

OS/2 Warp

多媒体子系统编程指南

刘晓玲 黄俊 陈雄 译
黄永刚 向红军

彭丰 审校

清华大学出版社



(京)新登字 158 号

内 容 提 要

该书是 IBM 公司授权清华大学出版社独家翻译出版的一系列 OS/2 Warp 使用及开发手册中的一本。它详细介绍了构成多媒体子系统应用程序的媒体控制驱动程序、流处理器、I/O 过程的结构、特点、内容及安装要求,非常适合于有兴趣开发 OS/2 多媒体子系统的编程人员。

该书实用性强,内容准确,叙述通俗易懂。同时给出了大量的编程实例,生动形象地指导编程人员进行开发工作,不失为编程人员的良师益友。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

OS/2 Warp 多媒体子系统编程指南/美国 IBM 公司编;刘晓玲等译. —北京:清华大学出版社,1996

ISBN 7-302-02204-6

I . O… II . ①美… ②刘… III . 多媒体技术-子程序, OS/2 Warp-程序设计-指南
IV . TP311-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 09167 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:北京市海淀区清华园印刷厂

发行者:新华书店总店北京科技发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:21 字数:497 千字

版 次:1996 年 9 月 第 1 版 1996 年 9 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-02204-6/TP·1061

印 数:0001—4000

定 价:36.00 元

OS/2 Warp Multimedia Subsystem Programming Guide

First Edition (October 1994)

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 reseller or IBM marketing representative.

COPYRIGHT LICENSE: This publication contains printed sample application programs in source language, which illustrate OS/2 programming techniques. You may copy, modify, and distribute these sample programs in any form without payment to IBM, for the purposes of developing, using, marketing or distributing application programs conforming to the OS/2 application programming interface.

Each copy of any portion of these sample programs or any derivative work, which is distributed to others, must include a copyright notice as follows: "©(your company name) (year). All rights reserved".

©Copyright International Business Machines Corporation 1994. All rights reserved.

Note to U.S. Government Users – Documentation related to restricted rights – Use, duplication or disclosure is subject to restrictions set forth in GSA ADP Schedule Contract with IBM Corp.

出版国外(海外)图书合同登记号: 图字: 01-96-0135 号

第一版(1994 年 10 月)

下文不适用于英国或条约内容与当地法律相抵触的国家:“国际商业机器股份有限公司(IBM)出版此书,在“原样(ASIS)”情况下,不作任何明确或暗示的保证,其中也不包括为特定目的而销售或安装的保证。”某些地区不允许在某些交易行为中不作明确或暗示的保证。因此,此条约也不适用于这些地区。

本书可能会出现技术或排版印刷的错误。因此,IBM 公司会定期修订此书,并将修订后的内容纳入新版本中。IBM 也将随时改进并(或)变动本书中所提及的产品及(或)程序。

本书可能会提及或引用本国尚未推出的 IBM 产品(软,硬件),程序或服务项目,这并不意味着 IBM 有意在本国推出这些产品、程序或服务项目。

若需 IBM 产品的技术信息,请洽询 IBM 所授权的经销商或业务代表。

版权许可:该出版物包括了应用程序源代码,以描述 OS/2 编程技巧。用户可以任意拷贝、修改并散布这些程序实例,用于开发、使用、购买或散布与 OS/2 应用程序编程接口兼容的应用程序。

在拷贝这些程序实例或做任何衍生工作时,如要散布于他人,必须包括下列版权声明:“©(你公司名)(年).版权所有。”

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,1994。

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。

关于这本书

本书为多媒体子系统开发指南。每一子系统的各部分将在不同章节中详细介绍。各部分的样例程序模板用于辅助指导。

1. 相关出版物

以下列出了 OS/2 Warp 的技术库丛书：

· OS/2 Warp 技术库：

控制程序编程指南

控制程序编程参考

图形编程接口编程指南

图形编程接口编程参考

信息显示设备编程指南

多媒体应用程序编程指南

多媒体编程参考

多媒体子系统编程指南

显示管理器编程指南(高级)

显示管理器编程指南(初级)

