



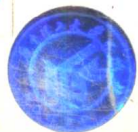
华工松联电脑丛书

Ms- Windows 多媒体程序设计 实务与范例

黄伟伦 等编著



华中理工大学出版社



MS-Windows

多媒体程序设计 实务与范例

黄伟伦 凌明煌 林俊良 编著
薛沛宏 曾中浩

华中理工大学出版社

(鄂)新登字第 10 号

图书在版编目(CIP)数据

MS-Windows 多媒体程序设计实务与范例/黄伟伦 等编著

武汉:华中理工大学出版社,1996. 6.

ISBN 7-5609-1193-5

I. 多…

Ⅰ. ①黄… ②凌… ③薛… ④曾… ⑤林…

Ⅱ. 计算机的应用-多媒体设计-MS-Windows

Ⅳ. TP3. 39

本书封面贴有华中理工大学出版社激光防伪标志,封底贴有台湾松岗公司防伪标志,无标志者不得销售。

版权所有 盗印必究

MS-Windows 多媒体程序设计实务与范例

©黄伟伦 凌明煌 薛沛宏 曾中浩 林俊良 编著

责任编辑:唐元瑜 陈少华

封面设计:王立革、

责任校对:戴文遐

监 印:周治超

出 版 者:华中理工大学出版社 (武汉市 邮编:430074)

发 行 者:华中理工大学出版社发行部 (电话:(027)7800012)

印 刷 者:湖北省新华印刷厂 (邮编:430034)

本书如有破损或装订错误,请寄回印刷厂更换

开本:787×1092 1/16 印张:17.75 字数:430 000

版次:1996年6月第1版 印次:1996年6月第1次 印数:1-8 000

ISBN 7-5609-1193-5/TP·161

定价:28.00元

出 版 说 明

本书中文繁体字版由台湾松岗电脑图书资料股份有限公司(下简称“松岗公司”)出版。本书中文简体字版经松岗公司授权由华中理工大学出版社出版。任何单位或个人未经出版者书面允许不得用任何手段复制或抄袭本书内容。

由于海峡两岸计算机科学技术术语的译名不太相同,因此在出版中文简体字版时对正文和屏幕显示图上的术语进行了转译。转译工作是由唐元瑜副编审、陈少华编辑(计算机工学硕士)完成的。转译内容力求做到表述准确贴切。考虑到屏幕显示图上对中文繁体字转译工作量大且有一定难度,故对部分图上不涉及计算机科学技术术语的繁体字、词未作转译。

在中文简体字版中,对原中文繁体字版中某些仅适合台湾地区的内容经征得松岗公司驻北京代表叶权荣先生同意后作了删节,对原版书中一些不通顺的语句和错字、漏字也作了更正。原版书中附有练习范例磁盘,因其运行环境为中文繁体字版软件,与中文简体字版的正文内容不能对应,故中文简体字版均不带磁盘。

本书在中文简繁转译工作过程中得到了有关同志的大力帮助,谨此致衷心感谢。

华中理工大学出版社

1996年6月

内 容 简 介

本书用具体实例,全面介绍了多媒体各个领域的程序设计技术和实务经验,例如,媒体界面控制(MCI)、音效(Waveform)控制、MIDI播放控制、摇杆(Joystick)控制,以及多媒体文件格式、计时器、数字视频(Digital Video)程序设计技术和实务经验等。

本书是台湾作者和其他有关技术专家们多年实际工作经验和成果的总结,其内容全面、实用、新颖,对广大从事和热心多媒体程序设计的科技人员或其他读者来说,实为一本颇为难得的好参考书。

自序

这本书是许多人心血的结晶,是许多人累积他们多年经验的成果。

由于工作的关系,每天都要面对众多的 Windows 多媒体函数。在这个环境里,最大的挑战并不在于资料的收集,而是在庞大资料的消化与吸收。我在笔记本中记下辛苦悟得的知识,但真正要用时,却觉得永远不够,直到后来有机会和同事闲聊时才发觉这是大家共同的困扰。大家讨论的结果,决定要有系统地将各人所长整理成一本书,除了对自己走过的路有一个记录,并作为日后工作上的参考之外,更重要的是能对一些对多媒体程序设计有兴趣的同行提供一个实务上的经验,尤其在相关书籍仍不多见的现在。

