

微型计算机应用专辑 ①⑥

UCDOS 模块剖析与源程序注释

扈 强

西南交通大学出版社

UCDOS 与汇编语言开发 使用 培训教材

UCDOS模块剖析与源程序注释

扈 强 编 著

西南交通大学出版社

内 容 提 要

本书分析了UCDOS的实现原理,给出主要源程序,并对源程序的各模块和各子程序给出了说明和注释。本书是学习使用UCDOS的必备参考书,也是开发使用AT机的重要工具。它还可以作为学习汇编语言的实验教材及有关培训班的教材和参考书。

UCDOS模块剖析与源程序注释

UCDOS MOKUAI PAOXI YU YUANCHENGXU ZHUSHI

扈 强

西南交通大学出版社出版发行

四川省地质矿产局测绘队印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/16

印张: 21.5

字数: 493千字

印数: 1—1500册

1991年12月第1版

1991年12月第一次印刷

ISBN7—81022—219—8/T037

定 价: 11.50元

《微型计算机应用专辑》由中国科学院
成都立特计算机应用科技公司编辑

主 编：李 选

前 言

UCDOS 是1989年推出的高级汉字操作系统。它的问世,使得新一代AT机(80286 CPU, EGA, VGA卡, 带扩展内存)的系统资源在汉字系统下,也能充分得到使用。UCDOS充分利用了高档AT机1M、2M的扩展内存,支持EGA、VGA和CGE400这三种常见的图形适配器,支持原CCDOS下开发的各种应用软件。由于UCDOS的字库不占用MSDOS管理的640k存储器,所以许多占用内存较大的应用软件,如DBASE III等,能快速地在UCDOS下执行。

UCDOS的设计新颖独特,它用组合的方式以适应不同的硬件环境。它的结构严谨完善,与MS-DOS有最大的兼容性。它的25行彩色汉字显示方式,能支持Microsoft C的图形库,从而使得在UCDOS下能够开发图文并茂的应用软件,这是许多汉字系统办不到的。

UCDOS能够打印多种字体,有多种汉字输入方式,每种输入方式都具有联想功能,从而加快了汉字的输入速度。即将推出的UCDOS新版本,将支持多用户、前台操作,从而使得UCDOS成为新一代AT机的标准汉字操作系统。

为了充分了解UCDOS的内部结构,加快UCDOS下各种应用软件的开发,本人经过一年多的开发使用,成功地分析解剖了这一系统。现将所得撰写成书,供广大计算机系统程序员和应用程序员学习参考。同时,本书也是学习AT机系统结构和8086/8088汇编语言程序设计等有关课程不可缺少的教学参考书。

本书对UCDOS的每一模块都从原理上进行了分析,并给了汇编源程序(非DEBUG得出),对每一子程序都给出了调用之处,对每个变量都给出了引用之处。

全书对涉及TSR程序设计, EGA、VGA编程、扩展及扩充内存的使用等许多高新技术,都给出了较为详细的叙述。这不仅使得读者易于读懂这些汇编程序,了解UCDOS,而且从理论和实践两方面给出了开发使用新一代AT机的实例。

在本书的编写过程中,得到了西南交通大学计算机科学与工程系诸昌铃同志和乐山市公安局任宗骥同志的支持和帮助,在此深表感谢。

扈 强

1990年9月于西南交通大学

目 录

第一篇 UCDOS 模块结构剖析	(1)
第一章TSR与UCDOS 汉字系统的建立	(1)
§1.1 MS-DOS的自举过程	(1)
1.1.1 MS-DOS的组成	(1)
1.1.2 硬盘及其结构	(1)
1.1.3 TSR程序设计	(4)
§1.2 UCDOS汉字系统的建立	(5)
1.2.1 UCDOS 系统概述	(5)
1.2.2 UCDOS 自举原理	(8)
1.2.3 UCDOS 的代码体系	(8)
第二章 扩展内存与字库管理	(9)
§2.1 扩展内存的使用方法	(9)
2.1.1 使用扩展内存的功能调用	(9)
2.1.2 全局描述器表 (GDT)	(10)
§2.2 UCDOS 扩展内存的使用实例	(11)
2.2.1 写入过程	(11)
2.2.2 读出过程	(13)
§2.3 字库管理模块框图	(14)
2.3.1 主控部分	(15)
2.3.2 INT6AH 框图	(15)
第三章 EGA 编程与显示驱动	(16)
§3.1 EGA, VGA编程方法	(16)
3.1.1 CRTC 控制器	(16)
3.1.2 视频缓存区VBUF与BIOS参数块BPB	(18)
3.1.3 显示模式的设置	(19)
3.1.4 彩色显示原理	(20)
3.1.5 屏幕字符显示	(21)
3.1.6 屏幕图形显示	(22)
§3.2 彩色汉字显示的VGA编程实例	(26)
§3.3 UCDOS显示驱动的建立过程及有关框图	(30)
3.3.1 主控部分入口结构	(30)

