

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

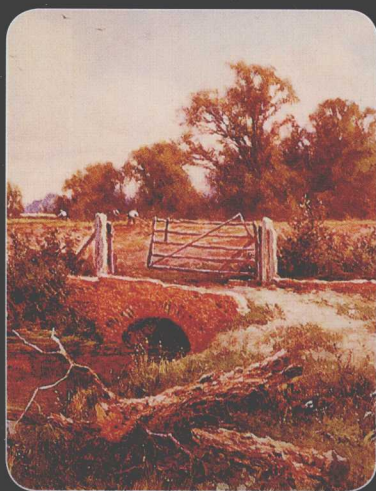
多媒体技术与应用

Medial Technology and Application

钟玉琢 主编

沈洪 刘振恒 张睿哲 孙连英 编著

- 内容全面，注重理论与应用的衔接
- 前后贯通，采用新颖的教材组织结构
- 示例丰富，重视实践与能力的培养



名家系列

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

多媒体技术与应用

要 點 容 內

Medial Technology and Application

钟玉琢 主编

沈洪 刘振恒 张睿哲 孙连英 编著

21世纪高等学校计算机规划教材

多媒体技术与应用

主 编 钟玉琢

编 著 沈洪 刘振恒 张睿哲 孙连英

责任编辑 刘文雅

◆ 人民邮电出版社出版发行

地址：北京市丰台区右安门外大街22号

邮编：100061 电话：010-67170982

网址：<http://www.ptpress.com.cn>

北京鑫正大印刷有限公司印刷

◆ 开本：787×1092 1/16

印张：18

字数：474千字

ISBN 978-7-112-53150-2

定价：32.00元



名家系列

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术与应用 / 钟玉琢主编 ; 沈洪等编著. —
北京 : 人民邮电出版社, 2010. 10
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-23150-5

I. ①多… II. ①钟… ②沈… III. ①多媒体技术—
高等学校—教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第129237号

内 容 提 要

本书从应用的角度出发,对多媒体技术、多媒体计算机关键技术及多媒体应用系统进行了全面的描述。全书共分12章,主要包括多媒体技术基本概念,音视频信息的获取和处理技术,图形、图像、动画等信息的编辑处理,多媒体数据的压缩及常用的编码技术,多媒体计算机软硬件系统结构,实用的多媒体应用系统设计技术,多媒体信息的管理、展示及多媒体通信与分布式多媒体系统,以及结果验证了的多媒体实验部分。

本书内容难易适中,既涵盖了多媒体技术的基本知识,也介绍了多媒体技术相关理论和实用方法。本书可作为普通高等院校计算机及相关专业本科、专升本的教材,也作为多媒体应用与开发技术人员的岗位培训和参考用书。

21世纪高等学校计算机规划教材

多媒体技术与应用

-
- ◆ 主 编 钟玉琢
 - 编 著 沈 洪 刘振恒 张睿哲 孙连英
 - 责任编辑 邹文波
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
 - 邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
 - 印张: 18
 - 字数: 474千字
 - 2010年10月第1版
 - 2010年10月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-23150-5

定价: 32.00元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前言

计算机多媒体技术是基于计算机、通信和电子等学科发展起来的,作为一种新的学科领域,对信息技术的发展、信息社会产生了重大的影响。

“多媒体技术与应用”是计算机科学与技术专业及理工类各专业重要的课程之一。从1992年开始,作者曾先后编写过《多媒体计算机技术》、《多媒体技术基础及应用》、《多媒体技术(高级/中级/低级)》等多本教材。为适应计算机技术、多媒体技术及通信技术的迅速发展,进一步提高多媒体技术课程的教学质量,作者根据多年的教学经验,结合当前高等教育大众化以及与应用紧密结合等趋势,在分析国内外多种同类教材的基础上,编写了本书。

本书在继承以往教材特色的基础上,并根据近几年教学改革的实践以及对人才培养的高标准要求,对其内容做了进一步的优化、补充和完善。通过近几年教学实践证明,注重从实际操作入手,以任务驱动为纽带,通过实例进行多媒体知识的讲解,并注重培养学生的综合应用能力,对培养工程应用型人才非常有益。本书的内容对于各类普通高校本科、专科学生也有一定的帮助作用。

本书全面、系统地介绍了多媒体技术的基本概念、基本特征、多媒体系统的组成、多媒体系统研究的内容、关键技术及目前的发展状况。本书由浅入深、从理论到实际,循序渐进地展开。全书共包括12章,主要由以下五部分组成。

第一部分是多媒体技术概述,由第1章构成。主要介绍多媒体及多媒体技术相关的基本概念、研究多媒体技术的意义、多媒体技术主要研究的内容、多媒体技术应用领域及发展前景。通过这部分内容的学习,使读者对多媒体技术有一个整体的认识 and 了解。