显示管理器编程参考

REXX 参考

REXX 用户指南

工具参考

工作区外壳编程指南

工作区外壳编程参考

· 关于 OS/2 的 IBM 设备驱动程序的出版物：

显示设备驱动程序参考

输入/输出设备驱动程序参考

MMPM/2 设备驱动程序参考

OS/2 的笔式设备驱动程序参考

物理设备驱动程序参考

显示驱动程序参考

打印设备驱动程序参考

存储设备驱动程序参考

虚拟设备驱动程序参考

2. 附属的多媒体信息资料

• Multimedia REXX-(联机手册)

书中详细介绍了 REXX 的功能,这些功能将多媒体控制接口字符指令从 OS/2 命令文件传送出来,以控制多媒体设备。本书由 OS/2 多媒体自身提供。

• 多媒体用户接口设计指南

书中详细介绍了在设计通用用户入口(CUA)多媒体界面时要考虑到的设计思想,就是要保证单件多媒体产品与其它产品的兼容性。

• OS/2 多媒体设备驱动程序开发

书中摘录了编辑过的源代码及其它关于怎样为 OS/2 多媒体环境安装虚拟设备驱动程序(VDD)和音频物理设备驱动程序(PDD)的详细资料。工具箱包含了所有 OS/2 物理设备驱动程序和虚拟设备驱动程序:有打印机,显示器,SCSI、CD-ROM 驱动器及适用于 OS/2 多媒体环境的录入器等。其中还有所有设备驱动程序的界面和系统服务的综合论述。

目 录

关于这本书	IX
第 1 章 多媒体子系统概论	1
1.1 OS/2 多媒体系统结构	1
1.2 可扩展设备支持	3
1.3 多媒体控制驱动程序	3
1.4 I/O 控制程序过程	4
1.5 流处理器	5
第 2 章 媒体控制驱动程序	7
2.1 媒体控制驱动程序的体系结构	7
2.2 媒体控制驱动程序的入口点	8
2.3 命令消息的类型	9
2.3.1 必需命令消息	9
2.3.2 打开一个 MCD	11
2.3.3 子系统消息	12
2.3.4 等待(Wait)和通知(Notify)标志	13
2.3.5 基本命令消息	14
2.3.6 系统命令消息	17
2.3.7 命令处理	17
2.3.8 错误返回码	17
2.3.9 返回值和返回类型	18
2.4 增加新的命令消息	19
2.4.1 定义新的消息	19
2.4.2 定义新的数据结构和标志	20
2.5 命令表	22
2.5.1 命令表的句法	25
2.5.2 命令清单的句法分析	28
2.5.3 错误表	33
2.6 设备状态	34
2.7 控制流式设备:波形音频 MCD	35
2.7.1 波形音频到混响放大器的连接	36

2.7.2	MMIO 操作	37
2.7.3	同步/流操作	43
2.7.4	波形音频 MCD 的组成模块	54
2.8	控制非流式设备:CD 音频 MCD	59
2.8.1	设置音频属性	60
2.8.2	处理 MCL-PLAY 命令	60
2.8.3	CD 音频 MCD 的组成模块	68
2.9	资源单元和资源类	72
2.10	向多媒体设置笔记本中插入页	73
第 3 章	流处理器	79
3.1	流处理器的体系结构	79
3.2	同步的特点	80
3.2.1	主/从关系	81
3.2.2	同步脉冲的产生	82
3.2.3	同步脉冲处理	82
3.2.4	同步/流子系统事件	83
3.2.5	空的流处理器	85
3.3	流协议	85
3.3.1	创建流时的流协议协商	88
3.4	尾接提示点事件支持	89
3.5	CD-ROM XA 流处理器	90
3.6	流动方案	90
3.6.1	从文件系统流动波形音频数据	91
3.6.2	同步化的 MIDI 和波形流	93
3.7	DLL 模型:文件系统流处理器	98
3.7.1	文件系统流处理器模块	98
3.7.2	入口点图例	100
3.7.3	SMHEntryPoint	100
3.7.4	SHCEntryPoint	100
3.7.5	DLL 初始化	102
3.7.6	同步	108
3.7.7	创建员工线程	109
3.8	设备驱动程序模型:视频 PDD	113
3.8.1	SMHEntryPoint	114
3.8.2	DDCMDEntryPoint	114
3.8.3	SHCEntryPoint	114

