

IBM 程序设计系列丛书

OS/2 2.0 技术库 编程指南 第 I 卷

控制程序编程接口

吴军 孙甲松 杨慧中 张彦 译

徐士良 审校

OS/2

OS/2

OS/2

OS/2

OS/2

清华大学出版社



IBM 程序设计系列丛书

OS/2 2.0 技术库

编程指南 第 I 卷

控制程序编程接口

吴 军	孙甲松	译
杨慧中	张 彦	
徐士良		审核

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 提 要

本书是 IBM 公司最新推出的 OS/2 2.0 编程指南三卷中的第 1 卷。它详细介绍了控制程序编程接口,并说明了由基本操作系统提供的功能。

本书从文件和磁盘管理、内存管理、进程和话路管理、信号量、管道、队列、定时器诸方面全面描述了操作系统控制程序,并提供了大量的程序代码段。它与另两卷手册一起,是专业编程人员使用 OS/2 2.0 操作系统的应用程序编程接口(API)不可缺少的指南。

图书在版编目(CIP)数据

OS/2 2.0 技术库编程指南 第 1 卷:控制程序编程接口/吴军等译. —北京:清华大学出版社,1994.7

(IBM 程序设计系列丛书)

ISBN 7-302-01571-6

I. O... I. 吴... II. 程序库-程序设计-手册 IV. TP311

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 07028 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

印刷者:清华大学印刷厂

发行者:新华书店总店北京科技发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:15.75 字数:370 千字

版 次:1994 年 9 月第 1 版 1994 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-01571-6/TP·658

印 数:0001—5000

定 价:33.00 元

First Edition (March 1992)

The following paragraph does not apply to the United Kingdom or any country where such provisions are inconsistent with local law: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION PROVIDES THIS PUBLICATION "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Some states do not allow disclaimer of express or implied warranties in certain transactions, therefore, this statement may not apply to you.

This publication could include technical inaccuracies or typographical errors. Changes are periodically made to the information herein; these changes will be incorporated in new editions of the publication IBM may make improvements and/or changes in the product(s) and/or the program(s) described in this publication at any time.

It is possible that this publication may contain reference to, or information about, IBM products (machines and programs), programming, or services that are not announced in your country. Such references or information must not be construed to mean that IBM intends to announce such IBM products, programming, or services in your country.

Requests for technical information about IBM products should be made to your IBM Authorized Dealer or your IBM Marketing Representative.

第1版(1992年3月)

下文不适用于英国或条约内容与当地法律抵触之国家:

“国际商业机器股份有限公司(IBM)仅出版此书,而不作任何明示或暗示之保证,其中亦不包括为特定目的而销售或安装的保证。”某些地带不允许在某些交易行为中不作明示或暗示的保证,在此情况下,此条约亦不适用。

本书可能会有技术上的错误或排版印刷的误谬。因此,IBM公司会定期修订,并将修订后的内容纳入新版中。同时,IBM将随时改进并(或)变动本书所提及的产品及(或)程序。

本书可能会述及或引用在所在国尚未推出的IBM产品(软、硬件)程序设计或服务项目。这并不表示IBM有意于本国推出这些产品(软、硬件)程序设计或服务项目。

如需IBM产品的相关技术资讯,请洽询IBM授权的经销商或业务代表。

© Copyright International Business Machines Corporation 1992. All rights reserved.

This publication is translated, published and distributed by Tsinghua University Press with permission from IBM China/Hong Kong Corporation. IBM is not responsible for the content of this publication.

