



多媒体 应用开发技术

陈启安



高等教育出版社
Higher Education Press

多媒体应用开发技术

陈启安

高等教育出版社

内容提要

本书从研究、开发和应用的角度出发,全面系统地介绍了多媒体技术的基本概念、基本原理、关键技术、多媒体系统的层次结构和典型的应用。

全书共 8 章,主要介绍多媒体应用开发技术的基本概念和基本的应用方法,较详细地介绍了多媒体数字图形图像、音频、视频和动画技术;使用 Visual Basic 语言描述,通过 45 个实例对多媒体应用开发方法进行了深入浅出的介绍,使读者更易于了解和掌握多媒体应用软件的开发过程和方法。本书还包括有超文本与超媒体、多媒体图形用户界面及其编程技术、VB 多媒体应用系统的发布和测试、Authorware 多媒体作品的发布等内容。

本书侧重于应用方法的阐述,注重实用性,既可作为高等院校计算机及其相关专业多媒体课程的教材,也可作为职业教育培养培训教材,并可供从事多媒体应用研究与开发的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体应用开发技术 / 陈启安. —北京: 高等教育出版社, 2005.1

ISBN 7-04-015683-0

I. 多... II. 陈... III. 多媒体技术-高等学校: 技术学校-教材 IV. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 126337 号

策划编辑 冯 英 责任编辑 严 亮 封面设计 王凌波 责任绘图 黄建英
版式设计 王艳红 责任校对 尤 静 责任印制 杨 明

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100011	网 址	http: // www.hep.edu.cn
总 机	010 - 58581000		http: // www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷	北京机工印刷厂		
开 本	787 × 1092 1/16	版 次	2005 年 1 月第 1 版
印 张	23.25	印 次	2005 年 1 月第 1 次印刷
字 数	570 000	定 价	29.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号: 15683 - 00

前言

如何做好多媒体应用软件的开发工作？这是本书作者多年以来一直思考的问题。

首先，开发一个商品化程度较高的多媒体应用软件，已经不再是一二个人的事情，它需要一个团队的充分合作才能够做好。在高质量的多媒体应用项目的开发过程中，所需的人才跨学科和跨部门的，主要可以分为三类：工商管理专门人才、教育和艺术人才以及计算机技术人才。其中前面两类人才对一个成功的多媒体应用项目十分重要，但这不是本书讨论的主要问题。实际上，本书的目标是培养多媒体软件程序设计人员，而软件程序设计技术正是开发一个优秀的多媒体应用项目非常重要的基础。

开发多媒体应用项目可以有多种途径或开发环境。正如本书 3.4 节所介绍的，目前常用的有四类多媒体软件开发平台：基于描述语言或描述符号的创作工具、基于流程图的创作工具、基于时间序列的创作工具和可视化编程环境。那么，开发多媒体应用项目应选用哪种开发平台呢？实际上选择多媒体开发平台时，除考虑应用范围、制作方式、所能处理的媒体数据种类外，还要考虑项目的基本功能要求是否具备、所提供的基本功能可否满足应用系统的设计要求等。大多数创作工具会限制设计的灵活性和设计者的创新，这是因为这些工具提供了生成应用程序所使用的基本数据块和框架，非程序员也能容易使用；但是要开发一个具有高灵活性、创造性和交互能力强的多媒体应用项目，还应该采用编程语言作为工具。Visual Basic 经过 10 年的发展和完善，以其简便快捷的特点而赢得了广大设计人员的好评，也被公认为是编程效率较高的一种开发工具，它提供了多种简单快速开发多媒体应用软件的方法，并借助于 Windows 强大的资源，可以方便灵活的处理文本、图像、音频、视频和动画等多媒体数据，从根本上改变了传统的开发模式，被称为“最富创新精神的编程工具之一”，在多媒体应用软件的开发方面有着良好的前景。因此，本书是以 Visual Basic 作为开发多媒体应用项目的主要工具。

多媒体技术是当今计算机科学技术领域的热点技术之一，它的迅速发展将改变人们的生活方式，并将给人类社会带来巨大影响。作者近年来一直从事多媒体技术的应用研究并承担研究生和本、专科生的课程教学，编写此书的目的是希望读者通过本书的学习之后，对多媒体技术有比较全面的了解，能基本上掌握多媒体的软件设计思想和方法，并结合课程设在具体的计算机系统上实现一个多媒体应用程序的综合实例，从而解决理论与实践脱节的问题。在本书编写过程中，作者充分考虑教材改革的要求，对传统多媒体教材体系结构与多媒体应用的知识架构以及知识与能力等方面的关系把握上，进行了认真的分析和新的尝试。保证基础，理论够用，尽量减少过深的理论推导；精选内容，侧重于实用。书中力求符合学生学习的规律，内容由浅入深，图文并茂，可操作性强。为方便读者使用，本书在每章的开头提出本章的“学习目标”，作为学习的指导；在每章的末尾配有“习题”，作为学习效果的测试。为满足多媒体课程不同层次的教学需求，本书对属于加强或提高的内容，均用星号“*”标记，教师可根据学生的层次，对标有“*”章节的内容做适当取舍（并不影响本书知识的完整性）。本书提供了书中所有实例