3.3.2	INT10H入口结构	(30)
3.3.3	汉字伪字符方式的设置	(31)
3.3.4	VGA下彩色汉字显示子程结构	(31)
3.3.5	光标的产生	(32)
§3.4	UCDOS版本号加解密算法	(33)
第四章	汉字联想处理	(34)
§4.1	联想汉字的输入原理	(34)
§4.2	联想显示举例说明	(36)
§4.3	联想模块结构框图	(39)
第五章	键盘管理	(41)
§5.1	键盘控制原理	(41)
5.1.1	键盘编码	(41)
5.1.2	键盘状态及缓冲区	(42)
§5.2	UCDOS读取键盘显示汉字的处理方法	(43)
5.2.1	提示窗口的汉字显示	(43)
5.2.2	读取键入字符	(43)
5.2.3	汉字输入方式的建立和实现	(44)
5.2.4	中西文显示方式切换	(47)
§5.3	UCDOS键盘管理的建立过程及有关框图	(48)
5.3.1	主控程序结构	(48)
5.3.2	INT 16H入口结构	(48)
5.3.3	输入方式建立入口结构	(49)
第六章	扩充内存与打印驱动	(50)
§6.1	EMS 的管理与使用	(50)
6.1.1	EMS 简介	(50)
6.1.2	EMS 的使用——INT67H	(51)
§6.2	UCDOS24×24点阵字库的管理方法	(54)
6.2.1	命令行参数读取	(54)
6.2.2	EMS种址变换	(55)
6.2.3	CLIB24.ASM 参变量使用说明	(57)
6.2.4	EMS写/读	(59)
6.2.5	EXT写/读	(59)
6.2.6	RAM写/读	(60)
6.2.7	DISK读	(60)
6.2.8	CLIB24.ASM 结构	(60)
§6.3	打印驱动原理、建立及有关程序和框图	(61)
6.3.1	UCDOS 汉字打印驱动程序设计特点	(61)
6.3.2	打印机工作方式简介	(63)

6.3.3 参变量使用说明	(65)
6.3.4 汉字放大打印处理算法	(67)
6.3.5 汉字打印输出原理及框图	(69)
6.3.6 INT 17H入口结构	(69)
6.3.7 INT 05H结构	(70)
6.3.8 PP1.ASM 结构	(70)
第七章 辅助文件	(72)
§7.1 辅助文件结构	(72)
§7.2 有关程序与框图	(73)
附录 UC DOS用户接口	(77)
参考文献	(81)
第二篇 UC DOS源程序注释	(83)
第一章 MSDOS 引导程序	(83)
§1.1 第一引导BOOT1.ASM	(83)
§1.2 第二引导BOOT2.ASM	(85)
第二章 显示字库管理源程序	(91)
第三章 显示驱动源程序	(104)
第四章 调入联想字库源程序	(153)
第五章 键盘管理源程序	(155)
第六章 打印驱动源程序	(224)
§6.1 24点阵打印字库管理源程序	(224)
§6.2 打印驱动源程序	(251)
第七章 系统初始化源程序	(293)

第一篇 UCDOS模块结构剖析

第一章 TSR与UCDOS汉字系统的建立

超级组合式汉字系统UCDOS是建立在MS-DOS之上的大型汉字应用软件。UCDOS进入MS-DOS后, 为用户提供了一个良好的汉字环境。为了便于理解 UCDOS的内部组成原理, 先对MS-DOS作一简单介绍。

