

# 南京航空学院

## 研究生硕士学位论文

研究生姓名 叶水生

专 业 计算机应用

研究方向 微机应用

指导教师 邱百尧 副教授

一九八五年九月

NH-DOS86 操作系统在 Intel 86/330A 上的实现

-----IBMPC MS-DOS 的分析与移植

叶 水 生

南京航空学院计算机工程系

一九八五年元月

NH-DOS86 操作系统在 Intel 86/330A 上的实现

-----IBMPC MS-DOS 的分析与移植

摘 要

NH-DOS86 (Nan Hang Disk Operating System for Intel 8086) 是 IBMPC MS-DOS (2.0 版本) 操作系统在 Intel 86/330A 上的实现。因此，它具有 MS-DOS 的所有优点，并与原 iRMX 操作系统共存于 86/330A 且原代码级兼容。NH-DOS86 还与 Intel 86/310 上 MS-DOS 支持的部份软件兼容。

本文在剖析 MS-DOS 和综合有关资料的基础上，介绍了 MS-DOS 的结构、功能和特点以及它的支持软件和对硬件的适应性；详细描述了 MS-DOS 的修改、移植方法和 NH-DOS86 在 Intel 86/330A 上的实现技术。最后，介绍了 NH-DOS86 支持下的实用程序并对若干问题进行了讨论。

# 目 录

|                        | 页号  |
|------------------------|-----|
| 第一章 概 述                | 1.  |
| 一. IBMPC 系统简介          | 1.  |
| 二. Intel 86/386A 系统简介  | 5.  |
| 三. MS-DOS 的移植考虑        | 7.  |
| 第二章 MS-DOS 的结构、内存分配及引导 | 9.  |
| 一. 结构特点                | 9.  |
| 二. 内存分配                | 10. |
| 三. 引导装入                | 11. |
| 第三章 磁盘文件的组织            | 15. |
| 一. 磁盘的格式化及系统生成         | 15. |
| 二. 磁盘文件及其引用表           | 16. |
| 三. 文件目录                | 17. |
| 四. 文件分配表               | 18. |
| 第四章 IBM BIOS.COM 分析    | 22. |
| 一. IBM BIOS.COM 的模块组成  | 22. |
| 二. 设备驱动程序              | 24. |
| 三. 与 ROM BIOS 的接口联系    | 26. |
| 第五章 IBM DOS.COM 分析     | 27. |
| 一. IBM DOS 的功能         | 27. |
| 二. 系统调用命令              | 29. |

# 目 录 (续)

|                               | 页号  |
|-------------------------------|-----|
| 三. 与BIOS的接口                   | 31. |
| 第六章 NH-DOS 86及其在 86/330 A上的实现 | 33. |
| 一. NH-DOS 86                  | 33. |
| 二. 磁盘操作的修改                    | 34. |
| 三. DOS的装入和“伪”监控程序             | 41. |
| 四. 程序的调试                      | 43. |
| 第七章 几个实用程序和问题的讨论              | 44. |
| 一. Intel 86/330 A上的DOS盘格式     | 44. |
| 二. 其它实用软件                     | 46. |
| 三. 问题的讨论                      | 47. |
| 参考文献                          | 49. |
| 附录: DOS系统调用表                  | 51. |

# 第一章 概述

近十年来,随着集成电路技术的迅速发展,各种类型的微型计算机不断涌现,如 IBMPC 和 Intel 86/386 就是最近几年推出的新产品,是目前国内外最广泛使用的微型计算机之一。

## 一. IBMPC 系统简介

1980年7月,在计算机厂家中以生产大、中型计算机著称的美国 IBM 公司,为了在微机方面也打开销路,组成了由 P.D. Estridge 为首的 12 人攻关小组,并要求在 12 个月之内设计出一种新的具有竞争性的微型计算机。经过一年的努力,以 Intel 8088 为主 CPU 的 16 位个人计算机 IBMPC (IBM Personal Computer) 问世了。它以较高的性能价格比有力地冲击了微型机的销售市场。

