

全国计算机等级考试培训教材

电脑应用基础入门教程

俞俊浦 祝仁教 宋明洲 编



陕西科学技术出版社

全国计算机等级考试培训教材

电脑应用基础入门教程

俞俊浦 祝仁教 宋明洲 编

陕西科学技术出版社

(陕)新登字 002 号

内 容 介 绍

本书是根据“普通高等学校非计算机专业学生计算机应用知识和能力等级考试大纲”而编写的。内容有:计算机基础知识、计算机键盘指法练习、DOS 操作系统的概念和使用、五笔字型汉字输入法、WPS 桌面印刷系统的使用、FoxBASE+ 关系数据库管理系统、CCED 操作方法、计算机病毒的概念及清除计算机病毒的方法,最新实用的磁盘工具软件 PC TOOLS 的使用等。

本书内容全面,结构清晰,是广大读者顺利通过全国计算机人员等级考试的教材,并适合于各大中专院校非计算机专业师生及各类微机培训班使用。

电 脑 应 用 基 础 入 门 教 程

俞俊浦 等编

陕西科学技术出版社出版发行

(西安北大街 131 号)

西安医科大学印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 15.625 印张 32 千字

1995 年 9 月第 1 版 1995 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—3000 册

ISBN7-5369-2383-X TP·72

定价:15.80 元

前 言

随着计算机技术在各行各业中应用的普及,不仅要求工作人员具有专业知识,还需要掌握使用计算机这一现代化工具。从实际工作需要出发,多数部门人员只要求学会计算机的基础操作方法,并不要求有高深的计算机专业知识。《电脑应用基础入门教程》就是为此目的编写的。

本教程是根据国家教委考试中心编写的“全国计算机等级考试大纲”中一级考试大纲,和多个省、市普通高校非计算机专业学生“计算机等级考试大纲”中一级考试大纲要求编写的,同时考虑到我国计算机教育的地区差异和一本书的完整性,编写内容稍有扩大,以适合各地区各行业使用。

全书共分九章。通过对本书的短期学习,学员们能独立操作计算机,能较为熟练地进行中英文输入,并进行修改、排版、打印等,并能担负起本单位使用计算机进行数据库的管理工作,也能学到软件 PC Tools 工具使用方法和有关计算机病毒的基本知识。

