

高等学校教材

多媒体技术基础 及其应用

• 主编 吕辉 李伯成

multimedia

multimedia

multimedia

multimedia

multimedia

multimedia

西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

多媒体技术基础

多媒体技术基础 及其应用

王 明 编著



清华大学出版社

QINGHUA UNIVERSITY PRESS

高等学校教材

多媒体技术基础及其应用

主编 吕 辉 李伯成

参编 杨晓燕 张延红 刘 曙 王筑程

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书较系统地介绍了多媒体系统的理论和技术,主要内容有多媒体系统的结构、光盘技术、多媒体音频信号处理、视频显示基础、视频信号处理、数据压缩技术、多媒体网络与通信、多媒体数据库技术以及多媒体软件开发等。作者在编写本书的过程中注意了多媒体技术的系统性和连贯性,并注意了理论联系实际,面向教学和应用。

本书可作为高等院校计算机科学与技术及相关专业本科或研究生教材,也可供从事多媒体技术工作的工程技术人员参考。

高等学校教材

多媒体技术基础及其应用

主编 吕辉 李伯成

参编 杨晓燕 张延红 刘曙 王筑程

策 划 陈宇光

责任编辑 王素娟

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)8242885 8201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com>

E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2003年8月第1版 2003年8月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 20.625

字 数 488千字

印 数 1~4000册

定 价 22.00元

ISBN 7-5606-0481-1 / TP·0220(课)

XDUP 0751A01-1

*** 如有印装问题可调换 ***

前 言

多媒体技术是指用计算机综合处理文本、图形、图像和声音等多种媒体信息,使这些信息建立逻辑连接并集成为一个具有交互性系统的技术。多媒体技术是计算机技术、信息处理、通信网络以及影视音响等多种技术、多种学科的综合,它们互相渗透、互相影响。多媒体技术改变了人与计算机的交互方式,使人机关系变得越来越融合。虚拟现实技术将是人机交互的最高形式。

20 世纪 90 年代以来,多媒体技术的发展受到人们的普遍重视,它将随着信息技术的发展渗透到经济、军事、文化教育的各个领域。与此同时,必然会有越来越多的人参与到多媒体技术的研究应用中去,越来越多的人需要掌握多媒体技术的原理与开发工具,这正是编写本书的目的。

本书的编写思想有两点:一是对多媒体技术涉及到的理论和技术,着重讲述基本原理以及内在的关联,使读者对多媒体技术形成一个完整的概念;二是考虑到多媒体技术有很强的实践性,本书对多媒体系统的开发技术和开发工具作了较深入的介绍,努力体现软硬件的结合和理论与实践的结合。

本书共分 13 章。第 1 章多媒体技术概述,介绍多媒体技术的一般概念;第 2 章多媒体计算机系统结构,主要介绍多媒体系统的硬件结构;第 3 章光盘技术,介绍光盘的结构和工作原理;第 4 章多媒体音频信号处理,介绍音频信号处理的基本原理和过程;第 5 章视频显示基础;第 6 章视频信号处理,介绍视频信号处理的基本原理;第 7 章多媒体数据编码与压缩,介绍音频、视频信号压缩编码的主要算法和标准;第 8 章计算机网络与通信,介绍多媒体网络与通信的主要技术;第 9 章多媒体数据库技术,介绍多媒体数据管理;第 10 章多媒体应用环境,介绍 Windows 98 操作系统的多媒体功能;第 11 章多媒体程序设计,介绍多媒体开发软件 VB 的应用;第 12、13 章多媒体开发工具,介绍 Authorware 和 PowerPoint 的应用。

本书是集体劳动的成果,由吕辉、李伯成教授主编。吕辉教授提出了编写提纲并编写了第 1、4、5、8 章,李伯成教授编写了第 3、6 章,吕辉、李伯成共同编写了第 7 章,刘曙编写了第 2 章,杨晓燕编写了第 9 章,张延红编写了第 10、11 章,王筑程编写了第 12、13 章。全书由吕辉、刘曙统稿。赖连匡、李燕等完成了大量文字录入和图稿整理工作。李伯成教授审阅了全部书稿。

本书在原西安电子科技大学出版社出版的《多媒体技术览要》(李伯成、柳宝堂编著)一书的基础上进行了全面改写,融入了作者多年从事多媒体技术教学和科研开发的成果,并且参阅了大量的文献资料,才得以成稿。空军工程大学导弹学院领导给予了很多鼓励,西安电子科技大学出版社对本书的编写给予了大力支持,感谢他们对本书出版的支持和付出的辛勤劳动。