3.8.4	SHDEntryPoint	116
3.8.5	事件检测	117
3.8.6	尾接提示点	120
3.8.7	错误检测	120
3.8.8	同步	120
3.9	内部设备驱动程序通信(IDC)	122
3.9.1	IDC 接口	122
3.9.2	流处理器值	123
3.9.3	PDD 值	124
3.10	调整同步/流管理器工作	124
第 4 章	I/O 过程	126
4.1	I/O 过程结构	126
4.1.1	消息处理	126
4.1.2	I/O 过程标识符(FOURCC)	127
4.1.3	I/O 过程类型	128
4.2	数据翻译和文件转换	130
4.2.1	MMFORMATINFO 数据结构	131
4.3	I/O 过程入口指针	132
4.4	支持的消息	132
4.4.1	MMIOM_OPEN	132
4.4.2	MMIOM_READ 和 MMIOM_WRITE	142
4.4.3	MMIOM_SEEK	147
4.4.4	MMIOM_CLOSE	150
4.4.5	MMIOM_IDENTIFYFILE	157
4.4.6	MMIOM_GETFORMATINFO	159
4.4.7	MMIOM_GETFORMATNAME	161
4.4.8	MMIOM_QUERYHEADERLENGTH	161
4.4.9	MMIOM_GETHEADER	162
4.4.10	MMIOM_SETHEADER	164
4.5	CODEC 支持	170
4.5.1	解压缩	170
4.5.2	压缩	187
第 5 章	安装要求	199
5.1	主控制文件	199
5.1.1	CONTROL.SCR 头文件	199
5.1.2	CONTROL.SCR 子系统定义	201

5.2	列表控制文件	206
5.3	更改控制文件	210
5.3.1	宏支持	210
5.3.2	CONFIG.SYS 更改控制文件	211
5.3.3	INI 更改控制文件	212
5.4	编辑安装 DLL 文件	219
5.5	安装媒体控制驱动程序	223
5.6	安装流处理器	225
5.6.1	生成源文件	225
5.6.2	建立包含源文件的 DLL	228
5.6.3	修改 SPI.INI 文件	230
5.6.4	安装流记录	231
5.7	安装 I/O 过程	234
5.8	插入外部设置页	236
5.9	安装 LOG 文件	241
附录 A	流处理器模块定义	243
A.1	音频流处理器	243
A.1.1	外部接口描述	243
A.1.2	设备控制块	244
A.1.3	相关控制块	245
A.1.4	被支持的隐式事件(EVENT_IMPLICIT_TYPE)	245
A.1.5	被支持的显式事件	246
A.1.6	不被支持的显式事件	246
A.1.7	被支持的流处理器命令	246
A.1.8	被支持的基本流协议控制块(SPCB)	248
A.1.9	流处理器限制	250
A.2	MIDI 影射流处理器	250
A.2.1	冲洗过滤器流群组	250
A.2.2	应用程序和媒体驱动程序效能	250
A.2.3	外部接口描述	251
A.2.4	设备控制块	251
A.2.5	相关控制块	251
A.2.6	被支持的隐式事件(EVENT_IMPLICIT_TYPE)	252
A.2.7	被支持的显式事件	252
A.2.8	被支持的流处理器命令	252
A.2.9	被支持的基本流协议控制块	254