第一章主要通过计算机的进展、分类、基本组成、计算机中数的表示方法、计算机安装和维护等知识的介绍,使读者对微型计算机的基本知识有一个清楚的认识。

第二章要求操作人员用正确方法使用键盘和录入英文,并叙述了练习英文指法操作软件“TT”的使用方法。

第三章介绍磁盘操作系统,这是掌握使用计算机的必备知识。本章首先简述与磁盘操作系统有关的基本概念,然后详细介绍了常用的内部命令和外部命令。

第四章简述了汉字字库和多种新一代输入汉字的方法,详细介绍了五笔字型输入汉字的基本方法,并对如何使用输入中文软件“TEST”作了说明。

第五章和第七章对 WPS 的桌面印刷系统及 CCED 字表编辑软件都作了详细介绍,从而为读者录入文字及其修改、排版、打印等功能提供一套完整的方法。

第六章对操作人员如何对汉字 FoxBASE+ 的建立、录入数据、修改、查询、维护和多数据库操作命令作了详细介绍。

第八章介绍了国内通用的工具软件包 PC Tools 的使用方法,使读者能用它更方便地来完成计算机的有关操作。

第九章介绍了计算机病毒的基本概念、分类、特征等基本知识,使读者能用它更方便地完成计算机的有关操作。

本书可用为大专院校内计算机专业学生社会上参加一级考试的教科书,也可作为计算机基础知识和自学用书。

本书编写时间仓促,编者水平有限,一定存在不少问题,请读者多加批评指正。

编者

目 次

第一章 电子计算机基础知识	(1)
第一节 计算机发展概况	(1)
第二节 计算机的分类及其特点	(2)
第三节 计算机的组成	(4)
第四节 计算机中“数”的表示方法	(7)
第五节 计算机程序设计语言	(14)
第六节 微型机的安装、维护及其应用	(18)
练习一	(23)
第二章 键盘的指法操作	(24)
第一节 键盘指法操作概况	(24)
第二节 键盘应用基础练习	(25)
第三节 英文指法练习软件“TT”简介	(28)
练习二	(30)
第三章 磁盘操作系统	(32)
第一节 操作系统的基础知识	(32)
第二节 与DOS有关的两个文件	(42)
第三节 PC-DOS常用命令	(45)
第四节 行编辑程序EDLIN	(60)
第五节 建立DOS分区	(64)
练习三	(68)
第四章 五笔字型的汉字输入法	(70)
第一节 汉字字库和汉字输入法介绍	(70)
第二节 五笔字型汉字输入的基本知识	(75)
第三节 五笔字型字根键盘	(81)
第四节 五笔字型汉字编码输入方法	(83)
第五节 词汇码	(89)
第六节 中文“TEST”软件的使用	(90)
练习四	(91)
附录 4.1: 国家标准“信息交换用汉字编码字符集”(基本集)(GB2312-80)	(93)
第五章 WPS 文字处理系统	(95)
第一节 WPS 的使用说明	(95)
第二节 WPS 的使用介绍	(98)
第三节 命令菜单的使用	(101)
第四节 编辑文本	(102)
第五节 文件操作	(107)
第六节 块操作	(109)
第七节 查找与替换文本	(113)

第八节 设置打印控制符.....	(116)
第九节 窗口功能及其它.....	(122)
第十节 文本编辑格式化及制表.....	(128)
第十一节 模拟显示与打印输出.....	(132)
第十二节 文件服务与帮助功能.....	(138)
练习五.....	(140)
附录 5.1 WPS 控制命令与 Wordstar 控制命令表	(141)
附录 5.2 WPS 的错误信息及其含义	(144)
第六章 汉字 FoxBASE+ 的基本操作命令介绍	(146)
第一节 数据库的基本概念.....	(146)
第二节 数据库的建立和录入数据.....	(151)
第三节 汉字 FoxBASE+ 语法规则	(154)
第四节 列数据清单.....	(163)
第五节 数据的修改.....	(166)
第六节 信息查询.....	(173)
第七节 统计汇总.....	(184)
第八节 多数据库间的操作命令.....	(187)
第九节 FoxBASE+ 常用辅助命令	(199)
练习六.....	(200)
附录 6.1 FoxBASE+ 函数一览表(按字母顺序排列)	(203)
附录 6.2 FoxBASE+ 命令一览表(按字母顺序排列).....	206
第七章 中文字表编辑软件 CCED	(215)
第一节 安装与启动.....	(215)
第二节 CCED 的编辑功能	(216)
第三节 CCED 的表格编辑和数据加工	(220)
第四节 文件操作和文件打印.....	(222)
第五节 CCED 的辅助程序	(225)
练习七.....	(228)
第八章 PC TOOLS 软件使用方法介绍	(229)
第九章 计算机病毒与防护.....	(236)
参考书目	(245)

总之,第二代电子计算机的性能和可靠性都比第一代提高了许多,在结构上向通用型方向发展。

三、第三代电子计算机(1965-1970):称之为“集成电路时代”

采用中小规模的集成电路逻辑元件就是把成千上万个分开的电子元件集中做在一块几平方毫米的芯片上(一般称为集成电路板),使计算机的体积和耗电大大减少,性能和稳定性进一步提高。

第三代电子计算机发展速度很快,主存储器在磁芯存储器的基础上出现了更可靠的半导体存储器。机种开始多样化,系列化。外部设备不断增加,品种繁多,尤其是终端设备和远程终端设备迅速发展,并与通信设备结合起来,高级程序设计语言发展很快,操作系统进一步发展和完善。这就使第三代电子计算机在存储器容量、运算速度、可靠性等方面较第二代又提高了一步。其运算速度一般在每秒几百万次以上。

四、第四代电子计算机(1971-1986):称之为“大规模集成电路时代”

采用大规模和超大规模集成电路为标志。由于微电子学理论和制造工艺的飞速发展,使集成电路集成度大幅度提高。半导体晶体管自出现 MOS、CMOS 型高速低耗的场效应管以来,大容量的超大规模集成电路相继问世。目前计算机核心器件的门阵列已突破每片万门,延迟时间可小于 10 微秒,运算速度已达几百万次至上亿次。

微型电子计算机(简称微型机)是 1971 年出现的,它由一片或几片大规模或超大规模集成电路组成,存储设备大部分使用磁盘。微型机具有体积小、重量轻、功耗小、可靠性高、使用环境要求不严格、价格低廉、易于成批生产等特点。自微型计算机出现以来,每一到三年就有一个重大的发展。目前,有的微型机功能不亚于一台中小型计算机。

