

DOS 使用大全

杨 凯 冯 森 编著
焦晓藕 史宏弟



DOSSHIYONGDAQUAN · DOSSHIYONGDAQUAN · DOSSHIYONGDAQUAN

■ 山西科学技术出版社

DOS 使用大全

杨 凯 冯 森 焦晓巍 史宏弟 编著

明

山西科学技术出版社

DOS 使用大全

杨 凯 冯 森 焦晓蓓 史宏弟 编著

*

山西科学技术出版社出版 (太原并州北路 69 号)
山西省新华书店发行 太原兴晋科技印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 23.5 字数: 586 千字
1996 年 7 月第 1 版 1996 年 7 月太原第 1 次印刷
印数: 1—5000 册

*

ISBN 7-5377-1271-9

Z·204 定价: 25.00 元

目 录

05/8

第一章 计算机基础知识	(1)
第一节 计算机发展概况	(1)
第二节 计算机系统的构成及工作原理	(3)
一、计算机硬件系统	(3)
二、计算机中数据的表示方法	(4)
三、计算机的字符编码	(6)
四、计算机软件系统	(8)
五、常用计算机外部设备	(10)
第三节 计算机的主要应用领域	(14)
一、科学计算	(15)
二、信息处理	(15)
三、实时控制	(16)
四、计算机辅助工程	(16)
五、办公自动化	(16)
六、人工智能	(16)
第二章 操作系统概论	(17)
第一节 操作系统的发展及作用	(17)
第二节 DOS 操作系统的演变	(20)
第三节 DOS 操作系统的构成	(23)
第四节 DOS 磁盘文件及目录	(25)
第五节 DOS 键盘定义	(26)
第三章 DOS 系统命令	(29)
第一节 DOS 系统命令概述	(29)
一、DOS 命令提示符及当前驱动器	(29)
二、DOS 命令行	(29)
三、DOS 命令分类	(30)
第二节 DOS 标准输入/输出改向及管道操作	(32)
一、DOS 标准输入/输出设备	(32)
二、DOS 标准输出设备的改向	(33)
三、DOS 标准输入设备的改向	(34)
四、DOS 的管道功能	(35)
五、SORT(排序)命令	(36)
六、FIND(查找)命令	(38)
七、MORE(分屏显示)命令	(40)

第三节 DOS 文件及目录操作命令	(41)
一、DIR(列目录)命令	(41)
二、TYPE(显示文件)命令	(44)
三、COPY(拷贝文件)命令	(45)
四、REN 或 RENAME(文件改名)命令	(47)
五、DEL 或 ERASE(删除文件)命令	(48)
六、MD 或 MKDIR(建立子目录)命令	(50)
七、CD 或 CHDIR(改变当前目录)命令	(51)
八、RD 或 RMDIR(删除目录)命令	(52)
九、MOVE(移动文件)命令	(53)
十、COMP(比较文件)命令	(54)
十一、FC(文件比较)命令	(56)
十二、REPLACE(文件替换)命令	(59)
十三、UNDELETE(恢复被删除文件)命令	(60)
十四、PRINT(后台打印)命令	(64)
十五、FASTOPEN(快速打开文件)命令	(66)
十六、PATH(设置搜索路径)命令	(67)
十七、TREE(显示目录结构)命令	(68)
十八、ATTRIB(文件属性)命令	(70)
十九、XCOPY(成组拷贝)命令	(72)
二十、BACKUP(备份文件)命令	(73)
二十一、RESTORE(恢复备份文件)命令	(76)
二十二、MSBACKUP(备份文件)命令	(77)
二十三、EXPAND(释放压缩文件)命令	(103)
二十四、DELTREE(删除树形目录)命令	(103)
二十五、APPEND(设置数据文件搜索路径)命令	(104)
第四节 DOS 磁盘操作及维护命令	(106)
一、VOL(显示卷标)命令	(106)
二、LABEL(设置磁盘卷标)命令	(107)
三、DISKCOPY(软盘拷贝)命令	(108)
四、DISKCOMP(软盘比较)命令	(110)
五、RECOVER(恢复文件)命令	(112)
六、SMARTDRV(高速缓存)命令	(113)
七、CHKDSK(磁盘检查)命令	(116)
八、SCANDISK(磁盘诊断)命令	(118)
九、VERIFY(写磁盘校验)命令	(122)
十、MIRROR(磁盘映像)命令	(123)
十一、DEFRAG(整理磁盘)命令	(125)
十二、FORMAT(磁盘格式化)命令	(128)
十三、UNFORMAT(恢复格式化)命令	(134)