### 1. 硬件结构.

IBMPC 硬件设计主要考虑到简单、轻便、耐用、扩充灵活。它吸收了 APPLE II 的硬件特点,即使用非标准总线结构,并留有 I/O 扩充槽,使得硬件成本降低,又增加了系统扩充的灵活性。

IBMPC 除了主系统单元和键盘外,其余都为可选件。不同的选择组合,构成不同的 IBMPC 微机系统。

主系统单元是 PC (以下 PC 即 IBMPC) 的核心,器件、系统板水平安装在主机箱内,它包括 5 个部分:

- (1). Intel 8088 微处理器子系统及其支持电路。
- (2). 只读存储器 ROM 或 EPROM 子系统。

(3). 读写存储器RAM子系统.

(4). 系统I/O适配器.

(5). I/O扩充插座.

PC的基本配置如图1-1所示.

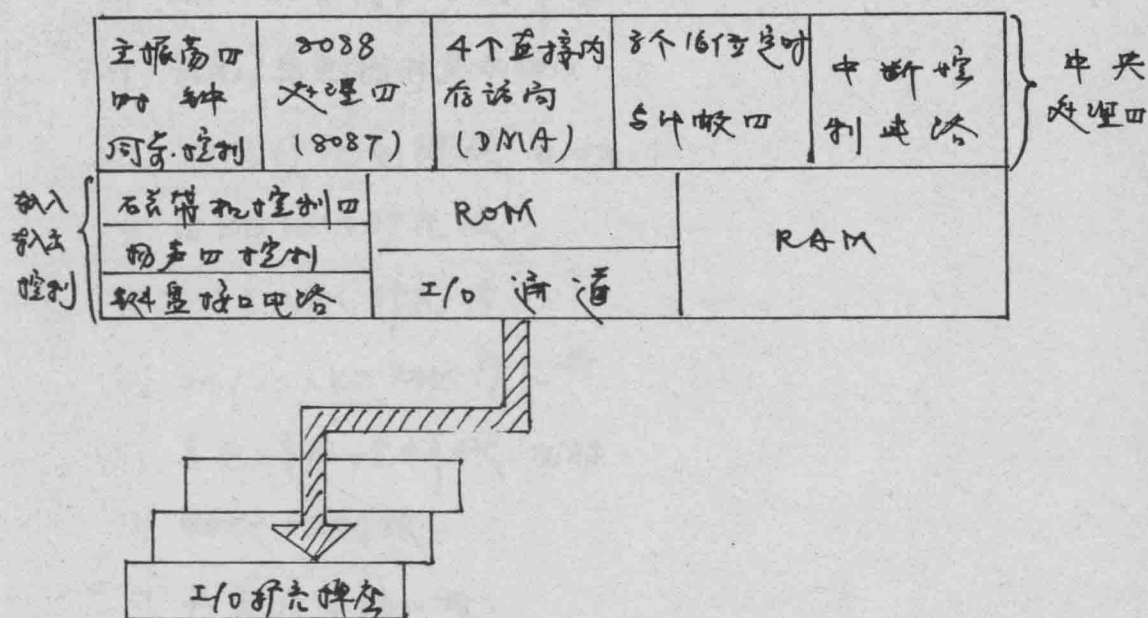


图1-1. IBMPC 系统基本配置示意图.

中央处理器的核心部分是 Intel 8088 微处理器及附属电路.

8088 微处理器在内部是以 16 位进行数据处理的, 但是对外 (即进行输入输出时) 的数据则以 8 位进行 I/O. 8088 的地址线为 20 根, 因此寻址能力可达到 1 兆字节 (1MB).

此外, 还加有数据缓冲寄存器 Intel 8087, 使沿 PC 上的数据吞吐能力大大地提高.

