

微型计算机 操作系统结构分析与应用

孙一平 吴继光 编著



宇航出版社

微型计算机 操作系统结构分析与应用

孙一平 吴继光 编著

宇航出版社

(京)新登字 181 号

内 容 简 介

本书以 IBM PC 及其兼容机上流行的操作系统 DOS 为核心,对微机操作系统内部的数据结构、文件组织、BIOS 及主要中断例程进行了详细分析,并给出丰富具体、融合了软件开发技巧的应用实例,使读者从一个新的角度窥视 DOS 的奥秘,掌握 DOS 深层知识,进一步开发与应用系统资源。书中还从结构分析的角度介绍了计算机病毒的机理和常见病毒的防治方法,对目前的反病毒战有一定的指导意义。

本书的内部剖析资料和程序实例均经上机验证通过,可供应用开发人员直接借鉴。

本书内容翔实,由浅入深,既为初学者奠定基础,又为使用者开茅塞,更为深造者辨泾渭,对于一切从事计算机研制、开发和应用的人员,都是一本难得的参考书。本书尚可作为高等院校计算机及其应用专业的教材。

· 微型计算机操作系统结构分析与应用

孙一平、吴继光 编著

责任编辑:邱光纯

宇航出版社出版发行

北京和平里滨河路 1 号(100013)

发行部地址:北京阜成路 8 号(100830)

各地新华书店经销

北京经纬印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:14 字数:350 千字

1993 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数:1-10100 册

ISBN 7-80034-594-7/TP·036 定价:9.60 元

前 言

操作系统是一台计算机正常运行的指挥中枢。它统一管理计算机的所有资源,如 CPU、存储器 and I/O 设备等硬件,以及各类系统软件和应用软件。用户只需正确使用操作系统提供的各种命令和系统功能调用,其编制的应用程序即能在操作系统的调度控制下得以自动而协调地运行。

美国 IBM 公司自 1981 年开发成功 PC 以来,接着又推出了 IBM PC/AT 等产品,近年来又有 386,486 等一系列微机产品问世。由于该系列微型计算机结构设计先进,性能价格比高,具有强大的技术和经营后盾,致使世界许多厂商为其开发了大量的配套软硬件产品,使 PC 系列机可以配备极其丰富的系统软件和和应用软件。因此,PC 机在小型事务处理、办公自动化、教育、通讯、控制和工程设计等许多领域中都得到了广泛的应用,成为国际微型机市场上最畅销的机种之一。我国从 80 年代初引进后,开发了中西文兼容的汉字操作系统 CCDOS,使得 IBM PC 及其兼容机具备了汉字功能,从而普遍地为我国各部门接受,微型机的推广和普及波澜壮阔,开始走进各类办公室,开始走进家庭。

如何有效地利用系统所提供的各种功能,开发能满足各类实际应用的系统软件和应用软件,是广大计算机研制人员和开发应用人员的一个重要课题。

本书以 IBM PC 及其兼容机上流行的操作系统 DOS 为核心,对微机操作系统内部的数据结构、文件组织、资源管理、BIOS 及主要中断例程进行了详细分析,并给出丰富具体的应用实例,融合了软件开发技巧。使读者能从一个新的角度,窥视 DOS 的奥秘,掌握 DOS 的深层知识,便于进一步开发和应用系统资源。书中还介绍了计算机病毒的机理和常规病毒的防治方法,对目前的反病毒战有一定的指导意义。

本书共有九章和六个附录,第一、二章介绍系统的软硬件配置和操作使用;第三、四、五章为 DOS 内部结构分析、启动引导流程及各种参数块的结构;第六、七章为 DOS 系统内部资源的使用(系统功能调用和内存分配策略及执行功能);第八章介绍汉字操作系统构成的原理;第九章介绍计算机病毒的机理和防治方法。附录中还给出了 ROM BIOS 的工作单元分配、中断例程入口地址及部分程序清单、系统功能调用的详细资料及常用工具软件使用简表。

本书内容详实,由浅入深,系统全面,构思严谨,注意系统和应用相结合,用汇编语言书写了在人机界面、定时处理、设备管理、文件管理、屏幕管理、内存管理等方面的程序示例,编程技巧新颖,可供直接调用。在各章后附有习题和上机练习题,方便读者练习。

本书是 IBM PC 及兼容机开发和应用人员开阔思路、解决疑难、提高水平的得力工具,也可作为大专院校计算机应用专业师生的教学参考书籍以及微机学习班的 MS DOS 教材。书中给出的表格数据可靠,还可兼作技术实用手册。

本书出版工作中得到刘满凡、邱素刚、苏进廷等同志的帮助,编者在此谨向他们表示衷心的感谢。

由于时间紧迫和实践的局限性以及水平所限,书中错误和不妥之处在所难免,恳请读者不吝赐教,批评指正。

编者 1993.2.

