

21 世纪高等院校计算机基础教育系列教材

Textbooks for Basic Computer Education  
of University



# 多媒体技术

陈文华 编著

应用基础



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高等院校计算机基础教育系列教材

# 多媒体技术

陈文华 编著



机械工业出版社

为适应信息技术的飞速发展,我们结合了高等院校数学、物理、电学等基础知识,深入浅出地叙述了多媒体技术的各种知识。全书内容结构严谨、条理清晰、图文并茂、难易适当,很适合作为高等院校计算机系列教学课程教材,也可作为研究和应用多媒体技术的各界人士的参考用书。为配合教学,制作了与本书配套的《多媒体技术》CAI 教学课件,供任课教师使用。该课件可从网上下载,网址: <http://www.cmpbook.com>。

## 图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术/陈文华编著. —北京:机械工业出版社, 2003

(21 世纪高等院校计算机基础教育系列教材)

ISBN 7-111-12373-5

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 044909 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 蔡 岩

责任印制: 闫 焱

北京交通印务实业公司印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 6 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm  $\frac{1}{16}$  · 13 印张 · 320 千字

0001—5000 册

定价: 19.00 元

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、88379646

封面防伪标均为盗版

# 前 言

人类社会已进入信息化时代, 计算机多媒体技术作为现代高科技的产物, 得到了前所未有的迅速发展。随着多媒体产品不断推陈出新, 网络技术的飞速发展和人们对多媒体信息的需求不断增加, 计算机多媒体技术已进入到家用电器、通信、出版、娱乐、网络等几乎所有的信息领域。各种多媒体应用系统, 如多媒体信息点播系统、多媒体视频会议系统、交互式电视系统、远程医疗诊断系统和远程学习系统、网上购物和电子商务系统等层出不穷, 成为现代社会最热门的行业之一。多媒体技术与 Internet (因特网) 技术的结合已成为推动现代信息化社会发展的重要动力。多媒体技术的产生和发展, 正是现代社会信息化发展的必然。

多媒体技术是综合了计算机技术、通信技术和视听技术以及多种学科和信息科学领域的技术成果的新技术, 是信息社会未来发展的一个方向。多媒体技术成为计算机研究、开发及应用领域的一个热点, 为计算机产业的大发展提供了机会, 因此人们迫切需要学习和掌握多媒体技术方面的知识和技能。目前国内多数高等院校开设了多媒体技术方面的课程, 社会上各类继续教育机构也纷纷开展了多媒体技术的培训, 以促进多媒体技术的应用和普及。为尽快实现教育部提出的 21 世纪计算机技术教育要上一个新台阶的宏伟目标, 落实高等院校计算机技术教学改革的精神, 我们为高等院校计算机技术教学所开设的多媒体技术课程编写了这本教材。

本书作者长期从事计算机基础教学方面的工作, 根据多年来教学经验和工作实践的体会, 并参考国内有关多媒体技术的书籍和最新资料, 力求把握多媒体技术的脉络, 比较全面、系统地叙述了多媒体技术的基本原理。全书内容共分为 8 章, 概括了当前多媒体应用技术领域里的基本知识和内容, 包括多媒体技术概论、媒体及媒体信息处理技术、多媒体数据压缩编码技术、多媒体计算机系统、多媒体节目软件的开发和制作过程、超文本与超媒体、多媒体数据库管理系统、多媒体通信网络与应用系统等, 这些都是当今大学生所必须具备的计算机知识。本书还配有《多媒体技术》教学课件, 如有需要, 可上网下载, 网址: <http://www.Compbook.com>。

目前现有出版的各类多媒体方面的书籍中, 有的侧重于多媒体的体系结构, 理论方面的意义较大; 有的侧重于多媒体技术在通信方面的应用; 有的主要讲述多媒体计算机及其硬件组成; 还有的则重点讲授多媒体应用软件的使用方法。本书的重点放在全面、系统地叙述多媒体技术的基本原理, 考虑到多媒体技术的硬件和软件产品更新换代快, 生命周期短的特点, 本书不具体介绍某种硬件和软件的使用方法, 从而保证本书具有较长的使用周期。本书的难点是触觉媒体技术, 多媒体数据压缩编码技术, 多媒体信息管理和基于内容的多媒体检索技术, 多媒体网络应用系统等。

在本书的编写过程中, 得到了上海交通大学计算机系傅育熙和徐安东等老师的热情关心和支持; 陈诗欣、温素平、陈仲英同志在本书的编写过程中做了很多整理、录入和编排方面的工作, 在此一并表示衷心的感谢。