十四、FDISK(硬盘分区)命令	(140)
十五、ASSIGN(指定驱动器)命令	(150)
十六、JOIN(驱动器联接)命令	(152)
十七、SUBST(设置虚拟驱动器)命令	(153)
十八、SELECT(安装 DOS 系统盘)命令	(154)
十九、MSCDEX(访问 CD-ROM)命令	(155)
第五节 DOS 外部设备操作命令	(157)
一、CLS(清屏)命令	(157)
二、MODE(方式)命令	(157)
三、CTTY(改变控制台)命令	(162)
四、GRAFTABL(装入扩展字符集)命令	(163)
五、GRAPHICS(屏幕图形打印)命令	(164)
六、POWER(电源管理)命令	(165)
第六节 DOS 内存管理及优化	(166)
一、DOS 内存的分类	(166)
二、MEM 命令	(169)
三、MEMMAKER 命令	(170)
四、LOADFIX 命令	(172)
五、LOADHIGH 或 LH 命令	(173)
六、EMM386 命令	(174)
七、SIZER 命令	(175)
第七节 DOS 简易网络操作命令	(176)
一、DOS 简易网络的安装	(176)
二、INTERSVR 命令	(177)
三、INTERLNK 命令	(178)
第八节 计算机病毒及防治	(180)
一、MSAV(病毒检测)命令	(180)
二、VSAFE(病毒预防)命令	(187)
第九节 DOS 系统维护及其它操作命令	(188)
一、VER(显示版本)命令	(188)
二、DATE(设置系统日期)命令	(189)
三、TIME(设置系统时间)命令	(189)
四、PROMPT(设置 DOS 提示符)命令	(190)
五、SET(设置系统环境)命令	(192)
六、SYS(传送系统文件)命令	(193)
七、BREAK(控制中断)命令	(194)
八、HELP(帮助信息)命令	(194)
九、FASTHELP(快速帮助)命令	(196)
十、SETVER(设置 DOS 版本号)命令	(197)
十一、SHARE(文件共享)命令	(199)

十二、MSD(系统诊断)命令	(199)
十三、COMMAND(辅助命令处理程序)命令	(203)
十四、EXIT(退出当前操作)命令	(205)
十五、DELOLDOS(删除旧版 DOS 系统)命令	(205)
十六、SETUP(系统安装)命令	(206)
十七、KEYB(键盘配置)命令	(209)
十八、DOSKEY(命令行编辑和宏定义)命令	(210)
十九、EXE2BIN(转换可执行程序)命令	(212)
二十、NLSFUNC(国际语言支持)命令	(213)
二十一、CHCP(设置国家代码页)命令	(214)
二十二、QBASIC(快速 BASIC)命令	(215)
第四章 DOS 系统实用程序	(216)
第一节 DOS 行编辑程序 EDLIN	(216)
一、EDLIN 行编辑程序简介	(216)
二、启动 EDLIN 行编辑程序	(216)
三、EDLIN 行编辑命令	(217)
四、EDLIN 命令一览表	(226)
第二节 DOS 全屏幕编辑程序 EDIT	(227)
一、DOS 全屏幕编辑程序简介	(227)
二、EDIT 的使用方法	(227)
三、EDIT 的菜单功能	(231)
第三节 DOS 调试程序 DEBUG	(242)
一、DEBUG 程序的用途	(242)
二、DEBUG 程序的使用方法	(243)
三、DEBUG 命令概述	(246)
第四节 DOS 磁盘压缩程序	(258)
一、DOS 磁盘压缩功能概述	(258)
二、DOS 磁盘压缩功能的安装	(260)
三、DOS 压缩磁盘的命令行管理功能	(266)
四、DOS 压缩磁盘的菜单操作方式	(275)
第五节 DOSSHELL 实用程序	(282)
一、DOSSHELL 的功能	(282)
二、DOSSHELL 的使用方法	(282)
三、DOSSHELL 的菜单功能	(286)
第五章 DOS 批处理命令文件	(302)
第一节 DOS 批处理文件的作用	(302)
第二节 DOS 批处理文件的建立	(303)
第三节 DOS 批处理命令	(303)
一、CALL 命令	(303)
二、CHOICE 命令	(304)

三、ECHO 命令	(306)
四、FOR 命令	(306)
五、GOTO 命令	(307)
六、IF 命令	(308)
七、PAUSE 命令	(310)
八、REM 命令	(310)
九、SHIFT 命令	(311)
第六章 DOS 系统配置文件	(312)
第一节 DOS 系统配置的意义	(312)
第二节 DOS 系统配置命令	(312)
一、BREAK 命令	(313)
二、BUFFERS 命令	(313)
三、COUNTRY 命令	(314)
四、DEVICE 命令	(315)
五、DEVICEHIGH 命令	(316)
六、DOS 命令	(317)
七、DRIVPARM 命令	(318)
八、FCBS 命令	(319)
九、FILES 命令	(320)
十、INCLUDE 命令	(320)
十一、INSTALL 命令	(322)
十二、LASTDRIVE 命令	(323)
十三、REM 命令	(323)
十四、SHELL 命令	(323)
十五、STACKS 命令	(324)
十六、SWITCHES 命令	(325)
第三节 DOS 设备驱动程序的使用	(326)
一、ANSI.SYS 设备驱动程序	(326)
二、CHKSTAT.E.SYS 设备驱动程序	(331)
三、DBLSPACE.SYS 设备驱动程序	(332)
四、DISPLAY.SYS 设备驱动程序	(332)
五、DRIVER.SYS 设备驱动程序	(333)
六、DRVSPACE.SYS 设备驱动程序	(334)
七、EGA.SYS 设备驱动程序	(335)
八、EMM386.EXE 设备驱动程序	(335)
九、HIMEM.SYS 设备驱动程序	(339)
十、INTERLNK.EXE 设备驱动程序	(341)
十一、POWER.EXE 设备驱动程序	(342)
十二、PRINTER.SYS 设备驱动程序	(343)
十三、RAMDRIVE.SYS 设备驱动程序	(343)