目 录

第一章 微型计算机操作系统概述	(1)	6.3 系统功能调用中断	(111)
1.1 引言	(1)	6.4 系统功能调用应用举例	(121)
1.2 微型机操作系统	(3)	6.5 程序结束与置/取功能	(140)
1.3 微机操作系统的版本发展	(3)	6.6 DOS 内存分配功能调用	(147)
第二章 PC-DOS 操作系统	(6)	第七章 加载执行功能 EXEC	(153)
2.1 PC 系统简介	(6)	7.1 DOS 加载的两类程序的区别	(153)
2.2 DOS 使用操作	(9)	7.2 程序段前缀控制块 PSP	(161)
2.3 磁盘操作命令	(14)	7.3 环境块	(163)
2.4 文件和目录	(18)	第八章 汉字操作系统的结构	
2.5 文件操作命令	(24)	和分析	(165)
2.6 重定向,筛选,管道操作	(29)	8.1 汉字终端	(165)
2.7 DOS 3.0 以上版本增加的命令	(31)	8.2 操作系统的汉化	(165)
2.8 批处理命令和批处理文件	(36)	8.3 CCDOS 的设计方法	(166)
第三章 PC-DOS 使用的数据结构	(41)	8.4 CCDOS 的结构和安装	(169)
3.1 DOS 内存分配和 DOS 内存映像	(41)	8.5 汉字输入操作	(170)
3.2 中断向量和中断向量表	(44)	8.6 汉字打印操作	(171)
3.3 磁盘信息的组织	(48)	第九章 计算机病毒的机理和防治	(175)
3.4 文件扇区的逻辑定位和缓冲区	(64)	9.1 计算机病毒的概念	(175)
第四章 DOS 的组织和结构	(67)	9.2 计算机病毒的机理	(176)
4.1 PC-DOS 的活动过程和功能	(67)	9.3 防治计算机病毒的方法	(186)
4.2 DOS 模块结构	(68)	附录一 ROM-BIOS 部分清单	(193)
4.3 系统层次结构	(85)	附录二 INT 21H 系统功能调用的详细说明	
第五章 启动和引导程序分析	(88)	(功能调用号是 16 进制的)	(202)
5.1 DOS 启动过程	(88)	附录三 几个常用工具	(212)
5.2 系统配置文件	(95)	附录四 PCTOOLS 工具软件	(215)
第六章 软中断和系统功能调用	(105)	附录五 ASCII 码表	(217)
6.1 DOS 软中断的功能和分类	(105)	附录六 常用非汉字字符区位码表	(218)
6.2 DOS 软中断的分析和使用	(107)		

第一章 微型计算机操作系统概述

1.1 引言

一个计算机系统由硬件和软件两大部分组成。硬件是正常运行指令的物质基础,但纯硬件只能称为裸机,它的功能有局限性且不利于用户使用。软件建立在硬件基础上,是对硬件功能的扩充和完善。在为裸机配置了各种软件之后,便形成一台比裸机功能强得多、使用更方便的计算机,它不再是裸机的形象了,可以完成裸机无法完成的任务。配置了软件的裸机常称之为虚拟计算机,或称为计算机系统。软件有应用软件和系统软件之分。应用软件是指针对某类专门应用需要而配置的软件,例如机械设计计算机辅助设计系统 CAD,计算机辅助教学系统 CAI,用户为解决某个特定问题而设计的应用程序也属应用软件范畴。系统软件是计算机系统通常应该配置的软件,用于对计算机的管理和使用。例如,操作系统、汇编程序、编译程序、编辑程序、调试程序、诊断程序、标准程序库等。在所有软件中,操作系统是紧挨着裸机的第一层软件,是对硬件的首次扩充,其它软件都是建立在操作系统基础上的,通过操作系统对硬件功能进行扩充,并在操作系统的统一管理和支持下运行。因此,操作系统在计算机系统中占据着一个特殊重要的地位,它不仅是硬件与其它所有软件的接口,而且是整个计算机系统的控制和管理中心。从用户角度来说,对于配置了操作系统的计算机,用户不再手工操作计算机了,而是通过使用操作系统提供各种功能更强和更为方便的服务命令来使用计算机。从这个意义上讲,操作系统是用户与计算机之间的接口。当今,不论是大、中型计算机系统,还是小、微型计算机系统,乃至个人计算机系统都配备有相应的操作系统,操作系统已成为现代计算机系统中必不可少的重要组成部分。

操作系统是随着计算机组织结构和 Usage 方式的发展而产生的。

早期的计算机在组织结构上是单控制中心,各部件串行工作,在使用方式是单用户独占和手工操作。所谓单控制中心是指 CPU 是全机唯一的控制中心,无论内存或外部设备都在它直接控制下工作。这种控制是通过执行 CPU 指令来实现的,即 CPU 既管计算也管传输。由于 CPU 的工作速度远远高于外部设备,当 CPU 执行传输任务时,高速的 CPU 需等待低速的外部设备,此时 CPU 的利用率很低。随着 CPU 速度的不断提高,高速的 CPU 与低速的外部设备之间的矛盾越来越突出。所谓单用户独占是指一次只允许一个用户使用计算机,独占全机资源。但往往一个应用任务并不需要使用计算机的全部资源,或者对某些资源的需求量很小,这就造成了资源的浪费。另外,从用户程序进入计算机到执行完毕下机需要很多的人工干预,这种手工操作浪费了大量的机时,使得机器中的大部分资源,尤其是 CPU 常常处于空闲等待状态。

随着计算机规模的不断扩大,例如内存容量的增大,外部设备的增多,CPU 速度的大幅度提高,单控制中心和单用户独占及手工操作方式引起的矛盾日益尖锐,严重地影响了计算机的效率,阻碍了计算机应用和发展。