五、第五代电子计算机(1980 年以来)

1982 年日本政府提出研制第五代计算机的计划。其目标是要实现接近于人的思考方式的“并行推理”功能,完成“人工智能计划”。1992 年 6 月,日本政府宣布,该项计划没有彻底完成。负责这一开发计划的研究所所长渊一博士说:“尽管未能制造出商用机,但从它开发出作为下一代计算机核心的基础技术来看,基本上达到了原来的目标。”

1992 年,据有关权威报导,由美国的 AT&T、IBM、德国西门子、日本的日电、富士通、日立等大型企业 and 大学等二十多个单位组织起来参加研究第六代计算机,这次计划要开发具有人的图形识别和直感功能的“右脑”型计算机。其特点有:

- (1)自己能判别物体的开关和状况,并能做出相应的反应及采取适当的行动。
- (2)能够以实时方式同时并行地处理随时变化的大量数据,并能得出结论。

第二节 计算机的分类及其特点

一、计算机的分类

下面介绍几种大多数人能承认的常用的分类方法:

1. 电子计算机按其原理可分为模拟计算机和数字计算机两类。模拟计算机处理的是连续

量,如电流、电压等,计算的结果也是以电压量、电流量来表示。数字计算机处理的是离散量(一个一个数据)。要计算电流、电压等模拟量,先要变成一个个数据,才能进行处理,计算的结果也是数据,当然也可以把这些数据按实际要求变成模拟量。

2. 电子计算机按其运算速度和体积大小可分为一般计算机和微型计算机两类。

一般计算机运算速度快,存储容量大,体积也大。把一般计算机分得更细一些,还有巨型机、大型机、中型机、小型机和工程工作站之别。微型计算机结构简单、体积小、重量轻、环境适应性强、价格便宜、生产周期短、操作方便,一般可不需要受过专门训练的程序员来使用,因而使得微型机为广大科技、管理人员所欢迎。近年来,由于超大规模集成电路的发展,有些微型计算机的运算速度可与一般小型机和中小型机的运算速度相比美。微型计算机按其大小又可分为桌上型和便携式两大类。桌上型微机就是放在实验室或办公桌上的固定位置上,电源均用稳压后的交流电。便携式按其形式又可分为口袋式(pocket)微机、笔记纸(notepad)式微机、笔记本(notebook)式微机、可移动式(mobile)桌上代用机、掌上型微机(palmtop)五种。目前由于集成电路微型化和磁盘容量的大容量微型化技术的突破,便携式微机发展迅速,在市场上销售额增加很快。

3. 以字长数目划分。

微机信息的最小单位用位(bit)来表示,它有两个特点:一是用 0 和 1 两个符号来表示,二是二进制位,逢“二”进位。八位二进制数规定为一个字节,并作为整体进入信号流动过程,字节(Byte,简称为 B)是衡量存放信息多少的一个单位。计算机中字是由一个或多个字节组成,通常在存储器每个单元存储一个字。一字所包含的二进制位数就称为字长。字长越大,表明计算机每个单元储量越大,运算速度越快,它是衡量计算机的一个重要指标,可作为计算机分类的等级。

微型计算机以字长数目划分为 4 位(已淘汰)、8 位、16 位、32 位、64 位机。

4. 集成电路分类法。

在微型计算机中,有一个最重要的元件,称为中央处理单元(Central Processing Unit),简称 CPU,它是决定计算机性能好坏的一个重要指标。因此人们常用集成电路 CPU 芯片来进行分类。

微型机 CPU 分类是以集成电路芯片供应者的芯片命名序列为原则,例如美国 INTEL 公司 8086,8088,80286,80386,80486,80586 等。平时我们提及的 386 型机、486 型机就是以这种分类法得来的名称。

一般来说,CPU 芯片序号越大,表明计算机档次越高,计算机性能就越好。

二、计算机的特点

计算机之所以能得到如此迅猛的发展并成为新技术革命的重要标志,主要是由于计算机有着强有力的功能和极为广阔的应用领域。它主要有以下几个特点:

1. 运算速度快。电子计算机的运算速度通常用平均每秒能做多少次算术运算和逻辑运算来表示,也可用秒内完成多少条指令来表示。所谓指令就是计算机规定完成某种操作的命令。一般微型计算机和小型机的运算速度每秒可达几百万次,最好的微型计算机运算速度每秒已达 1 亿次,较好的巨型计算机的运算速度每秒已达到 10 亿次以上。

