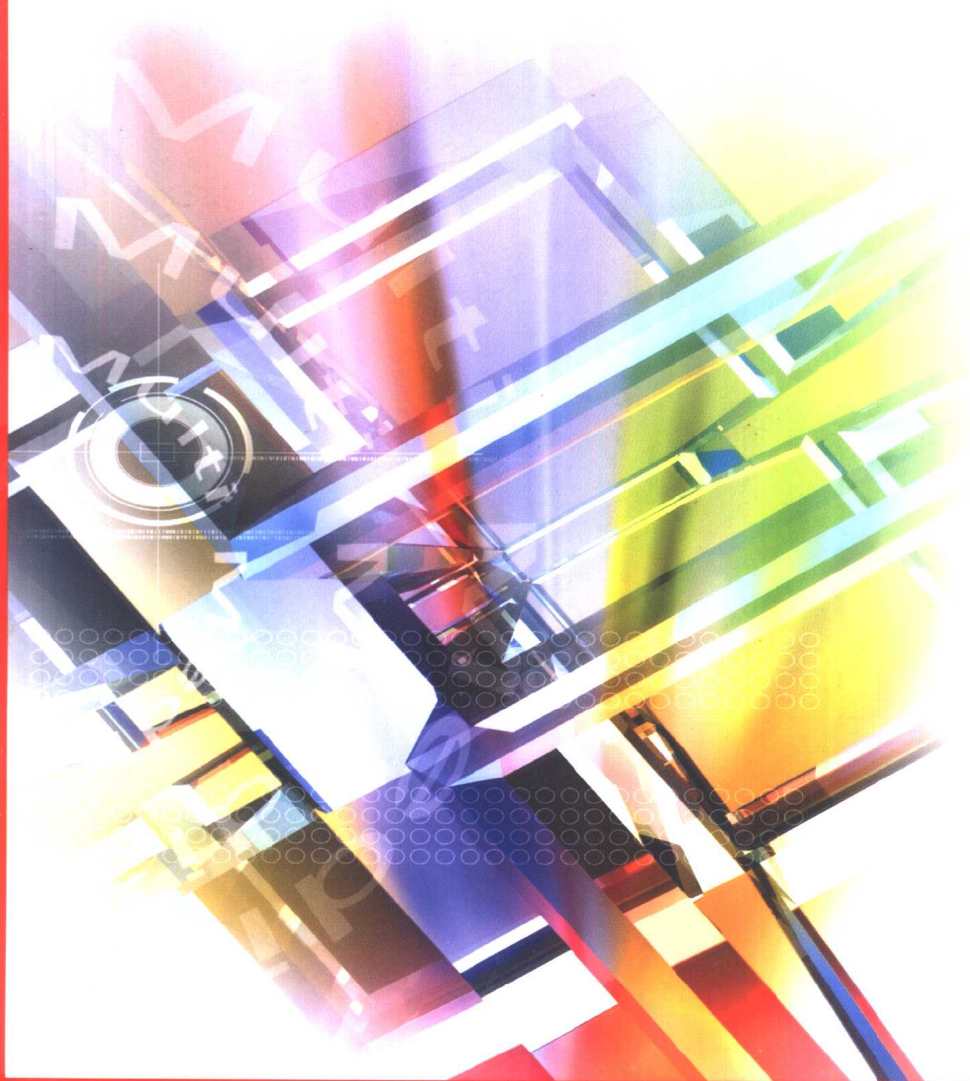


教育多媒体软件开发

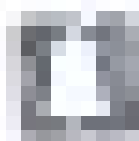
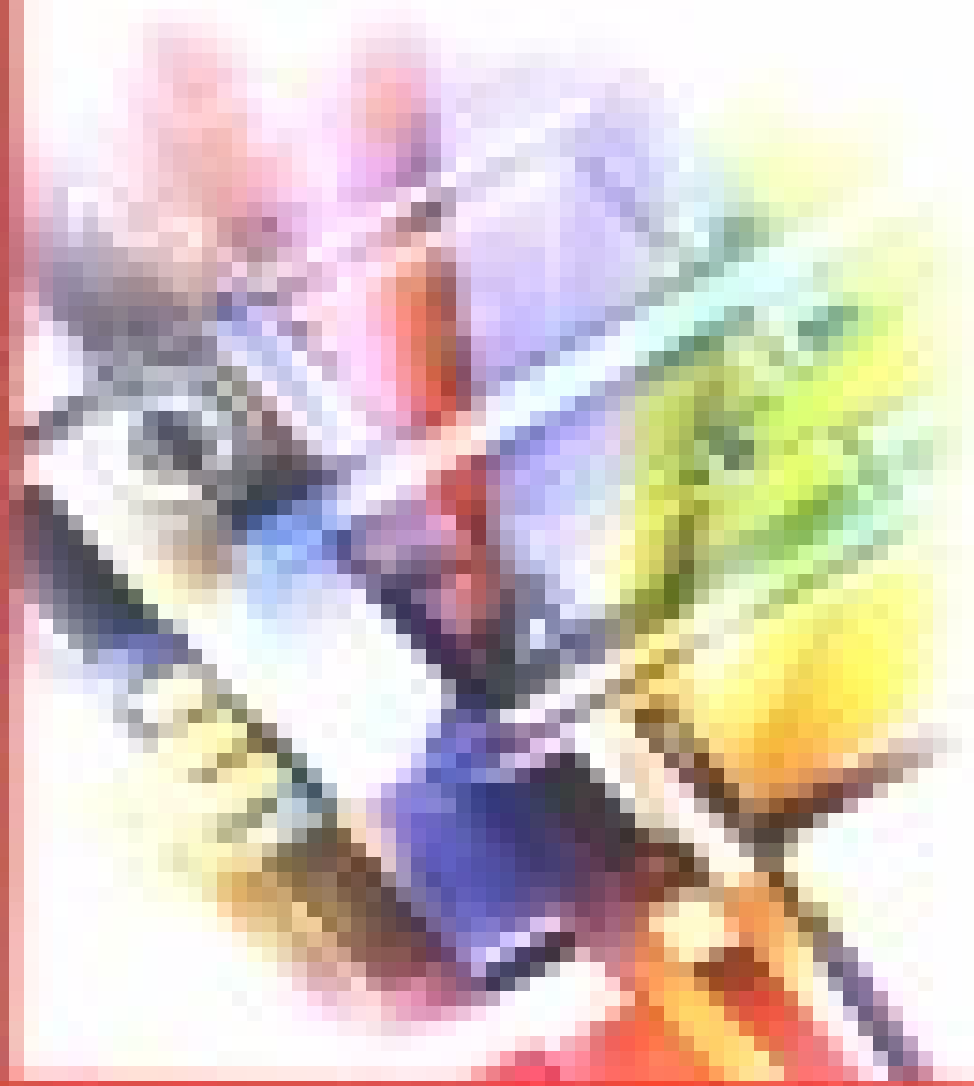
石明贵 黄佳 任岩 等编著



清华大学出版社

教育多媒体软件开发

—— 第 1 章 绪论 ——



教育多媒体软件开发

石明贵 黄佳 任岩 等 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是国内较早完全以教育多媒体软件类型开发技术为基础讲述的图书,所介绍的软件类型从使用最广泛、最简单的演示与练习型课件、超链接方式课件,到最富有变化的应用工具型课件和实验型课件,以及最新的网上教学模块、流媒体课件,几乎包括了当前所有的教学多媒体软件类型;另外,本书还举例详细介绍了教育多媒体的教学设计方法和思路及其软件开发的策划和管理等,以利于教育工作者学习。

本书按课组织每部分的内容,其内容讲解方式完全定位于普通教学人员的技术水平和使用习惯。因此本书特别适合需要将自己的教学内容进行多媒体软件的策划和开发的教学人员,以及各专业多媒体项目的策划和开发人员;也可作为自学多媒体的参考用书。

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

教育多媒体软件开发/石明贵,黄佳,任岩等编著.—北京:清华大学出版社,2003.8
ISBN 7-302-06872-0

I. 教... II. ①石... ②黄... ③任... III. 多媒体—计算机辅助教学—软件开发
IV. G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 054030 号

出 版 者:清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

<http://www.tup.com.cn>

责任编辑:陶萃渊

印 刷 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:20.25 字数:492 千字

版 次:2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-06872-0/TP·5099

印 数:0001~5000

定 价:28.00 元

前言

虽然自己不是学计算机出身的，但一直习惯于从软件使用的角度来组织内容，与读者进行交流；但在经过和很多用户朋友的接触以后，发现情况并不是这样，大家都希望能有人真正站在他们的位置上考虑一下：软件更新得那么快！一上来就要我学习 Word、Authorware、Flash……我学它们干什么？我只要求能了解一点课件的策划、设计方法，用于（如指导）自己的工作就可以了！来自我的（尤其是教育领域的）同事的朋友们这种声音不断地把我从软件技术图书的撰写中往回拽……