从 60 年代开始,通道、中断、缓冲及多道程序技术的出现使计算机在组织结构和方式上发生了重要的变革。当需要传输数据时,CPU 只要命令通道去完成,由通道来控制相应的外部设备完成指定的传输任务。当通道完成传输任务后,通过中断机构向 CPU 报告完成情况。这样就把原来由 CPU 直接控制的传输任务转移给了通道。而通道是一种速度较慢、价格较便宜、专门用于控制外部设备且可独立于 CPU,而与 CPU 并行工作的处理机。这样也就提高了 CPU 的利用率。缓冲是内存中用于在数据传播过程中存放数据的区域。输入时,通道将输入数据先送入缓冲区直至装满或数据完,然后向 CPU 发传送结束中断,再由 CPU 处理缓冲区内的数据;输出时,CPU 先将输出数据送到缓冲区,再交给通道输出,待缓冲区内内容传输完,通道向 CPU 发传输结束中断。这将减少了对 CPU 的中断次数,提高了 CPU 与外部设备的并行操作速度。

如果在内存中同时存放几道程序(它们可以是不同用户的),并允许它们交替运行,当一道程序因某种原因而不得不暂停执行时,CPU 就立即执行另一道程序,从而使硬件资源,尤其是 CPU 得到充分利用。这就是多道程序设计的基本思想。其目的就是利用不同程序在计算与传输时间上的重叠而充分发挥多部件并行工作。多部件并行与多任务共享资源是现代计算机系统的两个基本特征。多部件并行是提高效率的基础,多任务共享资源则是对多部件并行的利用。并行与共享思想的引入大大增加了系统的复杂性,使得内存的分配和管理,CPU 和外部设备的正确合理调配都需要一个公共管理机构。该机构是计算机系统控制中心,它的任务是管理系统内的各种资源(硬件资源或软件资源),控制与协调各任务对这些资源的利用,使之有效、合理。另外还要向用户提供方便地使用计算机的手段。于是便产生了操作系统这一基本系统软件。通常把操作系统定义为“用以控制和管理计算机硬件和软件资源,合理地组织计算机工作流程以及方便用户使用计算机程序的集合”。操作系统是一种系统程序,通常由计算机生产厂提供。操作系统的任务是统管计算机系统的一切硬件和软件资源,使系统能自动地、协调地、高效率地工作。它是计算机硬件和用户之间的桥梁。已成为计算机使用开发不可缺少的组成部分。

有关操作系统的定义,可以从不同角度来看:

(1)从科普观点看,操作系统是计算机系统的管理和指挥机构或控制中心。

(2)从功能观点看,操作系统是一个计算机资源管理系统,负责对计算机的全部软硬件资源进行分配、调度和回收。

(3)从用户观点看,操作系统是一个比裸机功能更强、服务质量更高、使用更灵活方便的虚拟机器,管理基本的硬件资源,为用户及其程序提供周到的界面。如图 1-1 所示。操作系统 OS 位于裸机(硬件)和用户之间,起着接口和桥梁的作用。

操作系统主要用于实现以下各种或部分功能:

(1)处理机管理;(2)存储管理;(3)设备管理;(4)信息管理;
(5)任务调度和进程管理;(6)某些面向用户的设施,例如命令行解释;(7)支持网络、实用程序以及高级语言等多方面功能。

在微型机问世之前的操作系统都是为大、中、小型计算机设计的。它们的共同点是庞大和齐全,以复杂的存储管理和进程管理见长,但不易修改和移植。

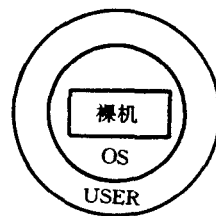


图 1-1 裸机与软件

1.2 微型机操作系统

操作系统是人机交互的接口,是对硬件的首次扩充,是紧靠着裸机的第一层软件,是资源管理中心。因此,它和系统的硬件的配置有着密切关系,微型机系统与操作系统有关的主要特点是:

(1)微机字长一般较短(目前市场仍以 16 位微机为主流)、速度慢、指令系统小和内存配置不大等特点决定其操作系统的规模也要相对小一些。

(2)由于微机广泛地用于实时控制、小规模运算、信息处理等,因此用户希望微机使用灵活,操作简便。

(3)由于微机生产批量很大,价格低廉。用户有能力独自购置一套微型机系统,独占使用,而不必过多计较资源的使用效率。

这些特点给微机操作系统带来重大影响,使其具有以下特点:

(1)“微型化”。在由操作系统管理的计算机系统中,对一切任务的处理过程,都始终贯穿着操作系统干预其活动的特点。因此,操作系统的基本模块必须常驻内存,而其它一些模块必须调进调出,这就会占用系统的相当比例的空间和时间资源。为了作到“量体裁衣”,操作系统必须尽可能短小精致,模块功能划分明确,以减少通讯开销等。像 8 位机的 CP/M 操作系统仅占 6kB 内存,而且其中还有不少地方是可以由其它文件覆盖而重叠使用的。

(2)“简单化”。许多微机系统只用于单用户、单作业的环境,所以操作系统的各项管理(除了信息管理外),也都可取其最简单形式。这也使操作系统易于修改和移植,从而能够适于微机不断改型和提高性能的需要。