十四、SETVER.EXE 设备驱动程序	(344)
十五、SIZER.EXE 设备驱动程序	(345)
十六、SMARTDRV.SYS 设备驱动程序	(345)
十七、VDISK.SYS 设备驱动程序	(346)
第七章 汉字操作系统	(348)
第一节 DOS 汉字操作系统概述	(348)
第二节 PDOS 汉字系统	(348)
一、PDOS 的双字节汉字编码	(349)
二、PDOS 汉字系统的输入/输出模块	(349)
三、PDOS 汉字系统的软硬件运行环境	(351)
第三节 PDOS 的汉字系统接口	(352)
第四节 PDOS 汉字系统的使用	(352)
一、PDOS 汉字系统的安装	(352)
二、HZKBD 实用程序	(355)
三、INSTDICT 实用程序	(355)
四、DICTIONMAN 实用程序	(356)
五、CTRLPAN 实用程序	(357)
六、FONT24 实用程序	(358)
七、FOUTLINE 实用程序	(358)
八、LQ1600K 打印机驱动程序	(358)
九、CR3240 打印机驱动程序	(359)
十、HPLJ300 激光打印机驱动程序	(359)
十一、HPLJ600 激光打印机驱动程序	(359)
十二、GRAPHLIB 图形驱动程序	(360)
十三、FONTMAK 实用程序	(360)
十四、OLMAKER 实用程序	(362)
十五、CSETUP 实用程序	(364)
附录 DOS 命令索引	(365)

第一章 计算机基础知识

第一节 计算机发展概况

计算机是一种能够根据预定的命令序列进行某种计算或完成某种操作的机器,其内部的绝大部分元件是电子元件,所以又叫做电子计算机。在使用汉语的国家或地区,有时称计算机为电脑,说明计算机很像人类的大脑,具有计算、判断和推理的能力。一台功能完善的计算机,可以代替人类做很多工作,将人类从繁重、复杂的工作之中解放出来,而且其工作效率和准确率要高得多。但是,计算机并不能取代人类的重要作用,它经常需要操作人员进行干预,才能准确无误地进行工作。简而言之,计算机只是人类的一个有力助手,它忠实地根据人的命令进行工作。

世界上第一台电子计算机诞生于1946年,是美国宾夕法尼亚大学穆尔学院采用18800只电子管研制成功的,被命名为ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Calculator),其体积达85立方米,重约30吨,耗电量150kW。它的处理字长只有12位,运算速度为5000次/秒,内存容量为17K位。这样的庞然大物简直不能与今天的微型计算机相提并论,但在当时却是划时代的进步。美国军方曾使用它在3秒钟内计算出炮弹从发射到进入轨道的40个点的位置,而人工计算则需要7个小时,速度相差8400倍。充分显示出电子计算机的威力和生命力。

从世界上第一台电子计算机诞生到今天,其发展速度异常迅速,应用领域不断扩大,在不到50年的时间里,经历了四个发展阶段,计算机的应用也普及到各行各业。目前,计算机正在向以人工智能为主要特征的第五代计算机发展,一些发达国家在这一领域投入巨资,进行第五代计算机的研制工作。

从1946年到1956年为计算机发展的第一个阶段,在这段时间里研制和生产的计算机称为第一代计算机,其主要特征是采用电子管作为计算机的逻辑元件,内部存储器使用延迟线或磁芯,外部存储器通常使用磁带或磁鼓,总体结构以运算器为中心,软件主要以机器语言为其编程语言。这一时期的计算机,其运算速度较慢,一般在每秒几千次到几万次之间,体积庞大,价格昂贵,以科学计算为其主要应用领域。

从1957年到1963年为第二代计算机的发展阶段,其主要特征是采用晶体管做为逻辑元件,存储器广泛采用磁芯元件构成,外部存储器开始使用磁盘。计算机的运算速度得到很大提高,一般在每秒几十万次到几百万次之间,在软件上也出现了各种高级语言和编译程序,其应用领域也从科学计算扩大到数据处理方面。世界上第一台晶体管计算机TRANSACS-1000于1957年首次在美国安装。