由于多媒体技术内容更新较快, 同时作者自己也处于不断提高的过程中, 所编写的内容如有不妥之处, 敬请批评、指正。

作 者

# 目 录

## 前言

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第 1 章 概论 .....            | 1  |
| 1.1 多媒体与多媒体技术的概念 .....    | 1  |
| 1.1.1 多媒体与多媒体技术的定义 .....  | 1  |
| 1.1.2 媒体的分类 .....         | 2  |
| 1.2 多媒体技术的发展历程 .....      | 3  |
| 1.3 多媒体技术的基本特征 .....      | 4  |
| 1.3.1 多样性 .....           | 4  |
| 1.3.2 交互性 .....           | 5  |
| 1.3.3 集成性 .....           | 5  |
| 1.3.4 实时性 .....           | 5  |
| 1.4 多媒体技术研究的关键内容 .....    | 6  |
| 1.4.1 多媒体计算机软硬件系统技术 ..... | 6  |
| 1.4.2 多媒体数据压缩技术 .....     | 6  |
| 1.4.3 多媒体数据存储技术 .....     | 7  |
| 1.4.4 多媒体数据管理和检索技术 .....  | 8  |
| 1.4.5 多媒体通信网络技术 .....     | 8  |
| 1.5 多媒体技术的应用 .....        | 8  |
| 1.6 习题 .....              | 13 |
| 第 2 章 媒体及媒体信息处理技术 .....   | 15 |
| 2.1 媒体的种类和特点 .....        | 15 |
| 2.2 视觉媒体技术 .....          | 15 |
| 2.2.1 人类的视觉特性 .....       | 15 |
| 2.2.2 文本信息处理 .....        | 18 |
| 2.2.3 图形和图像 .....         | 20 |
| 2.2.4 电视技术基础 .....        | 24 |
| 2.2.5 动画 .....            | 29 |
| 2.3 听觉媒体技术 .....          | 30 |
| 2.3.1 耳的听觉特性 .....        | 31 |
| 2.3.2 采样与量化 .....         | 33 |
| 2.3.3 数字音频压缩编码 .....      | 34 |
| 2.3.4 MIDI 电子合成音乐 .....   | 35 |
| 2.3.5 数字音频主要技术参数 .....    | 38 |
| 2.3.6 数字音频文件格式 .....      | 39 |

|            |                           |           |
|------------|---------------------------|-----------|
| 2.4        | 触觉媒体技术 .....              | 40        |
| 2.4.1      | 触觉反馈技术 .....              | 41        |
| 2.4.2      | 指点设备与技术 .....             | 43        |
| 2.4.3      | 位置测量与跟踪 .....             | 44        |
| 2.5        | 习题 .....                  | 46        |
| <b>第3章</b> | <b>多媒体数据压缩编码技术 .....</b>  | <b>48</b> |
| 3.1        | 媒体数据压缩编码的重要性 .....        | 48        |
| 3.1.1      | 数据冗余类型 .....              | 49        |
| 3.1.2      | 数据压缩技术的分类 .....           | 50        |
| 3.2        | 预测编码技术 .....              | 51        |
| 3.3        | 哈夫曼编码技术 .....             | 53        |
| 3.4        | 行程(游程)RLE 编码技术 .....      | 56        |
| 3.5        | 静态图像压缩编码的国际标准——JPEG ..... | 57        |
| 3.5.1      | JPEG 压缩编码的基本系统 .....      | 58        |
| 3.5.2      | JPEG 压缩编码的扩展系统 .....      | 66        |
| 3.6        | 运动图像压缩编码的国际标准——MPEG ..... | 68        |
| 3.6.1      | MPEG 标准简介 .....           | 69        |
| 3.6.2      | 帧间编码技术 .....              | 71        |
| 3.6.3      | 运动补偿技术 .....              | 72        |
| 3.6.4      | MPEG 视频压缩数据流结构 .....      | 73        |
| 3.6.5      | MPEG 音频 .....             | 75        |
| 3.7        | 习题 .....                  | 76        |
| <b>第4章</b> | <b>多媒体计算机系统 .....</b>     | <b>77</b> |
| 4.1        | 多媒体计算机的技术规范和组成 .....      | 77        |
| 4.2        | 光存储器 .....                | 79        |
| 4.2.1      | 光盘的分类 .....               | 79        |
| 4.2.2      | 光存储器的工作原理 .....           | 82        |
| 4.2.3      | CD-ROM 光驱的性能指标 .....      | 86        |
| 4.2.4      | 光盘的用途和保养 .....            | 87        |
| 4.3        | 音频卡 .....                 | 88        |
| 4.4        | 视频卡 .....                 | 90        |
| 4.4.1      | 视频叠加卡 .....               | 90        |
| 4.4.2      | 视频采集卡 .....               | 91        |
| 4.4.3      | 图形加速卡 .....               | 92        |
| 4.4.4      | MPEG 卡 .....              | 92        |
| 4.4.5      | 电视调谐卡和电视编码卡 .....         | 93        |
| 4.5        | 显示器 .....                 | 94        |
| 4.5.1      | 显示器的种类 .....              | 94        |