本书英文版由IBM(国际商业机器股份有限公司)出版。版权归IBM公司所有,1992。

由IBM中国/香港公司授权清华大学出版社翻译、出版和发行中文版。IBM公司对本书中文版不承担责任。

译者的话

近十几年来,微电子技术和计算机硬件技术一直保持着突飞猛进的发展势头,使得计算机硬件的价格大大下降而性能成倍提高。但对于一个计算机使用者来说,所关心的是通过操作系统表现出来的性能。这就要求操作系统必须能够把硬件所具有的特性发挥出来。事实上,操作系统的发展总是落后于硬件。例如,尽管早在 10 年前 Intel 公司推出的 i80386 微处理器就具有 32 位处理能力,以后又有功能更强的 i486 和 Pentium 微处理器,但由于大量使用的操作系统仍然是 16 位的 DOS,使得上述处理器的性能根本无法发挥。例如,DOS 所提供的可直接访问的内存仅限于 640KB 以内,显然不能满足越来越复杂的应用软件的要求,因此,目前需要有一种好的 32 位桌面操作系统。

IBM 公司很早就注意到上述问题,并推出了全 32 位的单用户多任务的桌面操作系统,可用于上述微处理器的个人计算机上。由于它是全 32 位的操作系统,寻址当然不受 640KB 的限制,可达 4GB 之多;同时内存的指针以及操作数和操作符等也是 32 位的。无疑为广大编程者带来了很大的方便。OS/2 操作系统有功能强大的应用程序接口,可以支持多任务、进程间通信、动态连接和图形用户界面等。这些特点是 DOS 无法相比的。因此,它已成为世界上使用得最多的 32 位桌面操作系统。在国内,由于过去对 32 位操作系统没有很强烈的要求,因此不如国外使用得广泛。但最近几年,人们已越来越体会到 16 位的 DOS 的局限性,并开始寻找一种好的 32 位操作系统。

目前 32 位的桌面操作系统已有很多种,比较有影响的是 OS/2,NextStep,Windows NT,Solaris for x86,Unixware Personal Edition,Open Desktop 等。尽管它们大多具有上面提到的特性,并且各有千秋,但总体上看,OS/2 优于其它几种。InfoWorld 最近对上面六种 32 位操作系统进行了评比,OS/2 雄居榜首,具体得分如下:

	比重	OS/2	Windows NT	NextStep	Open Desktop	Solaris for x86	UnixWare Personal Edition
价格(USD)		249	495	795	1195	795	749
互操作性	100	良	差	好	差	差	好
用户界面	100	良	好	优	好	好	可
应用软件:							
* 个人生产力软件	100	优	良	好	好	好	可
* 关键任务软件	100	好	好	良	良	好	好
* 群件	100	好	良	可	好	好	可

图形/多媒体	100	好	好	优	可	良	可
应用软件互通	75	好	优	良	可	良	可
系统需求	50	优	好	可	良	好	可
安装	75	良	优	良	可	可	可
文档	50	良	好	可	良	优	可
技术政策	25	良	可	可	差	可	良
技术支持	25	优	可	可	可	可	好
商品价值	100	良	良	好	可	好	可
总分		7.56	6.75	6.88	5.38	6.09	5.53

其中：优：1.0，良：0.75，好：0.625，可：0.5，差：0.25。

此表摘自“计算机世界”月刊1994年第2期。

从上表中可以看出：

- (1) OS/2 操作系统在总体上明显优于其它几种操作系统。
- (2) OS/2 操作系统在各项中均无弱点，这是其它几种操作系统不具备的。
- (3) OS/2 操作系统尤其在互操作性、个人生产力软件、系统需求、支持政策、技术支持和商品价值等方面明显强于其它几种操作系统。

由此，如果要选择一个32位的桌面操作系统，无疑应首先考虑OS/2。

这套书是关于OS/2 2.0操作系统编程的指南，介绍了OS/2操作系统的应用程序接口，是使用OS/2操作系统的编程人员必备的参考资料。这套书和OS/2操作系统一样，可以雅俗共赏，适用于各个层次的读者，除专业编程人员外，也可作为大学计算机专业学习操作系统课的参考书，还可作为OS/2操作系统一般使用者和计算机爱好者了解这个操作系统的工具。这套书结构严谨、深入浅出、内容完整、易于学习和使用。

全套指南共分三卷，本书是第I卷，由吴军、孙甲松、杨慧中和张彦等译，由吴军统稿。徐士良教授认真审阅了全书。由于译者水平有限，加上时间仓促，难免有不妥和疏漏之处，欢迎广大读者给予批评和指正。

译者

1994年5月于清华园

说 明

本卷中标有星号(*)的下列术语系 IBM 公司在美国及其它国家的商标:

IBM	Presentation Manager
Operating System/2	OS/2
Systems Application Architecture	SAA
Personal System/2	PS/2

双字节字符设置(DBCS)

阅读本卷时,将涉及到字符串的特定值,这些值是为单字节字符设置(SBCS)的。如果要用到双字节字符设置(DBCS),请注意一个 DBCS 字符等于两个 SBCS 字符。

关于本书

三本 IBM OS/2 2.0 编程指南为使用 OS/2* 2.0 操作系统应用编程接口(API)中的函数编写源程序提供了充分的信息和代码示例。每本书包括了该操作系统的不同侧面,如下所述:

编程指南第 I 卷——控制程序编程接口

介绍控制程序编程接口,并说明由基本操作系统所提供的功能。

编程指南第 II 卷——显示管理程序窗口编程接口

介绍显示管理程序*(PM)窗口编程接口,本书有助于熟悉已窗口化的、基于消息的 PM 用户接口。

编程指南第 III 卷——图形编程接口

介绍图形编程接口。书中讲述了如何使用用于显示和打印的图形输出。

有关 API 的完整的、全面的内容,请见《OS/2 2.0 控制程序编程参考手册》和《显示管理程序编程参考手册第 I、II、III 卷》。

关于如何编译和连接程序,请参考所用编程语言的相应编译程序说明。

OS/2 2.0 操作系统是 32 位操作系统,本书是 32 位应用程序的编程指南(本操作系统仍支持 16 位应用程序)。

为表明如何用 API 编程,本指南列举了大量程序代码段。还有一些用 OS/2 2.0 开发工具包(Toolkit)的应用程序例。可从用户角度熟悉每个例子中程序的运行,这将有助于理解例中的程序代码。

本书结构

本书讲述了 OS/2 控制程序 API 的各部分内容,文件系统和文件管理信息共四章,其它每章一个内容。

本书的每一章分为两部分:关于主题及与主题相关的函数的使用。每章的第一部分提供概念、术语和背景材料;第二部分又分成小节,分别提供有关完成特定任务的信息。大多数函数的介绍中都包含有程序代码段。

预备知识

本套书适用于熟悉以下知识的应用程序设计人员和程序员:

- 应用程序设计指南中的内容
- 控制程序和显示管理程序参考资料中的内容
- C 编程语言

有多任务操作系统编程经验者更佳。

目 录

说明	XV
关于本书	XVI
第 1 章 控制程序介绍.....	1
1.1 控制程序函数	1
1.1.1 文件系统和文件管理	2
1.1.2 存储管理	2
1.1.3 程序执行和控制	2
1.1.4 信号量	3
1.1.5 管道	3
1.1.6 队列	3
1.1.7 定时器	3
1.1.8 出错管理	3
1.1.9 异常管理	3
1.1.10 设备 I/O	4
1.1.11 信息管理.....	4
1.1.12 多国语言支持和代码页管理.....	4
1.1.13 调试.....	4
第 2 章 文件系统.....	5
2.1 关于文件系统	5
2.1.1 文件系统的类型	6
2.1.1.1 FAT 文件系统	6
2.1.1.2 可安装文件系统	6
2.1.1.3 高性能文件系统	7
2.1.1.4 局部和远程文件系统	8
2.1.2 识别 DOS 和 OS/2 文件目标	9
2.1.3 存储设备和文件系统	9
2.1.4 文件系统实用程序.....	11
2.1.5 OS/2 引导管理程序	11
2.2 使用文件系统.....	11
2.2.1 联接和卸去文件系统.....	11
2.2.2 获得关于联接文件系统的信息.....	13
2.2.3 获得关于文件系统的信息.....	14