§ 1.1 MS-DOS的自举过程

MS-DOS又名PC-DOS, 是PC/XT, AT机最为流行的磁盘操作系统。UCDOS可运行在MS-DOS2.0以上的版本, 但运行在3.0以上的版本环境下, 效果更佳。

1.1.1 MS-DOS的组成

MS-DOS采用层次模块结构, 由一个引导程序(指第二引导程序。硬盘分区信息表中还含有一个引导程序, 称之为第一引导BOOT1.COM)和三个模块组成。它们分别为第二引导程序(BOOT2.COM)输入输出处理程序(IBMIO.COM)、磁盘文件处理程序(IBMDOS.COM)和键盘命令处理程序(COMMAND.COM)。PC AT机在加电复位后, 先自检系统的配置情况, 若各设备都正常, 则将硬盘分区信息表读进内存, 执行BOOT1.COM。BOOT1先将自己复制到0:0600H处, 然后从0:061DH处执行检查位移1BEH的值是否为可自举盘, 若是自举盘, 则将第二引导所在的柱面、磁头和扇区信息送CX和DX, 调进BOOT2.COM至内存的0:7C00H处, 并将控制转交给BOOT2.COM。到此第一引导结束。

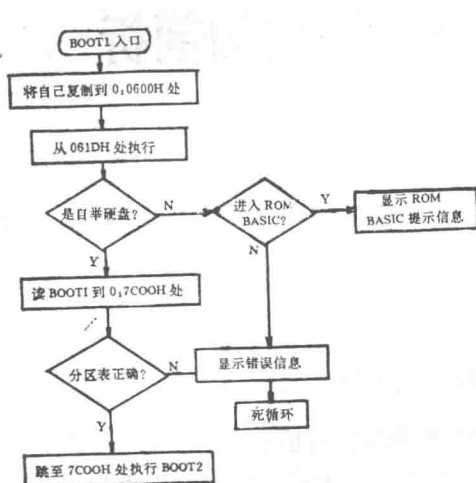
BOOT2先将部分磁盘数据复制到自己的工作区, 再检查IBMIO.COM和IBMDOS.COM两个文件是否在盘上, 若存在, 则调进IBMIO.COM并将控制交给IBMIO.COM。至此第二引导结束。图1.1是第一、第二引导的程序框图。

IBMIO负责完成各外设的初始化, 填写中断向量表, 装入IBMDOS.COM和COMMAND.COM。至此系统已启动完毕。其中IBMDOS.COM实现文件管理、磁盘读写和其它外设管理; COMMAND.COM实现键盘命令输入处理。系统启动后的内存结构如图1.2所示。

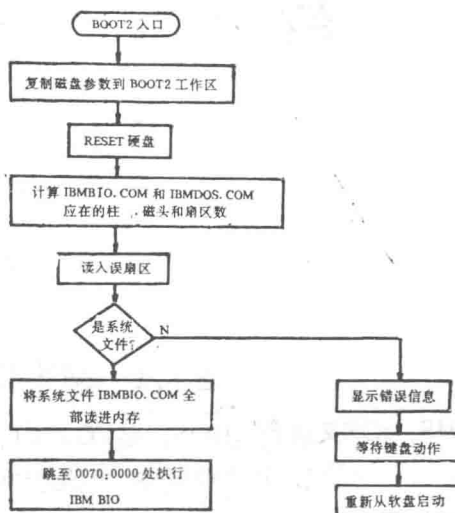
1.1.2 硬盘及其结构

硬盘又称固定盘, 是操作系统和应用软件的主要存贮介质。通常, 硬盘由多张盘片和多个磁头组成。FDISK根据固定盘和容量大小将它分成1~4部分。DOS在管理上将每一部分看成一独立的硬盘, 可放自己独立的操作系统, 包括BOOT2.COM程序。FDISK在实施固定盘划分时, 在其0柱面0头1扇区上(该扇区为系统保留扇区)记录这个分区信息表。其结构如图1.3所示。

图1.3给出的数据是IBM PS/260型机, 44M 硬盘的分区情况。现将各字节的含义解释如下:



(a) BOOT 1 框图



(b) BOOT 2 框图

图1 1 引导程序框图

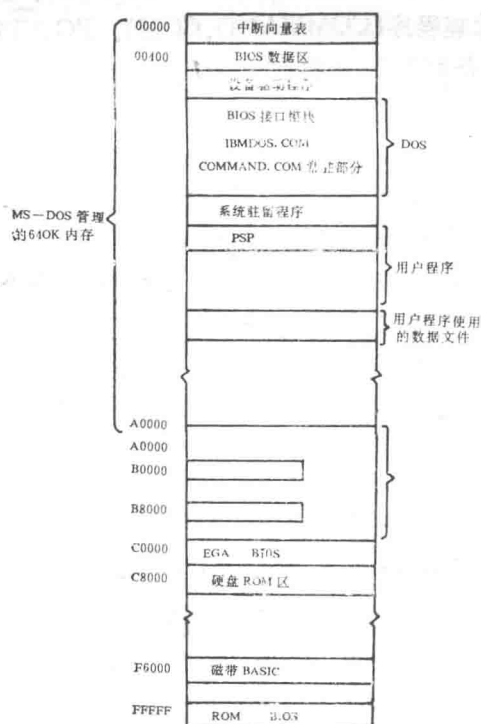


图1 2 8088 1M地址空间存贮分配

分区信息表	000	BOOT1·COM 第一引导程序				第一分区
	1BE	80	01	01	00	
	1C2	04	04	D1	D2	
	1C6	11	00	00	00	
	1CA	EE	FF	00	00	第二分区
	1CE	00	00	C1	D3	
	1D2	00	04	D1	FD	
	1D6	FF	FF	00	00	
	1DA	57	53	00	00	第三分区
	1DE	00	00	00	00	
		00	00	00	00	
		00	00	00	00	
	1EA	00	00	00	00	第四分区
	1EE	00	00	00	00	
		00	00	00	00	
		00	00	00	00	
	1FA	00	00	00	00	
	1FE	55	AA			

图1.3 固定盘 0 柱面 0 头 1 扇区内容

1BEH 处的80H是引导指示符。80H表明为一引导分区，00H 表示为非引导分区。
1BFH、1COH、1C1H处分别是第一分区开始的磁头号扇区号和柱面号。例中给出的第一区是从 0 柱面 1 头 1 扇区开始。

1C2H处的04H是操作系统指示符。04表示为DOS系统，00代表未定。1C3H、1C4-H、1C5H处分别为第一分区结束的磁头号，扇区号和柱面号。例中给出的 第一分 区 结 束在770面 4 头17区。柱面是10bit的数据，其中高两位在扇区字节的高两位上。

1C6H开始的四个字节，存放的是该分区前其它分区或程序所占的扇区数。例中 是

00000011H, 即17个扇区, 此17个扇区是系统保留扇区。

1CAH开始的四个字节,存放的是该分区实际扇区数。例中给出的是0000FFEH, 即65518个扇区。

各分区对应位置的含义是相同的。比如, 第二分区是从771柱面0头1扇区开始, 在1021柱面, 4头17扇区处结束。

例中无3、4分区。齐第一分区为C盘, 第二分区为D盘。例中给出的固定盘为5个磁头, 编号从0到4。关于固定盘的详细数据, BOOT2中将有详细介绍。

第二引导程序(BOOT2.COM)是固定放在某一分区的第一个扇区上。本例中即放在第一分区的0柱面1磁头1扇区上。该扇区的内容为图1.4所示。

地址	字节	内 容	实例
0	3	JMP 0136H, NOP	EB3490
3	8	设备名及版本号	IBM3.3
B	2	每个扇区的字节数	512
D	1	每个分配簇的扇区数	4
E	2	保留扇区数	1
10	1	FAT个数	2
11	2	根目录允许的最大值	512
13	2	扇区总数	65518
15	1	磁盘介质说明符	F8(硬盘)
16	2	每个FAT所占的扇区数	64
18	2	每一柱面号每一磁头下的扇区数	5
1A	2	磁头个数	17
1C	2	隐藏扇区的个数	
1E	12	参数区	
2B	11	磁盘操作参数组	
0136	BOOT2.COM 第二引导程序		

