

IBM PC 磁盘操作系统简明教程

许合利 贾宗璞 编

焦作矿业学院电气工程系

前 言

随着计算机技术在全社会各行各业的广泛应用,学习、使用计算机的人越来越多。而要用好计算机就必须学习和掌握计算机操作系统。目前应用最广泛的操作系统是磁盘操作系统(Disk Operating System,简称DOS),美国Microsoft公司推出的MS-DOS则是其典型代表。目前,几乎所有IBMPC系列微型计算机及其兼容机上配备了MS-DOS(主要是3.30版本)。所以,凡使用IBMPC系列微型计算机及其兼容机的人员都应当熟悉它。正是为了满足各类各层次人员学习使用MS-DOS3.30的需要,同时也是为了解决我院计算机应用专业和辅修计算机专业开设《磁盘操作系统》课程的教材问题,我们编写了这本《磁盘操作系统简明教程》。

本教程共分八章。第一章简单介绍微型计算机系统的基本组成和微机操作系统,第二章介绍DOS的基本工作原理,第三章介绍硬盘准备,第四章详细介绍MS-DOS3.30的常用命令,第五章介绍配置命令,第六章介绍行编辑程序EDLIN,第七章介绍调试程序DEBUG,第八章介绍中断及系统功能调用。在附录中我们给出了设备出错信息和其它信息,以方便读者上机时查阅。

在编写本教程中,我们力求做到准确实用,简明扼要,通俗易懂。它即可作为各类各层次人员学习MS-DOS3.30的教材和参考书,又可作为计算机用户的操作指南。

在教程由许合利、贾宗瑛同志编写。由于我们水平有限,加之编写时间比较仓促,书中难免存在不妥之处,欢迎大家多提宝贵意见。

编者

1993年7月1日

目 录

第一章 概述	(1)
§ 1-1 IBM PC 的基本组成	(1)
§ 1-2 微机操作系统	(4)
§ 1-3 磁盘操作系统简介	(4)
第二章 DOS 工作原理	(6)
§ 2-1 磁盘存储器	(6)
§ 2-2 MS-DOS 的功能	(7)
§ 2-3 DOS 的内部结构与自举	(8)
§ 2-4 DOS 磁盘结构	(12)
§ 2-5 DOS 文件结构	(17)
§ 2-6 COM 文件和 EXE 文件	(22)
§ 2-7 文件系统的运行	(23)
§ 2-8 CCDOS 基本原理	(25)
第三章 硬盘准备	(28)
§ 3-1 划分硬盘	(28)
§ 3-2 启动 FDISK 程序	(28)
§ 3-3 建立 DOS 分区	(29)
§ 3-4 改变活动分区	(31)
§ 3-5 删除 DOS 分区	(32)
§ 3-6 显示分区信息	(33)
§ 3-7 选择下一个硬盘驱动器	(33)
§ 3-8 在硬盘上安装 DOS	(33)
第四章 DOS 命令	(37)
§ 4-1 DOS 命令基础	(37)
§ 4-2 DOS 用的一些键	(40)
§ 4-3 格式化命令	(42)
§ 4-4 显示文件目录命令	(45)
§ 4-5 目录命令	(47)
§ 4-6 关于盘维护命令	(50)
§ 4-7 日期与时间命令	(70)
§ 4-8 批处理文件命令	(72)
§ 4-9 设置查找命令	(79)

§ 4-10	修改文件属性命令.....	(82)
§ 4-11	设置新的系统提示符命令.....	(83)
§ 4-12	更改文件名命令.....	(84)
§ 4-13	删除文件命令.....	(86)
§ 4-14	卷标记命令.....	(86)
§ 4-15	筛选命令.....	(98)
§ 4-16	DOS 命令一览表	(91)
第五章	配置命令	(96)
§ 5-1	BREAK(中断)命令	(96)
§ 5-2	BUFFERS(缓冲区)命令	(96)
§ 5-3	COUNTRY(国家)命令.....	(97)
§ 5-4	DEVICE(安装设备驱动程序)命令	(98)
§ 5-5	FILES(文件)命令	(105)
§ 5-6	FCBS(文件控制块)命令	(106)
§ 5-7	LASTDRIVE(最后驱动器)命令	(107)
§ 5-8	SHELL(外壳)命令	(107)
§ 5-9	STACKS(栈)命令 ..	(107)
第六章	行编辑程序	(109)
§ 6-1	怎样启动 EDLIN	(109)
§ 6-2	EDLIN 命令	(109)
第七章	调试程序(DEBUG)	(117)
§ 7-1	启动 DEBUG	(117)
§ 7-2	DEBUG 命令参数	(118)
§ 7-3	DEBUG 命令	(119)
第八章	中断和功能调用	(133)
§ 8-1	INT 指令	(133)
§ 8-2	BIOS 的中断调用	(134)
§ 8-3	DOS 功能调用	(141)
附录	信息	(147)