A.2.10	流处理器限制	254
A.3	文件系统流处理器	255
A.3.1	外部接口描述	255
A.3.2	设备控制块	255
A.3.3	相关控制块	255
A.3.4	被支持的隐式事件(EVENT_IMPLICIT_TYPE)	256
A.3.5	被支持的显式事件	256
A.3.6	被支持的流处理器命令	256
A.3.7	被支持的基本流协议控制块数据类型	259
A.3.8	流处理器限制	259
A.4	内存流处理器	259
A.4.1	外部接口描述	259
A.4.2	设备控制块	260
A.4.3	相关控制块	260
A.4.4	被支持的隐式(EVENT_IMPLICIT_TYPE)事件	260
A.4.5	被支持的显式事件	261
A.4.6	被支持的流处理器命令	261
A.4.7	被支持的基本流协议控制块数据类型	263
A.4.8	流处理器限制	264
A.5	致密盘-数字音频流处理器	264
A.5.1	外部接口描述	264
A.5.2	设备控制块	265
A.5.3	相关控制块	265
A.5.4	被支持的隐式事件(EVENT_IMPLICIT_TYPE)	265
A.5.5	被支持的显式事件	266
A.5.6	被支持的流处理器命令	266
A.5.7	被支持的基本流协议控制块数据类型	268
A.5.8	流处理器限制	268
A.6	CD-ROM XA 流处理器	268
A.6.1	外部接口描述	268
A.6.2	设备控制块	269
A.6.3	相关控制块	269
A.6.4	被支持的隐式事件(EVENT_IMPLICIT_TYPE)	269
A.6.5	被支持的显式事件	270
A.6.6	被支持的流处理器命令	270
A.6.7	被支持的基本流协议控制块数据类型	272

A.6.8 流处理器限制	275
附录 B P2STRING 工具	276
B.1 设置字体尺寸和类型	276
B.2 启动 P2STRING	277
B.3 P2STRING 命令组语言 (Script Language)	278
B.3.1 注释	279
B.3.2 工具伪指令	279
B.3.3 OS/2 多媒体字符串命令	281
B.3.4 预期的返回字符串	281
B.3.5 预期的错误消息	282
B.3.6 预期的通知消息	282
B.4 MM_MCIPOSITIONCHANGE 验证的限制	284
B.5 处理逻辑	285
附录 C 通告	286
C.1 商标	286
词汇表	287

第1章 多媒体子系统概论

OS/2 多媒体(指早先发行的多媒体显示管理器/2 或 MMPM/2)拥有可扩展结构,以便随着多媒体技术的发展,加入新的功能、设备及多媒体数据格式等。本章综述 OS/2 多媒体系统中的各个系统部件。随后的各章节将详细指导读者通过图 1-1 所示的样例程序安装和开发个人的 OS/2 多媒体子系统。根据你对多媒体的需求,可以方便地对样例程序模板进行修改,也可以用来为 OS/2 环境安装和开发多媒体控制驱动程序、流处理器及 I/O 过程。

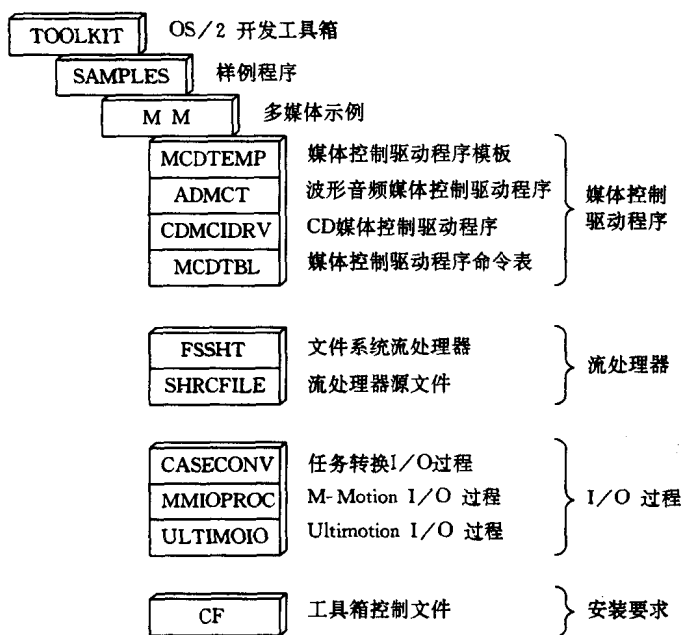


图 1-1 样例程序子目录结构

1.1 OS/2 多媒体系统结构

图 1-2 展示了 OS/2 多媒体系统各子系统部件。在 OS/2 环境下,这些子系统包括多媒体控制驱动程序、流处理器及 I/O 过程,并且均由程序管理器控制、监视其一系列工作。