第二部分是多媒体素材的收集和处理,由第2章~第5章构成。通过介绍多媒体音频的基础知识,以Cool Edit软件为例简单讲解多媒体音频的获取和处理的方式;通过介绍多媒体图形图像基础,讨论矢量图和点阵图之间的区别以及相关知识,以Photoshop软件为例介绍了图像处理方面的内容;通过介绍计算机动画的基本原理和生成技术,并分别以Flash和3ds Max软件为平台,介绍二维动画和三维动画的制作技术;通过介绍多媒体视频的基本概念,以Premiere软件为例,讲解了多媒体视频处理的基本流程。

第三部分是多媒体计算机系统和应用系统,由第7章和第8章构成。通过介绍多媒体计算机系统硬件和软件组成,使读者对多媒体计算机系统的软、硬件平台建立整体的架构;通过讨论多媒体设计的基本概念,以Authorware为平台,用具体实例讲解多媒体设计的基本流程。

第四部分是多媒体信息的管理及处理,由第6章、第9章~第11章构成。通过介绍多媒体压缩技术的基本知识,并详细地讲述多媒体数据压缩方法和现行的数据压缩编码标准,使读者全面了解和掌握压缩处理技术;通过介绍多媒体网页设计基本知识,以Dreamweaver 8为例,讲解多媒体网页的制作方法;通过介绍超文本和超媒体的基本概念、组成要素、系统结构模型,使读者理解多媒体数据库是如何组

织、管理多媒体数据及多媒体数据的检索；通过多媒体通信网络、流媒体技术及分布式系统基本知识的介绍，并分别以常用的多媒体通信网（如以太网、ATM网、IP宽带网、无线网等）、视频点播和网络电视的流媒体应用、多媒体视频会议和CSCW分布式多媒体系统典型应用为例展开讲解。

第五部分是多媒体实验，由第12章构成，通过介绍多媒体技术与应用的上机实验，采用简单、生动的实验内容，着重培养读者的动手能力及对多媒体技术的理解。

本书具有以下特点。

- 内容翔实，覆盖面广，通过丰富的新理论、新技术、新标准反映多媒体技术的发展状况和前景。
- 重视理论联系实际，在介绍基本概念、基本原理的同时，以多媒体开发应用软件为实践的切入点，培养读者由理论到实践的解决问题的能力。
- 注重章节内容的层次性安排，从简单的概念入手，对难以理解的名词、术语通过通俗易懂的方式描述，并配合实例解析。
- 为了巩固所学的理论知识，本书每章都附有习题，以帮助读者理解基本概念，通过理论联系实际的上机实践，进一步提高对本书内容的掌握和理解。

本书是按40~60学时编写的，其中课堂教学可以安排44学时，上机实验安排16学时，各章的教学时数大致安排如下表所示。实际教学中可以根据不同专业或不同层次的教学需要，适当减少或增加学时数。

章	内 容	课堂教学时数	上机实验时数
1	多媒体技术概述	2	0
2	音频信号的获取与处理	4	2
3	图形图像数据的编辑与处理	4	2
4	计算机动画的制作与编辑	4	2
5	多媒体视频信号的获取和处理	4	2
6	多媒体数据压缩	4	0
7	多媒体计算机系统	4	0
8	多媒体应用系统设计	4	4
9	多媒体网页设计	4	4
10	多媒体数据库管理	4	0
11	多媒体通信与分布式多媒体系统	6	0
合 计		44	16

本书在编写过程中，得到了季全芝、张敬尊、李天工、张宇宏、吕丽、邓秉华、刘宏哲、杨丽珍、刘瑞祥、李凤英、袁家政、郝鑫、董岑、沈添、张进、付阳、张拓南等的热心帮助，他们参与了本书的结构设计、排版、测试等工作，在此一并表示衷心感谢。

限于编者水平，书中的不足之处和错误在所难免，恳请广大读者给予批评指正。如果您在学习中遇到问题，请随时与我们联系。E-mail: shenhonghong@gmail.com。