感谢读者阅读本书,不妥之处欢迎批评指正。

作 者

2002 年 10 月

目 录

第 1 章 多媒体技术概述..... 1	3.2 CD-ROM 简介..... 39
1.1 多媒体的基本概念..... 1	3.2.1 CD-ROM 盘片..... 39
1.1.1 媒体与多媒体..... 1	3.2.2 CD-ROM 信息的记录..... 40
1.1.2 多媒体技术的特点..... 1	3.2.3 CD-ROM 的记录格式..... 41
1.2 媒体的类型..... 2	3.2.4 CD-ROM 的文件结构..... 43
1.2.1 常用媒体元素..... 2	3.2.5 CD-ROM 驱动器..... 45
1.2.2 媒体的种类和特性..... 5	3.2.6 CD-ROM 的制作..... 46
1.3 多媒体系统的关键技术..... 5	3.3 光盘的发展动向..... 48
第 2 章 多媒体计算机系统结构..... 8	第 4 章 多媒体音频信号处理..... 52
2.1 多媒体计算机系统的组成..... 8	4.1 音频信号概述..... 52
2.1.1 一般传统计算机的组成..... 8	4.1.1 信号的描述及分类..... 52
2.1.2 多媒体计算机系统的构成..... 9	4.1.2 采样定理及信号重构..... 53
2.2 多媒体处理器..... 11	4.2 音频信号的获取与处理..... 54
2.2.1 现代高档微机的新技术..... 12	4.2.1 音频信号..... 54
2.2.2 Pentium pro 及以上处理器..... 14	4.2.2 音频信号的获取与处理..... 56
2.2.3 多媒体处理器..... 15	4.3 话音信号的参数编码..... 61
2.3 存储器..... 16	4.3.1 话音源..... 61
2.3.1 内存储器..... 17	4.3.2 话音参数的编码及声码器..... 62
2.3.2 存储器管理..... 17	4.4 乐器数字接口 MIDI..... 63
2.4 总线与接口..... 18	4.4.1 计算机音乐..... 63
2.4.1 总线..... 18	4.4.2 MIDI 接口..... 66
2.4.2 多媒体接口部件..... 21	4.5 声卡概述..... 69
2.5 硬盘..... 22	4.5.1 声卡的结构与工作原理..... 69
2.5.1 硬盘机概述..... 23	4.5.2 声卡的主要性能指标和功能..... 71
2.5.2 硬盘驱动器及其接口方式..... 25	第 5 章 视频显示基础..... 74
2.6 多媒体输入/输出设备..... 25	5.1 显示扫描原理..... 74
2.6.1 多媒体输入设备..... 26	5.1.1 逐行扫描..... 74
2.6.2 多媒体输出设备..... 29	5.1.2 隔行扫描..... 75
第 3 章 光盘技术..... 32	5.1.3 扫描的同步..... 76
3.1 概述..... 32	5.2 色度学基础..... 77
3.1.1 CD 家族的发展..... 32	5.2.1 三基色原理..... 77
3.1.2 光盘的分类..... 35	5.2.2 彩色的度量..... 80
3.1.3 光存储技术基本原理..... 36	5.3 彩色电视制式..... 85
3.1.4 主要技术指标..... 37	5.3.1 兼容制彩色电视制式..... 85