在第三层环上,OS/2 多媒体使用了多媒体设备管理器 MDM,用于管理逻辑多媒体设备,例如声卡,CD-ROM 驱动器及其它硬件设备。在 MDM 的所有工作中,有一项就是:当有两个或两个以上应用程序申请控制同一台多媒体设备时,由它决定选择哪个应用

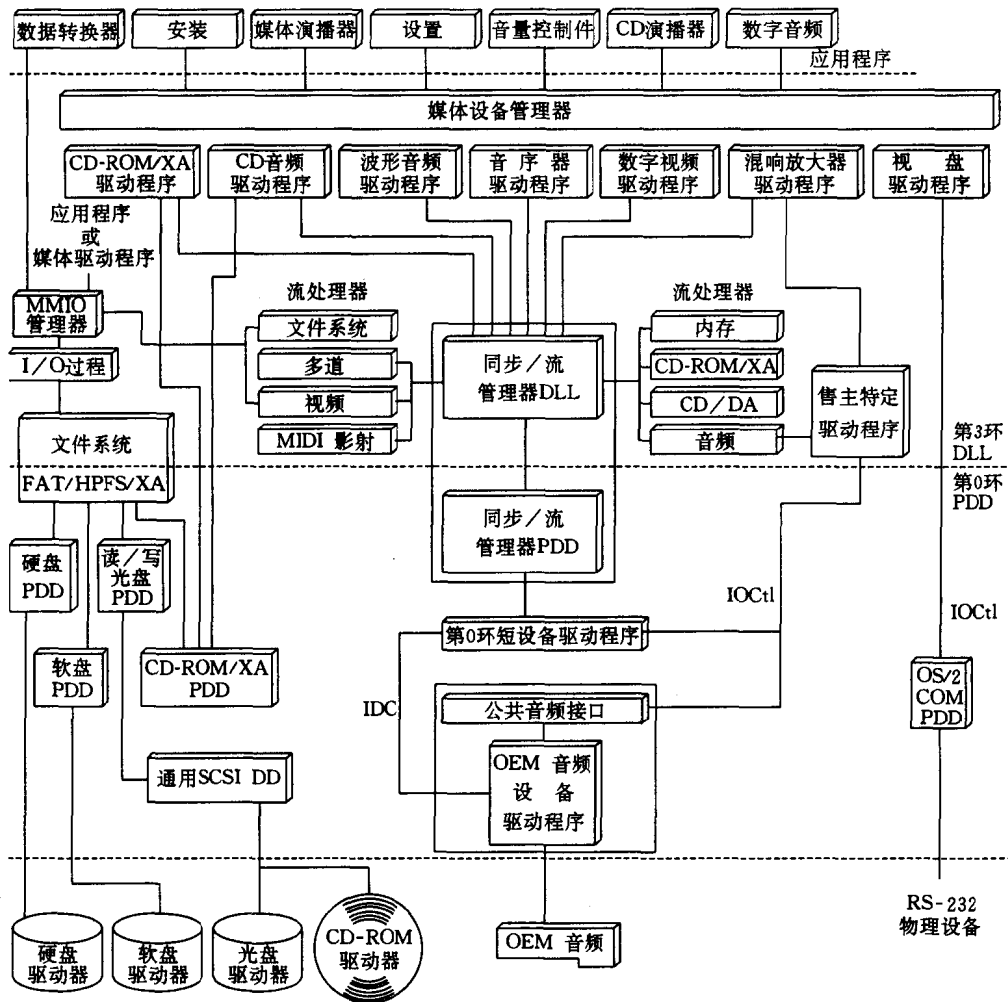


图 1-2 多媒体显示管理器/2 系统结构

程序取得控制权。

同步/流管理器(SSM),同样可以在多媒体控制驱动程序初始化后,用来管理流和同步调用。这样,就可以取消每个多媒体驱动程序对公用的多媒体设备的需要,而由本身找到解决办法。多组流处理器完成从源设备到目的设备的数据传输,而由SSM统一协调,并对数据缓冲区和同步数据进行集中管理。