2. 运算正确可靠。依靠人脑进行计算是不能保证结果绝对正确,因为人会疲劳和算错。在一个复杂的计算过程中,一个中间环节发生了错误,后面的工作就变得毫无意义。对于计算机

来说,却不存在这样的问题。由于现在的计算机可靠性都很高,都可以夜以继日地连续工作,既不会疲劳也不会出错(当然,这是在设计的程序正确无误的前提下),它是人们最忠实可靠的仆人,可为我们完成各种各样的复杂工作。

3. 计算精确度高。电子计算机的计算精确度比现在任何其它计算工具的精确度高得多。精确度高低可以用某个数的有效数字的位数多少来决定,有效数字位数越多,表示精确度越高,反之表明精确度越低。计算机计算的精确度最少可达6位有效数字,一般计算机能达16位有效数字。从理论上讲,计算机的精确度可设计得更高,但过分地追求高位数的有效会使机器结构过于复杂,因而人们对这方面的要求以满足实际需要为最终目的。

4. 能够自动进行有关的运算和操作。由于计算机有记忆、逻辑判断和运算能力,因此可以把运算、操作步骤和原始数据都存储在计算机系统中,让计算机自动完成这些工作,完全可以免除或极少需要人工干预。

5. 通用性强。计算机可以通过不同行业的使用者编制不同的程序来解决各自的问题。由于计算机有这么多得天独厚的功能,使它在各领域中应用极广,不仅适用于各领域的科学计算(又称①数值计算)、大量的②数据处理和信息加工,而且可以与其它仪器和控制部件结合,组成实时性自动化控制及人工智能仪,还可以对各种图像、声音等进行自动识别和按人们要求作自动处理。除此以外,计算机在改变人们的生活方式方面将起着越来越重要的作用。

第三节 计算机的组成

计算机由硬件系统和软件系统两大部分组成。硬件系统是计算机基础,没有它,就没有计算机;软件系统是支持计算机工作的必要条件,没有它,计算机无法开展工作。

一、硬件系统

所谓计算机硬件,是指组成计算机的实体——那些看得见摸得着的物理设备。硬件系统由输入设备、运算器、存储器、控制器、输出设备组成。各部分之间的联系如图1-1所示。

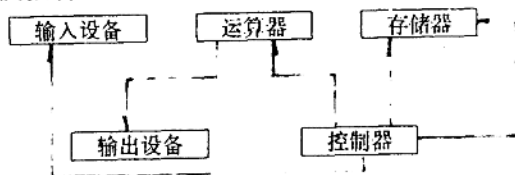


图1-1 微型计算机的结构图

1. 输入设备

要使计算机能按人们预定要求进行工作,必须将原始数据、各种程序及其它有关信息从外部输入到计算机中去,这就是输入设备的任务。输入设备的种类很多,但在微型机上有终端键盘、盒式磁带和磁盘、模—数转换器;此外,还有图型输入板、声音输入装置等。

2. 运算器

运算器是数字计算机的主要组成部件之一,用来完成各种算术运算和逻辑运算。

3. 存储器

计算机内部存储器(简称内存)用来存放数据及处理这些数据的程序以及计算结果(包括

中间结果,也包括图形和声音信息)。

内存储器好比储存货物的大仓库,内存储器分为一个个单元,好似仓库中一间间房子,对每个单元按顺序编码,通常从 0 号开始,好像是房间号码一样。这种按一定的顺序编码叫做内存单元的地址。单元越多,地址数据越大,存储信息量越多,计算机存储的容量就越大。一个房间的体积越大,表明可储存更多的东西。存储单元的大小是用“字长”来表示的,前面已经提及字长用多少位二进制数来表示。由 8 个二进制数组成的内存单元的字长称为一个字节,字节常用 B 表示,比 B 更大的单位有 KB,MB,GB,TB,其进位制是 1024。如 $1KB = 1024B$, $1MB = 1024KB$ 等。

微型机的内存储器又分为两部分。一部分称为随机存储器(RAM),每个单元的数据是可以变化的,而且关电以后所有信息都会自动消失,这类存储器是用户可以使用的空间。另一部分称为只读存储器(ROM),每个单元的信息是固化了的,用户只能读出,无法使其改变。任何时间只要接通电源,这些信息就建立好了。