|              |                                      |            |
|--------------|--------------------------------------|------------|
| 4.5.2        | 显示器的性能和技术参数 .....                    | 95         |
| 4.6          | 投影机 .....                            | 97         |
| 4.7          | 触摸屏 .....                            | 98         |
| 4.7.1        | 电阻式触摸屏 .....                         | 99         |
| 4.7.2        | 电容式触摸屏 .....                         | 100        |
| 4.7.3        | 红外线触摸屏 .....                         | 100        |
| 4.7.4        | 表面超声波触摸屏 .....                       | 101        |
| 4.8          | 扫描仪 .....                            | 102        |
| 4.8.1        | 扫描仪的分类 .....                         | 102        |
| 4.8.2        | 台式扫描仪的工作原理 .....                     | 104        |
| 4.8.3        | 扫描仪的主要技术指标 .....                     | 104        |
| 4.9          | 数码相机 .....                           | 105        |
| 4.9.1        | 数码相机的工作原理 .....                      | 106        |
| 4.9.2        | 数码相机的主要技术指标 .....                    | 107        |
| 4.10         | 摄像机 .....                            | 108        |
| 4.11         | 录像机 .....                            | 109        |
| 4.12         | 习题 .....                             | 110        |
| <b>第 5 章</b> | <b>多媒体节目软件的开发和制作 .....</b>           | <b>112</b> |
| 5.1          | 多媒体节目软件的开发过程 .....                   | 112        |
| 5.2          | 多媒体素材采集技术 .....                      | 115        |
| 5.2.1        | 文本素材采集技术 .....                       | 115        |
| 5.2.2        | 图形图像素材采集技术 .....                     | 117        |
| 5.2.3        | 音频素材采集技术 .....                       | 118        |
| 5.2.4        | 视频素材采集技术 .....                       | 119        |
| 5.3          | 多媒体节目应用软件开发工具 .....                  | 120        |
| 5.3.1        | 多媒体素材编辑软件 .....                      | 121        |
| 5.3.2        | 多媒体节目创作编著软件 .....                    | 127        |
| 5.3.3        | Visual Basic 和 Visual C++ 编程语言 ..... | 131        |
| 5.4          | 习题 .....                             | 132        |
| <b>第 6 章</b> | <b>超文本与超媒体 .....</b>                 | <b>133</b> |
| 6.1          | 基本概念 .....                           | 133        |
| 6.1.1        | 超文本 .....                            | 133        |
| 6.1.2        | 超媒体 .....                            | 134        |
| 6.2          | 超文本结构的组成元素 .....                     | 134        |
| 6.2.1        | 结点 .....                             | 135        |
| 6.2.2        | 链 .....                              | 136        |
| 6.2.3        | 网络 .....                             | 137        |
| 6.2.4        | 宏结点 .....                            | 137        |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 6.2.5 热标 .....                | 138        |
| 6.3 超文本的结构模型 .....            | 140        |
| 6.4 超文本文献模型简介 .....           | 140        |
| 6.5 超文本技术的应用 .....            | 142        |
| 6.6 习题 .....                  | 143        |
| <b>第7章 多媒体数据库 .....</b>       | <b>144</b> |
| 7.1 概述 .....                  | 144        |
| 7.1.1 基本概念 .....              | 144        |
| 7.1.2 数据库技术的产生与发展 .....       | 145        |
| 7.1.3 数据模型结构 .....            | 146        |
| 7.1.4 时空编组 .....              | 150        |
| 7.1.5 多媒体数据库系统结构 .....        | 151        |
| 7.2 多媒体数据库的特点 .....           | 154        |
| 7.3 多媒体数据对数据库的影响 .....        | 155        |
| 7.4 多媒体数据库系统的功能 .....         | 156        |
| 7.5 基于内容的多媒体检索技术 .....        | 157        |
| 7.6 基于内容检索的过程 .....           | 159        |
| 7.7 习题 .....                  | 160        |
| <b>第8章 多媒体通信网络与应用系统 .....</b> | <b>162</b> |
| 8.1 多媒体计算机网络的基本概念 .....       | 162        |
| 8.1.1 多媒体计算机网络的定义 .....       | 162        |
| 8.1.2 多媒体计算机网络的组成 .....       | 162        |
| 8.1.3 网络物理连接形式——拓扑结构 .....    | 163        |
| 8.1.4 基带、频带、宽带传输 .....        | 166        |
| 8.1.5 数据传输的同步方式 .....         | 166        |
| 8.1.6 多路复用技术 .....            | 167        |
| 8.1.7 数据交换 .....              | 169        |
| 8.1.8 多媒体网络系统的种类 .....        | 171        |
| 8.1.9 面向连接和无连接 .....          | 171        |
| 8.1.10 服务质量 QoS 及其层次 .....    | 173        |
| 8.2 网络多媒体技术的特点 .....          | 173        |
| 8.3 多媒体应用对网络的性能需求 .....       | 175        |
| 8.4 多媒体通信网络技术 .....           | 179        |
| 8.4.1 电信网络 .....              | 179        |
| 8.4.2 有线电视网络 CATV .....       | 180        |
| 8.4.3 计算机网络 .....             | 180        |
| 8.5 多媒体会议系统 .....             | 191        |
| 8.5.1 视频会议系统的结构 .....         | 192        |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 8.5.2 视频会议系统的标准 ..... | 193 |
| 8.6 多媒体交互电视系统 .....   | 194 |
| 8.6.1 视频点播系统的分类 ..... | 195 |
| 8.6.2 视频点播系统的结构 ..... | 195 |
| 8.7 习题 .....          | 198 |
| 参考文献 .....            | 199 |

# 第1章 概 论

科学技术的飞速发展使人类社会产生日新月异的变化。古往今来,人类创造了一系列承载、传播信息的方法,从结绳记事、甲骨文字、岩洞绘画、陶瓷图纹、手抄文稿,到印刷出版、无线通信、电影电视……,每一种信息处理方法的变革,都极大地推动了人类社会文明的进步。这些进展都反映了人类为获得对信息的自由存取能力而展现的充分想象力和所做的不懈努力。今天,当你浏览最近的报纸、杂志,当你打开电视、收音机,当你翻阅最新的图书,就会发现大量的篇幅在介绍多媒体节目和多媒体产品,可见多媒体技术已广泛影响了人们的生活和工作,改变了人们的交互方式、生活方式和工作方式;其次多媒体技术促进了各个学科的发展和融合,开拓了计算机信息产业在国民经济各个领域中的广泛应用,从而对整个社会结构产生了重大影响。多媒体计算机加速了计算机进入家庭和社会各个方面的进程,给人类社会的工作和生活带来一场革命。那么多媒体技术究竟是一种什么样的技术?它有哪些特点?如何应用多媒体技术呢?这正是本书所要讨论的内容。