从1964年开始,IBM-360系列计算机的问世宣告了计算机第三个发展阶段的到来,这一时期研制、生产的计算机称为第三代计算机或集成电路计算机。其主要特征是采用中、小规模集成电路作为逻辑元件,主存储器除继续采用磁芯外,还出现了半导体存储器,外部存储器采用磁盘、磁带等。计算机的运算速度有了大幅度的提高,一般可达到每秒几百万次至几千万次。各种软件技术获得很大发展,出现了操作系统、编译系统等系统软件。计算机的可靠性得到进

一步提高,价格大幅度下降,应用领域不断扩大。计算机的机型在这一时期开始向系列化、多样化方向发展,外部设备不断增加,网络化的计算机产品开始出现。

1970 年大规模集成电路的出现标志着第四代计算机发展阶段的到来,1971 年 IBM-370 系列计算机正式投入生产,其存储器采用了大规模集成电路,虚拟存储技术已经成熟,微程序设计技术和分布式处理技术开始出现,计算机网络进入实用化发展阶段。这一时期的计算机,其运算速度平均在每秒 1000 万次以上。微型计算机也在这一时期出现,从最早的以 Intel 4004 为微处理器的 MCS-4 直到现在的 80486、Pentium(586)、Pentium Pro,得到非常迅速的发展。微型计算机的各项性能已接近甚至超过了小型机。

目前,以人工智能为标志的第五代计算机正在研制和发展之中。严格地讲,我们所使用的计算机仍然是第四代以大规模集成电路为标志的计算机系统。

我国从 1956 年开始研制计算机,50 年代生产了第一批以 DJS-103 为代表的电子管计算机。我国第一台电子计算机的诞生比美国晚 12 年,比日本晚 2 年;60 年代我国生产了晶体管计算机系统,如 320 机、X-2 机等;70 年代初期,我国的集成电路计算机相继问世,随后又研制成功一些性能较高的大型科学计算机和数据处理计算机系统,运算速度已达到 2~5MIPS,如 013 机等;1975 年以后,DJS-100、DJS-200 等系列机先后投入成批生产;1983 年我国的巨型机银河 I 号在国防科技大学研制成功,1992 年巨型机银河 II 号诞生,其运算速度达到每秒 10 亿次,填补了我国通用并行巨型机的空白,标志着我国已成为继美国和日本之后能够独立进行巨型机设计和制造的国家。

我国的微型计算机从 1974 年开始发展。自行研制的长城 0520 等微型计算机,配套软件丰富,代表了我国微型计算机的发展水平。不过,与国外先进的软硬件技术水平相比,我们还存在着较大的差距。

计算机从以集成电路为标志的第三代开始,向着多品种、多机型的方向发展。到今天为止,计算机按功能强弱可划分为:巨型机、大型机、小型机、工作站和微型计算机等。随着半导体技术的高速发展,成本、价格不断下降,功能不断得到增强,这一划分的界限也日趋模糊。

一般来讲,巨型机的运算速度在每秒 5000 万次以上,售价超过 1000 万美元。几乎所有的巨型计算机均采用了并行处理技术,从而大幅度地提高了计算机的运算速度。巨型机主要应用于科学计算领域,处理运算量特别大的计算课题,例如解决全球气象预报、核物理、气体动力学、计算化学等方面的计算问题。

大型计算机的运算速度在每秒几百万次到几千万次之间,售价在数百万美元左右。

小型计算机是在 60 年代中期发展起来的,运算速度在每秒几十万次到几百万次之间。

工作站是在微型计算机发展过程中出现的一种计算机系统,是介于微型机和小型计算机之间的新型计算机系统,其运算速度在每秒 200 万次以上,具有至少 4MB 的主存储器,并配有支持局域网络的硬件和软件,一般采用 UNIX 或相似的多用户操作系统。工作站主要应用于计算机辅助设计和图形、图像处理领域,近年来在科学计算、软件工程、数据库、人工智能等领域也得到一定程度的应用。

微型计算机是各种功能相对来讲比较简单的计算机系统,主要以个人使用为目标。因此,又叫做个人计算机系统。在微型计算机出现之前,计算机系统是以计算机专家使用为前提开发设计的,一般用户使用起来比较困难。随着社会信息化步伐的加快,必然要求计算机能够在个人使用环境中得到应用。微型计算机就是在这样的需求下发展起来的计算机系统,其功能相对简单,以 DOS、CP/M 等作为操作系统,使用方便,主要应用于办公自动化、信息管理等领域。