5.3.2 彩色电视制式.....	86	7.4.4 二维预测编码.....	135
5.4 电视图像数字化.....	89	7.4.5 变换编码.....	136
5.4.1 电视图像的采样格式.....	89	7.4.6 LZW(Lempel-Ziv-Welch)编码.....	139
5.4.2 电视图像数字化标准.....	90	7.4.7 混合编码.....	142
5.5 图像的属性和分类.....	91	7.5 静态图像的 JPEG 技术标准.....	142
5.5.1 分辨率.....	92	7.5.1 JPEG 的基本内容.....	143
5.5.2 像素深度.....	92	7.5.2 编码算法.....	143
5.5.3 真彩色、伪彩色与直接色.....	93	7.5.3 源图像数据.....	148
5.5.4 图像的种类型.....	94	7.5.4 压缩数据的数据格式.....	149
第 6 章 视频信号处理.....	96	7.6 动态图像信号的处理.....	151
6.1 视频的基本概念.....	96	7.6.1 动态图像处理应考虑的问题.....	151
6.1.1 视频信号的分类.....	96	7.6.2 H.261 标准.....	154
6.1.2 视频处理.....	96	7.6.3 MPEG 动态图像标准.....	158
6.2 视频信号的输入与输出.....	98	7.6.4 视频技术的发展.....	165
6.2.1 视频信息源.....	98	第 8 章 计算机网络与通信.....	166
6.2.2 视频输出设备.....	100	8.1 多媒体网络与通信的特征.....	166
6.2.3 图像的显示.....	102	8.1.1 多媒体数据流的基本特征.....	166
6.2.4 图像文件格式.....	104	8.1.2 多媒体网络通信的性能要求.....	166
6.3 视频卡概述.....	108	8.2 计算机网络的基本概念.....	168
6.3.1 视频卡综述.....	108	8.2.1 计算机网络的定义.....	168
6.3.2 视频卡举例.....	111	8.2.2 计算机网络的结构.....	169
第 7 章 多媒体数据编码与压缩.....	114	8.3 局域网技术.....	173
7.1 数据压缩编码的基本概念.....	114	8.3.1 局域网概述.....	173
7.1.1 数据压缩的可能性及意义.....	114	8.3.2 IEEE 802.3 标准 总线局域网 (以太网 Ethernet).....	175
7.1.2 信息的量度.....	115	8.3.3 IEEE 802.5 标准 令牌环网络.....	176
7.1.3 数据压缩编码方法分类.....	117	8.3.4 IEEE 802.4 标准 令牌总线网.....	177
7.1.4 数据压缩编码方法的选择.....	118	8.3.5 高速以太网技术.....	178
7.2 常用音频信号压缩编码及解压方法.....	119	8.3.6 交换式网络.....	178
7.2.1 PCM 脉冲编码调制.....	120	8.4 广域网技术.....	181
7.2.2 自适应脉冲编码调制.....	124	8.4.1 分组交换网络.....	181
7.3 其他音频压缩编码方法.....	127	8.4.2 帧中继网络.....	184
7.3.1 子带编码.....	127	8.4.3 综合业务数字网 ISDN 和 ATM 网络简介.....	187
7.3.2 矢量量化.....	127	8.5 网络互连.....	190
7.3.3 线性预测编码(LPC).....	128	8.5.1 中继器.....	190
7.3.4 混合编码.....	129	8.5.2 网桥.....	190
7.4 图像数据编码压缩方法.....	131	8.5.3 路由器.....	190
7.4.1 行程编码.....	131	8.5.4 网关.....	192
7.4.2 哈夫曼编码.....	132		
7.4.3 算术编码.....	134		

8.6 计算机网络发展与多媒体应用.....	193	10.3.4 编辑声音文件.....	229
8.6.1 多媒体网络.....	193	10.3.5 改变声音的属性.....	230
8.6.2 互联网上的多媒体技术.....	194	10.3.6 混合多个声音文件.....	232
8.6.3 互联网上的多媒体应用.....	195	10.3.7 复制和粘贴声音文件.....	232
第9章 多媒体数据库技术	197	10.4 媒体播放机.....	233
9.1 多媒体数据库概述.....	197	10.4.1 音频播放.....	234
9.1.1 数据管理方法的发展.....	197	10.4.2 视频播放.....	234
9.1.2 多媒体数据库系统.....	198	10.4.3 多媒体文件的播放.....	236
9.1.3 多媒体数据的特点.....	199	10.4.4 对象链接和嵌入的设置.....	236
9.2 多媒体数据库系统的体系结构.....	200	10.4.5 文档中多媒体文件的嵌入 或链接.....	237
9.3 多媒体数据库系统的功能.....	201	10.5 音量控制.....	238
9.4 扩展关系数据库方法——NF ² 方法.....	203	10.5.1 控制音量选项.....	238
9.5 基于内容的检索与查询.....	205	10.5.2 音量调节.....	239
9.6 超文本和超媒体.....	208	10.6 多媒体系统设置.....	240
9.6.1 什么是超文本和超媒体.....	208	10.6.1 音频设置.....	240
9.6.2 超文本的定义和组成.....	210	10.6.2 MIDI 设备.....	241
9.6.3 导航图.....	212	10.6.3 CD 音乐设置.....	242
9.7 超文本的特性和功能.....	212	10.6.4 视频设置.....	242
9.7.1 特性.....	212	10.6.5 高级设置.....	243
9.7.2 功能.....	212	第11章 多媒体程序设计	244
9.8 多媒体数据模型.....	213	11.1 多媒体程序设计概要.....	244
9.8.1 面向对象数据模型.....	213	11.1.1 VB 编程的基本概念.....	244
9.8.2 超文本模型.....	215	11.1.2 VB 中的对象.....	244
9.8.3 多媒体数据的文献模型.....	215	11.1.3 VB 程序设计要素.....	245
9.8.4 表现与同步模型.....	217	11.1.4 VB 中的常用控件和窗体.....	246
9.8.5 多媒体数据的信息元模型.....	218	11.2 人机界面设计.....	247
9.8.6 超文本在万维网中的应用.....	218	11.2.1 多媒体图形用户界面的特点.....	247
第10章 多媒体应用环境	221	11.2.2 利用 VB 开发图形用户界面.....	247
10.1 Windows 95/98 提供的多媒体功能.....	221	11.2.3 菜单设计的原则和编程技术.....	248
10.2 CD 播放器.....	224	11.3 图形、图像程序设计技术.....	250
10.2.1 “CD 播放器”界面.....	225	11.3.1 VB 坐标系统及图形格式.....	250
10.2.2 “唱片”菜单.....	225	11.3.2 PaintPicture 方法和 BitBlt Api 函数.....	251
10.2.3 “查看”菜单.....	226	11.3.3 LoadPicture 函数和 SavePicture 语句.....	256
10.2.4 “选项”菜单.....	227	11.3.4 Pset、Circle、Line 绘图方法.....	257
10.2.5 CD 唱盘的播放.....	228	11.3.5 利用 VB 进行图像处理.....	260
10.3 录音机.....	228	11.4 数字音频软件开发技术.....	268
10.3.1 打开和播放录音文件.....	229		
10.3.2 在声音文件中移动位置.....	229		
10.3.3 录制一个声音文件.....	229		