本书对多媒体程序设计的各个领域都有实例介绍,除了包括媒体控制界面(MCI)、音效(Waveform)与 MIDI 播放、摇杆(Joystick,亦称游戏杆)控制外,还有多媒体文件格式、计时器与最近愈来愈走红的数字视频(Digital Video)程序设计。表 O-1 中列出了本书的章名及相关作者的姓名。

表 O-1 本书章名及作者

章别	章 名	作 者
一	MS-Windows 多媒体程序基础	林俊良
二	媒体控制界面	曾中浩
三	多媒体文件格式	薛沛宏
四	多媒体文件输入/输出程序设计	薛沛宏
五	多媒体计时器控制	林俊良
六	摇杆控制	凌明煌
七	WAV 音效程序设计	凌明煌
八	MIDI 程序设计	凌明煌
九	Video for Windows 初探	黄伟伦
十	Video for Windows 程序设计	黄伟伦

我有时会在阅读资料时遇到不清楚的专有名词而觉得困扰,因此在附录一中把一些多媒体相关的名词整理起来。这些名词不一定会出现在本书中,只是给您作个参考,也许您有一天会用得上。

著书的过程是辛苦的,但是如果这本书能对您有所帮助的话,那将是我们最大的欣慰。

黄伟伦

1994. 11. 29 凌晨于新竹

目 录

第一章 MS-Windows 多媒体程序基础	(1)
1.1 多媒体概论	(1)
1.2 多媒体软、硬件产品	(2)
1.2.1 音效卡	(2)
1.2.2 只读光盘机(CD-ROM)	(3)
1.2.3 其他硬件配件	(3)
1.2.4 多媒体制作软件	(4)
1.3 MS-Windows 之多媒体程序结构	(4)
1.4 建立多媒体应用程序	(6)
第二章 媒体控制界面	(7)
2.1 MCI 简介	(7)
2.1.1 MCI 函数	(8)
2.1.2 MCI 命令集	(9)
2.1.3 MCI 装置	(10)
2.2 MCI 命令	(11)
2.2.1 四种 MCI 命令集	(11)
2.2.2 标志(FLAG):WAIT,NOTIFY	(13)
2.3 MCI 程序设计	(15)
2.3.1 启动 MCI 装置	(15)
2.3.2 设定 MCI 装置的时间表示法	(18)
2.3.3 操作 MCI 装置	(18)
2.3.4 关闭 MCI 装置	(19)
2.3.5 MCI_NOTIFY	(19)
2.3.6 时间的显示	(20)
第三章 多媒体文件格式	(22)
3.1 RIFF 文件	(22)
3.2 WAV 文件	(23)
3.3 AVI 文件	(25)
3.3.1 信息区	(26)
3.3.2 数据区	(32)
3.3.3 索引区	(36)
第四章 多媒体文件输入/输出程序设计	(37)

4.1	多媒体文件输入/输出基础	(37)
4.2	具缓冲区之文件输入/输出	(49)
4.3	存储器之文件输入/输出	(61)
4.4	指定处理程序之文件输入/输出	(61)
第五章	多媒体计时器控制	(77)
5.1	多媒体计时器简介	(77)
5.2	多媒体计时器程序设计	(77)
5.2.1	数据结构	(77)
5.2.2	函数	(78)
5.2.3	函数用法说明	(78)
5.3	多媒体计时器应用实例	(79)
第六章	摇杆控制	(90)
6.1	摇杆在 MS-Windows 下的开发环境	(90)
6.2	在 Windows 下驱动摇杆	(91)
6.2.1	查询摇杆的数量及能力	(91)
6.2.2	取得摇杆的状态	(92)
6.3	范例 JoyGun	(94)
第七章	WAV 音效程序设计	(100)
7.1	音效(Audio)特性介绍	(100)
7.2	音效程序在 MS-Windows 下的开发环境	(102)
7.2.1	Windows 环境下可处理的声音形态	(102)
7.2.2	装设语音卡与驱动程序	(103)
7.3	使用 sndPlaySound() 及 MessageBeep() 函数来播放语音	(105)
7.3.1	使用 sndPlaySound() 函数	(105)
7.3.2	使用 MessageBeep() 函数	(106)
7.4	利用 MCI 控制音效	(107)
7.4.1	播放控制	(108)
7.4.2	录音控制	(113)
7.4.3	范例程序 WavePlay	(115)
7.5	利用低阶函数控制音效	(124)
7.5.1	播放 waveform audio	(124)
7.5.2	录制 waveform 语音	(129)
7.5.3	范例程序 WaveCap	(131)
7.5.4	范例程序 WaveRecd	(145)
第八章	MIDI 程序设计	(157)
8.1	MIDI 特性介绍	(157)
8.2	MIDI 在 MS-Windows 下的开发环境	(160)