IBMPC 上的时钟频率为 4.77 MHz. 中断控制由 Intel 8259 用于对硬件的中断进行优先级排队.



可选件大致分为三类：

(1). 外部设备及其控制接口电路板。包括：

- i) 1个或2个  $5\frac{1}{4}$ " 软盘驱动器。
- ii) IBM 单色显示器。
- iii). IBM 80 字符/秒打印机。
- iv). 彩色/单色图形显示器。

(2). 内存扩充电路板。包括：

- i). 16 KB RAM 扩充板
- ii). 32KB RAM 扩充板。
- iii). 64/256 KB RAM 扩充板。

(3). 其它接口控制板。包括：

- i) 游戏控制板。
- ii). 异步通信接口板。
- iii). 试验板。

IBM PC/XT 是带有硬盘的 IBM 个人计算机。基本系统除 IBM PC 上的外，还带有 1 台 10 兆字节的硬盘驱动器，并可经过扩充机箱再扩充 1 台 10 兆字节的硬盘。以后各章中，我们将说 IBM PC 通常是指 IBM PC/XT。

## 2. IBM PC 软件配置

IBM PC 上配置的软件主要是 MS-DOS 操作系统及其支持的各种系统/软件和应用软件。MS-DOS 是美国 Microsoft 公司开发的操作系统。它是当今世界上最流行的商用 16 位单用户操作系统之一。该系统吸取了 CP/M 操作系统及其它的操作系统长处，结构



合理, 软件互换性强。

IBMPC上的软件非常丰富。到目前为止, 大约有2000多种应用软件, 它们大致可分为如下几类:

(1). 主要语言系统

i). 汇编 . 小型汇编

. 宏汇编.

ii). BASIC 语言 . 磁带BASIC (ROM BASIC)

. 磁盘BASIC

. 高级BASIC

. 编译 BASIC

iii). FORTRAN 语言

iv). PASCAL 语言.

v). COBOL 语言.

vi). LISP 语言.

vii). C 语言.

(2). 图形处理软件.

(3). 文字、事务处理软件.

(4). 网络通信软件.

(5). 窗口软件

(6). 教育软件

(7). 商业软件.

(8). 游戏程序.

(9). 其它.

## 二. Intel 86/330 A 系统简介

美国另一家大公司——Intel 公司，除了生产半导体器件外，还生产微型计算机。1982年，Intel 公司首次推出16位微型计算机系列：86/300系列。Intel 86/300系列机，采用了新的设计思想即开放系统（Open System）。它便于用户扩充功能，利用原来的系统组成新的系统。随着超大规模集成电路技术的发展不断更新升级，这种开放系统越来越充分地发挥机器的效能，具有经久不衰的经济效益。在我国，已有相当多的86/300系列机用户。本文主要介绍86/330A的有关情况。

### 1. 硬件结构。

Intel 86/330A有三个处理器（一个8086作为主CPU，一个8087作为数值处理器和一个8089作为I/O处理器），该系统由一个机箱组成，内有6个插槽。基本配置有：

(1) 处理器板（CPU板）iSBC 86/330。

(2) 磁盘控制板 iSBC 215。

(3) 存储器板 iSBC 056。

基本配置原理图如图2-2所示。

(1). 处理器板（又称单板机）是86/330A系统的控制部件，是整个系统的核心部分。该单板主要由下列部分组成：

i). Intel 8086微处理器子系统及其支持电路。

ii). 只读存储器ROM或EPROM子系统。

iii). 双口读写存储器RAM子系统。

iv). 数值处理器8087子系统。

(2). 硬盘控制四板是系统与外存(硬盘)进行联系的关键。

该板上的主要部件有:

i) Intel 8089 I/O 处理器子系统。

ii). 硬盘控制接口子系统。

iii). 其它外设控制接口子系统。

(3). 存储器四板. 该板为 256KB 或 512KB 的 RAM 板。

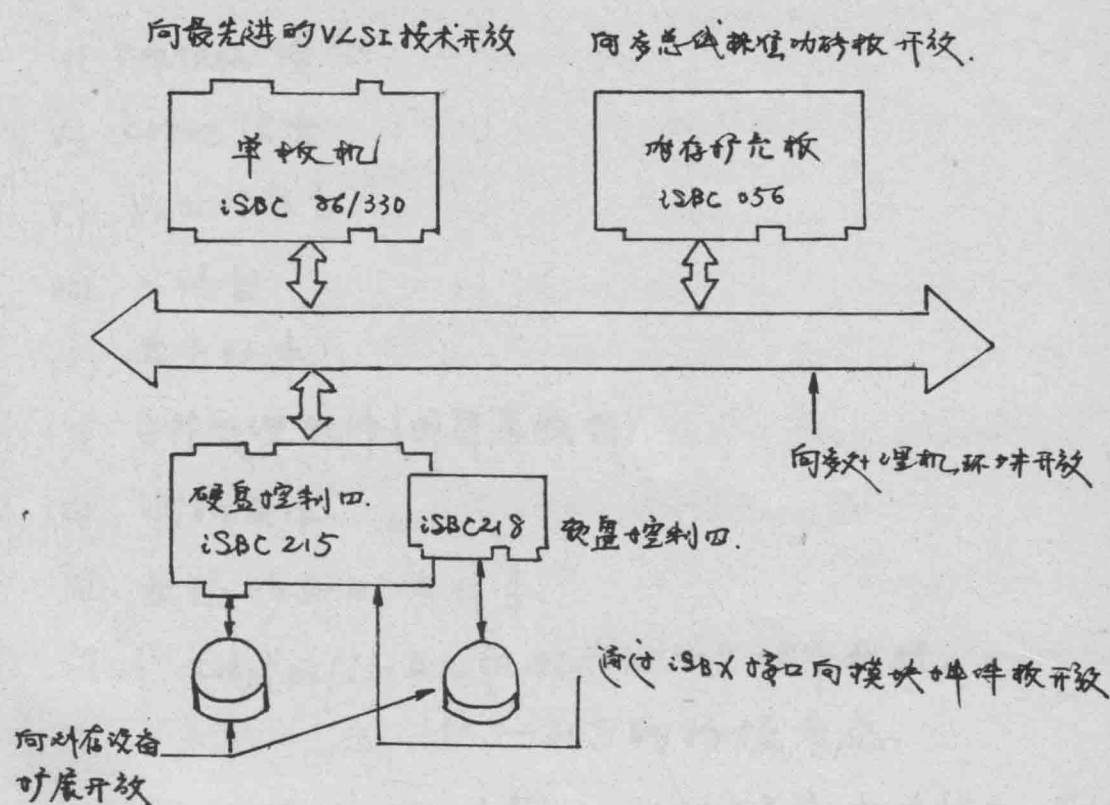


图 1-2. 86/330 A 系统结构原理图。

## 2. 软件配置。

Intel 86/330 A 上主要配置以 iRMX 86 操作系统及其支持软件。iRMX 86 (Real-Time Multasking Operating System) 是一个多任务实时操作系统, 它提供给用户很大的灵活性, 用户可根据自己

的需要来扩展或缩小该操作系统,使之具有新的或更多地特性。

Intel 86/330A 的大部分软件都是采用 P/M-86 语言编写的。在 iRMX86 支持下的软件主要有:

(1) 语言程序

- i) 汇编语言.
- ii). P/M-86 语言.
- iii). BASIC 语言.
- iv). FORTRAN 语言.
- v). COBOL 语言.
- vi). PASCAL 语言.
- vii). C 语言

(2). 其它软件

- i). 字符处理软件(即屏幕编辑).
- ii). 调试软件.
- iii). 系统诊断测试软件.

另外, Intel 86/330A 上不配有 XENIX 操作系统.