第 12 章 Authorware 多媒体
 创作工具 273
12.1 引言 273
12.2 Authorware 初步 274
12.3 Authorware 的图标 280
12.4 Authorware 多媒体编程 285

第 13 章 PowerPoint 著作工具 301
 13.1 概述 301
 13.2 基本操作 302
附录 313
参考文献 321

第1章 多媒体技术概述

1.1 多媒体的基本概念

1.1.1 媒体与多媒体

1. 媒体

媒体(Medium), 在一般意义上是指承载信息的载体。按照 ITU-T(国际电信联盟, 原 CCITT, 国际电报电话咨询委员会)建议的定义, 媒体有以下五类: 感觉媒体, 是指用户接受信息的感觉形式, 如视觉、听觉、触觉等; 表示媒体, 是指信息的表示形式, 如图像、音频信号、视频信号等; 显示媒体(又称表现媒体), 是指表现和获得信息的设备, 如显示器、打印机、音响、摄像机等; 存储媒体, 是指存储数据的设备, 如光盘、硬盘等; 传输媒体, 是指传输数据的设备, 如电缆、光缆、电磁波、交换设备等。在计算机领域, 多媒体技术是指表示媒体, 主要研究多种媒体的表示和表现技术。

2. 多媒体

多媒体(Multimedia)就是多种媒体的结合。多媒体技术就是进行多种媒体综合的技术。进一步说, 多媒体技术就是以计算机技术为基础, 能够对多种媒体信息进行采集、编码、存储、传输、处理和表现, 综合处理多种媒体信息并使之建立有机的逻辑联系, 集成为一个系统并能具有良好的交互性的技术。

多媒体技术是一个广泛的领域, 除计算机技术外, 还涉及到电视技术、广播技术、网络通信技术以及印刷出版技术等。多媒体技术的核心问题是要将多种技术综合、集成并进行交互。

1.1.2 多媒体技术的特点

由于多媒体信息载体的多样性、人与设备的交互性以及系统的集成性, 使多媒体技术也具有相应的特性。

1. 信息载体的多样性

计算机处理信息已经由数值、字符以及文本发展到音频信号、静态或动态的图形和图像信号, 这就使计算机具备了处理多媒体信息的能力, 计算机也从传统的以处理文本信号为主的计算机发展成为多媒体计算机。计算机不仅能够获取(输入)多媒体信息, 而且还能处理并表现(输出)多媒体信息, 这大大改善了人与计算机的界面, 使得计算机变得越来越符合人的自然能力。尽管如此, 计算机的能力仍然处于低级水平。

2. 人机交互性

多媒体技术不仅可以显示多媒体信息,而且还可以向用户提供交互式使用、加工和控制信息的手段,从而提高人对信息表现形式的选择和控制能力,充分发挥人对信息表现形式的综合创造能力。

多媒体技术引入交互性后,人在系统中就不只是被动地接受信息,而是参与了数据转变为信息、信息转变为知识的过程。通过交互,人们可以获得所关心的内容,从而获取更多的信息;通过交互,可以对某些事物的运动过程进行控制,可以获得奇特的效果,例如快放、慢放、变形等;对一些娱乐性的应用,人们甚至还可以介入到剧本的修改、编辑之中,更增加了用户的参与性。

从多媒体数据库中进行文字、声音、图片的检索,这是多媒体技术的初级应用;通过交互,使用户介入到信息的加工处理过程之中,这是多媒体应用的中级水平;多媒体技术进入虚拟现实(Virtual Reality),并融入人类的智能活动,才是多媒体技术最终的发展方向,这也是无止境的技术进步。