8.3	利用 MCI 播放 MIDI 音乐	(167)
8.3.1	播放控制	(168)
8.3.2	查询 MCI MIDI 设备状态	(172)
8.3.3	范例程序 MIDI 音乐盒 Jukebox	(172)
8.4	利用低阶函数控制 MIDI	(183)
8.4.1	用低阶函数播放 MIDI 音乐	(183)
8.4.2	范例程序 MIDIPLAY	(186)
8.4.3	处理 MIDI 输入信息	(203)
8.4.4	范例程序 MIDIMSG	(205)
第九章	Video for Windows 初探	(218)
9.1	什么是 Video for Windows	(218)
9.2	系统内容与安装	(219)
9.3	Video for Windows 结构	(221)
9.4	Video for Windows 工具	(223)
第十章	Video for Windows 程序设计	(228)
10.1	VfWDK 简介	(228)
10.2	视频文件读写	(229)
10.2.1	打开文件	(230)
10.2.2	取得文件信息	(230)
10.2.3	打开数据流	(232)
10.2.4	取得数据流信息	(232)
10.2.5	读取数据	(234)
10.2.6	写入数据	(235)
10.2.7	范例解说	(236)
10.3	视频信息的压缩/解压缩	(240)
10.3.1	动作流程	(241)
10.3.2	列出已安装的驱动程序	(242)
10.3.3	打开驱动程序	(242)
10.3.4	询问驱动程序相关信息	(244)
10.3.5	开始执行	(245)
10.3.6	范例解说	(250)
10.4	视频文件播放	(256)
10.4.1	使用 MCI 函数	(256)
10.4.2	使用 MCIWnd 窗口类别	(258)
10.5	视频编辑	(266)
附 录	相关字集	(270)

第一章

MS-Windows 多媒体程序基础

你一定听过多媒体,但是你写过多媒体的程序吗?不要甘心只当一个听(观)众,请一起加入我们的行列吧!为此,本章将向您介绍以下内容:

- 多媒体概论;
- 多媒体软、硬件产品;
- MS-Windows 之多媒体程序结构;
- 建立多媒体应用程序。

1.1 多媒体概论

今天在许多的电脑产品上都可以看到“多媒体”的字样,在各种电脑展上,多媒体的产品更是使人头晕目眩,但是到底多媒体是什么呢?在这一章里,我们将从多媒体基本的概念,软、硬件的产品乃至 PC 上多媒体的开发环境做一详尽介绍,以便有助于大家在开发及使用多媒体应用程序时进行规划设计。

多媒体不是一项新的发明,亦不是什么高深的技术,而是把传统的媒体信息集成在电脑应用上所衍生出来的一个新名词。所谓传统的媒体信息包括人的讲话、音乐、动画、电视(video)及常见的影像。多媒体的应用强调的是集成度及互动性,一个高度集成的多媒体应用包含前述大部分的媒体信息,而互动性则是让使用者在执行的过程中能控制应用的流程,且这种互动式的控制结合了声音、影像等的展现,更使得操作过程变得生动有趣。

多媒体的应用领域甚广,从简单的简报制造、文件编辑、多媒体数据库、教学软件制作、广告影片制作、多媒体网络通信到电脑游戏等,可以说有很广大的市场,而这中间牵涉到不同的技术,造就了新一代应用软件的趋势。现在已有不少的简报编辑软件可以在文件中加入一段声音,甚至动态视频,而新一代的数据库则具声音、影像等文件的储存及搜寻,还有许多结合影、音、图形、文字用来制作节目的编辑系统。最引人注目的想必是电脑游戏的改变,在游戏进行中有逼真的立体音效,真人录制的声音和影片,实在叫人难以想象。多媒体的应用平易近人,然而多媒体产品的价格也使得这些产品不是每个人都玩得起。目前多媒体的应用还未成熟,市场极不稳定,我们相信只有更多应用软件的开发才能带动市场的热络,才能使消费者以更轻松的价格享受多媒体世界带来的好处。