计算机除了内存储器外,还有外存储器,也称为辅助存储器。外存储器是为弥补内存存储器的容量不足,其特点是存储容量大,可达内存容量的数百倍或千倍之多,但存取速度慢。

微型计算机的外存储器一般有软盘、硬盘和磁带,其中把磁带作为外存储器,虽然有价廉、容量大等优点,但由于存取信息不方便,故现在很少使用。

软磁盘由柔软的聚酯材料制成,塑料圆盘做底片,上面(一般是双面)涂着一层磁性材料。软磁盘用可弯曲的塑料制成,质轻,不易损坏。

软磁盘按其直径分为 8 英寸、5.25 英寸、3.5 英寸三种,台式微型机主要使用后两种。按记录密度可分为单密度和双密度。

软磁盘每一面都可包含许多同心圆,称为磁道,存储信息的 0 和 1 符号都刻划在磁道上。每个磁道可分成相等的几个部分,每个部分称为扇区。目前常用 4 种软磁盘的参数:

磁盘直径(英寸)	密度	面数	磁道数	扇区数/磁道	字节数/扇区	格式化容量
5.25	低	双	40	9	512	360KB
5.25	高	双	80	15	512	1.2MB
3.5	低	双	80	9	512	720KB
3.5	高	双	80	18	512	1.44MB

硬磁盘一般密封在透明的有机玻璃金属盒内,装在主机上,外形尺寸有 8 英寸、5.25 英寸、3.5 英寸、2.5 英寸多种,存储容量有 40MB、80MB、120MB、200MB、500MB、1000MB、2000MB 等。

硬盘读写的方法与软盘基本相同,区别是:

①硬盘工作速度比软盘要快约 20 倍;

②单片硬盘面仍有 0 面 1 面之分,每面磁道数为 80 至数百,每个磁道的扇区数为 18 至数十;

③多片盘构成硬盘,各片盘面对磁盘形成同心圆柱面,所以硬盘的读写操作是以柱面编号为依据的。

4. 控制器

计算机的控制中心,是用来实现计算机各部分协调动作使计算过程自动进行的装置。

5. 输出设备

其任务是把计算机的计算结果或人们大概知道的其它信息打印、显示或储存起来。微型机的输出设备有显示器、打印机、磁带和磁盘、数—模转换器、绘图仪和声音输出装置等。

在输出设备中,与用户接触最多的(除磁盘外)是显示器和打印机。

显示器按显示的内容可分为字符显示器、图形显示器和图像显示器三种。字符显示器能提供字母、数字和一些特殊符号的显示;图形显示器可输出图形,它需专用的硬件和软件支持,价格比字符显示器高,用它可进行计算机辅助设计,把绘图仪作为输出手段。图形显示器可用于图像处理系统,显示各种图像画面,因而要求显示器具有较高的分辨率。

显示器按显示颜色分为单色显示器和彩色显示器两种。

显示器按分辨率分为高中低三种。分辨率的大小是以像素点的大小来衡量的,在同一字符面积下像素点越多,分辨率越高,否则分辨率就低。一般用整个显示屏上列数与行数的乘积表示。该值越大,分辨率就越高。目前,显示器分辨率的大致范围是:

低分辨率:300×200左右;中分辨率:600×350左右;高分辨率:640×480,1024×768,1280×1024等。

适合于以上三种分辨率又有三种显示器适配器,它们是CGA—彩色图形适配器,适用于低分辨率的彩色图形显示;EGA—增强型图形适配器,适用于中分辨率的彩色图形显示;VGA—视频图形矩阵,适用于高分辨率的彩色显示。

打印机可以把计算机中的存储信息和运算结果打印在专用的打印纸上,永久保存起来。所以一台完整的计算机都有打印机。

打印机的分类方法很多,这里介绍一种打印成字方式的分类方法。按此方法,打印机分为击打式和非击打式两种。

击打式打印机是靠机械动作实现的,因此打印速度不会很高,有噪声。目前用得最多的击打式打印机是针式打印机和行式打印机,其打印速度在每秒5~33行之间。由于这种打印机经济实惠,是目前使用最广泛的一类打印机。非击打式打印机靠电磁作用实现印字,没有机械动作。因而打印速度快,无噪声。目前使用这类打印机最多的是喷墨式打印机和激光打印机。

喷墨式打印机特点是低噪声,打印速度快,每秒最快可打80行,印字质量好,若用红、绿、蓝三基色墨水喷头,可实现彩色图像打印。

激光打印机是采用激光和电子照相技术进行印字的,工作时无击打噪声,分辨率高,它的打印速度每秒可高达330行左右,印字质量极好。由于这类打印机价格高,使用还未普及。如果以后能降成本,这类打印机是最有前途的。