3. 多媒体系统的集成性

应用多媒体技术可以把多种媒体信息和多种媒体设备集成到一个系统中。各种单一的信息和技术,如图像处理技术、音频处理技术、电视技术、通信技术等,只有通过多媒体技术集成为一个综合、交互的系统,才能实现更高的应用境界,如电视会议系统、视频点播系统以至虚拟现实系统等。

从单一的技术到多媒体集成系统是技术上的飞跃。因为多媒体系统建立在一个大的信息环境之上,信息的多种媒体表现形式,系统设备的复杂性和统一性,将融合为一个整体。从硬件来说,应该具有能够处理各种媒体信息的高速及并行处理系统、多媒体中央处理器、大容量存储系统、高速多通道输入/输出系统以及高速远程多媒体通信网络;从软件来说,应该具备集成的、一体化的具有多媒体功能的操作系统、多媒体数据库管理系统、多媒体创作工具和开发软件以及各种应用软件。

4. 信息处理的实时性

在许多应用场合,对多媒体系统提出了实时性要求。所谓实时性,是指在人的感觉系统允许的情况下进行多媒体处理和交互。图像和声音既是同步的也是连续的。实时多媒体系统应该把计算机的交互性、通信的分布性和电视、音频的真实性有机地结合在一起,达到人和环境的和谐统一。

1.2 媒体的类型

1.2.1 常用媒体元素

多媒体媒体元素是指多媒体应用中可显示给用户的媒体形式,主要有文本、图形、图像、声音、动画和视频图像等。

1. 文本(Text)

文本是计算机文字处理程序的基础,由字符型数据(包括数字、字母、符号)和汉字组成,它们在计算机中都用二进制编码的形式表示。

计算机中常用的字符编码是 ASCII 码(American Standard Code for Information Interchange, 美国标准信息交换码),它用 1 个字节的低 7 位(最高位为 0)表示 128 个不同的字符,包括大小写各 26 个英文字母,0~9 共 10 个数字,33 个通用运算符和标点符号,以及 33 个控制代码。

汉字相对西文字符而言其数量比较大,我国《信息交换使用汉字编码集》即国标码规定:一个汉字用两个字节表示,由于字节只用低 7 位,最高位为 0,因而为了与标准的 ASCII 码兼容,必须避免每个字节的 7 位中的个别编码与计算机的控制字符冲突。

由于国标码每个字节的最高位都是“0”,与国际通用的 ASCII 码无法区分,因此,在计算机内部汉字全用机内码表示。机内码就是将国标码的两个字节的最高位设定为“1”。

在文本文件中,如果只有文本信息,没有其他任何格式信息,则称该文本文件为非格式文本或纯文本文件。

2. 图形(Graphic)

在计算机科学中,图形一般指用计算机绘制(Draw)的直线、圆、圆弧、矩形、任意曲线和图表等。图形的格式往往是一组描述点、线、面等几何图形的大小、形状及其位置、维数的指令的集合。例如:line(x1,y1,x2,y2)表示点(x1,y1)到点(x2,y2)的一条直线;circle(x,y,r)表示圆心为(x,y),半径为 r 的一个圆等等。在图形文件中,只记录生成图的算法和图上的某些特征点的图形称为矢量图形。通过软件可以将矢量图形转换为屏幕上所显示的形状和颜色,这些生成图形的软件通常称为绘图程序。图形中的曲线是由短的直线逼近的(插补),封闭曲线还可以填充着色。通过图形处理软件,可以方便地将图形放大、缩小、移动和旋转等。图形主要用于表示线框型的图画、工程制图、美术字体等。绝大多数计算机辅助设计软件(CAD)和三维造型软件都使用矢量图形作为基本图形存储格式。

微机上常用的矢量图形文件有.3DS(3D 造型)、.DXF(CAD)、.WMF(桌面出版)等。图形技术的关键是制作和再现,图形只保存算法和特征点,占用的存储空间比较小,打印输出和放大时图形的质量较高。

3. 图像(Image)

图像是指由输入设备录入的自然景观,或以数字化形式存储的任意画面。静止图像是一个矩阵点阵图,矩阵的每个点称为像素点,每个像素点的值可以量化为 4 位(15 个等级)或 8 位(255 个等级),表示该点的亮度,这些等级称为灰度。若是彩色图像,R(红)、G(绿)、B(蓝)三基色每色量化 8 位,则称彩色深度为 24 位,可以组合成 2^{24} 种色彩等级(即所谓的真彩色);若只是黑白图像,每个像素点只用 1 位表示,则称为二值图。上述矩阵点阵图称为位图。