### 三. MS-DOS 的移植考虑

根据上述 IBMPC 及 Intel 86/330A 的硬件、软件情况,可以看出: IBMPC 具有较丰富的软件支持, Intel 86/330 的硬件设计比较先进(开放式系统),它的硬件主要支持的是实时控制系统,但和 IBMPC 相比在其它方面的应用软件要少得多.

现在,国外已成功地已将 MS-DOS 移植到 86/310 机(为 86/300 系列机的一种). Intel 86/310 机与 IBMPC 有许多相似之处,所以实

现起来较简单。然而 Intel 86/110 中的 MS-DOS 仅能运行部分 IBMPC 的 MS-DOS 所支持的应用软件。

如果能将 MS-DOS 移植到 Intel 86/330 (或 86/360, 86/380) 上, 则可以弥补 86/330 的某些不足, 如软件缺乏。前不久, 航空工业部从 Intel 公司引进了两条生产线。很快, 国内将有更多的 Intel 86/330 或其系列机的用户。MS-DOS 的移植成功, 无疑对满足国内广大用户的迫切需要, 为国家节省大量的外汇, 都将具有重要的经济意义和实用意义。为此, 航空工业部在 84 年 6 月给我系下达了为 Intel 86/330 站加一种新操作系统的工作。经过半年多时间的努力, NH-DOS 86 终于成功地运行在 Intel 86/330A 上。

NH-DOS 86 (Nan Hang Disk Operating System for Intel 8086) 是 IBMPC MS-DOS 2.0 在 Intel 86/330A 上的实现。它保留了 MS-DOS 的全部特点。NH-DOS 86 使用相当方便。用户可以在 86/330A 上使用 IBMPC 86 操作系统, 也可以使用 NH-DOS 86, 硬件无需作任何改动。到目前为止, 已把大量的实用程序移植到了 86/330A。NH-DOS 86 不与 IBMPC 86 在源程序兼容。此外, 它还与 Intel 86/110 上 MS-DOS 支持的下分软件兼容。

## 第二章 MS-DOS的结构特点

### 、存贮字分配已及引导

在这一章里,将要介绍MS-DOS的一些特点,内存分配情况以及如何将操作系统MS-DOS引导。

#### 一. 结构特点

##### 1. 结构

MS-DOS的结构与CP/M很相似,采用层次模块式结构,它由下面四个模块组成:

- (1). 引导程序。它驻留在多个DOS盘的最初始盘区(软盘为0面0道1扇区,硬盘为0头0柱面1扇区)。
- (2). BIOS接口模块。它由两个部分组成即ROM BIOS和文件IBMBIO.COM,它提供了与设备的接口程序。
- (3). DOS模块即文件IBMDOS.COM。它向用户提供了一个高级接口, DOS主要由文件管理,磁盘数据块/成块及外设管理部分组成。它是以中断调用的方式向用户程序提供服务。
- (4). 命令处理模块即文件COMMAND.COM,是用户与计算机沟通的手段,担负着分析键盘命令,一些中断处理,检测、装配程序地址段等任务,其本身包含了所有的内部命令处理程序以及程序装入和执行外部命令的子程序。

##### 2. 特点

- (1). 与XENIX系统的兼容性。



XENIX操作系统是当今第三代微型计算机上广泛使用的一种功能强大的多用户操作系统。MS-DOS (不仅指2.0版本以上, 本文所述的MS-DOS都是指2.0版本) 力图与XENIX兼容, 争取软件上的互换性。

i) 树形目录系统. MS-DOS的文件管理系统采用了多级目录形式, 在逻辑上与XENIX文件系统结构一致, 在物理上与以前的版本结构兼容。

ii) 提供了有限的管理命令, 可以实现文件的输入输出重定向。

iii) 在MS-DOS文件系统中, 普通数据文件, 目录表和外部设备都统一作为文件处理。

iv) MS-DOS系统下生成的程序可以在XENIX系统环境下编译, 但这只是源代码的兼容, 而不是直接的二进制代码兼容。

(2) 可装配的设备驱动程序. 用户可在系统启动时, 装入任何设备驱动程序。由于操作系统本身是以文件形式存放在盘上, 因此, 当硬件环境改变时, 可以很方便地修改或增删外部设备驱动程序。

