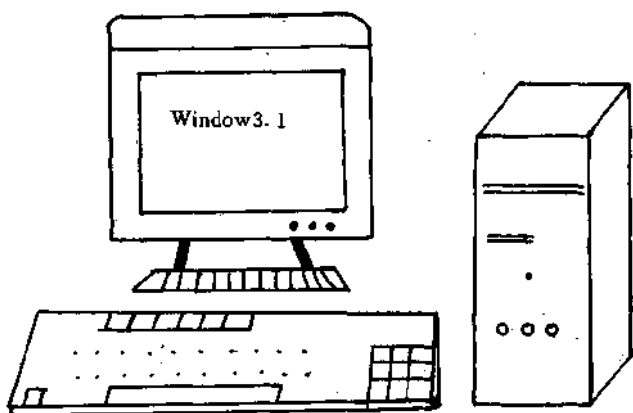


图 1-5 微电脑系统

CPU: Intel 80386SX33, 时钟 10/40MHz

内存: 4MB, 可扩展至 8MB

外存:一个 $5\frac{1}{4}$ 吋双面双密度软盘驱动器(360K/1.44M),一个 $3\frac{1}{2}$ 吋双面双密度软盘驱动器(1.2M);一个高速硬盘驱动器($2\frac{1}{2}$ 吋100MB/ $3\frac{1}{2}$ 吋210MB)。

键盘:101 个键。

彩色显示器:高清晰度,高分辨率 $720\times 350/1024\times 768$ 。显示方式为 MDA/TVGA。

接口:两个串行接口,一个并行接口。

打印机:24 针打印机/激光打印机

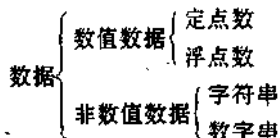
功耗:500W/1000W。

此外可根据用户需要增加系统配置,如浮点运算卡、网络接口卡等。下面是一套微电脑系统,如图 1-5 所示。

第三节 电脑中数据的表示

1.3.1 电脑中的数据类型

电脑加工的对象是数据信息,数据信息分为数值数据和非数值数据两大类,即:



数值数据即日常生活中的“数”,一个数有确定的值,其值表示该数的大小,并能在数轴上找到确定的点。如 $0, -12.56, 1370, \dots$ 在电脑内部,为运算上的需要,可将其表示为定点数(小数点的位置固定不变)和浮点数(小数点的位置浮动可变)两种。在数值计算的应用中通常都采用浮点数。

非数值数据是除数值数据外的数据,一般分为字符串和数字串,前者如“I am a student.”或“他是一位教授。”,而后者如“1370”、“-12.56”等等。

1.3.2 数值数据

在日常生活中,人们最习惯用十进制数,逢 10 进 1。除此,我们还使用六十进制数(60 秒等于 1 分,60 分等于 1 小时,逢 60 进 1),十六进制数(16 老两等于 1 市斤,逢 16 进 1),十二进制数(12 个月等于 1 年,12 个等于 1 打,逢 12 进 1),八进制数(8 人一桌,逢 8 进 1),二进制数(两只鞋为一双,球赛中两队赛一场,逢 2 进 1)等等。采用何种计数制,取决于需要和方便。

一、进位计数制

当数的基数为 B 时,凡按“逢 B 进一”的数字序列,称为 B 进制数。这个数使用 $0 \sim (B-1)$ 个数字符号,例如十进制数 $B=10$,使用 $0 \sim (10-1)$ 个数字符号,即 $0, 1, \dots, 8, 9$,而二进制数 $B=2$,使用 $0 \sim (2-1)$ 个数字符号,即 0 和 1。

设一个数 X,它可表示为

$$X = x_{n-1}x_{n-2} \dots x_0 \cdot x_{-1}x_{-2} \dots x_{-m}$$

若用 $V(X)$ 表示数 X 的值, B^i 表示第 i 位的数,

$$\text{则 } V(X) = \sum_{i=0}^{n-1} X_i B^i + \sum_{i=1}^m X_i B^{-i}$$

整数部分 小数部分

表 1-2 列出 4 种进位制数, 表 1-3 列出它们的数值。

表 1-2 4 种进位制数比较

二进制数	八进制数	十进制数	十六进制数
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	10	8	8
1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	B
1100	14	12	C
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F
10000	20	16	10
10100	24	20	14
101101	55	45	2D
11111000	370	248	F8
1000000000	2000	1024	400