本章主要介绍多媒体技术的基本概念、发展历程、基本特征、研究内容及应用状况。

## 1.1 多媒体与多媒体技术的概念

### 1.1.1 多媒体与多媒体技术的定义

要弄清什么是多媒体(Multimedia),首先要知道什么是媒体(Media),媒体即媒介、媒质,它是信息的载体。在计算机领域有两种含义:一种是指用以存储信息的实体,如磁带、磁盘、光盘和半导体存储器;另一种是指信息的载体,如数字、文字、声音、图像、图形、视频动画等。多媒体技术中的媒体是指后者,我们一般把多种媒体的综合称为多媒体。

我们用多媒体技术传输信息,例如,电影是一个很好的多媒体例子:在有声电影发明以前,电影采用文字显示的方法表示人物对话的内容。后来,人们把第二种媒体——声音加到电影中,使我们不但能看到演员的文字对话而且能听到各种声音。现代个人计算机程序用到了电影的所有组成部分,包括活动图像、音响效果、语言、文字、音乐、动画以及静物摄影。例如,将活动图像与音响效果混合起来成为多媒体节目。

在80年代以前的很长一段时间里,信息媒体的交互方式仅局限于文本。计算机的出现实现了文本计算机化,给人们提供了不少方便,大大减轻了人的劳动强度,提高了效率。但是,仅文本方式的交互与人的自然交互相距很远。因为在人的感知系统中,视觉所获取的信息占60%以上,听觉获取的信息占20%左右,另外还有触觉、嗅觉、味觉等占其余部分,虽然只靠文本传输和获取信息也能表达信息内容,但获取的信息的能力和效果比较差。

80年代中后期开始,多媒体计算机技术成为人们关注的热点之一。多媒体技术的出现从根本上改变了以往基于文本字符的各种计算机处理。首先是语音和图像的实时获取、传输

10337/05

及存储, 展览了人们获取和交互信息流的渠道, 由比特流组成的数字媒体通过计算机和网络进行信息传播, 将改变传统信息的组成、结构和传播方式及效果。信息技术的革命和发展正在改变着我们的学习方式、工作方式、娱乐方式——即改变着我们的生活方式。从我们每天接触的大众传播开始, 无论是个人网页, 还是电子光盘出版物, 或是远程教育、视频点播、电子商务, 都是以数字的方式通过多种媒体的表现形式来传播信息的。

随着电子技术和大规模集成电路技术的发展, 计算机、广播电视和通信这三大原来各自独立的领域, 相互渗透相互融合, 进而形成了一门综合的跨学科交叉技术——多媒体技术, 它综合了多种学科和信息科学领域的技术成果, 它的研究涉及到计算机软硬件系统、数字信号处理、高速通信网络、图像语音处理甚至文学艺术创作等诸多方面, 多媒体技术是一门对多种媒体进行采集、编码、存储、传输、处理和表现并使之建立逻辑连接, 集成为一个具有良好交互性系统的技术。多媒体技术与 Internet (因特网) 技术一起成为推动现代信息化社会发展的两个最重要的动力, 多媒体技术的产生和发展, 正是现代社会信息化发展的必然。

### 1.1.2 媒体的分类

根据国际电信联盟 (ITU) 对媒体作的定义, 媒体可分为以下五类:

#### (1) 感觉媒体

指直接作用于人们的感觉器官, 使人能直接产生感觉的一类媒体, 人们主要是通过视觉媒体如文本、图形图像、计算机系统中的数据文件以及听觉媒体如语言、音乐, 自然界的各种声音来感知信息的。

#### (2) 表示媒体

表示媒体是为了加工、处理和传输感觉媒体而人为研究、构造出来的一种媒体。其目的是更有效地将感觉媒体从一地向另外一地传送, 便于加工和处理。表示媒体有各种编码方式, 比如: 文本可用 ASCII 码编制; 音频可用 PCM 脉冲编码调制的方法来编码; 静态图像可用静止图像压缩编码标准 JPEG 编码, 运动图像可用运动图像压缩编码标准 MPEG 编码; 视频图像可用不同的电视制式如 PAL、NTSC、SECAM 制式进行编码。

#### (3) 显示媒体

显示媒体是指人们为获取信息或者再现信息的物理手段的类型, 可分为两种: 一种是输入显示媒体, 如键盘、鼠标器、扫描器、摄像机、光笔、话筒等; 另一种是输出显示媒体, 如显示器、喇叭、打印机等。

#### (4) 存储媒体

存储媒体用于存放表示媒体 (感觉媒体数字化后转换为代码), 以便计算机随时处理和调用存放在存储媒体中的信息编码。这类媒体有硬盘、软盘、磁带、微缩胶卷及 CD-ROM 光盘等。