(3)以磁盘管理为主要部分。首先,是因为微机的硬件中磁盘价廉易用。而且从各种存储资源的价格、容量、存取速度等各项指标全面衡量,磁盘(尤其是软磁盘)可称得上是最佳的。所以,一般用户都把磁盘当作主要的外部存储器。其次,由于微机系统的内存配置少,字长短,这又使程序更长。因此,不可能把全部系统模块搬入内存以追求效率,有时当用户程序过大时,其本身也得依靠搬进搬出、覆盖等技术来解决存储空间不够的困难。所以,不仅在系统退出运行时需要磁盘保存各种文件信息,就是在运行中,微机系统也必须极为频繁地与磁盘打交道,以求得协同动作。从磁盘的使用频度和速度等级来说,若把微机的内存看作是小容量的“Cache”(高速缓存),则磁盘就算得是“主存”了,最后,因为在微机的操作系统支持下,用户可有大量的应用程序和子程序库,而用户的应用过程中,也会建立大量的程序、数据甚至新的系统管理命令文件。这些种类繁多,数量极大的文件信息都是由磁盘作为宿主的。从上述理由看,微型机操作系统以磁盘管理为中心是很自然的,像 CP/M 这样有名的操作系统,其主要部分就是 BIOS(Bisk Operating System),而 DOS(Disk Operating System)操作系统更是顾名思义了。

1.3 微机操作系统的版本发展

当前,在大、中、小及微型计算机系统中实际运行的操作系统有数百种之多,然而,IBM PC 系列机及其兼容机上运行的主操作系统 PC-DOS(或 MS-DOS,简称 DOS)却拥有最多的用户,它为计算机在全世界的普及应用作出了杰出的贡献。

DOS 的含义是 Disk Operating System, 其操作管理的主要文件是存放在磁盘上的, 故称磁盘操作系统。它的第一个版本 DOS1.00 诞生于 1981 年 8 月, 是为当时推出的 PC 系列机的基本型——IBM PC 机选配的, 其特点是设计风格和提供的系统功能都尽力模仿运行于 8 位机的著名操作系统 CP/M, 目的是为了适应当时 8 位微型机居统治地位, 便于将流行于 8 位机上的应用软件移植到新的 16 位 PC 机上。

随着 PC 系列机各个品种的出现, 如基本型 PC 机, 扩展型 XT 机, 增强型 AT 机以及 PC, 手提式 PC, 轻便型 PC, 286 机, 386 机及 486 机等; 并且, 软盘机由单面单密, 双面双密发展到双面高密; 硬盘机从无到有, 容量愈来愈大, 目前已推出 110MB 硬盘, 210MB 硬盘等, 还有向更大容量发展的趋势; CPU 由准 16 位的 8088 发展到 16 位的 8086, 80286 以至 32 位的 80386, 80486。为了支持系统配置的改进和更新, 以适应 DOS 与用户接口的兼容配合。DOS 版本也随着不断发展与改进。改进的 DOS 版本通常就标明为新版本, 如 DOS1.10, DOS2.10, DOS3.1 等。也简化为 V1.10, V2.1, V3.1。详见表 1-1

表 1-1 DOS 版本的发展

版 本	日 期	支持 硬件 配置
1.00	1981.8	单面软驱的 PC 机
1.10	1982.5	双面软驱的 PC 机
2.00	1983.3	含硬驱的 PC/XT 机
2.10	1983.10	半高软驱的 PCjr, 手提式 PC
3.00	1984.8	高密软驱的 PC/AT 机
3.10	1985.3	网络硬驱的 PC 服务器
3.20	1985.12	3.5 英寸软盘的轻便型 PC
3.30	1987.4	大容量硬驱的 PS/2
5.00	1991.6	支持 WINDOW3.0 和网络功能
6.00	1992.7	磁盘压缩技术, 双机通讯, 多任务切换

从表 1-1 可知, 版本的更新的主要原因是为适应磁盘的升级, 同时也为了满足不同层次用户的需求, 例如 DOS3.10 是为了支持网络软件的运行等。在 DOS 版本的变迁中, 增设了许多向上兼容的 DOS 新的命令, 并对低版本的 DOS 旧命令做了增强性的改进。这些性能的变化是从 DOS2.00 版本开始的。DOS2.00 以上各个版本的设计者将高档多用户微型机和小型机系统上运行的著名操作系统 UNIX 的许多功能移植到 PC-DOS 上, 如树型目录结构、句柄文件管理功能、输入/输出改向及管道功能等。可以这样说, 在 DOS 的发展过程中, 版本 2.00 是历史变迁的转折点。以后的 6 个版本都是在它基础上作增强性能的工作, 其核心部分未做什么更动。因此, 在当今的软件市场和 PC 机用户中间, DOS1.00 和 DOS1.10 已被废弃不用, 绝大多数软件和应用软件都需要 DOS2.00 或以上的各个版本支持。

DOS1.00 支持单面软盘, 每道 8 个扇区。DOS1.10 是 1.00 的改进本, 增加了支持双面软盘和串行打印机的功能。

DOS2.00 版本改进较大, 主要有: (1) 支持硬盘; (2) 增加了盘片的容量, 由每道 8 扇区改

为 9 扇区；(3)采用树型目录结构，对文件数量几乎没有限制；(4)增加了标准输入和输出设备的管道(piping)操作和重定向(redirection)操作功能；(5)增加了 ASSIGN 等 25 条新命令；(6)增强了原有的 CHKDSK 等 9 条命令的功能；(7)增强了内部调用的功能。DOS2.10 是 2.00 的改进本，改正了它所存在的问题，使文件的管理更方便。因此，DOS2.10 的用户很多。

DOS3.00 支持 IBM-PC/AT，包含了 2.10 版的全部功能，并在其基础上加以扩充，所增加的功能有：(1)文件选择(分配)，应用于文件库；(2)块封锁，即当一个文件被打开处于分配方式时，限制存取文件的部分或全体；(3)中断 21H 功能的增强；(4)增加出错报告装置；(5)支持 1.2MB 软盘驱动器，非易失性记时器 CMOS，大容量硬盘驱动器；(6)屏幕转储使用——可支持附加的显示接口和打印机；(7)大虚拟盘——可以将部分内存用作虚拟磁盘；(8)提供语言编译用的大链接程序，可达 1MB 等。