说实话，我是想写点东西，写点人们确实需要的东西：技术、软件开发方面的东西，倒是写过不少，绕了一大圈才知道，其实这种图书，给技术人员，他们瞧不上；给非技术人员吧，他们看不懂。这才逐渐明白过来，原来因为自己天生技术上的不足，却一直艳羡于此，想跻身技术人员队伍，因此在本来应该是给普通爱好者应用而写的图书中抹了很多“胭脂”，才成了今天这个样子：图书一大堆，大家仍然都嚷嚷着：“我不会用计算机！告诉我，怎么用计算机吧！”

去年，一个市场营销方面的专家的讲座使我很受启发。说到了企业经营的三种模式：产品型、服务型和营销型。其中产品型的企业注重技术研发，总是迅速把最好的产品提供给用户；而营销型企业，总是深入调查用户需求，进而迅速地把用户最需要的产品提供给他们（往往都不是最好的，而更多是刚刚好）……现代企业多朝着营销型方向发展。哦，看来我以前写东西的思路就是产品型了：只管从软件、技术的角度精益求精，而不管目标中用户的实际认知水平如何和需要，而在一本书中往往想照顾到所有人，结果成了四不像……

随着社会信息化的进程加快，计算机在教育中的应用日益广泛，“课件”作为其应用的主要表现形式之一，得到日益广泛的关注；虽说笔者是教育技术（专门研究计算机、电视等现代化技术用于教育的专业）科班出身，在课件兴起之初就全力投入这一行业，先后主持开发的若干课件在各级评比中获奖，并出版发行得到广泛的应用，但真要让我就课件本身说点什么，还真有点犹豫：如何用最准确、精练的语言（不能是专业的语言）把这个不断发展变化（新兴行业，缺乏规范）的技术（光技术还不够，还得有教育思想）全面系统地说给广大教育工作者（不是专业计算机人员）听，不仅要让他们明白，还要能真正指导和应用于实践……这里的每个环节都是挑战；更何况笔者的写作方法还只是刚刚从技术的产品型思路向应用的营销型思路转变的过程中，因此更加审慎……不管我这边是如何捉襟见肘，但市场上迫切需要这样的东西，我便不再犹豫：只是简单地用枚举的方法将当前应用最广泛的多媒体课件类型（演示型、练习型、测试型、试验型、工具型、综合型、网络课件、流媒体课件等）一一阐述，分别介绍相关概念、设计思路、开发技术、应用建议与指导等内容。再次重申，本书中选用软件、分类和叙述等都很不全面和科学，如果大家有更多的想法和意见，请不吝和我一起交流；为了促进多媒体及

其应用技术的发展，特建立专题网站（请见<http://www.caasy.com>下的“多媒体课件”专栏）以求共同进步。

作 者

2003 年 6 月 28 日于北京

目 录

第 1 课	多媒体常识	1
1.1	多媒体技术简介	1
1.1.1	多媒体的关键特性	1
1.1.2	超文本、超媒体与多媒体	2
1.1.3	技术背景	2
1.2	多媒体计算机的组成	3
1.2.1	声卡	3
1.2.2	视频卡	6
1.2.3	CD-ROM 驱动器	9
1.3	多媒体教学课件	10
1.3.1	多媒体教学课件特点	10
1.3.2	多媒体集成系统构成	11
1.3.3	多媒体创作工具	12
1.3.4	多媒体创作素材	13
1.4	课件开发步骤	14
1.4.1	选择教学课题, 确定教学目标	14
1.4.2	研究教材内容, 创作设计脚本	14
1.4.3	搜集媒体素材, 制作合成课件	15
1.4.4	修改调试运行, 鉴定试用推广	15
第 2 课	教学设计	16
2.1	教学目标	16
2.2	教学设计	17
2.3	软件实现	23
2.4	小结	23
第 3 课	演示型课件的制作	25
3.1	学习目标	25
3.2	范例说明	25
3.3	技术准备	26
3.4	开发步骤	26
3.4.1	在大纲视图下输入文字	26
3.4.2	给幻灯片设置统一的外观	28
3.4.3	插入图片文件	29
3.4.4	插入系统内部图片	29
3.4.5	插入视频文件	30