第一章 概述

要学好用好磁盘操作系统,应该对机器有一定的了解。所以本章将首先以 IBM PC 为例对微型计算机作一简单介绍,然后再初步简介磁盘操作系统。

§ 1—1 IBM PC 的基本组成

一、IBM PC 的基本结构

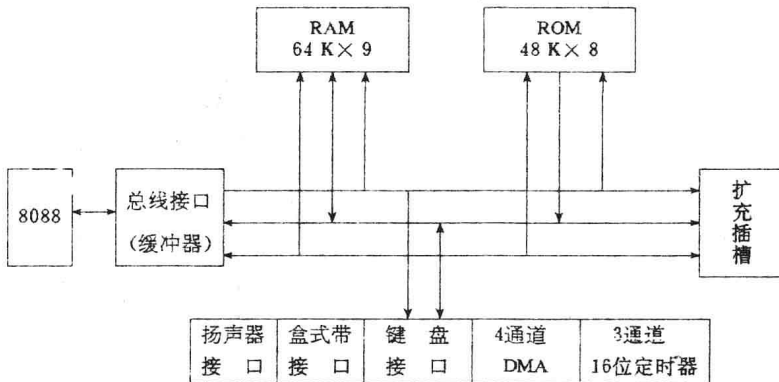


图1—1 IBM PC 基本结构框图

IBM PC 的主机采用大板结构,其中包括:

1、中央处理单元(CPU)

IBM PC 及其兼容机的主处理器均采用 Intel8088(简称 8088)。8088 是一种准 16 位微处理器,其内部结构是 16 位的,但数据总线是 8 位的。它有 40 条引线,包括 20 根地址线、8 根数据线和各种控制、状态、请求线。

2、存储器

大板上可安装 64KB RAM 和 48KB ROM。64K RAM 分 4 个 16K 插座,可奇偶校验。可以通过 I/O 插座扩充 RAM 的容量。48K ROM 中存贮的程序主要有盒式磁带 BASIC 解释程序(有的兼容机上没有)、合上电源后的自检程序、I/O 设备的驱动程序、128 个字符的点阵图形等。

3、四个 DMA 通道控制器

大板上装有一个 Intel8237A—5 20 位 4 通道 DMA 控制器,其中三个通道用于高速外部设备(如磁盘等)的数据传送,另一个用于对动态 RAM 进行刷新。

4、三通道定时器/计数器电路

大板上装有一个 Intel8253—5 16 位 3 通道定时器/计数器电路,其中通道 0 用作动态 RAM 刷新的定时,通道 1 用作日期和时间的基准,通道 2 用作扬声器的音调发生器。

5、I/O 扩展槽

大板上安排了 5 个 I/O 插口槽,用于插扩充外设的接口和适配器,其中一个用于插基本系统中的软盘驱动适配器,可带 2 个软盘驱动器,另一个用于插显示器和并行打印机适配器。其它的插槽可用来扩展系统的 RAM、插其它的 CPU 板如 8086、扩展 I/O 接口、插网络接口板、A/D 及 D/A 板等。

二、8088 的结构

8088 从功能上来说可分成两大部分:总线接口单元 BIU(Bus Interface Unit)和执行单元 EU(Execution Unit),如图 1-2 所示。