DOS3.10 除了包含 3.00 版本的全部功能外，增加了对 IBM PC 网络硬件和软件的支持。DOS3.30 支持大于 33MB 的大容量硬盘，并可在大于 33MB 的 DOS 分区空间上建立扩展的 DOS 分区，其大小不受限制，并可将其割分为若干个逻辑驱动器，以字母 D, E……直到 Z 标志之，而每个逻辑驱动器的容量均可达到 32MB，就像一个独立的硬盘一样。

DOS5.0 是新近推出的版本，它吸收了 WINDOWS 的设计思想，并有相当多的命令增加了网络功能，增加了内存管理和数据的安全性处理。

DR DOS6.0 是 DIGITAL RESEARCH 公司刚推出版本，它采用磁盘压缩技术，定期拷贝软件，为文件增加口令，进行信息保护，并且支持双机通讯、多任务切换等功能。

思考题

- 1-1 操作系统的功能是什么？它经历了哪几个发展阶段？
- 1-2 微机操作系统有何特点？
- 1-3 微机操作系统版本演变的原因是什么？目前 DOS 有哪些版本？适合于哪些硬软件环境？

第二章 PC-DOS 操作系统

2.1 PC 系统简介

2.1.1 PC 系统基本硬件配置

常用的一套 IBM PC 机,直观的说有图 2-1 所示的四件:主机箱或系统部件(System Unit)、显示器(Display)、键盘(Keyboard)和 打印机(Printer),有时还配有扩展部件(Expansion Unit)。

显示器是一种输出设备,用于显示计算结果、计算机对用户操作的响应和其它信息。通常的显示器可显示 25 行、80 列信息。键盘是输入设备,通过它可以输入数据和程序,用它给计算机下命令。打印机用于把计算结果、程序和其它 信息打印在纸上。

主机箱是重要的部分,其中包括:

1. 中央处理部件 CPU(Central Progressing Unit)

这是微机的核心部件,IBM PC 机的 CPU 是 INTEL 公司推出的 8088 芯片。它的内部结构是 16 位的,数据总线 8 位。它有 20 位地址线,直接寻址能力为 1MB。比火柴盒还小得多的 CPU 芯片包含有微机的运算器和控制器,运算器对信息进行算术运算(加、减、乘、除等)和逻辑运算(比较、移位、布尔运算等)。控制器控制计算机自动连续运行以及计算机各部件之间的联系。

2. 内存存储器

包括两部分:

(1)随机存储器 RAM。一般配置 256kB,可扩充为 512kB 或 640kB,286 机可扩充到 1MB,386 机可扩充至 16MB。RAM 可以随机读写信息。

(2)只读存储器 ROM。普通配置容量为 48kB。一般情况下只能从中读出信息,不能往里写入信息。要往里写入信息需要专门仪器。成套出售的 PC 机的 ROM 中由厂家输入了磁盘操作系统、磁盘引导程序、自检测程序、I/O 驱动程序、128 个字符的点阵信息。这些程序和 信息是常用的,存入只读存储器避免破坏。

3. 输入输出(I/O)接口板扩展槽

用于联接显示器、打印机和磁盘机及其它设备。

4. 软盘驱动器

软盘驱动器就装在主机箱内,用 I/O 槽和 CPU 联接。软盘驱动器是一种外存储设备,它可以和内存交换信息。内存中的信息在关机时就被清除掉了。要保留处理结果可以存入外存,需要时再从外存读入。软盘驱动器把内存信息记入软盘片中,软盘片的工作原理同录音磁带。一张低密盘片上大约存放 360kB 信息,即约存 36 万英文字母;一张高密盘片可以存放 1.2MB 信息。

5. 硬盘驱动器。硬盘也是外存储设备之一。IBM PC 机基本配置中没有硬盘,有两个软盘,

PC/XT 机有一个软盘和一个硬盘。硬盘的速度快,存储容量大,有 10MB,20MB,40MB,100MB,200MB 等种类。软盘速度慢,容量小,但可以更换盘片,盘片便于个人保存。

6. 其它

如定时器电路及 DMA 控制器等。

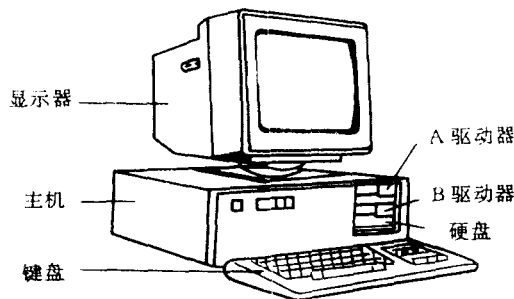


图 2-1 PC 系统微机外型图

2.1.2 微型机型号种类

1. 型号

根据计算机处理信息时同时(并行)处理的位数来分:有 8 位机,16 位机,32 位机,48 位机。如 Z80,6502 是 8 位机;8088,是准 16 位机;8086,80286 是 16 位机;80386 是 32 位机;80486 是 32 位机。

根据计算机和制造厂商标志型号有 IBM(美国商用机器公司),Compaq(美国),Olivetti(意大利),AST(美国),HP(美国)等等。我国国产微机型号有长城、东海、浪潮等等。