第二节 计算机系统的构成及工作原理

一、计算机硬件系统

计算机在功能上与人体极为相似。人通过大脑进行思维和记忆,通过五官来感知外界事物;同样,计算机有用于进行计算、判断的运算器和控制器,用于记忆的存储器,用于与外部世界进行信息交流的输入和输出设备。早在世界上第一台计算机诞生之前,冯·诺依曼等人就论述了计算机的基本结构是由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等五个部分组成。根据这一论述构成的计算机如图 1-1 所示。这是计算机的最初形态,通常称之为古典的计算机系统。当前使用的计算机,大多数基于这一基本结构,并进行了不同程度的扩充。在图 1-1 所示的计算机结构中,常将运算器、控制器和存储器三个部分统称为计算机的主机系统,而将各种输入和输出设备称为计算机的外部设备。由于集成电路技术的发展,运算器和控制器通常被集成封装在一个芯片之中,这个芯片称为 CPU,即中央处理器(Central Processing Unit)。由上述的主机系统和各种外部设备组成的计算机称为计算机的硬件系统,它是计算机的躯体,是能够用眼睛看得见、用手摸得着的物理实体部分。

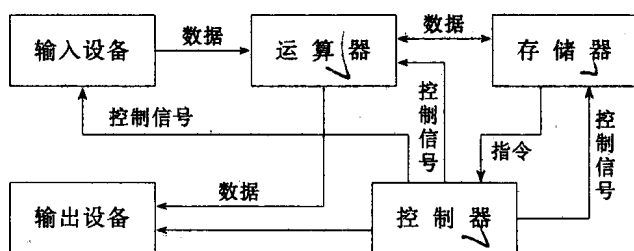


图1-1 计算机的基本结构

计算机硬件系统的基本功能是在计算机程序的控制下,完成对数据的输入、计算、处理、输出等操作。其主要部件包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等五个部分。

1. 运算器

运算器是计算机进行算术和逻辑运算的执行部件,它可快速计算出加、减、乘、除等基本算术运算和与、或、非等逻辑运算的结果。例如,当给定加法及所需的加数、被加数后,运算器就能很快计算出结果。

2. 存储器

存储器是计算机的记忆部件,主要用来存放计算机程序和处理的数。存储器的结构与一幢楼房非常相似,由一个个固定大小的“房间”组成,每个“房间”就是存储器中的一个单元。计算机存储器的每个单元都有一个固定的编号,这个编号就称为存储单元的地址。楼房的房间主要是提供给人们居住的,而且一个房间有时要住几个人;同样,一个存储单元也要存放很多数据,不过对于某种计算机来说,所有的存储单元存放的数据位数是固定的,通常规定每个存储单元所存储的数据位数都是 8 位。在计算机中,数据均采用二进制数表示,所以一个存储单元所存储的 8 位数据也是以二进制数表示的,一个 8 位二进制数称为一个字节(Byte)。由此,我们知道计算机存储器的一个存储单元通常被规定为一个字节大小,并且每个字节所占的存储单元都拥有一个唯一的固定地址编号。存储器的容量就是指它所拥有的存储单元的多少,即多少个字节。当存储器容量很大时,在计算机中就将每 1024(2^{10})个字节作为一个单位来计算,简

写为 KB(千字节),即英文 Kilo Byte 的缩写形式。如果以 1024 个字节为单位表示还很大时,就以每百万个字节为单位,简写为 MB(兆字节),即英文 Mega Byte 的缩写。在表示存储器容量时,计算单位之间具有等式:

$$1\text{K}=1024(2^{10}) \quad 1\text{M}=1024\text{K}=1048576(2^{20})。$$

计算机存储器可分为两类,一类是随机存储器(Random Access Memory),通常简称为 RAM;另一类是只读存储器(Read Only Memory),通常简称为 ROM。RAM 是既可以用来写入数据又可以读出数据的存储器,并且其每个存储单元都可以多次被写入不同的数据,也可以多次从其中读出以前写入的数据;而 ROM 是只能用来从中读出数据的存储器,计算机系统并不能向其存储单元写入任何内容,ROM 中存放的程序或数据一般需要专用设备才能写入。通常 ROM 在计算机系统中用来存储系统的监控程序和硬件设备的驱动程序等。

不论是什么种类的存储器,对于计算机系统来说,要么用来存储程序,要么用来存储数据,但对于存储器来说都是一样的,存储器并不区分所存储的是数据还是程序。

3. 控制器

控制器是计算机中协调各部件之间相互关系的控制部件,其主要作用是保证计算机能够自动地执行存储器中存放的计算机程序。它从存储器中取出一条计算机指令,判断该指令所要求完成的工作,然后交付相应的部件去执行,并等待执行结果,进行适当的处理。例如,当控制器取到一条加法指令时,它要将加数和被加数以及所要进行的运算传送给运算器,运算器计算出结果后,将计算结果保存到存储器中。控制器执行完一条计算机指令后,接着从存储器继续取出下一条指令去执行。当打开计算机电源后,如果计算机处于正常运行状态,其内部的这个过程就要一直进行下去,永远不会停止。