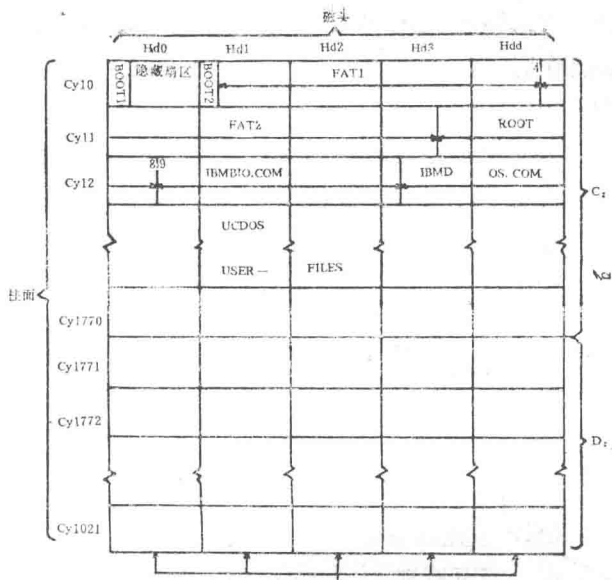
图1.4 一分区的第一扇区内容

由图1.4的硬盘信息, 可将一硬盘理解为如图1.5所示的一种逻辑结构。

在某一分区内, BOOT2.COM之后, 存放的是两份文件分配表FAT1和FAT2, 随后是根目录ROOT, 再后就是MS-DOS和用户文件。DOS依据FAT1和FAT2及ROOT管理固定盘上该分区的全部文件, 包括系统文件。

1.1.3 TSR程序设计

UCDOS汉字环境建立所使用的主要程序设计技术是TSR(Terminate and stay-



每方框内有17个扇区编号从1到17

图1.5 固定盘逻辑结构

Resident) 或称内存驻留程序设计技术。TSR较成功的例子有CED, Sidekick, Superkey等。

采用TSR程序设计方法有如下三个特点:

(1) 速度快。TSR可以加快软件之间切换的速度, 免去存盘、装载等一系列繁琐的过程。

(2) 数据交换方便。TSR程序允许与前台常驻程序进行数据交换。从而使汉字的应用成为可能。

(3) 模块化。每个TSR程序相当于一个独立模块, 用户根据使用需要, 选择适当的模块组合装入内存, 从而达到优化使用环境的目的。UCDOS正是基于这一组合的模块化设计思想, 实现它的各种功能的。

为保证TSR程序与DOS的兼容性, 首先应保存SS:SP值; 其次避免使用DOS的临界区(Critical Block), 因DOS是不可重入的; 最后保护应用程序的PSP。

TSR程序是通过DOS系统调用子功能31H实现的。入口参数:

AH=31H; 功能号, 终止且驻留

AL=返回代码

DX=以节(paragraph)为单位表示的内存大小, 16Byte=1Paragraph。

UCDOS的每一模块, 均以此调用方式结束的。

§ 1.2 UCDOS 汉字系统的建立

1.2.1 UCDOS系统概述

UCDOS至今已有两个版本, V1.0和V2.0。V1.0版有4张360K软盘, 其中字库占3张盘, 系统程序占1张盘。它们分别是:

1号盘(No1)系统程序盘, 包含如下一些文件:

CCLIB1.EXE	字库进内存管理
HLIB.EXE	半他字库进内存管理
CCLEXT16.COM	字库进扩展内存管理
CCLIB.COM	字库进EMS存储器管理
CLLB24.EXE	24点阵字库管理
CCL_HD16.COM	16点阵汉卡字库管理
CCL_HD24.COM	24点阵汉卡字库管理
VGA.EXE	VGA卡显示驱动
E350.EXE	EGA卡显示驱动
C400.EXE	CGE卡显示驱动
LX.EXE	联想字库管理
KB.EXE	键盘管理
PP1.EXE	打印驱动
INIT1.EXE	系统初始化
PRI.EXE	格式化汉字打印输出程序
SETUPA.EXE	系统配置程序, 产生UCDOS.BAT和UCDOS.SYS
TOOLS.EXE	提示行位置选择和打印机参数选择程序
UCDOS.BAT	特定环境下UCDOS总入口
RESUCDOS.BAT	恢复UCDOS的配置信息
RESETA.BAT	取消UCDOS的配置信息
SETPATH.BAT	设置DOS查找路径
UCDOS.SYS	UCDOS配置信息。包括提示行位置, 使用的存储器类型, 打印机类型, 打印字库的选取及存放等信息。