#### (5) 传输媒体

传输媒体是将媒体从一处传送到另一处的物理载体的类型, 如同轴电缆、光缆、双绞线、电磁波、交换设备等传输媒体。

#### (6) 交换媒体

交换媒体是指在系统之间交换数据的手段与类型, 它们可以是存储媒体、传输媒体或者

是两者的某种结合。

## 1.2 多媒体技术的发展历程

多媒体技术的概念起源于 20 世纪 80 年代初期,但真正蓬勃发展起来是在 90 年代。多媒体并不是新的发明,从某种意义上说,它是信息技术与应用发展的必然。多媒体是在计算机技术、通信网络技术、广播电视技术等现代信息技术不断进步的条件下,由多学科不断融合、相互促进而产生出来的。

自从 1946 年 2 月世界上第一台电子计算机 ENIAC 诞生以来,在短短五十多年的历史中,计算机的发展已经历了电子管器件,晶体管,中小规模集成电路,大规模和超大规模集成电路四个时代,计算机系统结构已发生了巨大的变化,随着研制和开发出高性能的多媒体计算机设备和多媒体软件,使人们已学会使用语言、音乐、图形和图像、影像视频信息作为计算机输入输出的新信息媒体,并使人机交互界面更加友好完善。下面以几个著名公司开发的多媒体计算机系统来简要介绍多媒体技术的发展。

1984 年,美国 Apple 公司为了改善人机界面,在研制的 Macintosh 个人计算机中首先引进了图形、图标窗口界面,并使用鼠标指点技术来改善用户接口,一改 DOS 文字界面单调乏味的风格,使计算机的交互界面焕然一新,受到广大用户的欢迎。它使原来只处理数字和文字的个人计算机具有了图像和音响的功能。

1985 年,美国 Commodore 公司通率先推出了世界上第一台多媒体计算机系统 Amiga,后来经过不断完善,形成了一个完整的多媒体计算机系列,如 Amiga 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000 等。

1986 年 3 月,Philips 和 Sony 公司通过联合研制和开发,推出了交互式压缩光盘系统 CD-I,该系统把各种多媒体信息以数字化的形式存放在容量为 650MB 的只读光盘上,用户可通过读光盘中的内容来播放多媒体信息。

1987 年 3 月,美国 RCA 公司推出了交互式数字视频系统 DVI,它以计算机技术为基础,用标准光盘片来存储和检索静止图像、活动图像、声音和其他数据。后来美国通用电气公司从 RCA 公司购买了 DVI 技术,Intel 公司在 1988 年又从通用电气公司把 DVI 技术买到手,并经过进一步的研究和改善,于 1989 年初把 DVI 技术开发成了一种可以普及的商品,后来又与计算机 IBM 公司合作,联合推出了新一代的多媒体技术产品 Action Media 750, DVI 正式成为一个普及性商品化的产品投放市场。

随着多媒体技术的迅速发展,特别是多媒体技术向产业化发展,为建立相应的标准,1990 年 11 月,由 Microsoft、Philips、NEC 等公司会同多家厂商召开了多媒体开发者会议,制定了多媒体计算机 MPC 标准 1.0,成立了 MPC 市场协会并规定今后凡要使用 MPC 这个标志,就必须按这个协会所规定的技术规格办理。1993 年 5 月 MPC 市场协会又发布了第二个多媒体个人计算机 MPC 标准 2.0,1995 年 6 月 MPC 市场协会又公布了第三个多媒体个人计算机 MPC 标准 3.0。

1992 年到 1995 年,Microsoft 公司先后推出的 Windows 3.1、Windows 95 操作系统,不仅综合了原先 Windows 所有的多媒体扩展技术,还增加了多个多媒体应用软件如多媒体播放器 (Media Player)、录音机 (Sound Recorder) 等,而且还包括了一系列支持多媒体技术

的驱动程序、动态链接库以及 OLE 技术,它们提供了 Windows 的多媒体应用编程接口 MAPI、媒体控制接口 MCI 和乐器数字化接口 MIDI,成为事实上的多媒体操作系统,获得了巨大的商业成功。1998 年 8 月,Microsoft 公司在 Windows 95 的基础上又推出了 Windows 98 和 Windows 2000 操作系统,使得界面更加友好,性能稳定、操作简便、多媒体功能更强。

在硬件方面,为了适应多媒体技术的发展,Intel 公司从 Pentium Pro 开始,把 MMX (Multimedia Extension) 多媒体扩展技术加入到了微处理机 CPU 芯片中,Cyrix,AMD 公司也纷纷响应,把 MMX 技术加入到了他们生产的 CPU 芯片中。以后 Intel 公司又研制和生产 Pentium2、Pentium3、Pentium4 高速 CPU 芯片,使用高速传输速率总线的主机板、大容量的存储空间以及高品质的显示器,加上音频卡和视频卡、CD-ROM 驱动器等,使计算机硬件的性能的提高有了质的飞跃,极大地促进了多媒体技术的发展,使个人计算机步入到了多媒体计算机时代。

### 1.3 多媒体技术的基本特征

根据前面对多媒体技术的定义,我们可以知道多媒体技术是计算机综合处理声、文、图、影像视频信息的技术,综合性表现为以下几个特性,即多样性、交互性、集成性和实时性,这是它区别于传统计算机系统的特征,下面分别介绍这些特性。