4. 输入设备

计算机的输入设备是计算机接受操作人员向计算机输入操作命令和数据信息的途径。常用的输入设备有键盘、鼠标器、扫描仪等。输入设备一般采用电信号,通过计算机上的输入接口电路将这些电信号顺序地传送到计算机中。

5. 输出设备

计算机的输出设备是计算机输出程序执行结果的设备。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。输出设备与输入设备的工作原理存在很大差异,对计算机来说,数据的传送方向也不同。

计算机使用最广泛的外部设备还有软盘驱动器、硬盘和磁带机等。它们的主要作用是存储计算机程序和数据,与计算机存储器的作用相同,但其存储容量比计算机的存储器要大得多,而且所存储的程序或数据具有不易丢失的特点。计算机存储器中存储的程序或数据,在关闭电源后就会丢失,而磁盘等存储设备存储的程序或数据具有长期保存的特点。因此,软盘驱动器、硬盘和磁带机又称为计算机的外部存储器,它们既可以作为计算机的输入设备,又可以作为计算机的输出设备。

二、计算机中数据的表示方法

在构成计算机硬件部分的所有电子器件中,绝大部分器件在 5V 左右的直流电压下工作,它们处理和传送的信号一般都是一个电平信号,这个电平信号要么是高,要么是低,不存在处于中间状态的电压值,因此计算机的硬件电路被称为数字电路。如果我们使用数字 1 表示高电平状态,数字 0 表示低电平状态,则可以采用数学的方法表示计算机电子器件的物理状态,这

Random Access Memory

种适用于计算机进行处理的只有两个数字符号的数据表示方法,就是二进制数。二进制数是计算机学科中最基本的数据表示和处理方法,它是以 2 为基数的计数体制,具有两个基本特点:

- (1) 二进制数有两个不同的计数符号,即 0 和 1;
- (2) 二进制数在每个数据位上的计数规律都是逢二进位。

一个任意的二进制整数可表示为:

$$(B)_2 = B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \dots + B_1 \times 2^1 + B_0 \times 2^0 = \sum_{i=0}^{n-1} B_i \times 2^i$$

其中, n 为二进制数的位数, B_i 为二进制数中一个数位上的值,要么是 0,要么是 1。

例如, $(1010)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$, 与平时所使用的十进制数 10 相等。

日常生活中最常使用的是十进制数,但也接触过与十进制数不同的计数方法。例如,时间的表示就是采用六十进制数,每 60 秒钟或 60 分钟进一。

计数方法通常被称为数制或计数制。在任何一种计数制中,所使用的数字符号的个数总是有限的,例如十进制数使用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 等十个符号,二进制数使用 0 和 1 两个数字符号,我们把一种数制中所使用的数字个数称为该数制的基数。例如,十进制数的基数为 10,二进制数的基数为 2。在一个数制中,每个数位上的数字都要与一个基本值相对应,也就是说,一个数字在不同的位置上所代表的意义是不同的,例如十进制数百位上的数字与 100 相乘才是它表示的值,这个基本值称为数制中数位上的权。十进制整数部分的权分别是 10 的正次幂,小数部分是 10 的负次幂;二进制整数部分的权是 2 的正次幂,小数部分是 2 的负次幂,例如 $(1010.101)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$, 与十进制数 10.625 相等。

一个 n 位的二进制数可以表示出 2^n 个数据,例如 3 位二进制数可表示出 8 个数据,它们分别是:

二进制数	000	001	010	011	100	101	110	111
相应的十进制数	0	1	2	3	4	5	6	7

二进制数通常是在其数值后附加字母 B 来表示。例如,011B 表示二进制数 011。当在计算机中使用十进制数时,一般是在其数值后附加字母 D 来表示。例如,10D 表示十进制数 10。如果使用时不会发生误解,则十进制数后所附加的字母 D 可以省略。

二进制数的运算,除了逢二进一外,与十进制数的运算规则相同。例如,二进制数加法规则为:

- ① $0+0=0$
- ② $0+1=1+0=1$
- ③ $1+1=0$,并向高位进位 1
- ④ $1+1+1=1$,并向高位进位 1

一台计算机一次所能处理的二进制数的位数称为字长。一般计算机的字长总是 4 的整数倍,如 8 位,16 位等,由于每 4 位二进制数所表示的数据共有 16 个,所以在计算机中也经常使用十六进制数。十六进制数同样具有两个基本特点:

- (1) 具有 16 个数字符号,使用 0~9 和 A~F 来表示;
- (2) 在运算过程中逢 16 进位。

一个任意的十六进制整数可表示为：

$$(D)_{16} = D_{n-1} \times 16^{n-1} + D_{n-2} \times 16^{n-2} + \dots + D_1 \times 16^1 + D_0 \times 16^0 = \sum_{i=0}^{n-1} D_i \times 16^i$$