图像文件在计算机中的表示格式有多种,如 BMP、PCX、TIF、TGA、GIF、IPG 等,一般数据量比较大,对于图像,主要考虑分辨率(屏幕分辨率、图像分辨率和像素分辨率)、图像灰度以及图像文件的大小等因素。

随着计算机技术的进步,图形和图像之间的界限已越来越小,这主要是由于计算机处

理能力的提高。无论是图形或图像,由输入设备扫描进计算机时,都可以看作一个矩阵点阵图,但经过计算机自动识别或跟踪后,点阵图又可转变为矢量图。因此,图形和图像的自动识别,都是借助图形生成技术来完成的,而一些有真实感的可视化图形,又可采用图像信息的描述方法来识别。图形和图像的结合,更能适合媒体表现的需要。

4. 视频(Video)

若干有联系的图像数据按一定的频率连续播放,便形成了动态的视频图像。视频图像信号的录入、传输和播放等许多方面继承于电视技术。

国际上,电视主要有3种体制,即正交平衡调幅制(NTSC)、逐行倒相制(PAL)和顺序传送彩色与存储制(SECAM),当计算机对视频信号进行数字化时,就必须要在规定的时间内(如1/25秒或1/30秒)完成量化、压缩和存储等多项工作。视频文件的格式有.AVI、.MPG、.MOV等。

动态视频对于颜色空间的表示可以有R、G、B(红、绿、蓝)三维彩色空间,Y、U、V(Y为亮度,U、V为色差),H、S、I(色调、饱和度、强度)等多种,可以通过坐标变换相互转换。

对于动态视频的操作和处理除了在播放过程中的动作和动画外,还可以增加特技效果,以增强表现力。动态视频的主要参数有帧速、数据量和图像质量等。

5. 音频

数字音频可分为波形音频、语音和音乐。波形音频实际上已经包括了所有的声音形式,通过对音频信号的采样、量化可将其转变为数字信号,经过处理,又可恢复为时域的信号。语音信号也是一种波形信号。波形信号的文件格式是.WAV或.VOC文件。音乐是符号化了的声音,乐谱可转化为符号媒体形式,对应的文件格式是.MID或.CMF文件。

对音频信号的处理,主要是编辑声音和声音的不同存储格式之间的转换。多媒体音频技术主要包括音频信号的采集、量化、压缩/解压以及声音的播放。

影响数字音频信号质量的因素主要有三个:

(1) 采样频率。采样频率 f_s 应该符合采样定理的要求,即 $f_s \geq 2f_m$,其中 f_m 为音频信号的最高频率成分。

(2) 量化精度。量化精度即每次采样的信息量,也就是A/D(模/数)转换的位数。位数越多,音质越好。

(3) 通道数。通道数就是表示声音产生的波形数,一般分为单声道和立体声道。立体声道更具真实性,但数据量较大。

6. 动画(Animation)

动画就是运动的图画,是一幅幅按一定频率连续播放的静态图像。由于人眼有视觉暂留(惯性)现象,因而这些连续播放的静态图像视觉上是连续的活动的图像。计算机进行动画设计有两种方式:一种是造型动画,一种是帧动画。造型动画就是对每个运动的物体分别进行设计,对每个对象的属性特征,如大小、形状、颜色等进行设置,然后由这些对象构成完整的帧画面。帧由图形、声音、文字、调色板等造型元素组成,动画中每一帧图的表演和行为由制作表组成的脚本控制。帧动画则是一幅幅位图组成的连续画面,每个屏幕显示的画面要分别设计,将这些画面连续播放就成为动画。

为了节省工作量,计算机制作动画时,只需完成主动作画面,中间画面可以由计算机内插完成,不运动的部分直接拷贝过去,与主动作画面保持一致。当这些画面仅是二维的透视效果时,就是二维动画。如果通过CAD制造出立体空间形象,就是三维动画;如果加上光照和质感而具有真实感,就是三维真实感动画。计算机动画文件的格式有.FLC、.MMM等,制作动画必须应用相应的工具软件。

1.2.2 媒体的种类和特性

人类利用视觉、听觉、触觉、味觉和嗅觉感受各种信息。其中通过视觉得到的信息是最多的,其次是听觉和触觉,三者得到的信息达人类感受到的信息的95%。在按ITU-T建议定义的五种媒体类型,即感觉媒体、表示媒体、显示媒体、存储媒体和传输媒体中,在多媒体技术中研究的媒体主要是表示媒体。