1.2 多媒体软、硬件产品

从各杂志上不难发现多媒体相关产品的广告令人目不暇接,例如音效卡、影像卡、光盘机等都是常见的标准配件。而软件产品则较少,除了电脑游戏外,仅有一些多媒体文件制作软件,多媒体节目编排软件,也有中国人自行制作的多媒体光盘(CD Title)。我们可由多媒体协会在其红皮书(Red Book)中所定义的多媒体个人电脑(MPC)标准配件来剖析众多的多媒体产品。

MPC I 的主要规格如下:

- 486-SX25 PC(含 8MB RAM、160MB 硬盘等)
- 640×480,65536 彩色显示卡
- CD-ROM 300KB/sec
- 16 位音效卡,有混音功能
- MIDI I/O,摇杆等。

符合 MPC 标准的多媒体产品大都在其包装上打有 MPC 的商标:



从规格上不难发现,除了一些基本的个人电脑配件外,就是和音效有关的硬件,包括音效卡、电子乐器开发接口卡(MIDI)、立体声喇叭以及倍速只读光盘机等。市面上有将上述几项产品包装起来一起卖的 MPC 升级套件,其价格依品质而有些差异。以下我们将为您介绍这些配件的基本功能和特点。

1.2.1 音效卡

相信大家常听到与“声霸卡”相容的音效卡(这个名字翻译的真不错,继之而来的还有叫视霸卡、影霸卡的产品),由于其功能符合一般使用者的需求,价格也不高,在市场上有相当高的占有率。其它的音效卡当然不少,Media Vision 的 ProAudio Studio 系列算是同级的产品。

以下几点是大部分的音效卡所共有的介面:

- 立体声输入端
- 立体声输出端
- 麦克风输入端
- 电子乐器输入端
- 只读光盘接口
- 摇杆连接埠

在功能方面的分析则以录、放音的品质为首要的考虑,较好品质的音效卡可以提供 16 位立体声及 44.1kHz 的播放录制能力。在 MIDI 合成方面,目前许多的音效卡是以频率调变(FM)技术来产生乐器的声音,较新的技术则是以乐器原音取样的查表合成(Wavetable lookup)来产生不同的声音。以我们听过的效果来说,获 PC Magazine Labs 推荐的 Trutle Beach Monterey 采用 Wavetable 的合成,其逼真的音质确实令人激赏。Roland 的 RAP-10 也

有相当好的表现,都有专业水准。除了新一代 MIDI 的功能外,有些音效卡更加入了数字信号处理器(DSP)。可编程序控制的 DSP 具有强大的运算能力,它可以用来做声音信息的压缩和一些特殊效果的处理。一般的音效卡都能与声霸卡以及 Ad Lib 相容,因为有许多软件,尤其是电脑游戏软件都能支持这些特性。根据 DATA QUEST 统计,1993 年在美国的音效卡销售量达 320 万片。音效卡无异是多媒体产品中的主流,在台湾也是以音效卡在多媒体的套件中占有率最高,因为爱玩电脑游戏的人都不吝于买音效卡。台湾制作音效卡和开发电脑游戏的厂商亦有不少。

1.2.2 只读光盘机(CD-ROM)

只读光盘机在很久以前就已推出。当时以每秒 150KB 的数据读取速度问世时,并没有达到预期的热潮,主要是因为价格太贵,应用面小。然而今非昔比,由于多媒体的热潮造成 CD-ROM 的需求大增,相继地带动了技术的进步及价格的下降,目前只要 6000 元(台币)左右就可买到双倍速光盘机,而市场上也有三四倍速 CD-ROM 的产品推出。

CD-ROM 没有什么太花俏的变化,市场上以符合 MPC 规格的双倍数机种为多,且连接口则多为较通用的 SCSI 接口。

您为何需要一部光盘机呢?您不会只想拿它来听音乐。由于目前的应用软件愈来愈大,动辄数十片磁盘,光盘版的软件因应而生,加上 CD-ROM 的大容量,许多结合音效、动态影像的电脑游戏,也都开始发行光盘版。在国外有许多教育训练软件也都以多媒体的节目编制做成光盘片,台湾则刚开始在尝试这种发行方式,例如“空中英语教室”就相当受到好评。而由台湾代理商引进的 Video CD 正在推广阶段,它能将 72 分钟的影片压缩后存入一片 CD 内,由于需要额外的硬件配合,价格不低,因而在市场上并无太大的回响。