2.2.4	获得关于文件的信息	14
2.2.5	与文件系统通信	15
2.2.6	为系统关闭准备文件系统	16
2.2.7	写高速缓冲区	17
2.3	小结	19
第3章	文件名	20
3.1	文件命名约定	20
3.1.1	FAT 文件系统 中的文件名	21
3.1.2	高性能文件系统 中的文件名	22
3.1.3	长文件名	23
3.1.4	移动长名字的文件	24
3.2	文件名中的元字符	24
3.2.1	使用元字符搜索文件	25
3.2.2	使用元字符编辑文件名	25
3.2.3	使用元字符传送文件名	26
3.3	用户输入文件名	26
3.4	设备名	27
第4章	文件管理	28
4.1	关于卷和驱动器	28
4.2	关于目录	29
4.2.1	建立子目录	29
4.2.2	确认和改变当前目录	29
4.2.3	删除目录	29
4.3	关于文件	30
4.3.1	文件属性	30
4.3.2	文件句柄	30
4.3.3	文件指针	31
4.3.4	复制文件	31
4.3.5	移动文件	31
4.3.6	删除文件	31
4.3.7	改变文件长度	31
4.3.8	封锁和释放文件区域	32
4.3.9	搜索文件	32
4.3.10	确定最大路径长度	32
4.3.11	设备	32
4.4	使用文件命令	33
4.4.1	建立文件	34
4.4.2	打开文件	35

4.4.3	读文件.....	37
4.4.4	写入文件.....	38
4.4.5	移动文件指针.....	39
4.4.6	关闭文件.....	40
4.4.7	建立复制文件或设备的句柄.....	41
4.4.8	确定和设置文件或设备句柄的状态.....	41
4.4.9	确定句柄类型.....	42
4.4.10	搜索文件	43
4.4.11	搜索文件路径	44
4.5	标准文件句柄.....	46
4.5.1	标准输入、输出和错误文件句柄	46
4.5.2	重定向标准文件句柄.....	47
4.6	小结.....	48
第5章	扩展属性	51
5.1	关于扩展属性.....	51
5.1.1	扩展属性数据类型约定.....	53
5.1.1.1	多值数据类型域.....	54
5.1.1.2	多值多类型数据类型.....	54
5.1.1.3	多值单类型数据类型.....	55
5.1.1.4	ASN.1 数据类型	55
5.1.2	一个扩展属性包括在另一个中.....	55
5.1.3	扩展属性命名约定.....	56
5.1.4	标准扩展属性.....	56
5.1.4.1	.ASSOCTABLE 标准扩展属性	57
5.1.4.2	.CODEPAGE 标准扩展属性	60
5.1.4.3	.COMMENTS 标准扩展属性	60
5.1.4.4	.HISTORY 标准扩展属性	60
5.1.4.5	.ICON 标准扩展属性	61
5.1.4.6	.KEYPHRASES 标准扩展属性	62
5.1.4.7	.LONGNAME 标准扩展属性	62
5.1.4.8	.SUBJECT 标准扩展属性	62
5.1.4.9	.TYPE 标准扩展属性	62
5.1.4.10	.VERSION 扩展属性	64
5.1.5	管理扩展属性.....	64
5.1.5.1	控制访问扩展属性.....	64
5.1.5.2	扩展属性数据结构.....	65
5.1.5.3	保存扩展属性.....	66
5.1.5.4	保护扩展属性.....	67

5.1.5.5	查找扩展属性	68
5.1.5.6	提供扩展属性	68
5.2	小结	68
第6章	内存管理	69
6.1	关于内存管理	69
6.1.1	过程地址空间	69
6.1.2	内存体	70
6.1.3	内存页	71
6.1.4	内存超分配和交换	71
6.1.5	用户设置内存交换	72
6.1.6	内存分配与提交	72
6.1.7	内存大小再定义及再分配	73
6.1.8	内存保护	73
6.1.9	获取页域信息	74
6.1.10	侵犯保护	74
6.1.11	内存再分配和堆的利用	75
6.1.12	共享内存	75
6.2	使用内存管理	75
6.2.1	分配私有内存	76
6.2.2	提交与取消提交页域	76
6.2.3	建立访问保护	77
6.2.4	查询内存体信息	78
6.2.5	释放内存	79
6.3	使用再分配和堆	79
6.3.1	再分配内存	79
6.3.2	增加堆的大小	80
6.3.3	从堆中分配内存块	81
6.3.4	释放内存块	82
6.3.5	结束堆的使用	82
6.4	使用共享内存	83
6.4.1	使用有名共享内存	83
6.4.2	使用无名共享内存	84
6.5	小结	85
第7章	程序执行控制	86
7.1	关于程序执行控制——线程、进程和话路	86
7.1.1	线程	87
7.1.2	进程	88
7.1.2.1	创建进程	89