的源代码和所需的资源，可以为读者进行多媒体项目开发提供有益的帮助。

本书的内容从研究、开发和应用角度出发，全面系统地介绍了多媒体技术的基本概念、基本原理、关键技术、多媒体系统的层次结构和典型的应用。全书共 8 章，从逻辑上可以分成两部分：第一部分为第 1 章到第 3 章，主要介绍多媒体应用开发技术的基本概念和基础知识，较详细地介绍了多媒体应用开发所需的技术、内容和方法。第二部分为第 4 章到第 8 章，通过 45 个实例对多媒体应用开发方法进行了深入浅出的介绍，较详细地说明了多媒体应用软件的开发过程和方法，包括：多媒体应用软件中的人机界面设计、图形、图像应用开发技术、多媒体音频应用开发技术、视频和动画应用开发技术以及多媒体作品的发布。

本书主要由陈启安编写，参加编写工作的还有厦门大学计算机与信息工程学院的费嘉老师及一些作者所指导的研究生，他们在本书内容补充和程序修正等方面做了大量而细致的工作，对他们的辛勤工作在此一并感谢。

应该说明的是，多媒体技术涉及领域多、发展速度快，尽管作者努力将这些最新的技术介绍给读者，但由于时间仓促，作者水平有限，难免有疏漏之处。对于书中的错误和不当之处，恳请读者批评指正。

在本书的编写过程中，作者阅读了大量的书籍和报刊，其中包括从互联网上获得的许多资料，而这些资料难以一一列举出来，在此向这些资料的作者表示衷心的感谢。

最后感谢所有对本书的写作和出版提供帮助的人们。

作 者

2004 年 11 月于厦门大学

目 录

第1章 多媒体概述 1

- 1.1 多媒体与多媒体技术 1
 - 1.1.1 多媒体与多媒体技术的概念 1
 - 1.1.2 多媒体技术的特性 2
 - 1.1.3 多媒体中的媒体元素 2
- 1.2 多媒体技术的应用与发展 3
 - 1.2.1 多媒体技术的应用 4
 - 1.2.2 多媒体技术的发展 5
- 1.3 多媒体研究的主要关键技术 6
- 1.4 多媒体系统的层次结构及其组成 11
 - 1.4.1 多媒体系统的层次结构 11
 - 1.4.2 多媒体硬件系统的基本组成 12
 - 1.4.3 多媒体软件系统的层次结构 13
- 练习一 15

第2章 多媒体应用开发技术 16

- 2.1 多媒体应用开发的内容 16
 - 2.1.1 数字图形图像技术 16
 - 2.1.2 多媒体数字音频技术 20
 - 2.1.3 多媒体数字视频技术 21
 - 2.1.4 多媒体动画技术 22
 - 2.1.5 超文本与超媒体技术 23
 - 2.1.6 光存储技术 27
- 2.2 多媒体技术标准 29
 - 2.2.1 JPEG——静止图像压缩标准 29
 - 2.2.2 MPEG——运动图像压缩标准 30
 - 2.2.3 H.26x——视频通信编码标准 31
- 2.3 各类常见的多媒体文件格式 31
 - 2.3.1 图形图像文件格式 31
 - 2.3.2 音频文件格式 33
 - 2.3.3 视频文件格式 35

练习二 36

第3章 多媒体应用开发 37

- 3.1 多媒体应用软件开发 37
 - 3.1.1 多媒体应用软件开发的人员构成 37
 - 3.1.2 多媒体应用软件开发步骤 38
- 3.2 多媒体应用基本设计原则 39
 - 3.2.1 选题报告和计划书 39
 - 3.2.2 脚本设计的原则 40
 - 3.2.3 创意设计原则 41
 - 3.2.4 界面设计原则 41
- 3.3 多媒体素材制作工具软件 42
 - 3.3.1 文本处理工具 42
 - 3.3.2 图形图像处理工具 42
 - 3.3.3 动画处理工具 44
 - 3.3.4 音频处理工具 44
 - 3.3.5 视频处理工具 45
 - 3.3.6 多媒体播放工具 45
 - 3.3.7 多媒体创作工具 46
- 3.4 多媒体软件开发系统 46
 - 3.4.1 多媒体软件开发平台的类型 47
 - 3.4.2 创作工具概述 49
 - *3.4.3 多媒体创作工具的评测 50
 - *3.4.4 多媒体创作工具的选择 52
 - *3.4.5 多媒体创作工具的发展 53
- 练习三 54