#### 1.3.1 多样性

多样性指两个方面,一方面指信息媒体的多样性(或多维化),人类对于信息的接收和产生主要在 5 个感觉空间内,即视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉,其中前三者占了 95% 以上的信息量,借助于这些多感觉形式的信息交流,使人类对于信息的处理可以说是达到了得心应手的地步。虽然多媒体技术扩展了计算机所能处理的信息空间,处理的信息不再局限于文字与数字,还可以广泛采用图像、图形、视频,音频等其他信息。但是,计算机多媒体技术和设备缺乏类似于人类的眼睛、耳朵等感官所得到的视觉、听觉以及触觉、嗅觉、味觉的能力,无法从现实世界中自由地收集信息和表达各种信息,远远没有达到人类处理信息能力的水平,计算机只能按照单一的数字化形态加工处理和理解信息,并且在处理人类信息的过程中会产生一些变形和失真,使得人机交互系统在信息交流中产生一道鸿沟。人类如果要借助于计算机多媒体技术,就必须忍受交互过程中信息的转换和变态,所以说,计算机在无失真处理和再现信息的能力方面还有待于提高。

多样性的另一方面是指多媒体计算机在处理输入的信息时,不仅仅是简单获取和再现信息,如声像信号的输入(常称获取)与输出(常称再现),若二者完全一样,那只能称之为记录和重放,从效果上来说并不是很好。如果能根据人的构思、创意,对信息进行变换、组合和加工来处理文字、图形及动画等媒体,就可以不再局限于顺序、单调和狭小的范围,大大丰富和增强了信息的表现力,具有更充分更自由发展的空间,达到更生动、更活泼、更自然的效果。这些创作与综合不仅仅局限在对信息数据处理方面,也包括对设备、系统、网络等多种要素的重组和综合,目的都是能够更好地组织信息、处理信息和表现信息,从而使用户更全面、更准确地接受信息。多媒体技术为人性化处理信息的多样性提供强有力的手段,多媒体计算机成了处理信息多样性的重要设备。

### 1.3.2 交互性

多媒体的第二个基本特性是交互性。所谓交互就是通过各种媒体信息,使参与的各方(不论是发送方还是接收方)都可以进行编辑、控制和传递。长久以来,人们在很多情况下已经习惯于被动地接收信息,例如看电视、听广播,没有交互能力。多媒体系统将向用户提供交互式使用、编辑和控制信息的手段,为多媒体应用开辟更加广阔的领域,也为用户提供更加自然的信息存取手段。借助于交互活动,我们可以获得自己所关心的内容,获取更多的信息;对某些事物的运动过程进行控制可以获得某种奇特的效果,例如倒放、慢放、快放、变形、虚拟等处理多媒体信息,从而激发人们的想象力、创造力,提出各种讨论的主题。在媒体的信息检索应用中,用户也可以找出想读的书籍、想看的电视节目,可以快速跳过不感兴趣的部分,还可以对某些所关心的内容进行编排,需要时加上各种文字说明及配上各种不同的语言解说,但以上这些只是多媒体的初级交互应用。当人们完全进入一个与信息环境一体化的虚拟信息世界自由遨游时,全方位的交互将使得人们能够体验到逼真的感觉,这才是交互式应用的高级阶段,这种技术称为虚拟现实技术,但这种技术非常复杂,还有待于进一步研究和发展。

### 1.3.3 集成性

集成性是指多种媒体和设备的有机集成。多媒体系统的集成性主要表现在两方面,一方面是指多媒体信息媒体本身的集成,以往多媒体中的许多技术都可以单独使用,但作用却十分有限。这是因为它们是单一、零散的,比如单一的图像处理技术、声音处理技术、交互技术、电视技术、通信技术等;还有信息空间的不完整,例如仅有静态图像而无动态视频,仅有语音而无图像等,都将限制信息空间的信息组织,限制信息的有效使用。集成性将多种不同的媒体信息(如文字、声音、图像和图形)有机地进行同步组合成为一个完整的多媒体信息。这种集成包括信息的多通道统一获取,多媒体信息的统一存储与组织,以及多媒体信息表现合成等各方面。

另一方面是指把多媒体系统的各种设备与设施合成为一个整体,以往信息交互手段的单调性、通信能力的不足、多种设备应用的人为分离,也会制约应用的发展。集成性将所有能够处理各种媒体信息的高速及并行的处理系统、大容量的存储、适合多媒体多通道的输入设备(键盘、摄像机、话筒等)和输出设备(显示器、喇叭等)、宽带的通信网络接口,以及适合多媒体信息传输的多媒体通信网络集成为一个整体。同时应具有集成一体化的多媒体操作系统,能适合于各个系统之间的媒体交换数据格式,适合于多媒体信息管理的数据库系统,适合制作和编著多媒体节目的软件,总之,多媒体系统要充分体现集成性的巨大作用。

### 1.3.4 实时性

实时性是指在多媒体系统中声音及活动的视频图像、动画等这些强实时性的信息媒体。多媒体系统提供了对这些媒体实时处理的能力,这就意味着多媒体系统在处理信息时有着严格的时序要求和很高的速度要求。当系统应用扩大到网络范围之后,这个问题将会更加突出,会对系统结构、媒体同步、多媒体操作系统及应用服务提出相应的实时化要求。

## 1.4 多媒体技术研究的关键内容

多媒体技术是高新技术应用发展的必然产物,它综合了计算机技术、通信技术和视听技术以及多种信息科学领域的技术成果。多媒体技术研究的主要内容有:多媒体计算机软硬件系统技术、多媒体数据压缩技术、多媒体数据存储技术、多媒体数据管理和检索技术、多媒体通信网络技术。下面将简要介绍这些关键技术。