7.1.2.2	进程中止	90
7.1.2.3	进程出口列表	90
7.1.3	使用线程的多任务和使用进程的多任务	90
7.1.4	话路	91
7.1.4.1	创建话路	91
7.1.4.2	子话路控制	93
7.1.4.3	子话路中止	93
7.2	关于 CPU 调度	94
7.2.1	优先类别	94
7.2.2	优先级别	96
7.2.3	优先数指南	97
7.2.4	动态优先数改变	97
7.2.5	改变时间片大小	98
7.3	使用进程	98
7.3.1	启动子进程	99
7.3.1.1	启动一个异步的子进程	99
7.3.1.2	启动一个后台进程	100
7.3.1.3	为子进程设置命令和环境	101
7.3.2	改变进程的优先数	102
7.3.3	获取关于子进程的信息	102
7.3.4	等待子进程中止	102
7.3.5	结束当前进程	103
7.3.6	中止一个进程	104
7.3.7	创建出口列表	105
7.4	使用线程	107
7.4.1	创建一个线程	107
7.4.2	获取有关线程的信息	109
7.4.3	改变线程的优先数	109
7.4.4	挂起当前线程	110
7.4.5	挂起和重新执行一个线程	110
7.4.6	进入临界区	111
7.4.7	等待一个线程中止	112
7.4.8	结束当前线程	113
7.4.9	中止一个线程	115
7.5	使用话路	115
7.5.1	启动一个话路	115
7.5.2	控制子话路的执行	117
7.5.2.1	设置一个子话路的用户选择能力	117

7.5.2.2	将子话路衔接到父话路上	118
7.5.2.3	将一个话路切换到前台	118
7.5.3	中止一个话路	119
7.6	小结	120
第8章	信号量	122
8.1	关于信号量	122
8.1.1	事件信号量	122
8.1.2	互斥(Mutex)信号量	123
8.1.3	多等待(Muxwait)信号量	124
8.1.4	有名和无名信号量	125
8.1.5	信号量管理	125
8.2	使用事件信号量	126
8.2.1	创建一个事件信号量	126
8.2.2	打开一个事件信号量	127
8.2.3	关闭一个事件信号量	128
8.2.4	复位一个事件信号量	129
8.2.5	发布一个事件信号量	129
8.2.6	等待一个事件信号量	130
8.2.7	查询一个事件信号量	131
8.3	使用互斥信号量	132
8.3.1	创建一个互斥信号量	132
8.3.2	打开一个互斥信号量	133
8.3.3	请求一个互斥信号量	134
8.3.4	释放一个互斥信号量	136
8.3.5	关闭一个互斥信号量	136
8.3.6	查询一个互斥信号量	137
8.4	使用多等待信号量	137
8.4.1	创建一个多等待信号量	138
8.4.2	打开一个多等待信号量	139
8.4.3	关闭一个多等待信号量	141
8.4.4	等待一个多等待信号量	141
8.4.5	加一个信号量到多等待列表中	144
8.4.6	从多等待列表中删除一个信号量	145
8.4.7	查询一个多等待信号量	145
8.5	小结	145
第9章	管道	147
9.1	关于管道	147
9.1.1	无名管道	147