可见,计算机的型号是以制造厂商标和处理器的名称命名的。

IBM PC 是 16 位机,芯片用 8088,只配两只软盘驱动器。

IBM PC/XT 也是 16 位机,芯片用 8088,除配有软盘驱动器外,还配有硬盘驱动器。

IBM PC/AT 是 16 位机,配有两只软盘驱动器(可以为高密驱动器)。和大容量硬盘驱动器(20MB 以上)。

长城 0520 是 16 位机,规格同 PC/XT。

AST-286(INTEL-286,SUN 286,T&L-286,长城 286……)是 16 位机,芯片采用 80286。

386 机是 32 位机采用 80386 芯片。

2. 微机的速度

微机的速度取决于它的主频(机器的工作频率),目前从 PC 机的 4.7MHz 已上升为 40~50MHz。

3. 微机显示器的规格

显示器有单色和彩色之分,彩色显示器均是图形显示器。根据显示屏上显示图形的精确度(显示像素),又分为 CGA,EGA,和 VGA。CGA 的显示像素为 640×200 ,EGA 为 640×350 ,VGA 为 640×480 。对 EGA、VGA 显示器通常称高分辨率显示器。

4. 微机的键盘

有 83 键和 101 键两种,键盘的主要部分(主键盘又称打字机键盘)是一样的,仅是控制键

的多少不同。101 键盘配置图见图 2-2。

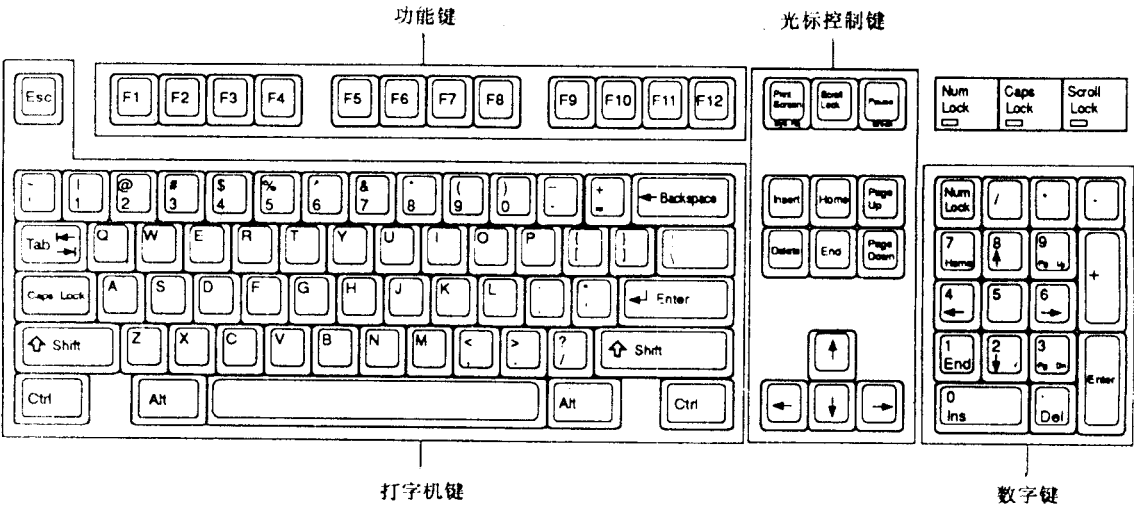


图 2-2 101 键盘配置图

5. 微机用的打印机

打印机有字符型和点阵型之分。微机上配的标准打印机都是点阵型的,以便于打印图形和汉字。按打印机一行最多能容纳的字符个数,又分 80 行和 132 行。

目前,微机上常配的标准打印机有 EPSON 公司的 FX-80(MX-80),FX-100,NM9400, brother 1724, LQ1600K, ASR3240K,ASR3200K 等。最后带 K 的表示是带汉字库的打印机。彩色打印机的型号有 ACR3200,ACR3240 等。

2.1.3 PC 系统上可运行的操作系统:

IBM PC 的系统软件及应用软件非常丰富,且价格低廉。

IBM PC 所配置的主操作系统有 PC-DOS(即 MS-DOS)2.00,是通用单用户操作系统,是第三代微型机操作系统的典型代表之一。在 IBM PC 机上还可运行 CP/M-86,UCSD P-system,QASIS-16,UNIX(QUNIX,XENIX)等,其性能、系统要求及用途列于表 2-1

表 2-1 IBM PC 可运行的操作系统

操作系统	性 能	系统最小要求			用 途
		存储器	软盘驱动器(个)	硬盘(个)	
PC-DOS	单用户、单任务	28kB	1 个		事务处理、商业
CP/M-86	单用户、单任务	64kB	1 个		事务处理、商业
开发 CP/M-86	单用户、多任务	192kB	1 个		事务处理、商业
UCSD P-system	64kB	2 个		教 育	
OASIS-16	实时、多用户、多任务	128kB	2 个	5kB	商用
QUNIX	分时、多用户	128kB	2 个	5MB	科学计算、研究、大学
XENIX	分时、多用户	192kB	2 个	5MB	科学计算、研究、大学

我国为 16 位微型机研制的汉字操作系统 CCDOS 也已开始得到推广使用。

IBM PC 机上可使用的语言有宏汇编、BASIC、FORTRAN、PASCAL、COBOL、TURBO C、MS-C、dBASE 等多种语言和应用软件。

2.2 DOS 使用操作

DOS 是微型机上的一种操作系统,它有两个方面的接口:一个是面向操作员的键盘命令,一个是面向程序员的系统功能调用,要了解它的内部结构和相互关系,首先要了解面向操作员的键盘命令,才能进一步了解其内部结构。