3.4.6	插入声音文件	30
3.4.7	插入艺术字	30
3.4.8	在幻灯片之间建立链接	31
3.4.9	插入动作按钮	33
3.4.10	设置动画效果和幻灯片切换方式	34
3.4.11	将幻灯片保存为“PowerPoint 放映”文件	34
3.5	小结	34
	思考题	34
第 4 课	超链接方式多媒体课件的制作	35
4.1	学习目标	35
4.2	范例说明	35
4.3	技术准备	35
4.3.1	显示图标	36
4.3.2	组图标	44
4.3.3	交互图标	45
4.3.4	框架图标和导航图标	45
4.4	开发步骤	53
4.4.1	程序结构	53
4.4.2	一些基本技巧	54
4.5	小结	57
	思考题	57
第 5 课	练习型多媒体课件的制作	58
5.1	练习题模块	58
5.1.1	学习目标	58
5.1.2	范例说明	58
5.1.3	技术准备	58
5.1.4	选择题型的设计方法和思路	62
5.1.5	单项选择题型的设计方法和思路	64
5.1.6	填空题型的设计方法和思路	67
5.1.7	拖拽题型的设计方法和思路	69
5.1.8	前后翻页结构	73
5.1.9	小结	75
5.2	综合练习题	75
5.2.1	学习目标	75
5.2.2	范例说明	76
5.2.3	技术准备	76
5.2.4	开发步骤	83
5.3	小结	94
	思考题	94

第 6 课 应用工具型多媒体课件的制作	96
6.1 学习目标	96
6.2 范例说明	96
6.3 技术准备	97
6.3.1 图标	98
6.3.2 交互图标	98
6.4 开发步骤	101
6.4.1 Initialize path 计算图标	102
6.4.2 time 显示图标	103
6.4.3 path 分支结构	103
6.4.4 Initialize 计算图标	107
6.4.5 Common buttons 交互结构	107
6.4.6 Cycle 分支结构 (主程序模块)	110
6.4.7 其他内容	113
6.5 小结	114
❓ 思考题	115
第 7 课 实验型多媒体课件的制作	116
7.1 学习目标	116
7.2 范例说明	116
7.3 技术准备	116
7.3.1 显示图标、计算图标和组图标	117
7.3.2 擦除图标	117
7.3.3 运动图标	119
7.3.4 声音图标	124
7.3.5 数字化电影图标	126
7.3.6 分支图标和交互图标	127
7.3.7 框架图标和导航图标	130
7.3.8 库文件	130
7.3.9 一些函数和变量	134
7.4 开发步骤	135
7.4.1 元件组装	135
7.4.2 系统调整	144
7.5 小结	150
❓ 思考题	150
第 8 课 综合型多媒体课件的制作	151
8.1 学习目标	151
8.2 范例说明	151
8.3 技术准备	151

8.3.1	显示图标、计算图标和擦除图标	152
8.3.2	组图标、运动图标和声音图标	152
8.3.3	数字化电影图标和分支图标	152
8.3.4	交互图标	152
8.3.5	引入其他媒体	172
8.3.6	外部函数接口	173
8.4	开发步骤	176
8.5	小结	177
	思考题	177
第9课	网上教学模块开发	178
9.1	设计选择题	180
9.1.1	多项选择交互简介	180
9.1.2	设计多项选择交互	187
9.1.3	选择题的制作实例	202
9.2	设计拖拽匹配题	206
9.3	设计热区交互练习	207
9.4	设计按钮交互	207
9.5	设计文本输入练习	208
9.6	定时器和滑动器	208
9.6.1	Timer 定时器交互简介	208
9.6.2	Slider 滑动器交互简介	209
9.7	网络试卷的设计	209
9.8	小结	210
	思考题	210
第10课	流媒体课件制作	211
10.1	流媒体介绍	211
10.1.1	流媒体的概念	211
10.1.2	流媒体的优点	212
10.1.3	流媒体系统的组成	213
10.2	流媒体技术	213
10.2.1	流媒体格式	213
10.2.2	流媒体技术	215
10.3	流媒体课件的制作技术	217
10.3.1	课件的制作形式	217
10.3.2	课件的制作技术	219
10.4	流媒体课件的制作步骤	220
10.4.1	主页面制作	221
10.4.2	音视频时间点链接制作	228