最终由MMIO管理器完成诸如多媒体控制驱动程序、应用程序等子系统部件对各种数据的接收和操作,这些数据有图象、图表、数字音频信号、数字视频信号等等。通过不同的存储系统,不同数据以不同的文件格式存储,由MMIO管理器通过可安装的I/O过程来完成与读写操作有关的、对不同存储类型和文件表格进行的输入输出操作。

1.2 可扩展设备支持

OS/2 多媒体系统结构可以扩展。模块化结构设计允许对新发展的硬盘设备、逻辑设备、文件格式等的支持。

多媒体控制接口设备的示例参见表 1-1。此表提供的是系统能支持的、并且已被多媒体控制接口定义过的逻辑设备类型。打勾表示的是 OS/2 直接支持的设备。

表 1-1 多媒体控制界面逻辑设备类型

多媒体设备类型	OS/2 多媒体	字符串	通用文件名
混响放大器	✓	ampmix	MCI-DEVTYPE-AUDIO-AMPMIX
磁带唱机		audiotape	MCI-DEVTYPE-AUDIO-TAPE
CD 音频演播器	✓	cdaudio	MCI-DEVTYPE-CD-AUDIO
CD-XA 演播器	✓	cdxa	MCI-DEVTYPE-CDXA
数字式录音机		dat	MCI-DEVTYPE-DAT
数字式录象机	✓	digitalvideo	MCI-DEVTYPE-DIGITAL-VIDEO
耳机		headphone	MCI-DEVTYPE-HEADPHONE
麦克风		microphone	MCI-DEVTYPE-MICROPHONE
监视器		monitor	MCI-DEVTYPE-MONITOR
其它		other	MCI-DEVTYPE-OTHER
视频覆盖		videooverlay	MCI-DEVTYPE-OVERLAY
音序器管理器	✓	sequencer	MCI-DEVTYPE-SEQUENCER
扬声器		speaker	MCI-DEVTYPE-SPEAKER
视盘演播器	✓	videodisc	MCI-DEVTYPE-VIDEODISC
录象机		videotape	MCI-DEVTYPE-VIDEOTAPE
波形音频演播器	✓	waveaudio	MCI-DEVTYPE-WAVEFORM-AUDIO

注意: M-Control Program Version 2.01 支持 M-Motion Video Adapter/A, 并提供 OS/2 多媒体覆盖技术。

1.3 多媒体控制驱动程序

多媒体控制接口提供应用程序控制多媒体设备的主要结构。最顶层包含 MDM, 由它对多媒体设备进行最初管理; 最底层包含各种多媒体驱动程序(MCD)——动态链接库实现对设备的控制。如图 1-3 所示。

应用程序与多媒体控制接口, 继之与多媒体设备之间的相互作用有两种方式: 控制程序接口(mciSendCommand)和字符串接口(mciSendString)。但是, 在 MCD 解释字符命令之前, 必须通过查询命令表来完成从字符命令到相应控制程序命令之间的转换。

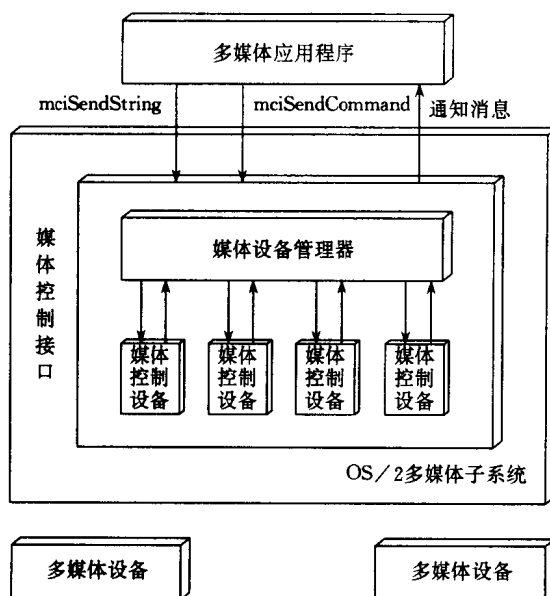


图 1-3 多媒体控制接口结构

MCD 并不直接控制硬件设备,而是通过命令在子系统或物理设备驱动程序接口的传输来实现。这种设计将 MCD 从必须确认硬盘以完成其功能中解脱出来。不过, MCD 不得不熟悉完成那种功能的方法。举例说,一台 CD-Audio 播放器通过使用 CD-ROM 驱动器及其内部的数-模转换器(DAC),靠简单地分配设备 IOCTL 指令到驱动设备程序中,就能完成。只不过与前面不同的是,一台 CD-Audio 播放器采用独立的数字信号处理器(DSP)记录数字音频数据,采用功能调用实现对 DSP 协处理器的管理及数据在驱动器和协处理器的传输管理。