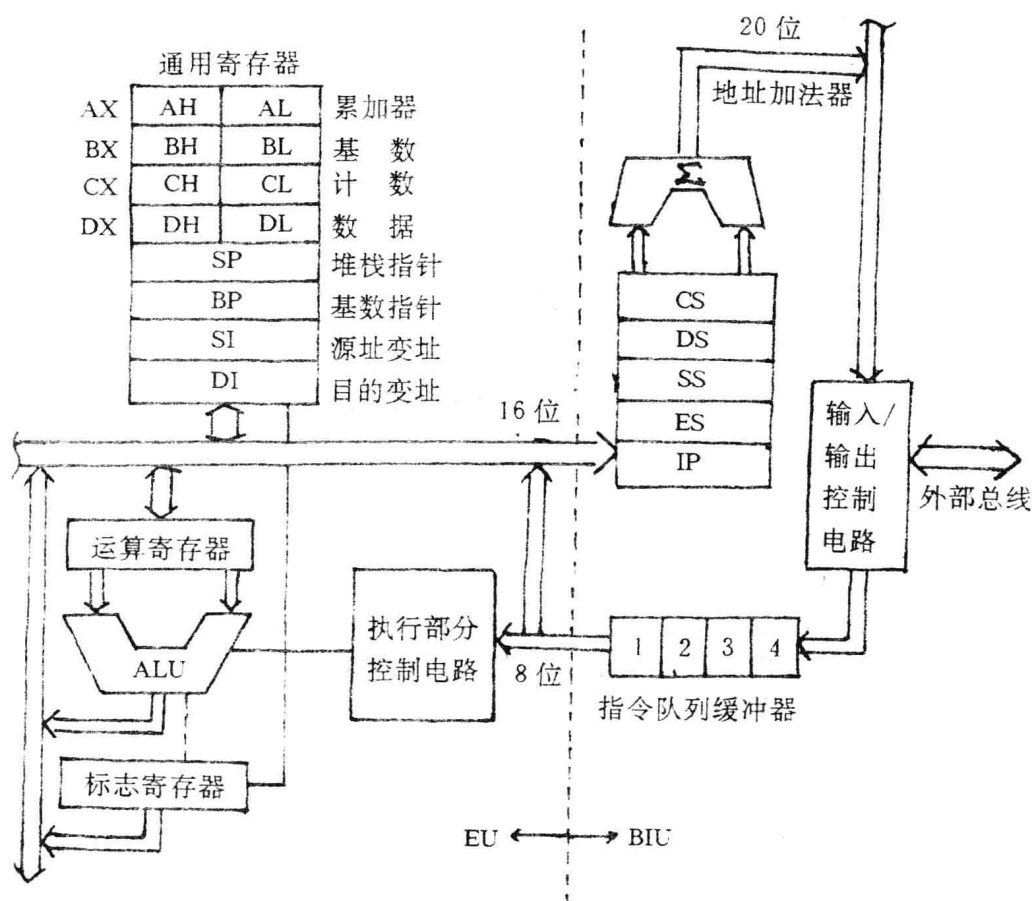


图 1-2 8088 内部结构

(一)总线接口单元 BIU

1、BIU 的功能

- (1)保持当前要执行的指令,分析指令,向执行部件提供稳定的指令特征状态。
- (2)计算下条指令的地址。
- (3)控制和存储器、I/O 设备之间交换数据等。

2、BIU 的结构组成

(1)指令队列缓冲器

由 4 个 8 位寄存器组成,用来实现重迭执行指令。

(2)段地址寄存器

8088 地址总线为 20 条,可直接寻址 1M 字节。但 8088 内部结构为 16 位,不可能在寻址过程中直接获得 1M 的存储空间。怎么办呢?解决办法是把 1M 内存以 64K 为范围分成若干段,对内存的寻址就由段地址和偏移地址组成,形式为

XXXX:XXXX

其中前 4 位为段地址,后 4 位为偏移地址,均采用十六进制表示。

段地址寄存器就是用来存放段地址的。8088 中有 4 个段地址寄存器,使用如下:

CS:当前运行的代码段

DS:当前运行的数据段

SS:当前的堆栈段

ES:辅助数据段,亦称附加段,在字符串操作时使用。

(3)地址加法器

由段地址和偏移地址表示的内存地址称为逻辑地址。CPU 在执行指令时,要将它转换成物理地址。转换方法是段地址左移 4 位,再与偏移地址相加,得到 20 位的内存物理地址,如图 1-3 所示。

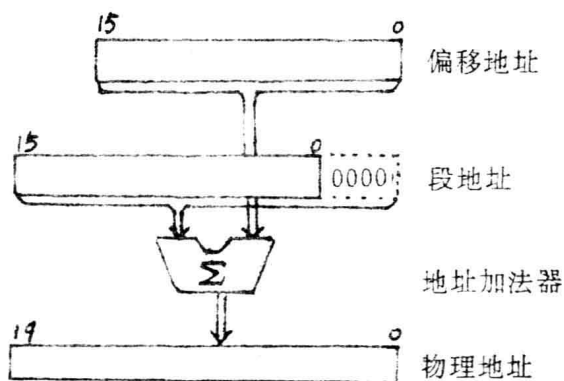


图 1-3 8088 物理地址的形成

(二)执行单元 EU

EU 部分负责指令的执行。

由于取指部分(由 BIU 完成)和执行指令部分(由 EU 完成)是分开的,所以在执行一条

指令的同时就可取出下一条指令,一条指令执行完后可以立即执行下条指令。这种重叠的操作技术减少了 CPU 为取指令而等待的时间,提高了 CPU 的利用率和整个运行速度。

§ 1—2 微机操作系统

操作系统 (Operating System, 简称 OS) 是一种非常重要的系统软件,它是控制和管理计算机硬件和软件的资源、合理地组织计算机工作流程以及方便用户的程序的集合。从层次观点来看,OS 是裸机上的第一扩展层,如图 1—4 所示,提供给用户的是一种功能更强的虚拟机。只有通过 OS,用户才能更好地使用计算机。如果没有 OS,用户几乎无法使用机器。

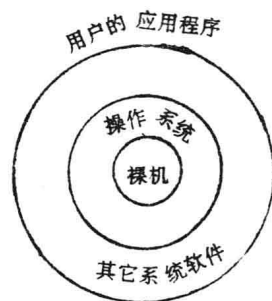


图 1—4

一般一个 OS 拥有五大模块:处理机管理、作业管理、存贮管理、设备管理和信息管理(文件系统)。不同类型的计算机,OS 所具有的功能及其侧重面不尽相同,如微型机上的 OS 和大型机上的 OS 就有很大区别。

微机操作系统是一组起控制微型计算机各种操作作用的程序的总称,也称为控制程序,包括装入程序、编辑程序、监督程序和 I/O 控制系统等。其中监督程序是微机操作系统的核心,由它控制各部分(CPU、主存、I/O)的运行,调度作业,动态分配存贮空间,进行作业和数据管理,监督装入程序和编辑程序的执行,较大的 OS 中还兼有语言、数据通信管理,资源管理等功能。实际上所有系统程序的基本部分都在监督程序的管理和控制下运行。

微机的 OS 一般是比较小的。如软硬盘存贮的操作系统(FDOS)算是规模较大的,但配合的主存容量也不过十几至二十几 KB。

微机的 OS 目前有三种存贮形式:

1、存入 PROM 或 EPROM,通过终端键盘控制的操作系统。这类监督程序不能管理大容量存贮器,也没有管理文件的能力。

2、存入盒式磁带机的操作系统,可专用于处理存放在磁带上的文件。

3、磁盘操作系统,用于处理磁盘上的文件。其中有的操作系统的性能已接近小型机的同类操作系统。

§ 1—3 磁盘操作系统简介

简单通俗地说,磁盘操作系统就是指挥计算机把信息存贮到内存以及由内存取出,能使计算机系统进行工作的一组程序。由于它是使用磁盘并以磁盘为基地的操作系统,故称为磁盘操作系统(Disk Operating System),通常简称 DOS。

为 IBM PC 系列机配置的 DOS 是由美国 Microsoft 公司研制的,原称为 MS-DOS。IBM 公司购买后作了少量的修改,专用于 IBM-PC 机上,故称为 PC-DOS。对于一般的 PC 机用户来说,很难感觉出二者的区别。本书所介绍的内容既适用于 MS-DOS,也适用于 PC-DOS,对二者不加区分。

自 1981 年 IBM 个人计算机引入 MS-DOS 以来,已经推出了多种修改版本。每次 DOS

版本的修改都是为了适应 IBM 机硬件的改进。DOS 是从 1.0 版本开始的,紧接着为了支持双面磁盘驱动器(320KB)推出了 DOS1.1 版本。在 IBM PC/XT 引入了硬盘系统后,为了支持它,同时也为了把软盘容量扩充到 360KB,推出了 DOS2.0 版本。该版本增加了子目录操作,内部命令和外部命令增加了十多条,功能调用增加了近三十条。为了适应 PC jr 机的磁盘系统又推出了 2.1 版本。DOS 的第二版本功能很强,曾相当流行。DOS 的第三版本是为了 IBM PC/AT 机推出的,它可以支持 AT 机的高容量软盘(1.2MB)。它在第二版本基础上增加了八条命令,特别是提供了虚拟盘操作,大大提高了运行速度。DOS3.1 是 DOS3.0 的网络版,具有用于局部网络中的文件保密功能,既为本机用户提供简便有效地使用网络资源的手段。又为网络用户提供本机资源的服务。DOS3.2 可支持 IBM 的 (to Ren—Ring) 局部网和 3.5 英寸磁盘驱动器。DOS3.3 不仅对以前版本中的命令增强,而且增添了一些新命令,从而改进了 DOS 性能。它支持 1.44MB 的 3.5 英寸磁盘。DOS 的第四版本可支持大于 32MB 的存贮介质。DOS 的第五版本也已开始在国内一些用户中使用。本书以目前广泛使用的 MS—DOS3.30 为基础进行介绍。

第二章 DOS 工作原理

本章主要介绍 MS-DOS 的内部组成结构、功能及其文件系统。因为 MS-DOS 侧重于磁盘管理,所以也将介绍磁盘存贮器,并对 DOS 的磁盘文件系统作比较详细的介绍,另外还将介绍 CCDOS 的基本工作原理。

§ 2-1 磁盘存贮器

作为 IBM PC 系列机的主要外存,磁盘存贮器具有存贮容量大,价格低和存取速度较快的特点。磁盘存贮器可分为硬磁盘存贮器和软磁盘存贮器两大类。

一、硬磁盘机简介

根据结构的不同,硬磁盘可分为固定式磁盘和可换成磁盘,目前使用最广的是活动磁头可换式磁盘。

磁盘机主要由磁盘组、读/写磁头、定位机构和传动系统等部分组成,如图 2-1 所示。

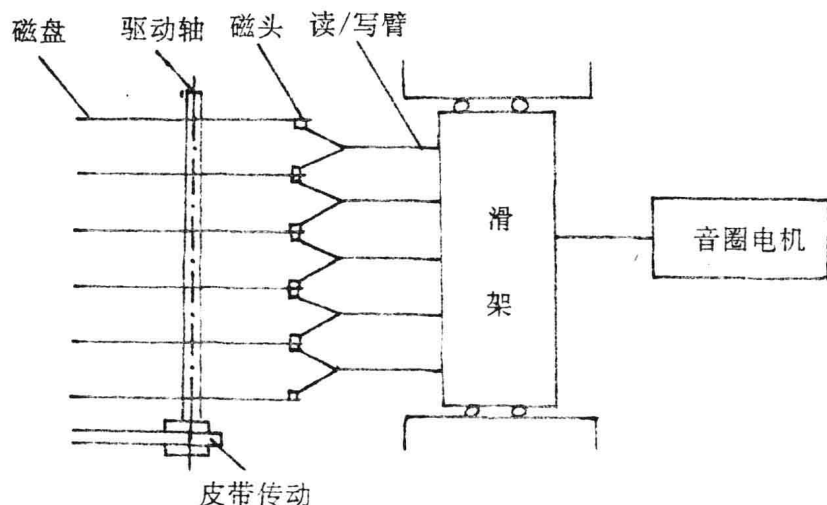


图 2-1 硬磁盘机结构

磁盘组由若干片磁盘组成。盘片用铝合金制成,两面镀上镍钴合金或涂布用磁性材料制成的磁胶作为记录信息的磁层。盘组的最上面和最下面通常不作为记录用,称为保护面。

磁盘组固定在传动系统的驱动轴上,由电动机拖动皮带轮带动驱动轴转动,在驱动轴的驱动下,盘组以每分钟数千转的速度匀速转动。

定位机构由音圈电机、滑架和读/写臂组成。音圈电机是采用电动式喇叭音圈的原理制成的一种平行移动电机,它带动滑架沿导轨水平方向(磁盘径向)移动,从而带动装在滑架上的读写臂移动。