第4章 多媒体应用软件中的人机界面设计 55

- 4.1 多媒体图形用户界面 55
 - 4.1.1 多媒体图形用户界面的特点 55

4.1.2 多媒体软件中图标的应用	57	6.1 音频的基本原理	201
4.1.3 多媒体软件中图形的应用	61	6.2 VB 播放音频途径	203
4.2 Visual Basic 多媒体应用开发		6.2.1 利用 Beep 语句和 Beep 函数	
平台	64	控制扬声器发声	204
4.2.1 VB 集成开发环境	64	6.2.2 运用 OLE 容器控件播放音频	205
4.2.2 Windows 工作机制及 VB		6.2.3 使用 MMControl 多媒体控件	
多媒体应用开发要素	67	播放音频及 MIDI 音乐	206
4.2.3 VB 中使用第三方控件	77	6.2.4 使用 Windows API 函数播放	
4.3 VB 开发图形用户界面相关技术	79	WAV 音频、CD 音频及 MIDI	
4.3.1 VB 用户界面的设计原则	79	音乐	208
4.3.2 菜单设计的原则和编程技术	80	6.3 MP3 播放器的设计	217
4.3.3 窗口设计技术	83	6.3.1 使用 API 函数 mciSendString	
4.3.4 鼠标编程技术	97	设计 MP3 播放器	217
4.3.5 键盘编程技术	99	6.3.2 使用 MediaPlayer 控件	
练习四	101	msdxml.ocx 设计 MP3 播放器	226
第 5 章 图形图像应用开发		6.3.3 使用 MP3PLAY.OCX 控件设计	
技术	102	MP3 播放器	231
5.1 VB 图形图像技术	102	6.4 多媒体音频处理技术	232
5.1.1 VB 图形图像编程基础	102	6.4.1 取得 WAV 文件信息	232
5.1.2 BitBlt API 函数和 PaintPicture		*6.4.2 WAV 文件混音	237
方法	105	*6.4.3 语音识别	247
5.1.3 LoadPicture 函数和 SavePicture		6.4.4 测试声卡的性能	250
语句	114	6.5 音频应用开发实例	255
5.1.4 PSet、Circle 和 Line 绘图方法		*6.5.1 模拟电子琴	255
及其实例	117	6.5.2 声音媒体播放器	265
5.2 图像及颜色显示	134	练习六	270
5.3 利用 VB 进行图像处理	142	第 7 章 视频和动画应用开发	
5.3.1 获得位图文件信息的三种方法	142	技术	271
5.3.2 图像缩放、滚动和图标缩放		7.1 视频和动画的基本原理	271
及旋转技术	154	7.2 VB 视频播放程序的设计方法	275
5.3.3 图形切换效果的实现	164	7.3 视频应用实例	281
5.3.4 捕捉并保存屏幕图像	172	7.3.1 实现多画面视频播放	281
*5.3.5 图像的滤镜效果	180	*7.3.2 DVD 播放器的设计	292
练习五	199	7.4 VB 中实现动画效果的方法	307
第 6 章 多媒体音频应用开发		7.4.1 几种常见的动画形式	308
技术	201	7.4.2 动画效果的设计方法	319
		7.5 多媒体动画应用开发实例	329

*7.5.1 3D 动画的演示	329	安装程序	343
7.5.2 使用透明位图技术实现透明 动画	336	8.1.3 一些 VB 程序打包的问题	348
*7.5.3 动画屏幕保护程序	338	8.1.4 用 VB 开发与计算机环境无关 的程序	353
练习七	338	*8.2 Authorware 多媒体作品的发布	356
第 8 章 多媒体作品的发布	340	8.2.1 一键发行设定	356
8.1 VB 多媒体应用系统的发布和 测试	340	8.2.2 作品的发布和打包	359
8.1.1 使用 Setup Factory 制作安装 程序	340	8.2.3 Authorware 发布程序的注意 事项	361
8.1.2 使用 VB 自带的打包程序制作		练习八	362
		参考文献	363

第 1 章

多媒体概述

本章学习目标

- 理解多媒体与多媒体技术的概念，掌握多媒体技术的特性
- 了解多媒体中有哪些媒体元素
- 了解多媒体技术的应用、发展及其研究的主要关键技术
- 了解多媒体系统的层次结构及其组成

多媒体技术兴起于 20 世纪 80 年代，在短短的 20 多年内从一个鲜为人知的技术发展成家喻户晓的技术，并已成为人们关注的热点之一。

多媒体技术的产生来自两个方面：视听和计算机科学。人们可以用计算机程序将文本、声音、固定图像和动画等内容组织起来，实现多种交互，从根本上改变昔日基于字符的各种计算机处理方式，使计算机能从文本导向图像，从图像导向声音，从定义导向解释，从解释导向发音。多媒体技术的这些成就，促进了多个学科的发展和融合。它和计算技术、网络通信技术和数字技术融合在一起，已经对生产力发展形成一股强大的推动力，并将对整个社会产生重大影响。

1.1 多媒体与多媒体技术

1.1.1 多媒体与多媒体技术的概念

由于多媒体内涵太宽，应用领域太广，至今无人能下一个非常准确清楚的定义。一般说来，多媒体的“多”是指其多种媒体表现，多种感官作用，多种设备使用，多学科交汇，多领域应用；“媒”是指人与客观事物之中介；“体”是指其综合、集成一体化。目前，多媒体大多只利用了人的视觉和听觉。“虚拟现实”中还用到了触觉，而味觉和嗅觉尚未集成进来，对于视觉也主要在可见光部分。随着技术的进步，多媒体的涵义和范围还将扩展。