1.2.3 其他硬件配件

此外,若您想制作自己的多媒体应用,除了音效外,还可能需要有影像输入接口卡,这包含一般影像扫描器及动态影像用的视霸卡。视霸卡目前的需求量不大,这是因为应用软件的缺乏,以及目前视频压缩标准无法统一和技术较新导致价格过高等因素所致。我们可以用视霸卡从录放影机、摄影机等装置来录制一段动态影像,而长度则视所配备的磁盘空间而定。当然,没有压缩的视霸卡在整体的考虑下显得较差,目前国内厂商也有代理进口不同压缩标准的视霸卡,如 Intel 的 DVI,Microsoft 的 Video 1,ISO 的 JPEG 和 MPEG,SuperMac 的 CinePak... 等压缩技术。即时的压缩能增加动态视频的采集速度,也能降低数据所需的储存空间。

还有一些窗口图形加速器及最近的视频加速器(Video Accelerator)在处理动态影像上有较快的速度,使得播放动态影像信息时能有较平滑的展现。多媒体是否能借助这一波的热潮而普及化,硬件价格的降低是很重要的一个关键。虽然一般使用者需要的是视频的播放而非制作,然而由于压缩标准的不统一,目前纯以软件达成的播放太慢,不能提供较令人满意的品质;而不压缩的视频所需数据量大,在数字储存的应用上早已被摒除于外。

有关视频方面的应用是在视频多媒体推出后才问世的。目前为止也获得大部分制作视频卡厂商的支持,那就是微软(Microsoft)公司的 Video for Windows。目前的 1.1 版本在功能的完整性和扩充性方面都有许多的改善,并且也提供了较方便的程序开发界面,我们将在本书的第三部分为您作介绍。

1.2.4 多媒体制作软件

目前市面上多媒体的制作软件并不算多,当然这和市场的供需有关,大部分的使用者是玩多媒体而非去做。我们可以看到,现在有许多号称多媒体的光盘问世,有土产的也有许多代理进口的,内容五花八门,大部分是以教育性的 Title 和游戏居多,然而在制作的过程中则需要有好的软件搭配才行。

(一) 节目编制工具 (Authoring Tool)

就一般性多媒体的节目编制来说,有以图形使用介面基准 (Icon Base) 的编辑软件,也有以程序设计为基准 (Script Base) 的软件,还有两者都提供的。市面上产品如 HSC Interactive (Icon-Author) 提供简易的图形操作界面,而较欠缺复杂的控制程序,但仍不失为一入门的良好工具。Multimedia Tool Book 则提供了丰富的程序界面,让使用者能精确地掌握及整合节目。其它如 Action、Authorware Star (Professional) 等,大部分是代理产品,也有国人自行研究开发的,如印象派及工研院电通所的媒体大师,也都已用在节目制作上。不同的产品到底该选哪一种呢? 不仔细比较其功能是否符合您的需要,实在很难下定论说哪个较好。基本上,大部分的编排软件都能整合图形、文字、音乐、动态甚至视频文件。对于各种不同资料来源的制作,如音乐、动画等多半需有各别的软件来配合。例如我们常听到的 Animator Pro, 3D Studio 等,读者可以参考这一两年的电脑杂志,并相信可以找到一些资料,在此不再作较详细的介绍。

(二) 数字视频编辑软件 (Digital Video Editor)