磁头铁心通常采用具有高导磁率的坡莫合金叠片粘结制成或用铁氧体制成。每个记录面都有一个读/写磁头,所有磁头都装在读/写臂上,随读/写臂沿盘片径向移动。

二、磁盘的结构

为能在磁盘上的指定区域写入或读出数据,必须将磁盘划分为若干个有地址编号的区域。为此将磁盘的记录区划分为若干个记录信息的同心圆——磁道,每个磁道都有编号,从外向里编号依次为0磁道、1磁道、2磁道……。另外将磁盘又划分为若干个扇形区域,称为扇区。每个扇区也有相应的编号。这样我们就可以用磁道号和扇区号来标定某个指定区域。如图2-2所示。磁盘与主机交换信息是以扇区为单位的,对于IBM PC,每个扇区可存取512字节。

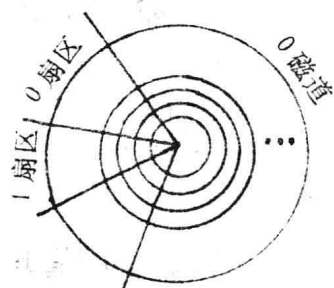


图 2-2 磁盘结构

对于硬盘来说,不同盘面上相同直径的磁道构成的圆筒叫做柱面,柱面数等于磁道数。

三、软磁盘存贮器

软盘片的基体用聚酯薄膜制成,表面涂覆磁性物质薄层。软盘据尺寸大小可分成8英寸、 $5\frac{1}{4}$ 英寸、 $3\frac{1}{2}$ 英寸几种,最常用的是 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘。盘片的记录面

有单面的,也有双面的。记录密度有单密度的,也有双密度的,还有高密度的。记录方式多采用调频制和改进型调频制。软盘片封装在方形的柔软而又有一定刚性的盘套内,如图2-3所示。使用时连同盘套一起插入软盘驱动器中。驱动轴孔供驱动轴伸过,由压紧装置将盘片精确固定。磁头通过磁头缝与旋转的盘面接触,从而可进行读/写。射过索引孔的光信号

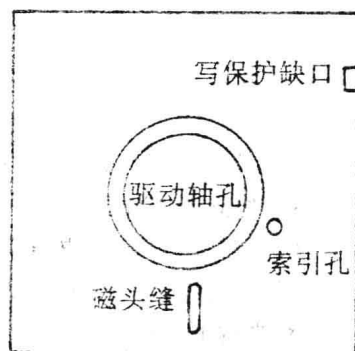


图 2-3 盘套外形

照在光敏器件上产生索引脉冲,用以表示每条磁道的开始。写保护缺口是为保护盘上信息免被破坏而采取的措施。当写保护缺口用封贴贴住时,信息无法写入磁盘。当要写入信息时,需把封贴揭下。

软盘驱动器的组成与硬盘机相似。其驱动机构包括两部分:带动软盘旋转的主轴驱动机构和带动磁头读/写臂运动的磁头定位机构。主轴驱动机构由主动轮和压紧机构组成。压紧机构使磁盘精确地夹紧在主动轮上,由电动机通过皮带驱动主动轮以每分3600转的速度转动,从而使软盘片在盘套内作平面旋转运动。磁头定位机构带动读/写臂沿盘片径向运动,其驱动电机一般采用直流伺服电机或步进电机。

由于软盘存贮器结构简单、体积小、价格低、携带传递方便,因而得到了极广泛的应用。

§ 2-2 MS-DOS 的功能

DOS 为用户提供使用应用程序、建立和管理文件的方法,还为用户提供调用诸如打印

机、磁盘驱动器等外设的方法。

一、执行命令和程序

在 DOS 提示符后键入合法的命令或文件名, DOS 立即从内存或磁盘上找出所对应的程序, 把控制转交给它。

执行命令和程序还可以用来处理计算机的内存分配问题。在使用磁盘时还能指出文件目录以及可用存贮空间等。

二、输入/输出管理

输入/输出管理简称 I/O 管理。MS-DOS 的最大功能是管理 I/O, 尤其是对磁盘机的 I/O 管理, 为用户提供了很大方便。运行程序时, 较为费时的是内外设之间的数据传送。DOS 提供一套简便有效的规则和方法, 使数据传递效率大大提高, 而且在传送过程中能设法克服一些可能出现的问题。如果问题经检查核对后无法克服, 则告诉给用户。

三、磁盘存贮空间及文件管理

在用 FORMAT 程序对磁盘进行格式化时, DOS 将建立磁盘空间分配表和磁盘文件目录表, 这两张表常合称为盘文件索引表。

在建立新文件时, 要在文件目录表中登记相关的信息, 然后分配自由空间, 并修改磁盘空间分配表, 最后把新信息写到磁盘上。当然, 在磁盘自由空间不够用时, DOS 会提示磁盘已存满信息, 建立新文件失败。