9.1.2	有名管道	148
9.1.2.1	使用有名管道的服务器——客户通信	149
9.1.2.2	管理服务器——客户事务的步骤	150
9.1.2.3	为客户准备一个有名管道	151
9.1.2.4	方便事务处理	151
9.1.2.5	用信号量来协调对本地有名管道的访问	152
9.2	使用无名管道	153
9.2.1	创建无名管道	153
9.2.2	读写无名管道	154
9.2.3	重定向子进程的标准 I/O	154
9.3	使用有名管道	155
9.3.1	创建有名管道	155
9.3.2	打开有名管道	158
9.3.3	从有名管道中读取	160
9.3.4	往有名管道中写入	160
9.3.5	同步有名管道对话	161
9.3.6	确定管道的状态	162
9.3.7	检查有名管道中的内容	164
9.3.8	关闭有名管道	164
9.4	小结	165
第 10 章	队列	167
10.1	关于队列	167
10.1.1	队列和信号量	168
10.1.2	队列服务器和客户	169
10.1.3	队列元素顺序	169
10.1.4	获取关于队列和队列元素的信息	169
10.2	使用队列	170
10.2.1	创建一个队列	170
10.2.2	为队列数据分配空间	171
10.2.2.1	有名的共享存储体	171
10.2.2.2	无名的共享存储体	171
10.2.3	打开一个队列	171
10.2.4	往队列中写入	172
10.2.5	从一个队列中读取	173
10.2.6	窥探一个队列	175
10.2.7	清除一个队列	177
10.2.8	关闭一个队列	177
10.3	小结	178

第 11 章 定时器	179
11.1 关于定时器	179
11.1.1 挂起线程	179
11.1.2 异步定时器	180
11.2 使用定时器	180
11.2.1 挂起当前线程	181
11.2.2 单时间间隔的定时	182
11.2.3 重复时间间隔的定时	183
11.3 小结	185
第 12 章 出错管理	186
12.1 关于出错管理	186
12.1.1 返回值的分类	186
12.1.2 错误信息提示的禁止	187
12.2 使用出错管理	187
12.2.1 错误分类	187
12.2.2 硬件错误与异常情况信息的禁止	188
12.3 小结	189
第 13 章 异常情况管理	190
13.1 关于异常情况管理	191
13.1.1 系统异常	192
13.1.2 信号异常	194
13.1.2.1 处理信号异常	195
13.1.2.2 发送信号异常	196
13.1.3 唤起异常	196
13.1.4 用户定义异常	197
13.1.5 必须完成段	197
13.1.6 解除异常处理器	198
13.1.7 嵌套的异常	199
13.1.8 进程退出列表	200
13.1.9 错误信息弹出窗口	201
13.2 异常处理器接口	201
13.2.1 异常处理器参数	202
13.2.2 异常情况管理数据结构	202
13.2.2.1 ExceptionReportRecord 数据结构	203
13.2.2.2 ExceptionRegistrationRecord 数据结构	203
13.2.2.3 ContextRecord 数据结构	204
13.2.3 异常处理器返回值	204
13.3 使用异常情况管理	205

13.3.1	异常处理器举例	205
13.3.2	登记异常处理器	207
13.4	小结	208
第 14 章	I/O 设备	209
14.1	关于 I/O 设备	209
14.1.1	访问设备	209
14.1.2	设备名称	209
14.1.3	设备驱动程序	210
14.1.4	IOctl 接口	210
14.1.5	IOctl 命令	211
14.1.5.1	类型和功能代码	211
14.1.5.2	参数和数据包	211
14.2	使用文件系统存取设备	211
14.3	使用 IOctl 函数存取设备	212
14.3.1	设置通信口参数	213
14.3.1.1	设置数据传输速率	213
14.3.1.2	获得 COM 口传输状态信息	213
14.4	小结	214
第 15 章	信息管理	216
15.1	关于信息管理	216
15.2	使用信息管理	216
15.2.1	取信息与替换串	217
15.2.2	替换内存中的文本串	218
15.2.3	写信息	219
15.2.4	与信息文件联接的代码页信息	220
15.3	小结	220
第 16 章	多国语言支持	222
16.1	关于多国语言支持	222
16.1.1	多国语言源文件	222
16.1.2	可支持多国语言的应用程序的专用语言描述	223
16.2	关于代码页管理	224
16.2.1	ASCII 和 EBCDIC 代码页支持	225
16.2.2	代码页准备	225
16.2.3	代码页函数	225
16.3	使用代码页	226
16.3.1	查询代码页支持及当前代码页	226
16.3.2	为文本字符设置代码页	226
16.3.3	取得匹配映像串	227