将数字视频集成入软件或文件的应用是最近这两年来才开始发展的。由 Microsoft 所推出的 Video for Windows, 除了提供 Video 的播放、撷取、剪贴外,它还定义了应用程序界面,根据其所提供的程序库可以在其上开发自己的应用程序。目前其 Video 的编辑功能非常简单,只能做一些简单的剪贴、拷贝、储存等功能。该类型的软件都以时间轴或影像框格 (frame) 为基准来进行剪辑。另外较为耳熟能详的 Premiere, 在一般的应用下提供较多功能,包含其 video 及 audio 的分开处理及各自有特效处理。Premiere 提供了对单独 video/audio 的特殊效果处理也提供了不同轨道 (Track) 在覆盖 (overlay) 时的转换特效 (transition effect)。由于是 Adobe 公司所发行,自然沿用了它的影像处理软件上的一些特效。三个媒体来源的轨道,提供基本的视频覆盖连接之功能。图形、音乐也都能整合其内,然而对于直接文字处理的功能则是它所欠缺的。Mediamerge 则将视频的剪辑分成故事编辑、画面剪辑和声音剪辑等不同的应用程序。Mediamerge 或许在特殊效果及转换特效上没有 Premiere 来的精彩细致,但其画面剪辑能将文字做直接的整合及提供特效处理则是一项实用的功能。故事编辑则将经画面剪辑及声音剪辑后的媒体整合编辑及做最后特殊效果的处理,它也提供了多个轨道。还有许多较高级的软件则是在工作站上或麦金塔电脑上使用,有些则需搭配额外的硬件。

除了上述应用软件外,常常使人 and 多媒体联想在一起的软件当然还有,如电脑音乐处理软件,影像、动画处理软件,桌上型电视会议,多媒体网络伺服器等等。许多的产品都还在开发改良中。

1.3 MS-Windows 之多媒体程序结构

在这一节里,我们将介绍在 MS-Windows 下为多媒体应用所提供的程序开发结构。以下几点为 MS-Windows 3.1 所提供的服务:

(一) 媒体控制界面(MCI)

它可用来控制 MCI 装置,提供以字串(String)命令或以信息(Message)传送来驱动,包含播放及录制音效,播放 MIDI 文件及 CD 音乐。

(二) 低阶多媒体应用程序界面

除了可作音效文件和 MIDI 文件的播放及录制外,并提供更精确的计时器(Timer)控制。

(三) 多媒体文件缓冲式及非缓冲式的读写

以 RIFF(Resource Interchange File Format)作为储存多媒体文件之格式,并提供缓冲及非缓冲式的读写方式。

(四) 控制 MIDI 的音源与合成器的对应

MIDI Map 使应用程序能与实际硬件装置无关,降低程序之负担。

(五) DV-MCI(Digital Video MCI)

它提供音信/动态影像文件(AVI)的播放控制,以及透过视频卡来拮取(Capture)AVI 文件。

(六) Video for Windows(简称 Vfw)

它包含对 AVI 文件的各种细部操作,如播放、储存、拮取,各种编辑功能函数对应影像的压缩控制等;同时保留了一些扩充的余地,让各种不同格式的文件可以加入,也让特殊的硬件介面卡得以发挥其功能。

详细的软件程序结构在后续的章节将陆续来介绍,有关 MCI 的部分请参阅第二章,有关 VFW 则请参阅第九、十章。图 1-1 提供我们对多媒体应用程序所能控制的装置,及 Windows 下的多媒体结构有一结构性的了解。

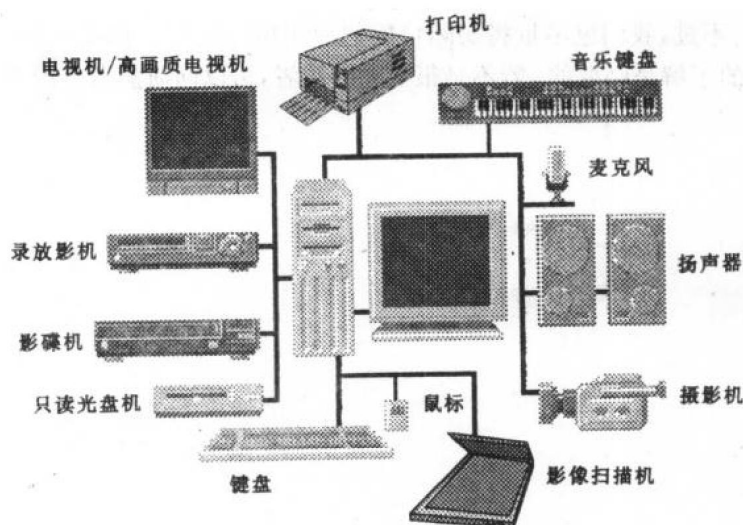


图 1-1 多媒体配备 (本图由魏德乐先生提供)