表 1-3 4 种进位制的权值

权	二进制数	八进制数	十进制数	十六进制数
B^{-5}	0.5	0.125	0.1	0.0625
B^{-2}	0.25	0.015625	0.01	0.00390625
B^{-3}	0.125	0.001953125	0.001	0.000244140625
B^{-4}	0.0625	0.000244140625	0.0001	0.000152587890625
B^0	1	1	1	1
B^1	2	8	10	16
B^2	4	64	100	256
B^3	8	512	1000	4096
B^4	16	4096	10000	65536
B^5	32	32768	100000	1048576

二、4 种进位制数的等效转换

1. B 进制数转换为十进制数

只需将各位数字与它的权相乘, 其积相加结果就是十进制数。

例: $V(1101101.011)_2$

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &\quad + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
 &= 109.375_{10}
 \end{aligned}$$

例: $V(4503_8)$

$$\begin{aligned}
 &= 4 \times 8^3 + 5 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 3 \times 8^0 \\
 &= 2371_{10}
 \end{aligned}$$

2. 十进制数转换为 B 进制数

将十进制数转换为基数为 B 的数, 可将此数分成整数与小数两个部分分别转换, 然后再行拼接即可实现。

整数部分的转换为“除 B 取余, 先得低位, 后得高位”。小数部分的转换为“乘 B 取整, 先得高位, 后得低位”。

例: 将 45.31_{10} 转换为二进制数

先整数	2	45	1	低位
	2	22	0	
	2	11	1	
	2	5	1	
	2	2	0	
	2	1	1	
		0		高位

后小数

$0.31 \times 2 = 0.62$0	高位
$0.62 \times 2 = 1.24$1	
$0.24 \times 2 = 0.48$0	
$0.48 \times 2 = 0.96$0	
$0.96 \times 2 = 1.92$1	
$0.92 \times 2 = 1.84$1	低位
.....	

$$45.31_{10} = 101101.010011\cdots_2$$

例: 将 1683.63671875_{10} 转换为十六进制数

先整数	16	1683	3	低位
	16	105	9	
	16	6	6	
		0		高位

后小数

$0.63671875 \times 16 = 10.1875$10	高位
$0.1875 \times 16 = 3.0$	3 低位

$$1683.63671875_{10} = 693.A3_{10}$$

3. 二、八、十六进制数的相互转换

在计算机系统内部最常采用的是二进制数,但也还采用八进制数和十六进制数。这3种数的转换规则比较简单。3种进制数有

$$2^3=8, 2^4=16$$

即,每一位八进制数相当于3位二进制数,每一位十六进制数相当于4位二进制数。在转换中,位组的划分是以小数点为中心向左右两边延伸,八进制数按3位划分,十六进制数按4位划分,不够时以0补齐。

例:将 11110101001_2 、 11100101_2 转换为八进制数和十六进制数

(1) 转换为八进制数:

$$\begin{array}{r} 11110101001 \cdot 11100101_2 \\ \Downarrow \quad \text{按3位一组划分} \\ 011 \cdot 110 \cdot 101 \cdot 001 \cdot 111 \cdot 001 \cdot 010 \\ \Downarrow \\ 3651 \cdot 712_8 \end{array}$$

(2) 转换为十六进制数

$$\begin{array}{r} 11110101001 \cdot 11100101_2 \\ \Downarrow \quad \text{按4位一组划分} \\ 0111 \cdot 1010 \cdot 1001 \cdot 1110 \cdot 0101 \\ \Downarrow \\ 3A9 \cdot E5_{16} \end{array}$$

遵循这一转换规律,在将八进制数、十六进制数转换成二进制数时,其一位八进制数相当于3位二进制数,一位十六进制数相当于四位二进制数,读者可自行举例学习。

电脑内部采用二进制数的主要理由是:二进制表示便于物理实现,容易找到两个稳定状态的电气元件来表示;二进制数的运算规则少而简单,容易用结构简单的电子线路来实现。二进制数的加法和乘法规则都只有4条:

$$\begin{array}{ll} 0+0=0 & 0 \times 0=0 \\ 0+1=1 & 0 \times 1=0 \\ 1+0=1 & 1 \times 0=0 \\ 1+1=10 & 1 \times 1=1 \end{array}$$

而十进制数的加法和乘法规则就复杂多了。

1.3.3 非数值数据

不含有数“值”的数据称为非数值数据。它包括逻辑数据和字符数据。

一、逻辑数据

逻辑数据由若干位无符号的二进制数码串组成,如 110110111 ,每位间设有权的内在联系,也就没有数值,它只有逻辑值:真值或假值。

逻辑数据只能参加逻辑运算,基本逻辑运算有“逻辑与”、“逻辑或”、“逻辑非”。参加逻辑运算的数据是按位进行的,每位之间相互独立,不存在算术运算中的进位和借位。