在读信息时, DOS 按用户指定的文件名在磁盘上查找。若文件存在, 则读信息到内存, 若文件不存在, 则提示文件没有找到。

在删除文件时, DOS 从文件目录表中取消此文件(即把此文件名换成特定标志), 并重新计算自由空间。

四、并行工作

DOS 采用了一定的假脱机技术, 常用来把指定的几个文件按顺序打印。此时处理器往返于两程序之间。

五、应用接口

不同 DOS 的版本向上兼容, 这是因为 DOS 软件接口的标准化容许一个程序通过一系列步骤来调用 DOS 内的许多功能。另外, 系统对一个程序的某一“请求”会作出一系列反应。这种介乎于 OS 与应用程序之间的双向沟通能力, 使得软件商品能迅速的发展, 并随着发展而即时作出适当的修改。

§ 2-3 DOS 的内部结构与自举

一、DOS 的内部结构与自举

DOS 由四部分组成,即:引导程序(自举记录)、基本输入输出 IBMBIO、磁盘文件系统 MSDOS.SYS 和命令处理部分 COMMAND.COM。它们全部或部分存于 DOS 软盘上。DOS 的内部关系以及用户与 DOS 的关系如图 2-4 所示。

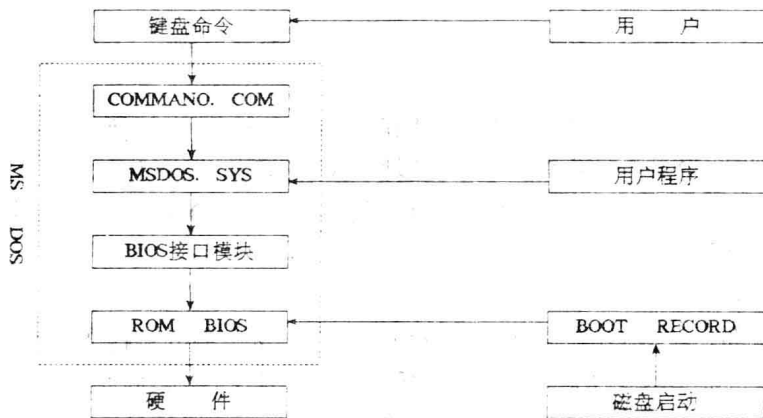


图2-4 DOS的内部关系及与用户的联系

1、自举记录 (boot record)

该部分位于盘的开始处,由 FORMAT.COM 程序装入。对于软盘,存在 0 面 0 道的 1 扇区,对于硬盘,存在 0 面 0 柱面 1 扇区。

作用:系统启动时,它自动装入内存,并负责查找和装入 DOS 的其它部分。若未找到,则给出出错信息或进入 ROM BASIC(当装入 ROM BASIC 时)。

2、IBMBIO

IBMBIO 由 ROM BIOS 和 IO.SYS 程序两部分组成。

(1)ROM BIOS(固化的 BIOS)

包括键盘 I/O,黑白和彩色监视器及盒带机接口,打印机 I/O,磁盘 I/O,异步通信适配器 I/O,内存大小测试以及芯片检查等测试程序。BIOS 直接与硬设备打交道,可以说是 DOS 的最内层。

(2)IO.SYS 程序(PC-DOS 中称 IBMBIO.COM,GW-DOS 中称为 GWBIO.COM)

它是 I/O 设备处理程序,隐式文件。它提供了 DOS 与硬件(实际上是 ROM BIOS)的接口,称为低级层接口。它是 ROM BIOS 的扩充部分,增加了打印纸完、以零除和异步通信适配器接口出错显示等几个例行程序。

作用:管理同外设的通信,并负责用 MS-DOS 通信。

3、MSDOS.SYS(PC-DOS 中称为 IBMDOS.COM,GW-DOS 中称为 GWDOS.COM)

这个程序也是稳式文件,是 DOS 的核心部分,为用户与系统提供高层接口。它包括:文件管理程序、盘块管理程序以及用户访问的内部功能调用。

作用:主要是管理磁盘文件,允许建立、读/写、删除某个文件,负责磁盘存储器及其它系统资源的管理,启动并控制显示终端、打印机、磁盘机等输入输出设备的通信,并负责与 IBMBIO.COM、COMMAND.COM 及各种应用程序的通信。

4、COMMAND.COM

该程序的作用是接收并解释执行键盘命令。它可以处理以下四种命令:选盘命令、内部命令、外部命令和批处理命令。

COMMAND.COM 是操作员与系统的接口,它由四部分组成:

(1)常驻部分

此部分常驻内存,紧跟在 IBMDOS.COM 和其数据区之后。它包括一些中断处理程序(如 INT 22H 结束地址、INT 23H Ctrl-C 退出地址、INT 24H 故障错误退出地址)和必要时装入暂时部分的程序。所有标准 DOS 的出错处理都在 COMMAND.COM 中完成,并显示出错和解释 Abort、Retry 或 Ignore 的回答。

(2)初始化部分

它跟在常驻部分之后,并在启动期间得到控制权。这一部分包括 AUTOEXEC 文件的管理程序,当在 DOS 启动或重新启动时,由它查找此批处理文件,此批处理文件可以使系统自动进行某些处理或自动进入某种状态。它还确定装入程序的段地址。