多媒体技术是对多种媒体进行综合的技术。这个定义虽然道出了多媒体技术的实质，但有些笼统。这里采用 Lippincott 和 Robinson 给出的定义：多媒体技术是指用计算机综合处理多种媒

体信息——文本、图形、图像和声音等，使多种媒体信息建立逻辑连接，集成为一个具有交互性的系统。

通常多媒体技术是指把文字、音频、视频、图形、图像、动画等多媒体信息通过计算机进行数字化采集、获取、压缩/解压缩、编辑、存储等加工处理，再以单独或合成形式表现出来的一体化技术。

1.1.2 多媒体技术的特性

多媒体的本质不仅是信息的集成，也是设备的集成和软件的集成，通过逻辑连接形成有机整体又可实现交互控制，可以说集成和交互是多媒体的精髓。多媒体技术具有以下关键的特性。

1. 信息载体多样性

信息载体的多样化是相对计算机而言的，指的是信息媒体的多样化。人类对于信息的接收和产生主要在 5 个感觉空间内：视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉。其中视觉约占 65%，听觉约占 20%，触觉约占 10%，味觉、嗅觉等其他感觉约占 5%。借助于这些多感觉形式的信息交流，人类对于信息的处理可以说是得心应手。然而计算机以及与之相类似的设备都远远没有达到人类的水平，在信息交互方面与人的感官空间就相差得更远。多媒体就是要把机器处理的信息多样化，通过信息的捕获、处理与展现，使之在交互过程中具有更加广阔和更加自由的空间，满足人类感官空间全方位的多媒体信息需求。

2. 集成性

采用了数字信号，可以综合处理文字、声音、图形、动画、图像、视频等多种信息，并将这些不同类型的信息有机地结合在一起。

3. 交互性

信息以超媒体结构进行组织，可以方便地实现人机交互。换言之，人可以按照自己的思维习惯，按照自己的意愿主动地选择和接受信息，拟定观看内容的路径。

4. 智能性

提供了易于操作、十分友好的界面，使计算机更直观、更方便、更亲切和更人性化。

5. 协同性

每一种媒体都有其自身规律，各种媒体之间必须有机地配合才能协调一致。多种媒体之间的协调以及时间、空间的协调是多媒体的关键技术之一。

6. 易扩展性

可方便地与各种外部设备挂接、实现数据交换、监视控制等多种功能。此外，采用数字化信息有效地解决了数据在处理传输过程中的失真问题。

1.1.3 多媒体中的媒体元素

多媒体中的媒体元素是指多媒体应用中可显示给用户的媒体组成。目前主要包含文本、图形、图像、视频、音频和动画等媒体元素，如表 1.1 所列。表 1.2 给出各类媒体的发展历史与现状，有人预测 2015 年左右，这些媒体通过数字化整合，将进入一个崭新的多媒体时代。

表 1.1 多媒体中的媒体元素

媒 体	媒 体 元 素
文本	各种文字，包括各种字体、尺寸、格式及色彩的文本
图形和图像	图形是指从点、线、面到三维空间的黑白或彩色几何图；图像是由像素点阵组成的画面
视频	图像数据的一种，若干有联系的图像数据连续播放便形成了视频
音频	包括音乐语音和各种音响效果
动画	利用了人眼的视觉暂留特性，快速播放一连串静态图像，在人的视觉上产生平滑流畅的动态效果就是动画。二维计算机动画按生成的方法可以分为逐帧动画、关键帧动画和造型动画等几大类

表 1.2 各类媒体的发展历史与现状

媒 体	发 展 历 史	现 状
计算机	1946 年世界第一台计算机问世 1975 年世界第一部个人计算机问世	个人计算机通信
通信	1835 年莫尔斯发明有线通信机 1876 年贝尔发明电话机	可视电话
传播	1900 年发明收音机 1925 年发明电视机	高清晰度电视 卫星播放 有线电视
音响	1877 年爱迪生发明留声机 1982 年 CD 出现	通信式卡拉 OK
影像	1951 年提出 Video 的构想 1975 年家用录像机开发成功	视频点播 (VOD)
电影	1893 年爱迪生发明无声电影 1928 年电影实用化	
照片	1826 年世界最早的照片出现	
印刷	1051 年毕升发明活字印刷术 1562 年世界最早的报纸发行 1594 年世界最早的杂志发行	电子新闻 电子杂志

1.2 多媒体技术的应用与发展

在今天的信息化社会中，计算机的应用已经深入到人类活动的各个领域。多媒体技术的出现，使计算机的功能更加完善。多媒体计算机可以处理和输出声音、图形、动画、音频信号、视频信号等信息，从而给人们的工作、学习和娱乐等带来方便和乐趣。

多媒体技术的应用领域十分广泛，如将多媒体技术与计算机网络通信技术紧密的结合，可以超越时间和空间的限制，实现信息的交换、处理和共享。例如多媒体视频会议系统、多媒体

远程医疗系统、多媒体远程教育、多媒体视频点播（VOD）等；此外，还有多媒体电子出版物、交互学习系统、多媒体监控及监测系统、节目制作、查询系统、多媒体数据库、娱乐应用、演示系统、音像创作与艺术创作、多媒体终端和多媒体通信等。下面主要介绍目前比较常用的应用系统。