钟玉琢

2010年6月于清华园

目 录

第 1 章 多媒体技术概述1	第 4 章 计算机动画的制作与编辑 ... 42
1.1 多媒体技术基本概念1	4.1 计算机动画的基础知识 42
1.1.1 媒体和媒体分类1	4.1.1 动画的原理和制作技术 42
1.1.2 多媒体与多媒体技术2	4.1.2 计算机动画的分类 43
1.1.3 研究多媒体技术的意义3	4.2 二维动画制作软件 Flash 44
1.2 多媒体技术主要研究的内容4	4.2.1 Flash 简介 44
1.3 多媒体技术应用领域及发展前景7	4.2.2 Flash 图形绘制 48
1.3.1 多媒体技术应用领域7	4.2.3 Flash 动画制作 55
1.3.2 多媒体技术发展前景9	4.2.4 Flash ActionScript 程序设计 62
习题 111	4.3 三维动画制作软件 3ds Max 67
第 2 章 音频信号的获取与处理12	4.3.1 3ds Max 简介 67
2.1 多媒体音频基础知识12	4.3.2 3ds Max 模型创建和修改 69
2.1.1 声音信号的数字化12	4.3.3 3ds Max 材质添加 72
2.1.2 数字音频的获取方式14	4.3.4 3ds Max 灯光设计 75
2.1.3 数字音频的文件格式14	4.3.5 3ds Max 动画制作 75
2.2 音频编辑软件 Cool Edit 的使用15	4.3.6 3ds Max 综合实例 77
2.2.1 Cool Edit Pro 简介15	习题 4 83
2.2.2 Cool Edit 的基本操作18	第 5 章 多媒体视频信号的获取和
2.3.3 使用 Cool Edit 进行音频编辑的 综合实例23	处理 84
习题 224	5.1 多媒体视频基础知识 84
第 3 章 图形图像数据的编辑与	5.1.1 视频的分类 84
处理25	5.1.2 数字视频的文件格式 85
3.1 多媒体图形图像基础25	5.2 视频编辑软件 Premiere 的使用 86
3.1.1 图像和图形的概念25	5.2.1 Premiere 简介 86
3.1.2 图像的数字化27	5.2.2 Premiere 的基本操作 89
3.1.3 矢量图生成技术28	5.2.3 Premiere 综合实例 104
3.2 多媒体图像编辑软件 Photoshop28	习题 5 105
3.2.1 Photoshop 简介28	第 6 章 多媒体数据压缩 106
3.2.2 Photoshop 的主要操作32	6.1 多媒体数据压缩概述 106
3.2.3 Photoshop 的综合图像处理 实例34	6.1.1 多媒体数据压缩的必要性 106
习题 341	6.1.2 多媒体数据压缩的可能性 107
	6.1.3 多媒体数据压缩的相关问题 108
	6.2 多媒体数据压缩方法 109

6.2.1 压缩方法分类	109	8.4 Authorware 实例	166
6.2.2 RLE 编码	109	8.4.1 “诗词欣赏”课件分析与设计	166
6.2.3 统计编码	110	8.4.2 “诗词欣赏”课件准备和制作	168
6.2.4 预测编码	111	8.4.3 “诗词欣赏”课件测试和发布	169
6.2.5 变换编码	112	习题 8	172
6.3 多媒体数据压缩编码的标准	113	第 9 章 多媒体网页设计	173
6.3.1 数字音频压缩标准	113	9.1 多媒体网站设计概述	173
6.3.2 数字图像压缩标准	114	9.1.1 网站和网页概述	173
6.3.3 数字视频压缩标准	116	9.1.2 网页设计的基本过程	174
习题 6	116	9.2 HTML 语言	176
第 7 章 多媒体计算机系统	117	9.2.1 什么是 HTML	176
7.1 多媒体计算机系统概述	117	9.2.2 常用 HTML 基本语法简介	177
7.1.1 多媒体硬件系统	118	9.3 使用 Dreamweaver 制作多媒体网页	182
7.1.2 多媒体软件系统	119	9.3.1 Dreamweaver 简介	182
7.2 多媒体数据存储	124	9.3.2 站点的创建	184
7.2.1 光存储设备	124	9.3.3 页面的创建	185
7.2.2 移动存储设备	128	9.3.4 超链接及多媒体信息的添加	186
7.2.3 网络存储模式	130	9.3.5 站点的发布与维护	199
7.3 多媒体功能卡	133	习题 9	202
7.3.1 声音卡	133	第 10 章 多媒体数据库管理	203
7.3.2 视频卡	136	10.1 超文本与超媒体	204
7.4 多媒体信息 I/O 设备	137	10.1.1 超文本与超媒体概念	204
7.4.1 信息获取设备	137	10.1.2 超文本和超媒体组成要素	205
7.4.2 输出设备	143	10.1.3 超文本和超媒体系统结构模型	210
7.4.3 触摸屏	147	10.2 多媒体数据库	215
习题 7	148	10.2.1 多媒体数据带来的问题	216
第 8 章 多媒体应用系统设计	149	10.2.2 多媒体数据管理方法	217
8.1 多媒体应用系统设计概述	149	10.2.3 多媒体数据库应具备的功能	220
8.1.1 多媒体应用系统的基本概念	149	10.2.4 多媒体数据库系统	222
8.1.2 多媒体应用系统的设计流程	149	10.3 基于内容检索概述	224
8.2 多媒体著作工具	151	10.3.1 基于内容检索系统的结构	225
8.2.1 多媒体著作工具的概念	151	10.3.2 基于内容的图像检索	227
8.2.2 多媒体著作工具的功能	151	10.3.3 基于内容的视频检索	228
8.2.3 常用的多媒体著作工具	152	10.3.4 基于内容的音频检索	229
8.3 Authorware 的使用	153	10.3.5 音乐检索	230
8.3.1 Authorware 简介	153	10.3.6 典型的基于内容检索系统	231
8.3.2 Authorware 中简单图标的使用	155	习题 10	235
8.3.3 Authorware 交互式程序的设计	163		