1. 表示媒体的种类

1) 视觉媒体

视觉媒体包括位图图像、矢量图形、动画、视频、文本等,它们通过视觉传递信息。

2) 听觉媒体

听觉媒体包括波形声音、语音和音乐等,它们通过听觉传递信息。

3) 触觉媒体

触觉媒体就是环境媒体,温度、压力、湿度及人对环境的感觉,它们通过触觉传递信息。

2. 媒体的性质

1) 各种媒体的传递信息

文本信息表现概念和细节;图形表达直观的信息;视频信息表现真实的场景;声音信息通过听觉传递信息;触觉信息则传递周围环境的信息以及系统对环境的反映。各种媒体都从不同的侧面,并相互补充,综合反映自然信息,以不同的格式在计算机中进行存储、传递和处理。

2) 媒体的空间性质

媒体的空间定义,一方面是指信息自身的空间概念,另一方面是各种媒体之间关系的空间意义。视觉空间、听觉空间、触觉空间三者既相互独立又相互结合。视觉空间的内容通过显示器、摄像机进行采集和表现;听觉空间通过拾音器、扬声器进行获取和表现;触觉空间则通过传感器和伺服机构进行采集和表现。三者的结合就能在一定程度上仿真人与环境的关系。

3) 媒体的时间性质

媒体的时间性质包括各种媒体信息随时间的变化和多种媒体之间的时间关系。多种媒体信息的运动变化都是时间的函数。

1.3 多媒体系统的关键技术

多媒体技术几乎涉及到信息技术的各个领域。对多媒体的研究包括对多媒体技术的研

究和对多媒体系统的研究。对于多媒体技术,主要是研究多媒体技术的基础,如多媒体信息的获取、存储、处理、信息的传输和表现以及数据压缩/解压技术等。对于多媒体系统,主要是研究多媒体系统的构成与实现以及系统的综合与集成。当然,多媒体技术与多媒体系统是相互联系、相辅相成的。另外,对多媒体制作与表现的专门研究,则更多地属于艺术的范畴,而不是技术问题,这是与艺术创作和艺术鉴赏紧密联系在一起。本书主要讨论多媒体技术的原理和应用。

1. 存储与传输技术

由于多媒体信息特别是音频信息、图形图像信息的数据量大大超出了文本信息,因而存储和传输这些多媒体信息需要很大的空间和时间。解决的办法是必须建立大容量的存储设备,并构成存储体系。硬盘存储器和光存储技术的发展,为大量数据的存储提供了较好的物质基础。目前,硬盘和光盘的容量已达 10 GB 以上。硬盘由于采用密封组合磁盘技术(温彻斯特技术)而取得了突破性的进展,光盘驱动器不仅容量增加,而且数据传输速率也可望达到或超出硬盘机的水平。

计算机系统结构采用多级存储(高速缓存(Cache)、主存储器(M)和外存储器)构成存储系统,解决了速度、容量和价格的矛盾,为多媒体数据存储提供了较好的系统结构。

2. 压缩和解压缩技术

为了使现有计算机(尤其是微机)的性能指标能够达到处理音频和视频图像信息的要求,一方面要提高计算机的存储容量和数据传输速率,另一方面要对音频信息和视频信息进行数据压缩和解压。对人的听觉和视觉输入信号,可以对数据中的冗余部分进行压缩,再经过逆变换恢复为原来的数据。这种压缩和解压,对信息系统可以是无损的,也可以是有损的,但总要以不影响人的感觉为原则。数据压缩技术(或数据编码技术),不仅可以有效地减少数据的存储空间,还可以减少传输占用的时间,减轻信道的压力,这一点对多媒体信息网络具有特别重要的意义。

3. 多媒体软硬件技术

大容量光盘技术、硬盘技术、高速处理计算机、数字视频交互卡等技术的开发,直接推动了多媒体技术的发展。多媒体计算机系统的数据存储、数据处理、输入/输出和数据管理,包括各种技术和设备都是与多媒体技术相关的。在硬件方面,各种多媒体外部设备已经成了标准配置,如光盘驱动器、声音适配器、图形显示卡等;计算机 CPU 也加入了多媒体处理和通信的指令系统(MultiMedia eXtention, MMX),大大扩展了计算机的多媒体功能;扫描仪、彩色打印机、彩色绘图机、数码相机、电视机顶盒等一大批具有多媒体功能的设备已配置到计算机系统中。在软件方面,随着硬件的进步,多媒体操作系统编辑创作软件、通用或专用开发软件以及大批多媒体应用软件,极大地促进了多媒体技术的发展。多媒体技术的发展也极大地促进了计算机软硬件技术、数据通信和计算机网络以及计算机图形图像处理技术的发展。

4. 多媒体数据库技术

多媒体的信息数据量巨大,种类格式繁多,每种媒体之间的差别也很大,但它们之间又具有种种关联,这些都给数据和信息的管理带来许多困难,因此,传统的数据库已不能适应多媒体数据的管理。处理大批非规则数据主要有两个途径:一是扩展现有的关系数据