十六进制数通常是在其数值后附加字母 H 来表示，例如，1AH 表示十六进制数 1A。

在计算机内部，所有的数据都是以二进制数的方式表示的，并不采用十六进制数的表示方法。但由于在二进制数和十六进制数之间存在着一种特殊的固定关系，即 $2^4 = 16$ ，所以一位十六进制数可用四位二进制数来表示，其对应关系见表 1-1。

表 1-1 十六进制数与二进制数对照表

十进制数	十六进制数	二进制数	十进制数	十六进制数	二进制数
0	0	0000	8	8	1000
1	1	0001	9	9	1001
2	2	0010	10	A	1010
3	3	0011	11	B	1011
4	4	0100	12	C	1100
5	5	0101	13	D	1101
6	6	0110	14	E	1110
7	7	0111	15	F	1111

在计算机中除了二进制数和十六进制数之外，有时还使用八进制数的表示方法。八进制数的基数为 8，即有 0~7 等 8 个数字符号，逢 8 进位。

八进制数通常是在其数值后附加字母 O 来表示的。

三、计算机的字符编码

在实际应用中，计算机不但要进行数的运算，还要处理字符、字符串以及汉字等。例如，我们从键盘向计算机输入的信息或在显示器上显示出来的信息都是字符或汉字，因此，计算机必须具备对字符进行处理的能力。这些字符或汉字，在计算机内部都要转换成二进制数的表示方式进行处理，一般英文字符采用 7 位或 8 位二进制数来表示，汉字由于字数较多，采用 16 位二进制数表示，这种用来表示字符或汉字的二进制数，称为字符或汉字的编码。现在，计算机中使用的西文字符编码通常是 ASCII 码，汉字则使用我国规定的汉字编码标准。

ASCII 是美国信息交换国家标准 (American Standard Code for Information Interchange) 的缩写，它实际上已成为全世界信息交换的标准代码，在几乎所有的计算机中都使用了 ASCII 码。每个 ASCII 码由 8 位二进制数组成，即一个字节表示一个 ASCII 码。一个 8 位二进制数可表示 256 个数据，因此全部 ASCII 码最多可表示 256 个不同的字符。ASCII 码包括基本 ASCII 码和扩展 ASCII 码两部分。基本 ASCII 码实际上是 7 位二进制数。用来表示基本 ASCII 码的 8 位二进制数的最高位永远为 0，共有 128 个字符，其中包括控制字符、英文大小写字母、数字和标点符号等。控制字符是 ASCII 码中的第 0 到 31 个字符，即十六进制数 00H 到 1FH，在计算机中作为某一特定功能的代码使用。例如，回车符 (13D 或 0DH) 表示显示光标回到行首等，没有一个对应的符号可以显示出来，因此，这些控制字符又称为不可显示字符。在基本 ASCII 码中，除了不可显示的控制字符外，其余的字符都是可显示字符。

基本 ASCII 码的定义见表 1-2。

表 1-2

基 本 ASCII 码 表

字符	十六进制数	十进制数	字符	十六进制数	十进制数	字符	十六进制数	十进制数
NULL	00H	0	+	2BH	43	V	56H	86
SOH	01H	1	,	2CH	44	W	57H	87
STX	02H	2	-	2DH	45	X	58H	88
ETX	03H	3	.	2EH	46	Y	59H	89
EOT	04H	4	/	2FH	47	Z	5AH	90
ENG	05H	5	0	30H	48	[	5BH	91
ACK	06H	6	1	31H	49	\	5CH	92
BELL	07H	7	2	32H	50	]	5DH	93
BS	08H	8	3	33H	51	^	5EH	94
HT	09H	9	4	34H	52	_	5FH	95
LF	0AH	10	5	35H	53	`	60H	96
VT	0BH	11	6	36H	54	a	61H	97
FF	0CH	12	7	37H	55	b	62H	98
CR	0DH	13	8	38H	56	c	63H	99
SO	0EH	14	9	39H	57	d	64H	100
SI	0FH	15	:	3AH	58	e	65H	101
DEL	10H	16	;	3BH	59	f	66H	102
DC1	11H	17	<	3CH	60	g	67H	103
DC2	12H	18	=	3DH	61	h	68H	104
DC3	13H	19	>	3EH	62	i	69H	105
DC4	14H	20	?	3FH	63	j	6AH	106
NAK	15H	21	@	40H	64	k	6BH	107
SYN	16H	22	A	41H	65	l	6CH	108
ETB	17H	23	B	42H	66	m	6DH	109
CAN	18H	24	C	43H	67	n	6EH	110
EM	19H	25	D	44H	68	o	6FH	111
SUB	1AH	26	E	45H	69	p	70H	112
ESC	1BH	27	F	46H	70	q	71H	113
FS	1CH	28	G	47H	71	r	72H	114
GS	1DH	29	H	48H	72	s	73H	115
RS	1EH	30	I	49H	73	t	74H	116
VS	1FH	31	J	4AH	74	u	75H	117
	20H	32	K	4BH	75	v	76H	118
!	21H	33	L	4CH	76	w	77H	119
"	22H	34	M	4DH	77	x	78H	120
#	23H	35	N	4EH	78	y	79H	121
\$	24H	36	O	4FH	79	z	7AH	122
%	25H	37	P	50H	80	{	7BH	123
&	26H	38	Q	51H	81		7CH	124
'	27H	39	R	52H	82	}	7DH	125
(	28H	40	S	53H	83	~	7EH	126
)	29H	41	T	54H	84	DEL	7FH	127
*	2AH	42	U	55H	85			