在计算机中,基本上有二种信息在流动,一种是数据,即各种原始数据、中间结果、程序等,这些要由输入设备输入至运算器,再存于存储器中。在运算处理过程中,数据从储存输入运算器进行运算,运算的中间结果要存入存储器中,或最后由运算器经输出设备输出。输入计算机的各种命令(即程序),也以数据的形式由存储器送入控制器,由控制器经过译码后变成控制信号。另一种信息为控制命令,由控制存储器的读和写控制输出设备输出结果等。

在上述硬件设备中,把运算器、存储器和控制器合在一起称为计算机的主机,把各种输入和输出设备称为计算机的外部设备。主机中的运算器和控制器合在一起称为中央处理单元——CPU。

在微型计算机中,把中央处理单元做在一片芯片上,称为微处理器(Microprocessor)。微型计算机与一般计算机在基本组成上,仅是用微处理器来代替运算器和控制器,其它方面没有较大的差别。

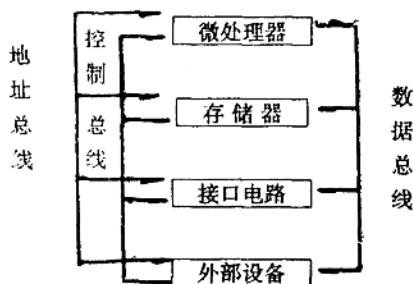


图 1-2 微型计算机总线结构图

图 1-2 中的接口电路外部设备合在一起就是输入、输出设备。图中各部分的联系(见箭头)是靠三股信息流(以总线结构)组成:地址总线、控制总线和数据总线,当然这些信息流何时以何方式流动均受微处理器中的控制器控制。

二、软件系统

组成计算机的另一部分是软件系统。软件系统由系统软件和应用软件两部分组成。所谓软件,即是人们预先写好的计算机程序,以便为人们提供方便的手段控制和使用计算机,经济合理地调用和处理计算机中的各种信息。系统软件是指计算机能正常工作的各种程序,包括如何操作计算机把输入程序变成计算机能识别和执行的各语言翻译程序。应用软件是指为解决具体问题,由专家编写的程序。用户可直接应用这种专门软件来解决同类性质的问题,这不仅节约时间,而且使用十分方便。用计算机来解决问题,一定要用到计算机中硬件和软件两部分的内容,尽管不一定把系统中每个设备和组件都用到。

由于微型计算机飞速发展,使得它的硬件和软件技术不断地被突破。在硬件方面微型计算机在不断小型化,其中在运算速度和存储容量方面进展最为神速。微型计算机中的掌上型微机,它的体积仅为 $4.0\text{in} \times 4.0\text{in} \times 1\text{in}$ 。微型机中存储信息的硬盘,以前用 5.25in ,现在 286 以上微机均采用 3.5in ,目前已研制出 1.8in 的硬盘,这在技术上获得了巨大的突破。计算机中最主要的集成电路芯片非但体积越来越小,而且运算速度和存储容量速度惊人,据 93 年上半年报道,日本日立公司展示了一种随机存储器芯片原型,容量为 64Mbit ,是目前世界上正在生产的 4Mbit 芯片的 16 倍,其体积仅为人的手指尖大小。对于目前一台好的 32 位微型计算机,运算速度已达到每秒钟执行 1 亿条指令;硬盘的存储信息量达 200MB ,最大存储容量可扩展到 22.2GB ($1\text{GB}=1024\text{MB}$);微机内存为 8MB ,最大容量可扩展到 256MB ;主机体积仅为: $7.6\text{in} \times 20.3\text{in} \times 23.8\text{in}$ 。随着时间推移,微机的这些指标还会不断提高。

微型机的软件技术在不断完善,目前各种用途广泛的操作系统、各种文字处理系统、各种软件包和各个领域中的计算机辅助设计软件大量出现。

第四节 计算机中“数”的表示方法

一、计算机中“数”的表示法

在日常生活中,大多数使用十进制计数法,但也会遇到一些别的进制,如二进制(两只为一

双,两个为一对),十二进制(十二只为一打,十二个月为一年),二十四进制(二十四小时为一天)和六十进制(六十分钟为一小时,六十秒为一分钟)等。在电子计算机中则采用二进制计数法。