(3) 动态扇区暂存. 磁盘扇区可以根据最近使用标准 LRU (Least Recently Used) 进行缓存。这样加快了磁盘存取速度, 减少了读写磁盘的次数。对于大量数据的存取程序和数据库操作比较方便。

## 二. 内存分配

运行在IBM PC中的MS-DOS至少需要128K的内存。MS-DOS对系统程序 and 用户程序在内存的分配采用单一连续法, 即把内存固定地分为两个部分: 系统区和用户区。用户程序以所分配存储区的最



低段开始分配。内存大致分配情况如图2-1所示。

|           |                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------|
| 0000:0000 | 中断向量表                                                      |
| 0040:0000 | ROM通信区                                                     |
| 0050:0000 | DOS通信区                                                     |
| XXXX:0000 | IBMBIO.COM - DOS与ROM I/O程序的接口                              |
| XXXX:0000 | IBMDOS.COM - DOS系统调用服务程序                                   |
|           | DOS设备区.控制区.新装配的设备驱动程序                                      |
| XXXX:0000 | COMMAND.COM 的常驻PS及中断22(H).23(H).24(H)处理程序和COMMAND.COM的装入程序 |
|           | 外部命令或实用程序.                                                 |
| XXXX:0000 |                                                            |
| XXXX:0000 | 用户COM文件链接区                                                 |
| XXXX:0000 | COMMAND.COM 非常驻PS - 命令解释.内部命令.批处理.外部命令装入PS.                |

图2-1 内存分配示意图

内存中,一些与硬盘操作有关的单元有:

0040:003E ~ 0048 磁盘参数表

0050:0004 单驱动器模式状态字

0 上次使用的是驱动器A.

1 上次使用的是驱动器B.

0050:0022 ~ 002F DOS磁盘初始化参数.

### 三. 引导装入

当系统启动(接通电源或系统总清)后,先执行ROM BIOS中的诊断程序并进行初始化工作,然后将程序装入内存并将控制权

交给自举程序。自举程序首先检查目录中是否有 IBMBIOS.COM 以及 IBM DOS.COM 这两个系统文件。如果没有,将显示错误信息;否则,自举程序将 IBMBIOS.COM 读入内存,然后将控制权交给 IBMBIOS.COM。

IBMBIOS.COM 的初始化代码检查确定所连接的外部设备,总读硬盘系统,初始化所有连接的设备,设置磁盘传送区,并将 IBM DOS.COM 装入内存并搬到适当位置,然后调用 DOS 的第一字节。IBM DOS 的第一字节为一条转移指令,转到它的初始化代码部分去执行,这部分的初始化代码后来被数据区和其它程序覆盖。DOS 初始化它的内存工作区,设置初始中断向量  $20H \sim 29H$ ,并为 COMMAND.COM 建立一个栈前缀(栈前缀的定义见第五章第一节),然后返回到 IBMBIOS.COM。BIOS 再检查硬盘目录中是否有 CONFIG.SYS 文件。如有,则读入内存并对它进行解释和装配。最后,IBMBIOS.COM 初始化部分将 COMMAND.COM 装入到由 DOS 建立的栈前缀所在段的  $100H$  处,然后把控制权转移到 COMMAND.COM。

进入 COMMAND.COM 后,先进行一些初始化,将程序分为常驻和非常驻部分,把非常驻部分搬到高区。COMMAND.COM 检查有否批处理文件 AUTOEXEC.BAT。如有,则执行之;否则就应日期、时间和提示符,等待用户从键盘输入命令。引导装入流程图见图 2-2 和 2-3。