第 11 课 多媒体软件开发的策划和管理.....	232
11.1 选题.....	232
11.2 方案.....	233
11.3 样例.....	235
11.4 开发完成.....	239
11.5 打包发行.....	245
11.5.1 做好打包前的准备.....	245
11.5.2 文件的组织形式.....	245
11.5.3 设置外部文件的搜索路径.....	246
11.5.4 Setup 安装程序.....	249
11.5.5 注意带上外部驱动.....	249
11.5.6 得到授权.....	249
11.5.7 片尾署名.....	250
11.6 鉴定出版.....	251
11.7 小结.....	253
附录 1 POWERPOINT 入门.....	254
附 1.1 什么是 PowerPoint.....	254
附 1.2 制作简单的幻灯片.....	254
附 1.2.1 启动 PowerPoint.....	254
附 1.2.2 建立第 1 张幻灯片.....	255
附 1.2.3 输入并编辑文字.....	256
附 1.2.4 保存幻灯片.....	256
附 1.2.5 播放演示文稿.....	257
附 1.2.6 退出 PowerPoint.....	257
附 1.3 制作多张幻灯片.....	257
附 1.3.1 打开演示文稿文件.....	257
附 1.3.2 插入新幻灯片.....	257
附 1.3.3 插入文本框.....	258
附 1.3.4 插入图片.....	258
附 1.3.5 插入竖排文本.....	259
附 1.3.6 浏览所有幻灯片.....	259
附 1.3.7 保存演示文稿.....	259
附 1.3.8 设置幻灯片的背景.....	259
附 1.3.9 放映演示文稿.....	260
附 1.4 让幻灯片动起来.....	261
附 1.4.1 设置动画方式.....	261
附 1.4.2 设置更好的动画效果.....	261
附 1.4.3 改变动画顺序.....	263
附 1.4.4 设置幻灯片的切换方式.....	263
附录 2 AUTHORWARE 入门.....	265

附 2.1 什么是 Authorware	265
附 2.2 安装和使用 Authorware.....	266
附 2.3 如何学习 Authorware.....	266
附 2.4 启动 Authorware 和新建文件	267
附 2.4.1 标题栏	268
附 2.4.2 菜单栏	268
附 2.4.3 工具栏	272
附 2.4.4 图标栏	273
附 2.4.5 设计窗口	274
附 2.4.6 演示窗口	275
附 2.5 制作一个简单的课件	275
附 2.6 小结	284
 附录 3 COURSEBUILDER 入门	285
附 3.1 CourseBuilder 和网络交互教学	285
附 3.1.1 一个交互教学实例	286
附 3.1.2 网络交互教学形式	296
附 3.2 版本简介与安装过程	297
附 3.2.1 版本简介	297
附 3.2.2 运行时的软硬件要求	298
附 3.2.3 安装过程	298
附 3.3 基础知识	299
附 3.3.1 与 Dreamweaver 的融合	299
附 3.3.2 基本操作	302
附 3.3.3 重要概念	306
附 3.3.4 几点注意事项	309
附 3.4 小结	310
 思考题解答提示	312
第 3 课	312
第 4 课	312
第 5 课	312
第 6 课	312
第 7 课	313
第 8 课	313
第 9 课	313

第 1 课 多媒体常识

本课要点

- ➔ 多媒体技术的概念
- ➔ 多媒体计算机的组成
- ➔ 多媒体教学软件简介
- ➔ 多媒体教学软件开发流程

1.1 多媒体技术简介

多媒体技术的涵义和范围极其广泛，很难给出精确的定义。一般认为，多媒体技术是指用计算机综合呈现文本、图形图像、动画、音频及视频等多种信息，并使这些信息建立逻辑连接，从而实现一定的目的（教学目的或商业目的等）。事实上，多媒体这个词的英文原文 Multimedia 的含义就是“多种媒体”（Multimedia = Multi 多种+Media 媒体）。

1.1.1 多媒体的关键特性

多媒体的关键特性主要表现在信息载体多样性、交互性和集成性，这是多媒体的主要特性，也是多媒体研究中必须解决的问题。

1. 信息载体多样性

信息载体多样性是相对计算机而言的，是指信息媒体的多样性。早期的计算机只能处理数值、文本和经过特别处理的图形和图像等方面的信息；而具备多媒体功能的计算机则能综合处理文本、图形、图像、动画、音频及视频等多种信息。人类对于信息的接收和产生主要来自 5 个感觉器官，即视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉，其中前三者占了 95% 的信息量。