1.2.1 多媒体技术的应用

1. 多媒体视频会议系统

多媒体视频会议系统是以会议的形式实现在不同地理位置上的人们的交流，包括语言、图像、动画、视频、数据等的传递和交流。

2. 多媒体远程医疗系统

多媒体远程医疗系统可以为偏远地区的人们提供医疗服务，如请医学专家进行远程会诊或指导当地的医生进行复杂手术等。

3. 多媒体远程教育

多媒体远程教育可以让学员足不出户就可以进行学习，为人们提供了更多、更好的学习机会。而且还可以利用多媒体的多种表现形式及方便的交互方式，让学员打破传统的教学模式，自己调整学习的进度。

4. 多媒体电子出版物

近年来，电子出版物以其信息容量大、易于检索、成本低等优点得到了迅速的发展，多媒体电子出版物包括各种百科全书、电子辞典、技术手册和电子书刊等。目前，一般采用 CD-ROM 光盘为存储介质。

国家新闻出版署对电子出版物定义为“电子出版物，是指以数字代码方式将图、文、声、像等信息存储在磁、光、电介质上，通过计算机或类似设备阅读使用，并可复制发行的大众传播媒体。”

电子出版物的出版形式有电子网络出版和单行电子书刊两大类。电子网络出版是以数据库和通信网络为基础的出版形式，在计算机管理和控制下，向读者提供网络联机服务、传真出版、电子报刊、电子邮件、教学及影视等多种服务。而单行电子书刊载体有软磁盘（FD）、只读光盘（CD-ROM）、交互式光盘（CD-I）、图文光盘（CD-G）、照片光盘（Photo-D）、集成电路卡（IC）和新闻出版者认定的其他载体。

5. 多媒体数据库

多媒体数据库是数据库技术与多媒体技术相结合的产物。它可以将文字、数据、图形、图像、声音、视频等多种媒体的信息集成管理并综合表示，同时建立对多媒体数据库信息的检索和查询，使之应用到更为广泛的领域中。

6. 教学与培训

世界各国的教育学家们正努力研究用先进的多媒体技术改进教学与培训。以多媒体计算机为核心的现代教育技术使教学手段丰富多彩，使计算机辅助教学（CAI）如虎添翼。

7. 桌面出版与办公自动化

桌面出版物主要包括印刷品、表格、布告、广告、宣传品、海报、市场图表、蓝图及商品图等。多媒体技术为办公室增加了控制信息的能力和充分表达思想的机会，许多应用程序都是

为提高工作人员的工作效率而设计的,从而产生了许多新型的办公自动化系统。由于采用了先进的数字影像和多媒体计算机技术,把文件扫描仪、图文传真机、文件资料微缩系统等和通信网络等现代化办公设备综合管理起来,将构成全新的办公自动化系统,成为新的发展方向。

8. 多媒体通信

在通信工程中的多媒体终端和多媒体通信也是多媒体技术的重要应用领域之一。当前计算机网络已在人类社会进步中发挥着重大作用。多媒体通信有着极其广泛的内容,对人类生活、学习和工作将产生深刻影响的当属信息点播(Information Demand)和计算机协同工作(Computer Supported Cooperative Work, CSCW)系统。

信息点播有桌上多媒体通信系统和交互电视(ITV)。通过桌上多媒体信息系统,人们可以远距离点播所需信息,而交互式电视和传统电视不同之处在于,用户在电视机前可对电视台节目库中的信息按需选取,即用户主动与电视进行交互获取信息。

计算机协同工作是指在计算机支持的环境中,一个群体协同工作以完成一项共同的任务,其应用于工业产品的协同设计制造、远程会诊、不同地域位置的同行们进行学术交流、师生间的协同式学习等。

9. 多媒体声光艺术品的创作

专业的声光艺术作品包括影片剪接、文本编排、音响、画面等特殊效果的制作等。

专业艺术家也可以通过多媒体系统的帮助增进其作品的品质,MIDI的数字乐器合成接口可以让设计者利用音乐器材、键盘等合成音响输入,然后进行剪接、编辑,制作出许多特殊效果。

电视工作者可以用媒体系统制作电视节目,美术工作者可以制作卡通和动画的特殊效果。制作的节目存储到VCD视频光盘上,不仅便于保存,图像质量好,价格也已被人们所接受。

总之,多媒体技术已经被广泛的应用在教育、军事、医学、工程建筑、商业、艺术和娱乐等社会生活的各个领域,并且具有十分广阔的发展前景。

1.2.2 多媒体技术的发展

多媒体领域的内容很多,涉及面广。从最近媒年发展趋势来看,主要有以下方面值得关注。

1. 多媒体数字化技术。在信息化时代考查一个国家、一个地区、一个公司或一个单位的实力强弱将根据它信息化的程度和掌握知识的多少来衡量。在这一过程中,多媒体技术起着重要的作用。