2.2.1 DOS 命令的组成和执行

对微型机实施操作都是通过命令进行。一个 DOS 命令最多可以包含三个部分——命令名、参数和开关。其格式如下:命令名 [参数 1,参数 2……]/开关,并且必须写在一个命令行上,每一个命令都有一个命令名。有些命令需要一个或多个参数,这些参数指明 DOS 作用的对象。有些命令还包括一个或多个开关,以便执行时修改它的作用。

1. 命令名

最先打入的是命令名,表明操作者要求 DOS 执行的任务。一些命令(如清除屏幕的 CLS 命令)仅包含一个命令名,然而,更多的命令不仅仅只有命令名。

2. 参数

有时需要在命令名后指定一个或多个参数。参数定义了需要 DOS 作用的目标。例如,删除命令 DEL 需要删除的文件名参数。命令和参数之间必须用一个以上的空格分隔开。

〔例 2-1〕要删除名为 T1.TXT 文件,打入下列命令:

```
DEL t1.txt
```

有些命令需要多个参数,如改变文件名的 REN 命令,就必须在新文件名前指定源文件名。多个参数之间需要用空格分隔开。

〔例 2-2〕下面的命令把 LETTER.TXT 改名为 MEMO.TXT:

```
REN letter.txt memo.txt
```

使用有些命令,参数是可选的。如显示目录的 DIR 命令,不带参数时可列出当前目录下的文件名;若包含一个驱动器参数时,则列出指定驱动器上当前目录下的文件名。

3. 开关

开关一般为左斜杠(/)后面跟一个字母或数字。用开关可以改变命令处理一个任务的方法。例如,DIR 命令,显示的文件名在屏幕上逐行上移,超过一屏时,就会快速上卷,屏幕停顿时只保留最后一屏的内容。而加上开关/P,即打入 DIR/P 命令,一次显示一屏就会暂停,直至操作者再按一键,才继续显示下一屏。有些 DOS 命令没有任何开关,有些则有几个开关。

4. 如何打入一个命令

DOS 以显示 DOS 提示符来表示等待输入命令状态(如 C:\>), 又称作一个命令行。在命令行闪烁的下划线叫光标。光标指示正打入的字符的位置。每打入一个字符光标就向右移一格。如果打错了, 可按<Backspace>键来删除光标左边的字符。命令的输入用小写或大写字母打入均可以, 而命令名和它的参数间必须用空格键来分隔。

如果命令输入了一部分发现有误需要重新输入, 则按<Esc>键, 光标就移到下一行的开头, 可以重新打入。这样, 在按<Esc>以前打入的命令都被作废了。

5. 打入一个命令的捷径

DOS 有可以重复打入命令的编辑键, 最常用的是<F1>和<F3>两功能键。

<F1>——一次一个字符地显示前一命令。

<F3>——完整地显示前一命令。

假定打入以下命令字符:

```
dir a: #
```

因为在这个命令的结尾有一个多余的字符(#), 执行后, DOS 显示一个出错信息, 又回到提示符状态。这时, 可以按下<F3>, 命令再一次显示, 按<Backspace>来删除符号(#), 再按<return>即可看到目录列表。假如要打入同样的命令, 仅以驱动器 B 代替驱动器 A, 可以按<F1>四次, 显示器上显示字符 dir 及一个空格, 再打入并按<F1>显示冒号(:)。再按<return>, 显示器会显示 B 驱动器上当前目录下的文件名列表。若无 B 驱动器, 则可按<Esc>作废刚输入的命令。

6. DOS 怎样执行一条命令

在打入一条命令后, 再打<return>键(又称回车键[Enter], 在命令行中常用↵表示), 这是通知 DOS 系统开始执行从提示符到<return>键之间的字符指出的命令。一条命令对应系统中一段程序, 执行命令就是执行这段程序, 并且根据参数和开关转入相应的程序分支, 命令执行完毕会给出适当的提示告诉操作者命令执行的情况, 有无错误或系统故障。对错误命令则会显示 Bad command, 这时必须重新输入正确的命令, 才能正确执行命令。

[例 2-3] 当使用命令 copy A:name.txt B:>完成拷贝任务后, 会显示: 1 file(s) copy(复制了一个文件)。如果 A 驱动器上没有 name.txt 文件, 则会显示: files don't found(文件没有发现)。

7. 暂停或取消一个命令

按下<Ctrl>+<S>或<Pause>可以暂停一个命令的运行。再按除<Pause>外的一键, 可继续执行这个命令。

如果要终止一个命令的执行, 按<Ctrl>+<Break>或<Ctrl>+<C>, 该命令就被取消并且显示系统提示符。

2.2.2 DOS 命令的分类

按 DOS 命令驻留内存的情况分为内部命令和外部命令。

1. 内部命令

内部命令是最简单和最常用命令。在显示磁盘上的目录时, 由于内部命令是 DOS 的系统文件 COMMAND.COM 的一部分, 因而看不到这些命令。在开机(或复位)启动 DOS 时, 随着 COMMAND.COM 文件的驻留而驻留内存, 在出现 DOS 提示符">"的任何时刻, 均可键入内部命令并立即执行。表 2-2 列出了 DOS 系统的内部命令名。内部命令使用时不占用分配给用

户的内存空间。

表 2-2 DOS 系统的内部命令

BREAK	CHCP	CHDIR	CLS
COPY	CTTY	DATE	DEL
DIR	ECHO	EXIT	FOR
GOTO	IF	MKDIR	PATH
PAUSE	PROMPT	REM	REN
RMDIR	SET	SHIFT	TIME
TYPE	VER	VERIFY	VOL