通过 Windows 内 MMSYSTEM 的转换,程序设计用的函数或指令与硬件无关,MMSYSTEM 会将这些命令都转成多媒体装置驱动程序可以执行的命令,而这些驱动程序(Driver)应该都是随装置附送的,所以在使用前别忘了照步骤来安装。这些多媒体套件包装上都会有 MPC 的标志。至于动态影像部分则需视频卡提供与 Vfw 相容的驱动程序。

1.4 建立多媒体应用程序

除了 Vfw 以外, Windows 3.1 已经将多媒体的部分并入于作业系统内, 所以毋需有额外的程序库来使用, 只要在开发应用程序时包含 MMSYSTEM.H 及使用 MMSYSTEM.LIB 函数库即可。而 Vfw 方面, 则需要 Vfw 的开发工具 VFWDK。

由于每个人的应用程序开发环境都不尽相同, 所以在本书的范例中, 我们采用 C 语言来撰写, 期望不论您的开发环境是用 Borland C 或 Microsoft Visual C 都能直接加以编译执行。虽然如此, 我们还是建议已经熟悉用 C++ (OWL 或 MFC) 的使用者能试试将范例的片断应用在自己的程序代码中。毕竟在写 Windows 程序时, 还是用 OWL 或 MFC 比较容易些。

一般说来, 多媒体应用程序和一般的 Windows 程序并无不同, 只是因为大部分的函数命令都通过了 Windows 内部的转换, 所以在查错时较为困难。MMSYSTEM 模组有除错输出显示版。可以用 Debug Output 函数并测试您的应用程序时, 最好能以其它已可正常执行的应用程序来做测试。例如音效方面, 可以用媒体播放程序来播放一个 WAV 文件, 看是否正常。有一些错误是因为驱动程序没有安装好, 存储区或中断号码出现冲突所引起, 并非是程序本身的问题。身为一个无怨无悔的程序设计者, 或许有时您会碰到一些似乎是“不可能”的问题。怎么会这样呢? 此时别太苛责自己, 不妨通过 BBS 或 Internet News 将您的问题丢出去, 或许您会幸运地找到解答。谁也不敢保证自己的软件产品是所谓 Bug Free。即使是大公司也亦然, 我们就曾经发现 Vfw 内的一些问题。

在下面的几章中, 我们将介绍各样的多媒体程序设计方法与实际应用, 并尽量配合实例的说明, 让读者更易于了解。在 Vfw, 也就是 AVI 视频部分, 由于涉及的范围太大, 恐怕无法在此做全盘介绍。不过, 我们也尽量将实际可能的应用做一说明。在进入程序编写时, 对 Windows 程序设计的了解是必要的。若不是很熟悉的读者, 可以同时参考一般 Windows 程序设计的书。

第二章

媒体控制界面

在 Microsoft Windows 环境中,想要控制一些多媒体的周边设备不再是难事了。媒体控制介面(MCI)的出现,让你实现这个梦想——简单、快速、易懂。本章将向您介绍以下几方面的内容:

- MCI 简介;
- MCI 命令;
- MCI 程序设计。

2.1 MCI 简介

媒体控制界面(Media Control Interface,本章中均简称 MCI)的目的主要就是提供一个高层次、一般化的界面,用来控制各种媒体周边装置。在尚未介绍 MCI 命令前,先来看一下 MCI 及 MCI 驱动程序(Device Driver)在 MS-Windows 中的角色与地位,图 2-1 即为其关系图。

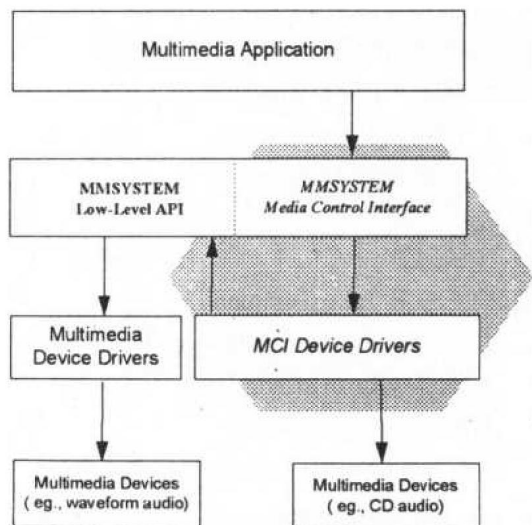


图 2-1 MCI 与 MCI 驱动程序间的关系

在图 2-1 中,本章所要讨论的主题集中在灰色的六边形内。使用者通过 MMSYSTEM 中的 MCI 函数来控制多媒体周边设备,MMSYSTEM 会判别该由哪一个 MCI 驱动程序接受与执行 MCI 命令。而 MCI 驱动程序在收到 MMSYSTEM 的信息后,再负责直接控制硬件,或使