2. 多媒体从单机、单点到分布、协同多媒体环境的网络及其设备的研究,网上分布应用与信息服务研究和各种分布式多媒体会议系统的研究。对于多媒体通信网络的发展,Internet在21世纪将进一步增加其带宽,全国骨干网如CERNet、ChinaNet将逐步走向成熟,如增加带宽、加大覆盖面等,而在窄带宽上传输图像也会走上实用阶段。与其相应的各种分布式系统如大型会议室系统、小型桌面系统、各种点播系统和监控系统以及远程教育系统和远程医疗系统等都会有实质性突破。

3. 多媒体数据库也将得到极大发展,基于多媒体内容的检索技术将提上了议事日程。

4. 利用已较成熟的图像理解、语音识别、全文检索等技术,研究多媒体基于内容的处理,开发能进行基于内容的处理系统(包括编码、创作、表现及应用)是多媒体信息管理的重要方向。

5. 多媒体标准仍是研究的重点。各类标准的研究将有利于产品规范化, 应用更方便。

6. 多媒体技术将与相邻技术结合以提供完善的人机交互环境。同时多媒体技术继续向其他领域扩展, 使其应用的范围进一步扩大。

1.3 多媒体研究的主要关键技术

发展多媒体计算机的关键技术, 首当其冲的是数据的压缩/解压缩技术, 高效实时地压缩视频和音频信号的数据, 是多媒体信息传递的首要问题; 其次是多媒体计算机硬件体系结构中的专用芯片和多媒体操作系统的改进与发展。

1. 视频、音频等媒体压缩/解压缩技术

由于数字化的图像、声音等多媒体数据量非常大, 而且视频、音频信号还要求实时地综合传输处理, 这致使在一般计算机产品特别是个人计算机系列上开展多媒体应用难以实现, 因此, 视频、音频数字信号的编码和压缩算法成为一个重要的研究课题。

编码理论研究已有 40 多年的历史, 技术已日趋成熟, 在研究和选用编码时, 主要有两个问题: 一是该编码方法能用计算机软件或集成电路芯片快速实现; 二是一定要符合压缩编码/解压缩编码的国际标准。

从 PCM (脉冲编码调制) 编码理论开始, 到如今成为多媒体数据压缩标准的 JPEG (Joint Photographic Experts Group, ISO / IEC10918, 静态图像压缩标准) 和 MPEG (Motion Picture Experts Group, 动态视频压缩标准), 已经产生了各种各样针对不同用途的压缩算法、压缩手段和实现这些算法的大规模集成电路或计算机软件, 并逐渐趋于成熟, 走向市场和应用。

(1) 数据压缩的类型

数据压缩实际上是一种编码, 也称为一种算法, 即把数据表达成一种压缩编码。编码是源文到码字的一个映射。数据压缩算法很多, 其分类也各不相同, 仅就源文和变换后的码字长度是否可变, 可分为块-块、块-变量、变量-变量几类。其中块-块编码表示源文和码字是固定长度的, 变量-变量编码表示把可变长的源文映射成可变长的码字。

目前成熟的数据压缩算法种类繁多, 从信息经过变换后是否损失来分类, 可以分为无损压缩和有损压缩两大类。

无损压缩利用数据的统计冗余进行压缩, 可保证在数据压缩和还原过程中, 多媒体信息没有任何的损耗或失真, 可完全恢复原始数据, 所以该类压缩也可称为可逆的, 低噪声的编码或冗余码的缩减。无损压缩的压缩率受到数据统计冗余度的理论限制, 其压缩效率通常较低, 一般为 2:1~5:1。这类方法广泛用于文本数据、程序和特殊应用场合的图像数据 (如指纹图像、医学图像等) 的压缩。由于压缩比的限制, 仅使用无损压缩方法不可能解决图像和数字视频的存储和传输问题。经常使用的无损压缩方法有 Shannon-Fano 编码、Huffman 编码、游程 (Run-length) 编码、LZW 编码和算术编码等。

有损压缩方法利用了人类视觉对图像中的某些频率成分不敏感的特性, 采用一些高效的有限失真数据压缩算法, 允许压缩过程中损失一定的信息。虽然不能完全恢复原始数据, 但是所损失的部分对理解原始信息的影响较小, 能大幅度减少多媒体中的冗余信息, 其压缩效率远高

于无损压缩。有损型压缩是不可逆的压缩算法,显然它降低了保真度,但得到了高压缩率。对于图像压缩,有损型压缩算法的压缩率可以达到1:50,对于电视、电话的压缩率可达到1:1000。有损型压缩主要应用于图像、视频和语音的压缩。

从压缩算法编码的映射关系在变换过程中是否改变来分类,可分为静态、动态、混合方法。静态方法首先要在信文传送之前对源文集和码子集确定映射关系,然后进行计算送出结果,因此静态编码需要二次扫描操作。动态方法是在信文集和码子集之间建立一种随时间变化而变化的映射关系,因此动态编码也称为自适应编码,它不断修改源信文集与码字的对应关系,以便更好地适应于信文集特征随时间的变化,该方法只需对源文集扫描一次。当一个算法既不完全静态又不完全是动态时,则称为混合方法。