扩展 ASCII 码是 8 位二进制数的最高位为 1 的那些代码,也有 128 个字符,其对应的十进制数范围是 128~255,即十六进制数的 80H 到 FFH。扩展 ASCII 码的定义虽然也有一定的国际标准,但不像基本 ASCII 码那样被广为接受,所以,很多国家都把扩展 ASCII 码定义成自己

国家语言中的字符代码。例如,日本将扩展 ASCII 码定义为平假名字符。同样,我国也把扩展 ASCII 码定义为汉字字符。由于汉字字数较多,仅用一个扩展 ASCII 码表示不出所有的汉字,因此,汉字采用了两个扩展 ASCII 码来表示。

国家标准 GB2312-80 规定,全部国标汉字由 94×94 的方阵组成,方阵的每一行称为国标汉字的一个区,每一列称为国标汉字的一个位。这样就组成了一个有 94 个区,每个区有 94 个位的汉字字符集。一个区号与一个位号组成的两字节编码就唯一地表示了一个汉字,这就是汉字的区位码。例如,汉字“啊”的区位码为 1601,即位于第 16 区第 1 位的汉字。国标汉字字符集的 94 个区中,从第 1 到第 15 区为图形符号区,其中第 1 到第 9 区为标准符号区,第 10 到第 15 区为用户自定义的符号区;从第 16 到第 55 区为一级汉字区,包括了所有的常用汉字,按照汉语拼音的顺序排列,同音字则按照笔画的多少排列,其中第 55 区中的第 90 到 94 位上未安排汉字,即这 5 个区位码没有定义汉字;第 56 到第 87 区为国标二级汉字区,包括不经常使用的汉字和偏旁部首,按照笔画顺序排列;第 88 到第 94 区为自定义汉字区,国家标准 GB2312-80 没有为这 7 个区安排汉字。

汉字区位码在计算机中直接使用时,由于其编码在 1~94 范围内,所对应的二进制数与基本 ASCII 码相同,使用时会发生冲突,所以要将汉字区位码转换到扩展 ASCII 码的范围内,采用两个字节的扩展 ASCII 码来表示一个汉字。这种计算机内部用来表示一个汉字所使用的两个字节二进制数,称为汉字的内码。汉字内码与区位码的转换关系为:

内码高字节 = 区号 + 32 + 128 (即区号 + 20H + 80H)

内码低字节 = 位号 + 32 + 128 (即位号 + 20H + 80H)

可见,汉字内码的高位字节和低位字节均在 161~255 的范围内,即十六进制 A1H 到 FFH 的范围。例如,汉字“啊”的区位码为 1601,对应的汉字内码为 B0A1H。

四、计算机软件系统

一台完整的计算机系统除了前面介绍的硬件部分之外,还包括一个同等重要的部分,即软件系统。计算机功能的强弱在很大程度上是由软件系统体现出来的。如果把计算机的硬件系统比作计算机的躯体,则软件就是计算机的灵魂。因此,计算机的硬件系统和软件系统共同决定着计算机的使用范围和工作能力。

计算机软件可简单地理解为计算机程序的集合。计算机软件通常分为系统软件和应用软件两种。系统软件包括对计算机资源进行管理的操作系统、各种程序设计语言的编译程序、解释程序和计算机系统的诊断程序等;应用软件是指为实现某种专门任务而编制的程序,如各个部门、行业使用的数值计算、生产控制和信息管理等程序。

计算机在各行各业获得了广泛的应用,在某些应用中计算机可以辅助我们进行工作,而在有的应用中计算机甚至可以代替我们进行工作。然而计算机并不是万能的,它所进行的工作,其每一个步骤都必须事先由人来安排好,否则计算机什么也不能做。这也就是说,我们必须把解决问题的计算步骤和操作过程一步一步写清楚,并且使用计算机能够识别的语言表达出来。这个过程通常称为程序设计。我们设计的程序通过计算机的输入设备输送到计算机,计算机根据程序安排好的步骤执行相应的操作,最后通过输出设备将处理的结果输送出来。在计算机程序中,向计算机表明进行何种运算以及参加运算的数据的最简单信息称为指令,每一条指令都能指示计算机执行一项基本的操作。能够使计算机获得给定问题的解所需要的指令序列称为程序。程序是由一条条计算机指令组成的,程序中的每一条指令都能被计算机所识别。不同类