2. 交互性

交互性是指用户可以与计算机的多种信息媒体进行交互，从而为用户提供更加有效的控制和使用信息的手段。交互可以增加受众对信息的注意力和理解，延长信息存留的时间。

3. 集成性

集成性是指以计算机为中心综合处理多种信息媒体, 它包括信息媒体的集成和处理这些媒体设备的集成。信息媒体的集成包括信息的多通道统一获取, 多媒体信息的统一组织和存储, 多媒体信息表现合成等方面。对于多媒体设备的集成, 则应该具有能够处理多媒体信息的高速及并行 CPU 系统、大容量的存储系统、适合多媒体多通道的输入输出系统及外设、宽带通信网络接口等。另外, 对于软件来说, 应该有集成一体化的多媒体操作系统, 适用于多媒体信息管理和使用的软件系统和创作工具以及各类高效的应用软件等。

1.1.2 超文本、超媒体与多媒体

由于多媒体十分强调人们主动参与, 因此也称为“交互式多媒体”。在多媒体应用系统中, 一般都提供一种机制或结构, 使得不同的媒体能够有机地连接起来, 用户可以按照自己设定的线路在各种媒体和信息中进行“航行”, 我们称这种连接机制或结构为“超媒体”(Hypermedia)。

超媒体最早起源于超文本(Hypertext)。超文本是一种新颖的文本信息管理技术, 它以节点为单位组织信息, 在节点与节点之间通过表示它们之间关系的链接加以连接, 构成表达特定内容的信息网络。超文本组织信息的方式与人类的联想记忆方式有相似之处, 从而可以更有效地表达和处理信息。使用过 Windows 的读者对其颇具特色的“帮助系统”一定有很深的印象, 这个系统就是用超文本方式组织的。

早期的超文本主要以处理文字信息(如计算机文本文件)为主, 后来发展到还可以处理其他多种媒体信息, 如图形、图像、动画、声音、视频图像和计算机程序等。用超文本方式组织和处理多媒体信息就是超媒体; 而实际上, 现在对超文本、超媒体和多媒体这些词的用法已很难区分, 在很多场合下它们几乎表示相同的意思。

1.1.3 技术背景

为了能够处理多种媒体, 要求多媒体计算机具有处理速度快、存储容量大、能进行实时处理等特点。计算机、通信和视频等相关技术的发展, 为多媒体技术的发展提供了必要的技术手段。在 20 世纪 80 年代初就已产品化的、能播放高质量数字音响的 CD-DA (Compact Disk-Digital Audio) 系统, 经扩充和标准化后成为可供计算机使用的低成本、大容量只读存储器(CD-ROM), 它与大容量硬盘和数据压缩技术结合初步解决了语音、图像和视频信息的存储问题; 网络技术的广泛应用使多种信息的共享和远程传输成为可能。技术的进展有效地推动了数字视频压缩算法和视频处理器结构的改进, 早期的单色文本/图形显示系统早已为色彩丰富、高清晰度的显示系统所取代。先进的视频处理系统可以在伴有高保真度的音响的条件下显示全屏幕、全运动的视频图像, 高清晰真彩色静态图像, 还可实施各种视频特技, 实时创作具有高度真实感的三维图形和动画; 多功能图像采集和处理系统、高分辨率或超高分辨率的图像合成和显示系统相继推出。新一

代的人机接口工具,如触摸屏、三维鼠标、无线遥控键盘、立体显示头盔和数据手套等不断涌现。在自然语言理解、语音合成和识别方面也有很大的进展,带语感的语音合成和特定人的语音识别已进入实用化阶段,非特定人的语音识别正逐步向实用阶段发展;作为多媒体计算机“心脏”的 CPU 更是高速发展的焦点,所有这一切都为多媒体计算技术的高速发展提供了技术基础。