在通常情况下,数据压缩率越高,信息的损耗或失真也越大,需要进行某种折衷,找出一个相对平衡点。

(2) 常用的数据压缩方法

在多媒体应用中常用的压缩方法有:PCM 编码、预测编码、变换编码(主成分变换或 K-L 变换、离散余弦变换等)、插值和外推法(空域亚采样、时域亚采样、自适应)、统计编码(Huffman 编码、算术编码、Shannon-Fano 编码、行程编码等)、矢量量化和子带编码等。目前基于模型的压缩方法、分形压缩和小波变换方法等新一代的数据压缩方法也已经接近实用化水平。

下面介绍几种常用的压缩算法。

● Huffman (霍夫曼) 编码

一种应用十分广泛的压缩算法,它是一种不等长格式的编码方案。在各字符出现的频率不均匀的情况下,它用最短的二进制位表示出现频率最高的字,用较长的位表示出现频率低的字,从而使平均码长缩短。获得了各字符出现频率以后,可以根据这些频率构造一棵用于编码和译码的 Huffman 树,构造 Huffman 树的方法是取两个最小频率的字符作为叶节点,同时扩展一个新节点作为它们的根形成子树,新节点的频率是两叶节点的和,取剩下字符中频率最小的字符作为叶节点,与子树根组成多一层的子树,直至把所有字符都接到树上,形成一棵完整的二叉树。该树中叶节点代表一个字符,频率最高的字符离根最近,这就是 Huffman 树。构造好 Huffman 树以后,就可以从字符序列中逐个取出字符,从根开始取该字符在树中位置路径上的数字作为它的编码,以位为单位依次存放,实现了压缩目的。由于各字符在不同领域不同场合出现的频率往往是不相同的,为了获得较好的压缩效率,频率的确定要以大量的统计数字为依据,这种压缩方法为静态 Huffman 压缩。如果压缩时动态地统计各字符出现的频率,则压缩方法为动态 Huffman 压缩。实际应用中 Huffman 编码已有很多变种。目前图像领域中数据压缩的国际标准 JPEG、MPEG 以及电视电话/会议电视编码方式 H.261 均使用了 Huffman 编码方式。

图 1.1 所示是 MPEG 压缩算法,对于音频处理,主要经过音频编码形成数据流,对于图像处理,经活动图像的估算和补偿、离散余弦变换、量化器、Huffman 编码,形成数据流,完成压缩过程。回放时,数据流必须解压缩,图 1.2 所示是 MPEG 解压缩算法,它几乎是 MPEG 压缩算法的逆过程。

● LZ (Lemplet Ziv) 压缩算法

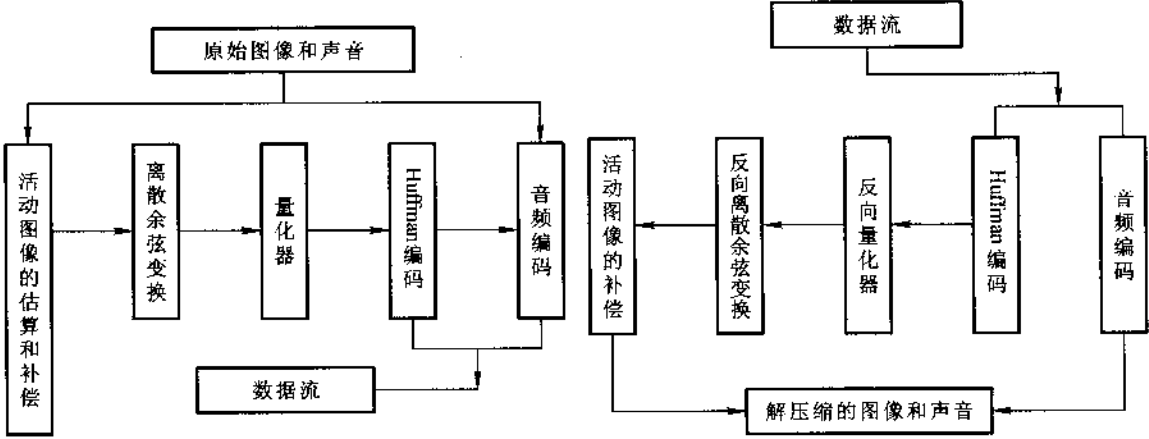


图 1.1 MPEG 压缩算法

图 1.2 MPEG 解压缩算法

一种应用十分广泛的压缩算法。目前大、中、小微型机都采用这种算法，如 MS DOS 6.0 也采用了这种算法。LZ 算法由一个符号串分析规则和编码方法组成，这个分析规律把字母表分解成子串或字，其长度不超过预定长 L1，编码方法就是把这些子串顺序地映射成具有固定长 L2 的可惟一译解的码字。选择的串具有近似相等的出现概率。因此，频繁出现的符号组成长的串，不常出现的符号组成短的串，达到压缩的目的。这种方法在探索符号出现频率、字符重复度及高使用模式所引起的冗余度中是十分有效的。LZ 算法由于压缩率高、压缩速度快、压缩和解压所用时间比合适，使它在无损压缩（如程序）和数据库中得到广泛应用。