计算机的最基本功能是进行数的计算和处理加工,数在计算机中是以器件的物理状态(例如电路的通断,电位的高低等)来表示的,为了使表示更为方便可靠,采用 0 和 1 两种状态来表示,0 和 1 就是二进制的二个基本符号。

任何数字、西文和各种符号,要在计算机中处理,均需变换成 0 和 1 两种符号的组合,变换的基本方法是根据美国标准信息交换码(American Standard Code for Information Interchange 简称 ASCII 码),如表 1-1 所示。

为了进一步了解计算机是如何利用 0 和 1 两个符号工作的,就需要了解二进制数字系统及其它数制之间的关系。

二、非十进制换成十进制数

1. 进位计数制

按进位的方法进行计数,称为进位计数制。在日常生活中我们经常会遇到进位计数制

表 1-1 基本 ASCII 码表

ASCII 码		字符或 控制字符	ASCII 码		字符或 控制字符
十六进制	十进制		十六进制	十进制	
00	0	NUL	20	32	FASE
01	1	SOH	21	33	I
02	2	STX	22	34	"
03	3	ETX	23	35	#
04	4	EOT	24	36	\$
05	5	ENO	25	37	%
06	6	ACK	26	38	&
07	7	BEL	27	39	'
08	8	BS	28	40	(
09	9	HT	29	41	)
0A	10	LF	2A	42	*
0B	11	VT	2B	43	+
0C	12	FF	2C	44	
0D	13	CR	2D	45	,

续表

OE	14	SO	2E	46	.
OF	15	SI	2F	47	/
10	16	DEL	30	48	0
11	17	DC1	31	49	1
12	18	DC2	32	50	2
13	19	DC3	33	51	3
14	20	DC4	34	52	4
15	21	NAK	35	53	5
16	22	SYN	36	54	6
17	23	ETB	37	55	7
18	24	CAN	38	56	8
19	25	EM	39	57	9
1A	26	SUB	3A	58	:
1B	27	ESC	3B	59	:
1C	28	FS	3C	60	<
1D	29	GS	3D	61	=
1E	30	RS	3E	62	>
1F	31	US	3F		
40	64	@	60	96	,
41	65	A	61	97	a
42	66	B	62	98	b
43	67	C	63	99	c
44	68	D	64	100	d
45	69	E	65	101	e
46	70	F	66	102	f
47	71	G	67	103	g

续表

48	72	H	68	104	h
49	73	I	69	105	i
4A	74	J	6A	106	j
4B	75	K	6B	107	k
4C	76	L	6C	108	l
4D	77	M	6D	109	m
4E	78	n	6E	110	n
4F	79	O	6F	111	o
50	80	P	70	112	p
51	81	Q	71	113	q
52	82	R	72	114	r
53	83	S	73	115	s
54	84	T	74	116	t
55	85	U	75	117	u
56	86	V	76	118	v
57	87	W	77	119	w
58	88	X	78	120	x
59	89	Y	79	121	y
5A	90	Z	7A	122	z
5B	91	L	7B	123	{
5C	92		7C	124	63
5D	93	]	7D	125	}
5E	94	^	7E	126	~
5F	95	—	7F	127	DEL

的问题。例：通常从小学就学起的算术，逢十进一，是十进制；看钟表一小时等于六十分，一分钟等于六十秒，是六十进制；中国旧制市秤十六两为一斤，是十六进制；一打筷子十二双，是十二进制等等。在电子计算机中，常用的是二进制、十六进制。计算机中常用的四种计数制的通

常表示方法如表 1-2 所示。

表 1-2 十进制、二进制、八进制、十六进制数常用表示法

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	0000	0	0	9	1001		9
1	0001	1	1	10	1010	12	A
2	0010	2	2	11	1011	13	B
3	0011	3	3	12	1100	14	C
4	0100	4	4	13	1101	15	D
5	0101	5	5	14	1110	16	E
6	0110	6	6	15	1111	17	F
7	0111	7	7	16	10000	20	10
8	1000	10	8	17	10001	21	11

2. 二进制数转换成十进制数

在计算机内部，一切信息，包括数值、字符、指令等的存放、处理和传递均采用二进制数形式。数在计算机中是以器件物理状态表示的。一个具有两种不同的稳定状态且能相互转换的器件就可以用来表示二进制数。因此在计算机内部使用二进制既简单又可靠。

