北京希望电脑公司DOS操作系统高技术丛书

80386/80486磁盘操作系统扩展器参考手册

386|DOS—Extender ReferenceManual

徐曼　赵军　覃英　编译
徐曼　朱秋竣　校

海洋出版社

北京希望电脑公司 DOS 操作系统高级技术丛书

80386／80486 磁盘操作系统扩展器参考手册

386|DOS-Extender Reference Manual

徐 曼　赵 军　覃 英　编译

徐 曼　朱秋峻　校

海洋出版社

内容摘要

386|DOS-Extender 是在 MS-DOS 和 PC-DOS 下运行 32 位应用程序的首选 80386／80486 保护模式运行环境，在其中运行的程序能直接访问机器内所有的内存（超过 1 兆字节）。它使 MS-DOS 和 PC-DOS 成为真正的保护模式操作系统。386|DOS-Extender 运行在所有 80386 和 80486 机器上，并与 Microsoft Windows 等兼容。本书详细介绍了 386|DOS-Extender 的原理及其保护模式应用程序的构造。内容翔实生动，实例丰富，使用方便。愿读者籍此将微机应用提高到一个更高的水平。

欲购本书的用户请直接与北京 8721 信箱联系，邮码 100080，电话 2562329。

（京）新登字087号

责任编辑　　阎世尊

80386／80486 磁盘操作系统扩展器参考手册

386|DOS-Extender Reference Manual

徐　曼　赵　军　覃　英　编　译
徐　曼　朱秋竣　审　校

海洋出版社出版（北京市复兴门外大街 1 号）
双青印刷厂印刷
开本：787×1092毫米　1／16　印张：22.5　字数：500 千字
1992 年 1 月第一版　1992 年 1 月第一次印刷
印数：1－3000 册
ISBN5027—2547—4／TP·79　定价：15.00元

前　言

386|DOS-Extender 是在 MS-DOS 和 PC-DOS 下运行 32 位应用程序的首选 80386／80486 保护模式运行环境，在其中运行的程序能直接访问机器内所有的内存（超过 1 兆字节）。它使 MS-DOS 和 PC-DOS 成为真正的保护模式操作系统。386|DOS-Extender 运行在所有 80386 和 80486 机器上，并与 Microsoft Windows 等兼容。本书详细介绍了 386|DOS-Extender 的原理及其保护模式应用程序的构造。涉及它的用法、它对程序环境的构造、对硬件的访问以及对内存、中断、例外和内存模式的管理等。最后列出了 386|DOS-Extender、DOS 和 BIOS 功能调用的详细参考，为用户编程提供支持。本书内容翔实生动，实例丰富，使用方便。愿读者借此将微机应用提高到一个更高的水平。

目　录

序　言

欢迎使用 386|DOS-Extender，在 MS-DOS 或 PC-DOS 系统下，80386／80486 保护模式运行环境支持 32 位（bit）应用程序的执行.

本书介绍了 386|DOS-Extender 环境及其保护模式环境，并指导读者在这些环境下编写程序，完成复杂而高级的任务．我们建议读者先阅读第三章，该章介绍了应用程序环境的总体轮廓，然后阅读第二章的前两节，这两节中列举了建立保护模式程序的实例．本参考手册的其它部分详细论述了怎样编写应用程序．整个手册中所引用的 MS-DOS、386|DOS-Extender 和 BIOS 的功能调用的参考信息，分别在附录 A、B、C 中列出.

本手册还引导读者在 MS-DOS 下编程．假如读者对 8086 系列计算机编程技术以及 MS-DOS 运行环境还不太清楚，可参阅《386 汇编参考手册》以及下列参考资料 5 和 7，从中可以了解 80386 和 80486 系列以前成员之间编程的差异；有关 MS-DOS 下的编程技术，请阅读参考资料 3.

参考资料

1. Intel公司，《386 DX程序员参考手册》．NO.230985，1990.
2. Intel公司，《80387程序员参考手册》．NO.231917，1987.
3. Duncan，Ray.《高级MS-DOS编程技术》．Redmod，Washington: Microsoft Press 1988.
4. Duncan，Ray等，《扩展DOS》．Reading，Mass: Addison-Wesley Poblishing Company，1990.
5. Morse，Stephen P.，Eric J.Isaccson，和Douglas J. Albert.《80386／387体系结构》．New York: John Wiley & Sons，Inc.1987.
6. Intel公司，《i486微处理机程序员参考手册》．No.240486，1990.
7. Turles，Januls，L.《高级80386程序技术》．Berkeley，California: Mcgraw-Hill，Inc.1990.
8. Nelson，Ross P.《The 80386 book》．Redomod，Washington: Microsoft Prtss，1988.
9. Cyrix公司，《EMC87参考手册》，书号：L2001-003.
10. Weitek公司，《计算机软件设计指南》
11. Schulman，Audrew等，《非文档化DOS》．Reading，Mass: Addison-Wesley Pubslishing Company，1990.
12. The DPMI Committee，《DOS保护模式接口（DPWI）规格说明》．Version 0.9，Intelorder number 240743-001，May 15，1990.