### 1.4.1 多媒体计算机软硬件系统技术

计算机软硬件系统技术是实现多媒体系统的物质基础。鉴于多媒体信息量大,处理方式复杂多样,实时性强等特点,多媒体计算机系统对运算速度、存储器容量(内存,帧存和外存)和信息传输速率(内部总线和网络的带宽)均有很高的要求。多媒体计算机硬件结构的核心是微处理器,随着大规模集成电路 VLSI 制造技术的发展,Intel 公司和 AMD 公司相继推出主频在 1GHz 以上的 CPU 芯片(现在的计算机 CPU 都加入了多媒体与通信的指令体系),为了快速、实时进行声音、图像、文字等多媒体信息的综合处理,如图像的特技效果(如改变比例,淡入淡出,马赛克等)图形处理(图形的生成和绘制等),语音信息处理(抑制噪声,滤波等),还要使用专用的 VLSI 多媒体芯片。用于多媒体技术的专用芯片常见的有两种类型:一种是功能固定的芯片,其主要用来提高图像数据的压缩率;另一种是具有可编程的多功能芯片,其主要目标是提高图像的运算速度,以完成用户对多媒体技术越来越高的要求,它包括 VRAM 帧存储器、A/D 模数变换器、D/A 数模变换器以及音频处理芯片。

在硬件配置方面,一般使用高速总线的主机板,配有较大的内存和外存(硬盘),并使用高速串行总线 USB2.0 和 IEEE1394 连接各种标准配置多媒体的外部设备,例如光盘驱动器、声音适配器、图形显示卡、视频卡、音像输入输出设备等,以及扫描仪、彩色打印机、数码相机等。本书在第 4 章将介绍多媒体输入、输出设备的工作原理。

多媒体操作系统是多媒体应用程序的支撑环境,对系统软件的要求是设计一个完全满足多媒体技术要求的、独立的、能适应不同硬件平台的多媒体操作系统。主要解决两个问题:一是保证实时性,二是满足多媒体计算机各种功能的要求。系统软件支持对系统资源的合理分配,支持对多媒体设备的管理和处理,支持对多媒体信息处理的各种复杂的技术要求。为了开发声像俱佳的多媒体节目软件,在多媒体操作系统之上提供了丰富的制作多媒体节目的工具软件,如 CorelDraw、Photoshop、Animator Studio、3Dstudio MAX、Premiere 以及多媒体著作工具软件,如 Authorware、Director 等,本书在第 5 章将介绍几个典型的多媒体制作和编著工具的使用功能和特点。

### 1.4.2 多媒体数据压缩技术

多媒体数据压缩编码技术是多媒体技术中最为关键的核心技术。我们通常听到的声音,看到的景物都是模拟信号即连续量信号,而计算机只能处理数字信号。在多媒体计算机系统中要数字化表示、传输和处理声、文、图信息,特别是实时地处理大量三维图形、立体声音、真彩色高保真全屏幕运动画面,所处理的数字化音频和视频的数据量是非常惊人的。例如,对于动态图形和视频图像,在彩色电视信号里,设代表光强、色彩和色饱和度的 YIQ 彩色

空间中各分量的带宽分别为 4.2 MHz、1.5 MHz 和 0.5 MHz，色彩量化深度为 8 位比特，数字化处理后的数据量为 12.4MB，而容量为 650 MB 的 CD-ROM 仅能存 1 分钟的原始电视数据。尽管现在我们的各种存储设备已经具有很大的容量，通信网络已经具有很大的带宽，但采用相应的压缩技术对多媒体信息进行实时压缩和解压缩仍然是十分必要的，否则多媒体技术难以推广和应用。

数字化的多媒体信息的视频信号和音频信号数据存在很大冗余，如视频图像帧内邻近像素之间空域相关性和帧与帧之间的时域相关性都很大。我们平常遇到的图像，大致可以分为两类：一类是单张的画面，如照片、图片，是静止图像；另一类是由连续活动播放的视频图像。以一张风景图片为例，蓝色的天空、绿色的森林，画面中的背景很多部分都有着同一种颜色，我们可以用少量的数据来表示这些空间相关的数据。又如一段动画或影视图像，除了具有上述空间相关的特性外，每相邻的两帧图像之间产生的变化往往很小。这种静态画面帧内像素间的空间相关和动态画面帧与帧之间的时间相关都产生了大量的数据冗余。这些冗余的数据量，就是可以进行压缩的对象。其次由于作为多媒体信息主要接收端——人类的视觉、听觉器官具有某种不敏感性，如人的眼睛对图像的边缘急剧变化不敏感以及对亮度信息敏感而对颜色分辨力不敏感，人的耳朵很难分辨出强音中的弱音，来实现高压缩比，使压缩后的声音数据和图像数据经还原后仍能得到满意的质量。图像数据和声音数据的压缩通常分为两大类：一类是无损（无失真）压缩，常用的无失真压缩编码技术有哈夫曼编码、算术编码、行程长度编码等。另一类是有损（有失真）压缩，常用的有失真压缩编码技术有预测编码、变换编码、模型编码、混合编码方法等。目前，最流行的关于压缩编码的国际标准有静止图像压缩编码标准 JPEG（Joint Photographic Experts Group）和运动图像压缩编码标准 MPEG（Moving Picture Experts Group），在本书第 3 章将对这两种编码进行讨论。