MCD 也可以使用其它多媒体子系统提供的服务,例如流编程接口(SPI)等。这种系统提供数据流服务,即就是允许流处理器控制设备之间的实时数据流,维持物理设备之间的数据连续流动。

1.4 I/O 控制程序过程

多媒体输入输出(MMIO)服务具有 I/O 和 CODEC 两种控制程序。I/O 控制程序是基于信号的处理程序,直接控制在不同的存储系统和文件表之间与读写操作有关的输入输出操作。通过 MMIO 信号将应用程序和 MMIO 子系统联系起来。当 MMIO 接收到来自应用程序的功能调用指令时,MMIO 管理器就送出与指令相适应的预先定义好的信息给 I/O 过程,负责对特定的文件表或存储系统进行操作。同样, I/O 过程按照 MMIO 管理器或应用程序发出的指令进行操作。

上述信息的设计实现所有 I/O 过程之间的相互有效联接。当然, I/O 过程也必须能处理信息或能传送信息给其子程序。例如, I/O 过程接收到要求数据压缩的信息,则必须

能够处理这条信息或将其传到 CODEC(编码/译码)程序。图 1-4 所示的就是 MMIO 子系统中 I/O 和 CODEC 程序之间的相互关系。

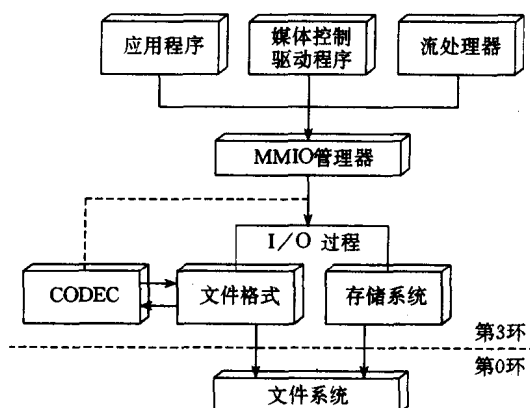


图 1-4 多媒体 I/O(MMIO)子系统结构

MMIO 管理器调用的子程序有：

1. 文件表

文件表子程序是用来对数据进行操作的 I/O 程序，其每一子程序处理不同类型元素，如音频、图象、MIDI 等，并且能够单独处理数据而不依赖其它子程序。但是，文件表子程序可能需要调用存储系统 I/O 过程，以便从含多个元素的文件中取得数据。

2. 存储系统

存储系统子程序是一种相当于为文件表程序解开数据并取出来的 I/O 过程。在上述过程中，存储系统将忽略数据表的格式。

3. 编码/译码子程序(CODEC)

CODEC 子程序对文件或缓冲区数据进行操作。根据数据的内容，I/O 过程可以装入 CODEC 子程序用于压缩或解压缩数据。

1.5 流处理器

多媒体系统可以在系统内核级(第 0 环)或应用程序级(第 3 环)提供流处理器。流处理器安排在这两级是因为许多流理论上在与设备的物理驱动程序(PDD)直接联系时，要受到控制；其它的流则不与源数据或目标数据联系，而物理上直接与特定设备联系。例如，文件系统流处理器是 DLL，由于所有文件系统的 I/O 功能可在第 3 环 OS/2 功能中得到，并为所有文件系统设备服务，这就不用为每一个文件系统进入而建立特定的流处理设备驱动程序。

流处理器负责对应用数据的连续、实时方式的流动实现控制。每一处理程序可以建立多个数据流层，其中每个流包含特定类型的数据，如 MIDI(音响设备数字接口)或 AD-PCM(自适应增量脉冲编码调制)等。应用程序通过使用媒体控制驱动程序，调用 SPI 功