多媒体技术的出现改变了当前计算机的体系结构,大大拓宽了计算机的应用范围。普通的计算机系统可以处理文字、数据和简单图形等信息;而多媒体计算机除处理以上类型信息外,还要综合处理图像、动画、音频、视频等信息。因此,多媒体计算机在信息存储、传输和管理方式和一般计算机有很大的区别:多媒体计算机不仅需要大容量信息存储装置,而且需要对信息进行压缩处理。例如,彩色电视信号一般是每秒 25 帧(PAL 制式)或 30 帧(NTSC 制式),如果不经压缩,一个 1GB 的光盘(或硬盘)只能存储约 1 分钟的电视信号数据,语音和图像的处理也不例外。由于数据量巨大,必须进行压缩处理。原有的计算机体系结构无法适应这些实时压缩和处理的要求,须加以改变才能适应多媒体技术发展的需要,因此多媒体将对计算机技术的发展起到极大的推动作用。

1.2 多媒体计算机的组成

在多媒体系统中,语音和音乐是不可少的。音频、视频同步使视频图像具有更真实的效果,娓娓动听的音乐和解说,使静态图像变得更为诱人。

声音是人们用来传递信息最方便、最熟悉的方式。声音携带的信息量大而精确。

人们期望计算机具有音频处理功能。把声、文、图集成到一个系统中,并能交互地进行管理,这是对多媒体技术最基本的理解,这也是最早进入市场的多媒体计算机。当时 MPC 是增加了音频的普通计算机,而扩充音频功能的主要硬件手段就是添加一块声卡,下面将对声卡和音频信息的有关知识做简单的介绍。

1.2.1 声卡

1. 声卡的功能

(1) 录制、编辑和回放数字声音文件

声音源可以是话筒,收录机或者激光盘等,在声音处理软件的控制下,经过声卡采样,转换成数字语音文件,并可以播放这些文件或对它们进行编辑等操作。不同声卡和软件驱动程序录制的语音文件格式可能不同,但它们之间可以相互转换。例如, Creative Labs 用 VOC 作为数字语音文件的扩展名,而在 Microsoft 的 Windows 下则以 WAV 为扩展名,它们之间就可以相互转换。Windows 的录音机程序能把不同声音源的语音数字化后合成为 WAV 文件,然后可以对 WAV 文件进行简单的剪裁、粘贴,使两个文件混合起来,还能加入回音以及对音量、回放速度和倒放等进行控制。WAV 文件通过 OLE(Object Linking and Embedding) 技术加入到其他 Windows 应用程序中。

(2) 控制声音源的音量, 混合后再数字化

声卡驱动程序中通常有 Mixer 程序, 用来控制声卡上的混合器。

(3) 在记录和回放数字声音文件时进行压缩和解压缩

这样可以节省存储语音文件的磁盘空间。对于立体声, 如果不进行压缩的话, 则数字化播放每分钟的数据量要求占据 10 MB 的磁盘空间, 即使是单声道, 也不会少于 1 MB。常见的自适应脉冲编码调制 (ADPCM) 压缩方法一般能得到 2:1 的压缩比而不会有明显失真。

(4) 采用语音合成技术

能让计算机朗读文本。

(5) 语音识别功能

可让用户通过说话指挥计算机工作。这一功能对软、硬件要求都很高。

2. 音频信号处理

音频技术在多媒体中的应用极为广泛, 因此, 除了解音频处理的硬件外, 还应该对音频处理所涉及的数字音频理论、音乐合成和 MIDI、音频编码等方面的问题有所了解。

模拟音频和数字音频

声音的模拟信号是声波, 可以看成是机械振动。振动越强, 声音越大; 话筒把机械振动转换成电信号。在模拟音频技术中以模拟电压的幅度来表示声音的强弱。

在数字音频技术中, 把表示声音强弱的模拟电压用数字表示。如 0.5 V 电压用数字 20 表示, 2 V 电压用 80 表示。模拟电压幅度, 即使在某电压范围内, 仍然可以有无穷多个, 如 1.2 V、1.21 V、1.215 V……而用数字来表示音频幅度时, 只能把无穷多个电压幅度用有限个数字表示。即把某一幅度范围内的电压用一个数字表示, 这称做“量化”。计算机内的一切信息都是用二进制表示的, 为此我们也要把声音数据写成计算机的数据格式, 这称之为“编码”。

模拟声音在时间上是连续的, 而以数字表示的声音是一个数据序列, 在时间上只能是断续的。因此当把模拟声音变成数字声音时, 需要每隔一个时间间隔在模拟声音波形上取一个幅度值, 这称为“采样”。这个时间间隔称为采样周期 (其倒数称为采样频率)。