2. 外部命令

外部命令均是以 .COM, .EXE 或是 .BAT 为文件扩展名并存储在磁盘上的文件。例如 FORMAT.EXE 和 DISKCOPY.EXE 都是外部命令。由于所有的外部命令同时也是文件,因此,用户所编制的应用程序的执行文件(.EXE 或 .COM)都可看作外部命令。而在使用外部命令时,不必键入该命令文件的文件扩展名。

应注意,如果有具有相同名字多个外部命令时,DOS 系统只运行其中的一个,并按照如下的先后次序:.COM,.EXE,.BAT。为了说明这一先后次序,假设磁盘上含有文件 FORMAT.EXE 和和 FORMAT.BAT,如果键入 FORMAT[↵],DOS 系统将总是运行 FORMAT.EXE 程序,而根本不运行 FORMAT.BAT 文件。表 2-3 列出了 DOS 系统的外部命令。

DOS 系统运行外部命令之前,必须先将该外部命令从磁盘上读入内存。一旦输入了一个外部命令,DOS 系统将立刻在约定的驱动器的磁盘上的当前目录中检查是否有该命令文件,如果驱动器号和当前目录指定不对,找不到该命令,则会显示 Bad command or filename,说明是错误的命令或文件名,应予以修正才能正确执行。

也就是说,外部命令(如 FORMAT,CHKDSK,FDDISK 等)不驻留内存,使用时才调入内存,执行完后退出,并归还内存空间。

表 2-3 DOS 系统的外部命令

APPEND	ASSIGN	ATTRIB	BACKUP
CHKDSK	COMMAND	COMP	KISKCOMP
KISKCOPY	EXE2BIN	FASTOPEN	FC
FDISK	FIND	FORMAT	GRAFTABL
GRAPHICS	JOIN	KEYB	LABEL
MODE	MORE	NLSFUNC	PRINT
RECOVER	REPLACE	RESTORE	SELECT
SHARE	SORT	SUBST	SYS
TREE	XCOPY		

按 DOS 命令的功能可分类为:磁盘操作,目录操作,文件操作,事务处理操作,批处理,高级扩展操作等。见表 2-4,2-5,2-6,2-7,2-8,2-9,2-10。表中方括号[]表示可以缺省的项,尖括

号〈 〉表示用其内的 ASCII 码字符串表达。

表 2-4 磁盘操作

命令名称	命 令 格 式	类 型	功 能
CHKDSK	CHKDSK[〈盘符〉][〈文件名〉/F/V]	外部	检查磁盘状态
DISKCOMP	DISKCOMP[〈盘符〉] [〈盘符〉/1/S]	外部	全盘比较
DISKCOPY	DISKCOPY[〈盘符〉] [〈盘符〉/1]	外部	全盘复制
FDISK	FDISK	外部	键盘分区
FORMAT	FORMAT[〈盘符〉] [/S/1/V/S]	外部	初始化磁盘

表 2-5 目录操作

命令名称	命 令 格 式	类 型	功 能
DIR	DIR[〈路径名〉/P/W]	内部	显示文件目录
RENAME	REN[AME]〈旧文件引用名〉 〈新文件引用名〉	内部	更换文件名
MKDIR	MD[目录路径名]	内部	建立一个子目录
CHDIR	CD[〈目录路径名〉]	内部	改变或显示当前目录
RMDIR	RD[〈目录路径名〉]	内部	删除一个子录
TREE	TREE[〈盘符〉/F]	内部	显示所有目录路径名
PATH	PATH[〈目录路径名〉][,〈目录路径名〉]	内部	改变外部命令搜索路径
VOL	VOL[〈盘符〉]	内部	显示指定盘的卷名
APPEND	APPEND[drive:] path[;[drive:];path]...	外部	设置数据文件的搜索路径

表 2-6 文件操作

命令名称	命 令 格 式	类 型	功 能
COPY	COPY 源文件引用名[/A/B] 目标文件引用名[/A/B/V]	内部	复制源文件,生成目标文件
SYS	SYS[〈盘符〉]	外部	复制系统
COMP	COMP[〈第一个文件引用名〉] [第二个文件引用名]	外部	比较第一个文件和第二个文件内容
ERASE (或 DEL)	DEL[〈文件引用名〉]	内部	删除文件
TYPE	TYPE[〈文件引用名〉]	内部	显示文件内容
PRINT	PRINT[〈文件引用名〉[/T/C/P]]	外部	假脱机打印文件
VERIFY	VERIFY [ON/OFF]	内部	设置检验方式
BACKUP	BACKUP[硬盘符:][〈路径名〉][〈文件名〉][, 扩展名] [软盘符:][/S/M/][[D:mm-dd-yy]	外部	复制硬盘文件的备份
RESRORE	RESTORE[软盘符:] [硬盘文件引用名或路径][[/S]/P]	外部	把软盘上的文件复制到硬盘上
EXE2BIN	EXE2BIN[〈路径名〉][文件名, 扩展名] [〈路径名〉][文件名, 扩展名]	外部	把 EXE 文件变换成 COM 文件
ATTRIB	ATTRIB [+ -R][+ -A]〈文件引用名〉[/S]	外部	显示或改变一个目录中指定文件的属性
XCOPY	XCOPY [〈路径名〉] [〈路径名〉]	外部	复制文件和目录,包括这些目录中的所有层的目录和文件