2号盘(No2) 显示字库及数据盘, 包含如下一些文件:

CCLIB.DAT	16×16点阵字库
LX.DAT	联想字库
PY.DAT	拼音输入码对照表
WBZX.DAT	五笔字型输入码对照表
WBH.DAT	五笔划输入码对照表

3号盘入4号盘 宋体24点阵字库盘CLIB。

UCDOS购进后, 系统的基本选择配置是640k内存, 380k的扩展内存, EGA卡, 安装24点阵打印驱动。此个的UCDOS.BAT的内容如下:

```
ECHO OFF
CD\UCDOS
```

```
CCLEXT16 0
CCLIB24 0 126 0 256
E350
LX
KB
PP1
INIT1
CD\
SETPATH
```

执行此批处理程序，便进入UCDOS的汉字环境，若要改变配置情况，可运行SETUPA程序。假如将配置情况改为显示字库用扩展内存，VGA卡，不安装打印驱动，此时UCDOS BAT的内容如下：

```
ECHO OFF
CD\UCDOS
CCLEXT16 0
VGA
LX
KB
INIT1 CD\
SETPATH
```

为介绍高新技术，本书将此种配置剖析UCDOS的结构。

UCDOS v2.0的基本系统为四张360k 盘，可选安库盘6张。它们分别是：1号盘（No1）系统盘，包含如下文件：

UCD00, UCD01, UCD02, UCD03, UCD10, UCD20, UCD21, UCD22, UCD30, UCD40, UCD50, LX.DAT, PY.DAT, INSTLL.EXE,UCDOS.EXE,INSTALL.UCD。

其中UCD00~UCD50是UCDOS汉字系统基础程序；对应于UCDOS V1.0的如下一些文件：HLIB, CCLIB1, CCLIB, CCLEXT16, CLIB24, E350, VGA, C400, LX, KB, PP1. INSTALL.EXE将UCDOS从软盘上装入硬盘中；INSTALL.UCD是安装程序所用的数据文件。UCDOS.EXE是UCDOS汉字系统的主程序，完成UCDOS汉字系统的配置、装载、检查和卸载，它是V1.0中SETUPA, INIT1, UCDOS.BAT, PESUCDOS, RESETA的集合。这样更便于用户使用。

2号盘（No2）系统盘，包含如下文件：CCLIB.DAT, WBH.DAT, WBZX.DAT, PRI.EXE, 含义同V1.0。

3号至10号盘：24点阵字库盘，包括宋（CLIB），黑（CLIBH），楷（CLIBK）和仿宋（CLIBF）体字模。其中宋体字模（CLIB）所在的两张盘是必需的，其余的是

可选的。

功能上, V2.0比v1.0多提供了三种字体的字模, 但v2.0不支持汉卡, 使用上, v2.0比v1.0更方便; 程序上, v2.0比v1.0增加了更多的加密算法; 基本原理和高新技术方面, v2.0与v1.0是相同的。

1.2.2 UC DOS自举原理

UCDOS使用的是TSR程序设计技术。其汉字环境是通过调入汉字库并修改 IBMBI-O.COM中 INT10H, INT16H, INT17H和INT05H在四类中断实现的。UCDOS不是修改IBMBIO.COM文件本身, 而是当MS-DOS自举后, 修改内存中此四类中断的相应中断向量, 使之指向UCDOS自身的中断服务处。从而实现汉字的显示, 输入和打印。MS-DOS的其它任何功能都未作变动。因此, UCDOS的建立, 相当于对MS-DOS的功能扩充, 使原来仅能处理英文的MS-DOS成为可处理中英两种文字的磁盘操作系统。