由此看出, 数字声音是一个数据序列, 它是模拟声音经抽样、量化和编码后得到的。计算机、数字 CD、数字磁带 (DAT) 中存储的都是数字声音。模拟/数字转换器可以把模拟声音变成数字声音; 数字/模拟转换器可以恢复出模拟声音。

数字化的声音和音乐

目前, 多媒体电脑产生声音的方式主要有三种: 对外部声音源进行录制与重放、MIDI 音乐和 CD-Audio。用 Windows 的术语, 分别称为波形音频、MIDI 音频和 CD 音频。

3. 波形音频文件

Windows 所使用的标准数字音频称为“波形音频文件”, 文件的扩展名是 .WAV, 记录了对实际声音进行采样的数据。在适当的硬件及计算机控制下, 使用波形音频文件能够重现各种声音, 无论是不规则的噪音还是 CD 音质的音乐, 也无论是单声道还是立体声, 都可以做到。多数声卡都能以 16 位量化级、44.1 kHz 的采样率 (CD 音质) 录制和

重放立体声声音。

波形音频文件的主要缺点是产生的文件太大,不适合长时间记录。如果应用系统使用 CD 音质的波形音频文件配音,声音内容应尽可能简洁。

由于原始声音数据量太大,有必要采用硬件或软件方法进行压缩处理,常用的软件压缩方法主要有 ACM (Microsoft's Audio Compression Manager) 和 PCM 等。另一方面,一般人的讲话声使用 8 位量化级,11.025 kHz 采样率就能较好地还原(如电话声),因此这种质量较低的波形音频文件在应用中也不少见。

通过 Windows 的对象连接与嵌入 (OLE) 技术,波形音频文件可以被嵌在其他 Windows 应用系统中使用。由于波形音频文件记录的是数字化音频信号,因此可由计算机对其进行处理和分析,如放慢或加快放音速度、将声音重新组合或抽取出一片片断单独处理等,Windows 中的“录音机 (Sound Recorder)”就是这样一个方便的工具。

4. MIDI 音频文件

MIDI 音频是多媒体计算机产生声音(特别是音乐)的另一种方式,可以满足长时间音乐的需要。由于将专门介绍音乐合成和 MIDI 音频,这里只解释一些基本概念。

MIDI 是“乐器数字接口”(Musical Instrument Digital Interface, 读为 midi——迷笛)的缩写。一些电子乐器生产家在 1982 年达成有关协议,并于 1988 年正式提交给 MIDI 制造商协会,成为数字音乐的一个国际标准。MIDI 标准规定了电子乐器与计算机连接的电缆硬件以及电子乐器之间、乐器与计算机之间传送数据的通信协议等规范。MIDI 标准使不同厂家生产的电子合成乐器可以互相发送和接收音乐数据。

由于 MIDI 文件记录的不是声音本身,因此它比较节省空间。与波形文件不同的是,MIDI 文件(扩展名为 MID)并不对音乐进行采样,而是将每个音符记录为一个数字,MIDI 标准规定了各种音调的混合及发音,通过输出装置就可以将这些数字重新合成为音乐。与波形音频文件相比,MIDI 文件要小得多,例如,同样半小时的立体声音乐,MIDI 文件只有 200 kB 左右,而波形音频文件(WAV)则要差不多 300 MB。

MIDI 格式的主要限制是它缺乏重现真实自然声音的能力,因此不能用在需要语音的场合(这时要与波形音频文件合用)。此外,MIDI 只能记录标准所规定的有限种乐器的组合,而且回放质量受声卡上合成芯片的严重限制,难以产生真实的音乐演奏效果。近年国外流行的声卡普遍采用波表法进行音乐合成,使 MIDI 音乐的质量大大提高(效果接近 CD 音质),但波表卡比较昂贵,在我国还未普及。

5. CD 音频文件

符合 MPC2 标准的 CD-ROM 驱动器不仅可以读取 CD-ROM 盘的信息,还能播放数字 CD 唱盘(CD-DA),这样多媒体计算机就能够利用已经非常成熟的数字音响技术来获得高质量的音频——CD 音频。CD 音频也是一种数字化声音,以 16 位量化级、44.1kHz 采样率的立体声存储,可完全重现原始声音,每片 CD 唱盘能记录约 74 分钟这种高质量的音乐节目。

在多媒体计算机上输出 CD 音频信号一般有两种途径:一种是通过 CD-ROM 驱动器前端的耳机插孔输出,另一种是通过声卡放大后由扬声器输出。前者的输出音质不受