(3)暂时部分

它装在内存的高地址,是 COMMAND.COM 的主体,包括所有内部命令处理程序和批文件处理程序。

(4)装入并执行外部命令的程序

由键盘(或批文件)读入命令并执行,还产生一个系统提示符(如 A>)。COM 和 EXE 文件是通过 EXEC 功能调用来进行的。

由上可知,磁盘上的 DOS 系统由引导程序、IO.SYS、MSDOS.SYS 和 COMMAND.COM 四部分组成。

二、DOS 的启动

DOS 的启动主要是 DOS 的自举过程。启动流程如图 2-5 所示。

在 DOS 的自举过程中,首先检查磁盘是否连上。若未连上,则进入 ROM BASIC。若已连上,则将引导扇区读入内存 00:7C00 处,并执行之。其功能是判断目录表中是否有 IBMBIO.COM 和 IBMDOS.COM。若没有,显示“非系统盘”。若有,则将二者装入内存指定区域(IBM-BIO.COM 在前,IBMDOS.COM 在后),然后把控制权转交给 IBMBIO.COM,并执行之。该文件的开始处含有跳转到它的初始化程序的指令。

初始化过程为:

1、运行 IBMBIO.COM 的初始化模块

运行进程顺序为:确定设备状态→复位盘系统→初始化输入设备→设置低级中断向量,向下重新定位 IBMDOS.COM→自己覆盖自己,并调用 IBMDOS.COM 的第一个字节。

2、运行 IBMDOS.COM 的初始化模块

运行顺序为:作内部工作表→确定文件分配表(FAT)→确定目录和数据缓冲区的相应

存贮单元→初始化 20H(程序结束)至 27H(结束,但常驻)中断向量→自己被覆盖掉,把控制权返回到 IBMBIO.COM。

3、装入 COMMAND.COM,把控制权交给它。

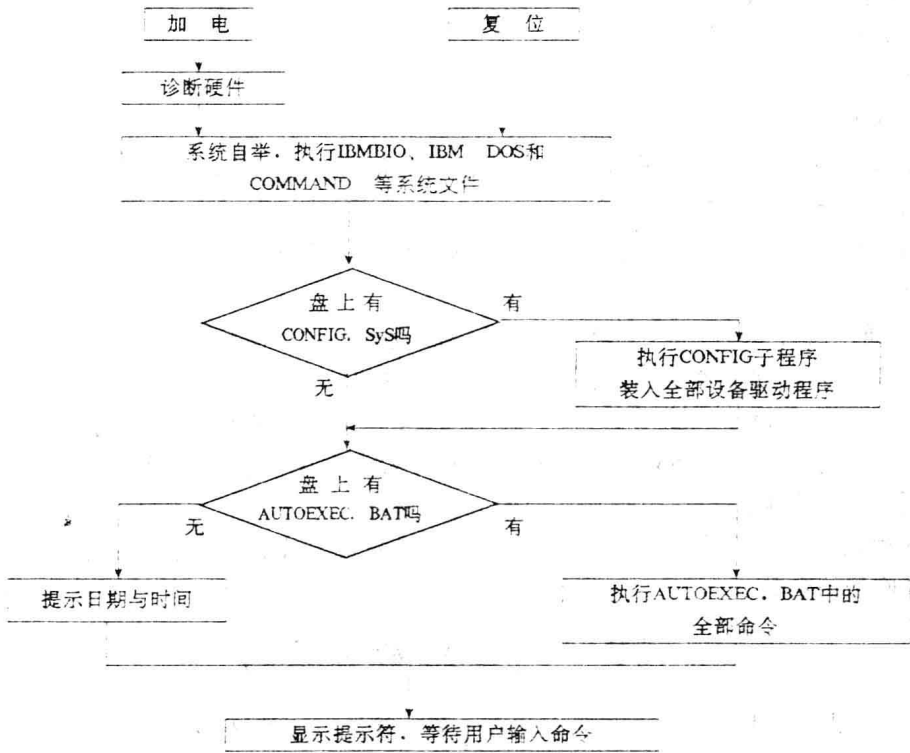


图 2-5 DOS 启动流程

三、DOS 内存分布

在 DOS 自举完成后,内存(以 640KB RAM 为例)形成图 2-6 所示的空间分布。

地 址	内 容
0000 : 0000	0~255 号中断向量表
0040 : 0000	ROM 通信区
0050 : 0000	DOS 通信区
0060 : 0000	IBMBIO.COM 程序区
xxxx : 0000	IBM DOS.COM 程序区
xxxx : 0000	COMMAND.COM 常驻部分
xxxx : 0000	用户程序区
xxxx : 0000	COMMAND.COM 暂驻部分
A000 : 0000	ROM BIOS

图2-6 内存空间分布略图

图中 IBMBIO.COM、IBMDOS.COM 和 COMMAND.COM 在不同的 DOS 版本下文件大小不同,因而它们在内存中的位置不定,具体地址由某种版本的 DOS 启动时确定。

中断向量表占内存前 1K 字节(地址 0000:0000~0030:00FF),每 4 字节为一记录项,存放 0~255 号中断的服务程序入口地址,偏移量在前,段地址在后。它们在中断向量表中的位置可用中断号 N 直接求得;