手册中的约定

本手册用一些约定来表示信息的类型，这些约定如下：

Courier	表示命令行，开关语法和例子；选择这种类型是为了更利于描述屏幕显示，并使实际命令行与文献中的命令行又相区别。
italics	表示必须有一个用户输入名或值来代替斜体字所在的位置。
nnn	一个十进制数。
nnh	一个十六进制数

本书译文中还有如下规定：

- 由于英文中Extended Memory和Expanded Memory两词是有区别的，有的技术资料将 Extended memory 译为扩充的内存，而将 Expanded memory 译为扩展的内存。

  注意：在本书上下文中若没有特别说明都将Extended译为扩展的，在出现Expanded 时将加以注释。
- Extended memory是指在保护模式下，可由系统用线性地址访问 1MB 及以上的扩展的物理空间，本书大都使用这种技术。
- Expanded memory是通过使用页面技术，即将Expanded memory分成若干段，称为逻辑页，计算机通过称为页框的内存物理块来存取逻辑页。页框由许多物理页组成，微处理机可直接存取物理页。扩展内存的任一逻辑页可映像到页框内任何一页。

第一章 简 介

内容提要

- 386|DOS-Extender 的版本
- 环境和兼容性
- 内存术语集
- 相关产品

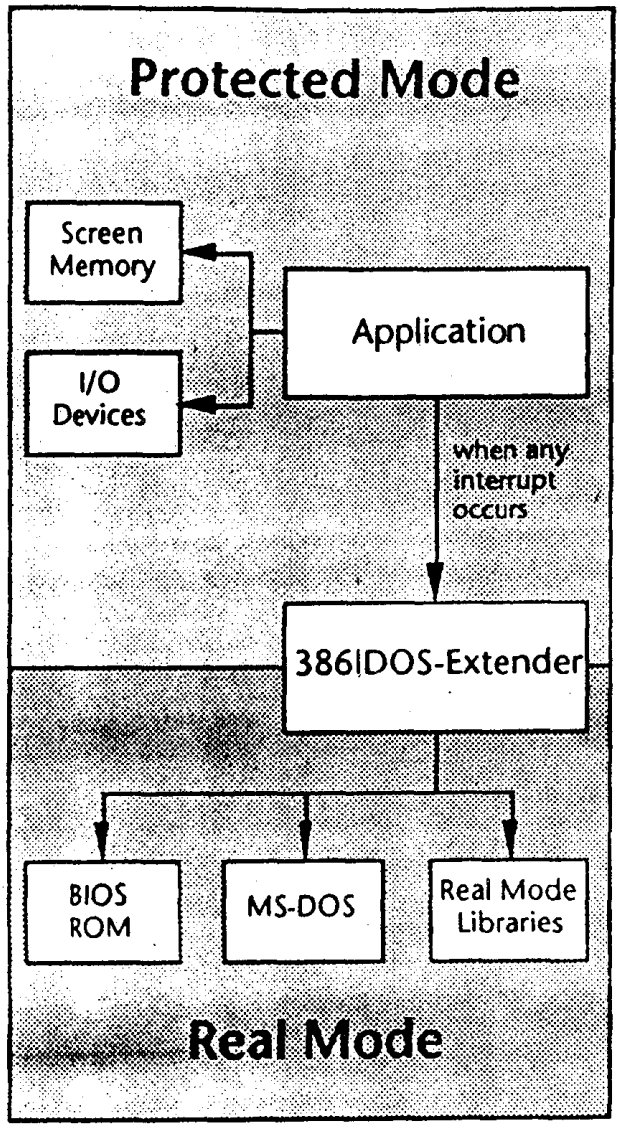
在 MS-DOS 或 PC-DOS 操作系统中，386|DOS-Extender 提供了一个 80386/80486 保护模式运行环境以支持 32 位应用程序的运行。在保护模式下运行的程序，可以直接访问当前机器中的所有内存，包括 1MB（1 兆字节）以上的内存。