除了上面两种常用的压缩方法外，还有一些比较流行的压缩算法，如离散余弦变换、小波变换和分形压缩。它们都是有损图像压缩。MPEG 标准中使用了离散余弦变换，它是一种正交变换编码技术，MPEG 采用帧内静态压缩和帧间运动补偿（预测和内插等）相结合的方法进行压缩。JPEG 把图像分割成 8×8 块大小的方块后再进行变换、量化和编码。小波变换也是一种正交变换编码技术，它具有傅氏变换没有的时频特性及多分辨率分析，它的变换是对整幅图像进行的，量化法来自各级分辨率之间的自相似性，采用逐级逼近技术实现数据压缩。分形压缩主要利用分形几何中的自相似原理，它把图像分块，用仿射变换的系数表示每块图像数据，达到数据压缩目的。由于分形压缩具有快速解码及与分辨率无关的优点使它得以流行。

数据压缩不仅要求存储量减少，而且对速度有较高的要求，因此压缩算法一般需要有快速算法，否则应用范围将大大减小。根据不同需要，人们已研究出很多压缩算法，压缩算法已作为计算机系统的一部分。在应用系统中，设计和选择算法时还应考虑其他因素，如存储和传送的区别、实时和非实时的区别。

2. 多媒体专用芯片技术

多媒体专用芯片的基础是大规模集成电路（VLSI）技术，它是多媒体硬件系统体系结构的关键技术。因为要实现音频、视频信号的快速压缩/解压缩和播放处理，需大量的快速计算，而实现图像特殊效果、图像生成、绘制等处理以及音频信号的处理等，也都需要较快的运算处理速度，因此，只有采用专用芯片，才能取得满意效果。

多媒体计算机的专用芯片可分为两类：一类是固定功能的芯片，另一类是可编程数字信号

处理器 DSP 芯片。

(1) 固定功能的芯片

最早推出的固定功能的专用芯片是图像处理的压缩处理芯片,即将实现静态图像的数据压缩/解压缩算法做在一个专用芯片上,从而大大提高其处理速度。此后,许多半导体厂商或公司又推出执行国际标准压缩编码的专用芯片,由于压缩编码的国际标准较多,一些厂家和公司还推出多功能视频压缩芯片,而 Intel 公司开发的新一代 750 芯片,不仅为多媒体应用提供了足够的计算能力,而且已达到 1 BIPS (Billion Instructions Per Second) 的运算速度。

(2) 可编程数字信号处理器

可编程数字信号处理器也称 DSP 芯片,由于采用多处理器并行技术,计算能力可望达到 2 BIPS。这些高档的专用多媒体处理器芯片,不仅大大提高了音频、视频信号处理速度,而且可以在音频、视频数据编码时增加特技效果。

除专用处理器芯片外,多媒体系统还需要其他集成电路芯片支持,如数/模(D/A)和模/数(A/D)转换器、音频及视频芯片、彩色空间变换器及时钟信号产生器等。

3. 多媒体通信的关键技术

多媒体通信的关键技术有:同步技术、传输技术、音频技术、视频技术、存储技术等。由于视频信号需要同步,因此同步技术是多媒体通信所涉及的一大关键技术。多媒体传输的核心是图像传输技术,其中包括静态和动态图像的传输、模拟视频信号和数字信号的传输。音频技术是多媒体技术中最基本的组成部分,实现声音与数字信号的相互转换,如语音识别与计算机发音以及高保真音乐还原技术。视频技术是用来处理多媒体图形、图像的,利用硬件技术对图形进行数字化提取和加工处理,特别是三维图像的高速处理。视频卡的种类繁多,但没有哪一种视频图像卡能满足所有的要求。多媒体信息的特点是信息量大,实时性强,目前所有的硬盘存储器均不能很好满足要求,为此应运而生了光盘存储器。只读光盘是多媒体技术中应用最广、发展最快的存储器。

4. 多媒体输入/输出技术

媒体输入/输出技术包括媒体变换技术、识别技术、媒体理解技术和综合技术。目前,前两种技术相对比较成熟,应用较为广泛,后两种技术还不成熟,只能用于特定场合。

输入/输出技术进一步发展的趋势是:人工智能输入/输出技术和外围设备控制技术。

(1) 媒体变换技术

指改变媒体的表现形式,如当前广泛使用的视频卡、音频卡(声卡)都属于媒体变换技术。

(2) 媒体识别技术

对信息进行一对一的映像过程。例如,语音识别是将语音映像为一串字、词或句子;触摸屏是根据触摸屏上的位置识别其操作。

(3) 媒体理解技术

对信息进行进一步的分析处理以理解信息内容,如自然语言理解、图像理解、模式识别这类技术。

(4) 媒体综合技术

把低维信息表示映像成高维的模式空间的过程,如语音合成器就可以把语音的内部表示综合为声音输入。