偏移量地址 = $[4N \sim 4N+1]$

段地址地址 = $[4N+2 \sim 4N+3]$

例如:INT 13H 中断服务程序入口地址在中断向量表中的地址为:偏移量地址 00:4C~00:4D,段地址地址 00:4E~00:4F。

中断向量表中的内容一部分由 ROM BIOS 填入(段地址 $\geq A000H$),一部分由 IBMBIO.COM 填入(段地址 $< A000H$)。

ROM 通信区占 256 字节,记录了有关系统硬设备配置和存贮单元的系统参数。其中地址为 40:13~40:14 的两个字节存放了以 1K 为单位的内存总容量(含存贮扩展板容量)。例如 640K RAM 为 280H。地址为 40:6C~40:6F 的 4 个字节为时钟数据区,前两个字节为 0~65535 之间的一个数,由 8253 定时器每 55ms 调 INT 8H 使数值加 1,后两个字节为小时数,每当前两字节计数值满 65535(恰好 1 小时)时其值加 1。

DOS 通信区长度亦为 256 字节,主要保存屏幕打印状态、驱动器状态以及提供 BASIC、MODE 等使用的参数。

§ 2-4 DOS 磁盘结构

DOS3.0 以上版本支持单面和双面的 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘,10MB、20MB 和 32MB 的硬盘。为了讨论方便,我们以 $5\frac{1}{4}$ 英寸 360KB 软盘和用 DOS3.0 以上版本格式化的 20 硬盘为例进行说明。

一、DOS 磁盘分配

DOS 格式化的所有硬盘和软盘的扇区均是 512 字节,但不同类型的磁盘其空间结构分配不尽相同。通常 DOS 格式化的磁盘有表 2-1 所示格式的区域(DOS 区域对软盘来说是整个软盘,对硬盘为 DOS 分区)。

表2-1 DOS磁盘分区

保留区(引导记录)——可变长度
文件分配表的第一个拷贝——可变长度
文件分配表的第二个拷贝——可变长度
根目录——可变长度
文件数据区

软盘格式化后,每面各有 40 个磁道(编号 0~39),每个磁道分为 9 个扇区(编号 1~9)。

DOS 除对磁盘分区外,还记录引导程序、两份文件分配表(FAT)和根目录。表 2-2 列出了 DOS 格式化的 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘的分配关系。

表 2-2 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘的盘区分配关系

面数	扇区/道	FAT大小 (扇区数)	第一个FAT (占扇区)	第二个FAT (占扇区)	盘目录 (占扇区)	目录项 个数	扇区数/簇
1	9	4	2 (0道2-3扇区)	2 (0道4-5扇区)	4 (0道6-9扇区)	64	1
2	9	4	2 (0面0道2-3扇区)	2 (0面0道4-5扇区)	7 (0面0道6-9扇区) (1面0道1-3扇区)	112	2

(1)磁盘空间的分配单位为簇(Cluster)。一个簇由顺次访问的若干个扇区组成,簇的大小与盘的类型及 DOS 版本有关。 $5\frac{1}{4}$ 英寸双面软盘的簇由 2 个扇区构成,大小为 1KB。

(2)文件的空间是在文件数据区中分配的,而且是动态分配,即当需要时才分配,而不是预先分配好的。DOS 的文件组织采用链表结构形式,链表的指针保存在文件分配表中,同一个文件的所有簇在文件分配表中是连在一起的,而对一个文件分配的盘簇不一定是连续的。

(3)通常对软盘的读写是按对应盘面号、磁道号、扇区号进行的,即软盘与计算机间是以扇区为单位进行信息交换的。

(4)在文件管理中所涉及扇区的编号为逻辑扇区,而 ROM BIOS 中(1NT 13H)是涉及到扇区的物理地址(面、道、扇区)。扇区的物理地址与扇区的逻辑扇区号之间的对应关系为:0 面 0 道 1 扇区为逻辑 0 扇区,0 面 0 道 2 扇区为逻辑 1 扇区,……。当 0 面 0 道的所有扇区按顺序编号之后,接着给 1 面 0 道的扇区编号,再接着给 0 面 1 道的扇区编号,再接着给 1 面 1 道的扇区编号,依次类推。

(5)对于 $5\frac{1}{4}$ 英寸双面软盘来说,逻辑 0 扇区存放引导程序,逻辑 1-4 扇区存放文件分配表(FAT),逻辑 5-11 扇区存放文件分配目录表(FCT),从逻辑 12 扇区开始的区域存放文件实体。

注:软盘参数(表 2-2)可以用 DEBUG 程序的 L 命令装入软盘保留区的内容——引导程序,从引导程序的数据区得到。

二、引导程序与硬盘信息

IBM-PC/XT、长城 0520 及其兼容机的硬盘体系结构满足下列需要:

- 允许多个操作系统去使用硬盘,而不需要在更换操作系统时去转贮/恢复它们。
- 允许用户从硬盘上启动所选择的操作系统。

1. 硬盘体系结构

为了使不同的操作系统分享硬盘,把硬盘从逻辑上划分为 1-4 个分区(Partition),每个