用 MMSYSTEM 所提供的低阶 API(Application Programming Interface),并由此 API 去调用驱动程序来完成控制的动作。

2.1.1 MCI 函数

MCI 的函数总共只有六个(见表 2-1),利用这些函数就可以传送信息或命令字串给 MCI 装置(事实上是其驱动程序),获得此装置的 ID,以及得到 MCI 错误时的文字解释。

表 2-1 MCI 函数

函数名称	功 能
mciSendCommand()	传送一个命令信息给 MCI
mciSendString()	传送一个命令字串给 MCI
mciGetDeviceID()	获得一个装置的 ID,此 ID 为目前开启中的 MCI 装置
mciGetErrorString()	由一个 MCI 错误的 ID 值来得到此 MCI 错误的描述字串
mciSetYieldProc()	设定一个 Callback 函数,当 MCI 装置执行一个有 wait 标志的命令在结束时会调用此函数
mciGetYieldProc()	获得一个 MCI 装置中目前的 Callback 函数位址

最重要与最常用的 MCI 函数应该就是前两个:mciSendCommand()与 mciSendString()。其函数宣告如下:

```
DWORD mciSendCommand(UINT wDeviceID,
                      UINT wMessage,
                      DWORD dwParam1,
                      DWORD dwParam2)
```

```
DWORD mciSendString(LPCSTR lpstrCommand,
                    LPSTR lpstrReturnString,
                    UINT wReturnLength,
                    HANDLE hCallback)
```

函数 mciSendCommand()利用参数 wMessage 来传递信息给 MCI,而函数 mciSendString()则利用参数 lpstrCommand 来传递字串给 MCI。

事实上,由上面两个函数可以得知,MCI 共提供两种程序界面;一为命令-字串(command-string)界面,另一则为命令-信息(command-message)界面。

(一) 命令-字串界面

文件命令-字串界面允许你使用类似英文的命令与 MCI 装置沟通。下面的例子就是使用

命令字符串来播放一个视频文件,该文件名称为 sample. avi,在这儿先打开这个文件:

```
//此为打开的动作
mciSendString("open sample. avi", ...);
//开始播放 sample. avi
mciSendString("play sample. avi", ...);
```

命令-字符串界面适用于较高阶的程序与编辑环境,像是 Microsoft Visual Basic, Asymetrix ToolBook 等工具;应用程序只要提供文字的界面即可让使用者来控制 MCI 装置。

(二) 命令-信息界面

命令-信息界面使用信息与 MCI 装置沟通。下面的程序和上一个例子作同样的动作,只是使用的是命令-信息界面:

```
//此为打开的动作
mciOpenParms. lpstrElementName="sample. avi";
. . .
mciSendCommand(NULL,                //装置 ID
                MCI_OPEN,            //打开的命令信息
                MCI_OPEN_ELEMENT,    //标志
                (DWORD)(LPVOID) &. mciOpenParms);
                //命令信息 MCI_OPEN_PARMS 参数结构
//开始播放 sample. avi
mciSendCommand(mciOpenParms.
                wDeviceID,           //装置 ID
                MCI_PLAY,            //播放的命令信息
                0,                    //标志
                (DWORD)(LPVOID) &. mciPlayParms);
//命令信息 MCI_PLAY_PARMS 参数结构
```

命令-信息界面适于应用程序用 C 语言编写的界面来和多媒体装置沟通。

每一个命令字符串都有一个相对应而且同功能的命令信息来对应;在实际执行时 Windows 会将命令字符串转换成命令信息的形式后再与 MCI 装置沟通。

2.1.2 MCI 命令集

MCI 命令集被设计成一致的命令集来控制各种多媒体周边。例如,MCI 希望提供同样的命令来播放“视频文件”、“声音文件”、“动画文件”和“CD 光盘机”等(事实上,这个命令就是“PLAY”而已)。表 2-2 中列出了一些常用的命令集合,在 2.2 节中会有更详细的介绍。