由UCDOS.BAT的内容可见, UCDOS先用CCLEXT16建立汉字字库(即16×16点阵的显示字模), 它将CCLIB.DAT的全部内容, 装入高档AT机的扩展内存中, 并提供INT64H软中断, 供给后继程序调字模使用。第二步用VGA修改原MS-DOS的INT10H中断向量, 使之指向UCDOS的INT10H中断服务, 并显示UCDOS的版本号等。第三步, 以LX程序调入联想字库LX.DAT, 并提供INT6FH软中断, 为后继程序提供联想字库的起始地址。第四步, 用KB修改原INT16H中断向量, 并将汉字各种输入方式和联想处理等一并带入内存驻留。第五步, 以PP1修改原INT17H及INT05H中断向量, 并将UCDOS的打印驱动带入内存驻留。最后, UCDOS装载完毕初始化, 即用INT1检查UCDOS占用的内存大小, 修正DOS可用内存数, 修正堆栈指针, 建立PSP等。至此, UCDOS自举完毕。

1.2.3 UC DOS的代码体系

为与原CCDOS兼容, UCDOS中的汉字机内码仍采用双字节的变形国标码。字符的机内码, 采用不完整的扩展ASCII码, 其范围是00~AOH。00H~7FH表示普通ASCII字符, 80H~AOH表示扩展ASCII字符。A1H~FFH表示16区以上的汉字机内码。当汉字机内码用7F7FH屏蔽后, 称之为异形汉字内码。

为实现汉字的显示和打印, UCDOS中具有两类汉字字模。一类是供显示用的16×16点阵字模, 码长为32字节, 字模码与横向点阵相对应, 以适于汉字显示。另一类供打印用的24×24点阵字模, 码长72字节, 字模码与纵向点阵相对应, 以适于汉字打印。这两类字模均含有一、二级标准字库中的全部6,763个汉字和全部616个图形符号。

另外, UCDOS还有多种汉字输入码, 它们是区位码, 纯拼码, 拼音码, 五笔字型码和五笔划码。其中区位码属计算码, 纯拼码由KB带入内存。其它三种码—PY.DAT, WBZX.DAT和WBH.DAT存放在磁盘上, 当使用时, 才调入内存。

第二章 扩展内存与字库管理

汉字系统的最棘手问题是字库占过多的内存空间,而MS-DOS管理的内存空间又十分有限。充分利用PC286/386新一代微型机的扩展内存,是解决这一问题的关键技术。UCDOS在这方面为汉字操作系统开创了一个新局面。

§ 2.1 扩展内存的使用方法

配有扩展内存(国内以此种翻译为多)(Extended Memory)的PC286/386微机,有两种存贮器操作方式:一种实模式方式,这种操作与8086/8088相同,通过段址和段内偏移形成20位的物理地址,在主内存1MB内寻址;另一种操作方式称为保护方式,该方式形成的物理地址是24位,固寻址范围 $2^{24}=16\text{MB}$ 。

在保护方式下,一个虚拟地址由2个16位字组成,一个字是段值,另一个字是偏移值。80286/386CPU使用段值的高两位作为存贮保护。因此,程序可访问虚拟存贮器的段数为 2^{14} 。每段可含64k字节,故保护方式下,虚拟存贮器可提供 $2^{14} \times 2^{16} = 2^{30} = 1\text{km}$ 字节的寻址空间。这对一些海量字库(如激光汉字库)以及大型中西文图形软件的开发与应用提供了一个良好的环境。

2.1.1 使用扩展内存的功能调用

在80286/386的BIOS中,提供的15H类中断,可实现诸如事件等待,操纵杆信号,转虚拟方式以及移动内存块等十几项服务功能。其中内存块移动的使用方法如下。入口参数:

AH=87H, 实现640k内存与1M以上扩展内存之间的数据交换

CX=每次传递的字数

ES:SI=全局描述器表GDT的首址

出口参数:

ZF=1, 传递成功; CY=1, 传递失败

AH=00, 传递成功

=01, RAM奇偶错

=02, 无效的GDT

=03, 地址线20失效

=FF, 给定的缓冲器范围太大

AH=88H, 测试扩展内存容量, 无输入参数。返回的AX值表示以KB为单位的扩展内存大小。