二进制数只有两个数码 0 和 1，计数时按“逢二进一”的原则计算。根据位权表示法，不同的数码在同位置上具有不同值。例如：

$$(1011)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 2 + 1 = (11)_{10}$$

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

3. 八进制数转换成十进制数

由于二进制数位数太长，书写和记忆很不方便，在计算机中有时用八进制来表示数。

八进制有八符号：0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 分别表示八进制数值 0~7。计数时是“逢八进一”。根据位权表示，任何一个八进制数转换成十进制数都只要按位权展开并相加得到。例：

$$(7103)_8 = 7 \times 8^3 + 1 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 3584 + 64 + 3 = (3651)_{10}$$

$$(37.4)_8 = 3 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} = 24 + 7 + 0.5 = (31.5)_{10}$$

上例说明八进制数 7103 等于十进制数 3651，八进制数 37.4 等于十进制 31.5。

4. 十六进制数转换成十进制数

十六进制具有十六个数字符号：0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F 分别表示十六制值 0~15。计数时“逢十六进一”，这样，任何一个十六进制数的值都可以用它按位权展开来表示。

$$\text{例：}(101)_{16} = 1 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 1 \times 16^0 = (257)_{10}$$

$$(FDE.4)_{16} = 15 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 14 \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} = (4062.25)_{10}$$

微机应用中,内存地址的编址、显示,内存单元里面的数值,可显示 ASCII 码,汇编语言中源程序中地址信息、数值信息均用十六进制数表示,往往在十六进制数后加“H”来表示。例如 1MB 内存,其内存单元的编址为 00000H—FFFFFH,这里的“H”表示前面的数是十六进制数。

由于二进制数和十六进制数存在一种特殊关系,即 $2^4=16$ 。于是一位十六进制数可以用 4 位二进制数表示,它们之间的转换极为简单。

但必须指出,在微机应用中引入十六进制数主要是书写和使用上的方便,而在计算机内部仍是二进制数。

三、不同数制之间的转换

虽然在计算机内部使用二进制进行工作,但是,对于用户来说,使用二进制是不方便的。二进制的位数比起等值的十六进制数要长得多,读写也比较困难。为此,人们通常用十六进制数作为二进制的综合形式。这里,就存在一个不同进制之间转换问题。

转换的方法是:将整数部分和小数部分分别进行转换,然后用小数点连接。

1. 十进制数转换为二进制数

整数的转换采用除 2 的办法。即用 2 多次除被转换的十进制数,直至商为 0,每次相除所得余数,便是对应的二进制数。第一次除 2 所得余数是二进制数的最低位,最后一次相除所得余数是最高位。

小数部分的转换采用乘 2 取整法。即用 2 多次被转换的十进制数小数部分;每次相乘后,所得乘积的整数部分就为对应的二进制数。第一次积所得整部分是二进制数小数部分的最高位,其次为次高位,最后一次为最低位。

例 1. $(66)_{10}$ 的等值二进制数。

解:

2	66
2	33.....0
2	16.....1
2	8.....0
2	4.....0
2	2.....0
2	1.....0
	0.....1

所以, $(66)_{10} = (1000010)_2$

例 2. 求 $(0.625)_{10}$ 的等值二进制数。

解: $0.625 \times 2 = 1.250 \dots\dots\dots 1$
 $0.250 \times 2 = 0.500 \dots\dots\dots 0$
 $0.500 \times 2 = 1.000 \dots\dots\dots 1$

所以, $(0.625)_{10} = (0.101)_2$

例 3. 根据例 1 和例 2 的结果可得: $(66.625)_{10} = (1000010.10)_2$ 。

不论是十进制数转换为二进制数,还是二进制数转换为十进制数,在转换过程中有两点需要注意:

(1) 不要误认为一整数和一个小数形式一样,则转换后的形式也一样。例如 $(10.111)_2$ 是十进制的 23,但是 $(0.10111)_2$ 却是十进制的 0.71875, $(19)_{10}$ 是二进制

数的 $(10011)_2$,但 $(0.19)_{10}$ 却是二进制数的 $(0.10011)_2$

(2) 十进制小数不一定都能转换成完全等值的二进制小数,所以有时要取近似值。

从初等数学中我们知道,任何有限位的小数均能用分数表示,但是任一个分数却未必能用有限的小数表示,例如 $1/3$ 就是这样。所以两种数制的转换也存在着类似的情况。一个二进制小数能完全准确地转换成十进制小数,但是一个十进制数却不能完全准确地转换成二进制小