386|DOS-Extender 是介于 MS-DOS 和应用程序之间的一个接口。应用程序使用标准方式调用 DOS 和 BIOS 功能调用，以及软盘中断。386|DOS-Extender 自动接管实模式地址空间和保护模式地址空间之间的数据传输，因此，这就提供给用户一个功能更强的 MS-DOS，而用户却不必考虑一个程序的大小或程序在内存中如何组织。(请看图 1.1) 386|DOS-Extender 把 MS-DOS 转变为一个真正保护模式的操作系统。

1.1 386|DOS-Extender 的版本

386|DOS-Extender 有两个版本，开发版本包括 Phar Lap 386|DOS-Extender 软盘开发工具，它是名为 RUN386.EXE 的一个文件。只有当用户购买了该软盘的运行许可证后，运行版本才会重新配给用户，这时用户方可进入实际应用阶段。运行版本的 386|DOS-Extender 是一个名为 RUN386B.EXE 的文件。从应用程序的观点来看，这两个版本没有什么差别。唯一不同的是在 MS-DOS 命令提示下运行每个程序的方式，在第二章有这方面的说明。

图 1.1　386|DOS-Extender 结构框图



1.2　环境和兼容性

386|DOS-Extender 可在 PC 机系列的所有 80386，80386SX　和 80486 上运行，它们（PC 机）有互相兼容的三个工业标准结构：

- IBM　PC　AT（例如 ISA，即工业标准系统结构）
- IBM　PS／2 微通道系统结构（MCA）
- 扩展工业标准系统结构（EISA）

除在 MS-DOS 下运行的程序外，386|DOS-Extender 还和以下系统兼容：在实模式和标准模式下的 Microsoft　Windows　3.0，Quarterdeck　DESQ　View　386，所有支持 VCPI 接口的 EMS（扩展内存系统）仿真程序．3.0 版本的 386|DOS-Extender 与

Windows 3.0 增强模式不兼容，也与 OS／2 或 UNIX 系统提供的 DOS 工具箱不相兼容。

DPMI（DOS 保护模式接口）是提供给 Windows 3.0 增强模式的接口程序，它可支持 OS／2 和 UNIX 将来的版本。虽然 3.0 版本的 386| DOS-Extender 不支持 DPMI，但是 Phar Lap 公司深信 DPMI 是非常重要的，并且着手增加对 DPMI 的支持。

由于 DPMI 不允许使用 386|DOS-Extender 支持的全部功能，因此本手册阐明的那些特点将不能在 DPMI 下使用。如果你对 DPMI 提供的更内层操作感兴趣的话，那么在 386|DOS-Extender 下你将不得不限制使用这些 DPMI 提供的内操作。

1.3 内存术语集

根据应用程序的申请，386|DOS-Extender 从所有可能的内存资源中分配内存给实际应用程序使用。下列内存术语在本手册中通用。

常规内存 低于一兆字节（1MB）的内存，即是可从 MS-DOS 获得的内存。

扩展内存

除"常规内存"外的其它所有内存资源。扩展内存有几种可能的来源。"XMS 内存"是指通过 XMS 接口（XMS：扩展内存规范）来分配内存，用 Microsoft 标准分配一兆字节（1MB）以上的内存。XMS 接口常给出一个名为 HIMEM.SYS 的安装设备驱动程序。

VCPI 内存

是指通过 VCPI（虚拟控制程序接口）分配内存。VCPI 是由众多的 386 EMS 仿真程序组成（EMS 是 LIM〔Lotus-Inter-Microsoft〕扩展内存规范）。常见的支持 VCPI 的 EMS 仿真程序有三个：Microsoft EMM386，Quarterdeck QEMM-386，Qualitas 386 MAX。

直接扩展内存

是指一兆字节（1MB）以上的内存，这些内存是没有被任何其它的程序使用，而且没有通过 XMS 或 VCPI 给出的。386| DOS-Extender 可直接分配这些内存，所使用标准格式详见 6.2.2 节。