库,通过在原来的关系数据库的基础上增加若干种数据类型来管理多媒体数据,还可以实现“表中有表”的数据模型,允许关系的属性也是一种关系;二是建立面向对象数据库系统,以存储和检索特定信息。在多媒体信息管理中,最基本的是基于内容检索技术,其中对图像和视频的基于内容的检索方法将是多媒体检索经常遇到的问题。

随着国际互联网 Internet 的发展,超文本和超媒体的数据结构被广泛应用,引起了信息管理方面的巨大变革。超文本(HyperText)在存储组织上通过“指针”将数据块链接在一起,是互连的网状结构,而不是顺序结构,比较符合人的记忆对信息的管理(可以联想)。由结点和链(指针)组成的超文本结构网络称为 Web,它是一个由结点和链组成的信息网络,用户可以在该信息网络中实现“浏览”的功能。将多媒体信息引入超文本结构,称为超媒体。制作和管理超媒体的系统就称为超媒体系统。

5. 多媒体通信和网络技术

随着计算机科学与技术的发展,一般意义上的计算机都是指多媒体计算机或网络计算机,多媒体系统一般都是基于网络分布应用系统的。多媒体通信网络为多媒体应用系统提供多媒体通信手段。多媒体网络系统就是将多个多媒体计算机连接起来,以实现共享多媒体数据和多媒体通信的计算机网络系统。多媒体网络必须有较高的数据传输速率或较大的信道宽带,以确保高速实时地传输大容量数据的文本、音频和视频信号,并且必须制定相应的标准(如 H.251 远程会议标准、JPEG 静态图像压缩标准、MPEG 动态连续声音图像压缩标准等)。随着电子商务、远程会议、电子邮件等网络服务的发展,对网络安全与保密提出了更高的要求。

6. 虚拟现实技术(Virtual Reality)

从本质上讲,虚拟现实技术是一种崭新的人机界面,是三维的、对物理现实的仿真。虚拟现实系统实际上是一种多媒体计算机系统,它利用多种传感器输入信息仿真人的各种感觉,经过计算机高速处理,再由头盔显示器、声音输出装置、触觉输出装置及语音合成装置等输出设备,以人类感官易于接受的形式表现给用户。虚拟现实技术能实现人与环境的统一,仿真“人在自然环境之中”。

人的感觉是多方面的,要想使处于虚拟现实中的人在各种感觉上都能仿真是很困难的,要达到智能就更困难了。但是,虚拟现实技术提供了一种崭新的人机界面设计的方向,在国民经济许多领域都会有重要应用,是多媒体系统重要的发展方向。

第2章 多媒体计算机系统结构

多媒体信息处理对计算机提出了更多、更高的要求，促进了计算机技术的发展，使计算机系统结构与组成发生了很大的变化。本章主要介绍多媒体计算机系统的结构与组成，主要设备的原理与性能，以及在多媒体信息处理中所起的作用。

2.1 多媒体计算机系统的组成

2.1.1 一般传统计算机的组成

多媒体计算机在传统计算机的基础上进行了软硬件扩充，以适应多媒体信息处理功能的需要，因此，多媒体计算机是传统计算机技术的发展。

1. 硬件构成

传统计算机的硬件构成如图 2-1 所示。

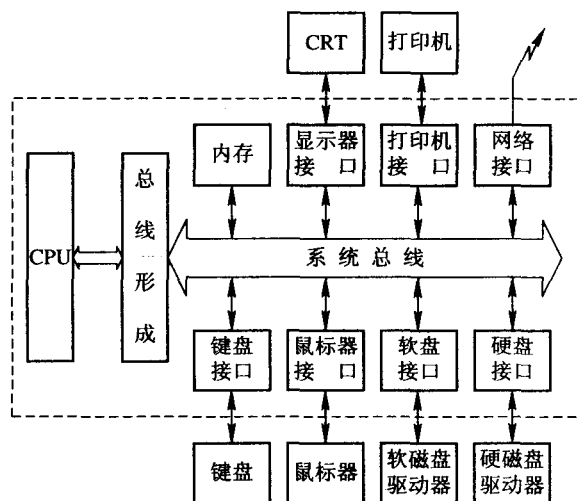


图 2-1 传统计算机的硬件结构

由图 2-1 可见，构成一般传统计算机的硬件以 CPU 为核心。当前用于个人计算机的 CPU 主要是 80X86、68XXX、powerPC 等，内存大小不一，小的 1~2 MB，大的十几到几十 MB。从图 2-1 还可以看到，通过接口所接的都是常规的外部设备，用于信息的输入/输出。由于一般传统计算机仅仅用来处理文字和图形，故其接口和外设均较为简单。