### 1.4.3 多媒体数据存储技术

多媒体数据有两个显著的特点，一是数据表现有多种形式，且数据量很大，尤其对动态的声音视频图像更为明显；二是多媒体数据传输具有实时性，声音和视频必须严格地同步。多媒体的这两个特点给存储系统提出了很高的要求，即存储设备的存储容量必须足够大，以满足多媒体信息的存储要求；存储设备速度要快，要有足够的带宽，以便高速传输数据，使得多媒体数据能够实时地传输和显示。

数字化的媒体数据虽然已经经过了压缩处理，但仍然包含了大量的数据。视频图像在未经压缩处理时的每秒数据量约为 25 MB，经压缩处理后每分钟的数据量约为 10 MB，每小时的数据量为 600 MB。多媒体数据存储可采用的介质有硬盘、光盘、磁带等，目前，硬盘最大容量可达到 80 GB，用几十 GB 的硬盘虽然容量可以达到要求，但是一方面硬磁盘存储器是不能携带交换的，不能用于多媒体信息和软件发行，另一方面上千元的价格也不能让大多数用户所接受。

从目前的技术来看，在大容量、高速度、低价格的存储器没彻底解决之前，CD-ROM 只读光盘、CD-R、CD-WR、DVD 数字电视光盘等各类光盘的推出，是比较受人欢迎且较为理想的多媒体存储介质，更为大容量的多媒体数据的存储提供了极为丰富的手段。CD-ROM 的外径为 5 英寸，可以存储 650MB 的数据，并可以像软盘那样用于信息交换，大量生产时价格也相当低廉。DVD（Digital Video Disk）的特点是存储容量比现在的 CD-ROM 盘大得

多,最高可达 17 GB。一片 DVD 盘的容量相当于现在的 25 片 CD-ROM,而 DVD 盘的尺寸与 CD 相同。DVD 系统所包含的软硬件要遵照由计算机、消费电子和娱乐公司联合制定的规格,目的是为了能够根据这个新一代的 CD 规格开发出存储容量大和性能高的兼容产品,用于存储数字电视和多媒体软件。有关光盘的存储技术将在本书第 4 章进行讨论。

#### 1.4.4 多媒体数据管理和检索技术

传统数据库对文本数据的管理、查询和检索可以精确地处理数据的概念和属性,应用比较典型、比较广泛的有关系型数据库和面向对象数据库系统。但在多媒体数据库中,由于数据量巨大、种类繁多,数据关系非常复杂,对图形、图像、声音、动画等非格式化的多媒体信息进行管理、查询和检索,非精确匹配和相似性查询将占相当大的比重,我们较难确定和正确处理许多媒体内容(如图像、声音等)的语义信息,例如对于纹理、颜色和形状等本身就是不易于精确描述的概念。由于多媒体数据库还处于研制发展阶段,在处理大批非格式数据时,比较现实的是采用现有的有关系型数据库和面向对象数据库系统,对其中的数据模型进行扩充,使它不但能支持格式化数据,也能处理非格式化数据,并利用有关系型数据库进行存储和管理,不同的数据类型存储在不同的库中,最终实现对大量数据的快速检索和浏览。本书第 7 章将讨论多媒体数据库管理和检索技术。

#### 1.4.5 多媒体通信网络技术

多媒体通信网络技术是多媒体技术和通信网络技术相结合的综合技术。通过宽带高速网络系统将多个独立的多媒体计算机连接成为局域网,或者是跨地域的广域网,实现多媒体通信和多媒体数据及资源的共享。多媒体通信网络技术主要解决网络吞吐量、传输可靠性、传输实时性和提高服务质量 QoS 等问题。目前,多媒体通信网络技术已经取得许多新的进展,能够超越时空限制、实时快速地进行多媒体通信,例如,可视电话、多媒体会议系统、多媒体交互电视系统、远程教育 with 远程医疗、协同工作系统、公共信息检索查询系统等。随着信息高速公路的普及和性能的提高,网络多媒体技术将成为世界科技未来发展的一个重要方向。本书第 8 章将讨论多媒体通信网络的技术基础,并介绍两种典型的多媒体网络应用系统。

### 1.5 多媒体技术的应用

多媒体技术符合信息社会的应用需求。多媒体的应用非常广泛,丰富多彩,它不断改变着人们的生活方式和工作方式,对人类的社会影响和经济影响都十分巨大,归纳起来,多媒体技术的典型应用主要包括以下几个方面:

#### (1) 在家庭娱乐方面

影视作品和游戏产品是多媒体计算机应用的一个重要方面。近年来随着多媒体技术的不断发展,伴随着娱乐层次的提高,面向家庭娱乐的多媒体软件琳琅满目,价廉物美的游戏产品将倍受人们欢迎,音乐、影像、游戏光盘给人们以更高品质的娱乐享受,对启迪儿童的智慧,丰富成年人的娱乐活动大有益处,特别是计算机和网络游戏由于具有多种媒体感官刺激并使游戏者通过与计算机的交互而身临其境,画面形象逼真,声音悦耳动听,真正达到娱乐趣味性的效果,受到年轻人的欢迎。此外还可以使用不同节目的多媒体软件,在家中利用多