1.4 相关产品

本产品除了包含 386|DOS-Extender 软件开发工具（SDK）外，Phar Lap 公司还提供几种相关的产品：

■ 386NMM

使用 386|DOS 内存扩展程序（Extender）的虚拟存贮系统，该产品允许在较小内存量的 PC 系列机上运行大的应用程序。

■ 386SRCBug

一种源程序级的调试程序，用于 MetaWare 高级 C，Zortech C++，和其它带有 Code View 符号信息的编译器。

■ 286 | DOS-Extender

基于 PC 系列机 80286，80386 和 80486 上 16 位保护模式运行环境。

■ 386|DOS-Extender for NEC

与日本 NEC 9000 系列 PC 机兼容的 386|DOS-Extender 版本。

■ 386 | ASM / Lind Loc

80 * 86 系列系统的嵌入式开发工具。

第二章　386|DOS-Extender 的使用

内容提要

- 构造保护模式程序
- 命令行语法
- 命令行开关
- 内存管理开关
- 特权级别
- 混合模式程序开关
- GDT 和 LDT 长度开关
- 协处理器开关（-WEITEK 和-CYRIX）
- 线分配开关
- 386／387 分页出错现场
- 很少使用的开关

2.1　构造保护模式程序

在 386|DOS-Extender 下运行的程序，必须构造成 80386 保护模式的。源程序代码必须编译或汇编为目标代码，并且目标代码文件必须连接为 80386 保护模式的文件。

高级语言的源程序代码文件必须用可生成 80386 目标代码的编译程序进行编译。汇编程序代码文件也必须用诸如 Phar Lap assember（汇编），386| ASM，汇编产生 80386 目标代码。例如，汇编一个名为 HILLO.ASM 的文件成为 80386 目标文件，生成一个目标文件名为 HELLO.OBJ，键入：

```
386asm  hello
```

一旦目标文件生成，它们就可用 Phar Lap 连接程序，386| LINK，连接生成保护模式下的可执行文件。例如，使用一个名为 CLIB.LIB 的库文件连接名为 HELLO.OBJ 的目标文件，来生成名为 HELLO.EXP 的保护模式下的可执行文件，键入：

```
386link  hello  -lib  clib
```

这个生成 HELLO.EXP 的例子文件能在 386|DOS-Extender 的保护模式下执行。386|DOS-Extender 也可以用来运行由 386| LINK 生成的.REX 格式（另一种保护模式下的文件格式）的可执行文件。对目标文件和可执行文件格式的完整描述，请参看 386| LINK 参考手册。

2.2　命令行语法

在 386|DOS-Extender 下，有两个用于运行保护模式程序的命令行语法版本。一个是

带有 386|DOS-Extender 开发版本的运行程序，这个版本中提供了 386|DOS-Extender 软件开发工具。另外一个版本是在用户购买了 386|DOS-Extender 重配置工具时提供的运行版本。

2.2.1 开发版本

386|DOS-Extender 开发版本配给用户的是 386|DOS-Extender 软件开发工具，它是名为 RUN386.EXE 的文件。

RUN386 的命令行语法如下：

1. 386|DOS-Extender程序文件名（RUN386），后跟可由386|DOS-Extender处理的任何命令行开关，跳过它的隐含操作。
2. 用于运行的保护模式程序名等，可被执行的.EXP或.REX文件名。
3. 任何传送给保护模式程序的命令行参数。

简而言之，用变量名来表示上述语法，命令行例子如下：

```
run386  switches  pgmname  params
```

如果保护模式程序文件没有给出扩展名，那么扩展名.EXP 为隐含名。

例如，运行保护模式程序 PECHO.EXP，它回送它的命令行参数，键入：

```
run386  pecho  Hello  from  protected  mode!
```

用 386|DOS-Extender 命令行运行 PECHO.EXP，将迫使程序装入 1MB 以上的内存中：

```
run386  maxreal  ffffh  pecho  Hello  from  above  1MB!
```

2.2.2 运行版本

当用户购买了 386|DOS-Extender 重配置工具而允许重配给带有保护模式应用的 386|DOS-Extender，运行版本才提供给用户，它是一个名为 RUN386B.EXE 的文件。

当用户购买了 386|DOS-Extender 重配给工具后，同时还配给用户一个名为 BIND 386 的连接实用程序，使这个连接实用程序把 RUN386B.EXE“连接”到保护模式应用程序中。连接实用程序把 RUN386.EXE 文件组装到保护模式文件中。这样就生成一个简单的.EXE 文件，它能够在 MS-DOS 命令提示的标准方式下运行（通过键入文件名）。连接过程详见《BIND386 实用指南》。

下面举一个连接生成保护模式应用程序的实例，用 RUN386B.EXE 把名为 PECHO.EXP 的文件生成一个名为 PECHO.EXE 的文件。

```
bind386  run386b  pecho
```

随后程序 PECHO.EXE 即可在 MS-DOS 标准方式下运行，即键入文件名：

```
pecho  Hello  from  protected  mode!
```

含有这个连接好的应用程序的整个命令行就传到保护模式下运行。如果它需要使用