第 11 章 多媒体通信与分布式

多媒体系统236

11.1 多媒体通信网络236

11.1.1 多媒体计算机网络概述237

11.1.2 多媒体通信对网络的要求237

11.1.3 现有的多媒体通信网络环境239

11.2 流媒体技术及应用250

11.2.1 流媒体技术概述250

11.2.2 流媒体系统结构254

11.2.3 流媒体的应用255

11.3 分布式多媒体系统及应用256

11.3.1 分布式多媒体系统概述257

11.3.2 分布式多媒体系统层次结构258

11.3.3 分布式多媒体系统应用258

习题 11268

第 12 章 多媒体实验269

12.1 音频的获取和处理269

12.1.1 实验目的269

12.1.2 实验环境269

12.1.3 实验内容269

12.2 图像的获取和处理270

12.2.1 实验目的270

12.2.2 实验环境270

12.2.3 实验内容270

12.3 矢量图形的绘制270

12.3.1 实验目的270

12.3.2 实验环境271

12.3.3 实验内容271

12.4 二维动画的制作272

12.4.1 实验目的272

12.4.2 实验环境272

12.4.3 实验内容272

12.5 三维动画的制作272

12.5.1 实验目的272

12.5.2 实验环境273

12.5.3 实验内容273

12.6 视频的获取和处理274

12.6.1 实验目的274

12.6.2 实验环境274

12.6.3 实验内容274

12.7 Authorware 的使用 (一)274

12.7.1 实验目的274

12.7.2 实验环境275

12.7.3 实验内容275

12.8 Authorware 的使用 (二)275

12.8.1 实验目的275

12.8.2 实验环境276

12.8.3 实验内容276

12.9 Dreamweaver 8 的使用 (一)276

12.9.1 实验目的276

12.9.2 实验环境277

12.9.3 实验内容277

12.10 Dreamweaver 8 的使用 (二)277

12.10.1 实验目的277

12.10.2 实验环境278

12.10.3 实验内容278

参考文献279

第 1 章

多媒体技术概述

多媒体技术使计算机具有综合处理声音、文字、图像和视频的能力，它以形象丰富的声音、文字、图像信息和方便的交互性，极大地改善了人机界面，改变了人们使用计算机的方式，从而为计算机进入人类生活和生产等各个领域打开了方便之门，给人们的工作、生活和娱乐带来了深刻的变化。

1.1 多媒体技术基本概念

20 世纪 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。多媒体技术作为一种迅速发展的综合性电子信息技术，它给传统的计算机系统、音频和视频设备带来了巨大的变革，将对大众传媒产生深远的影响，从而加速计算机进入家庭和社会各个方面的进程。

在介绍多媒体技术基本概念之前，我们先了解一些媒体、多媒体的基础知识。

1.1.1 媒体和媒体分类

1. 信息与媒体

从本质上看信息是对社会、自然界事物特征、现象、本质及规律的描述。人类感知信息的途径包括以下几种。

视觉：是人类感知信息最重要的途径，人类从外部世界获取信息的 70%~80% 是从视觉获得的。

听觉：人类从外部世界获取信息的 10% 是从听觉获得的。

嗅觉、味觉、触觉：通过嗅觉、味觉、触觉获得的信息量约占 10%。

媒体 (Medium) 在计算机领域中有两种含义，即存储媒体和表示媒体。其中，存储媒体是用以存储信息的实体，如磁带、磁盘、光盘和半导体存储器。表示媒体是指承载信息的载体，如数字、文字、声音、图形、图像、动画、视频等。所以信息是通过媒体进行表示和存储的，它们之间存在密不可分的关系。

2. 媒体的分类

媒体作为信息表示和传播的形式载体，根据信息被人们感知、表示、呈现、存储或传输的载体的不同，ITU (国际电信联盟) 建议将媒体分为下列 5 类：感觉媒体、表示媒体、表现媒体、存储媒体和传输媒体。

(1) 感觉媒体

感觉媒体指直接作用于人的感觉器官，使人产生直接感觉的媒体。感知媒体帮助人类来感知环境。目前，人类主要靠听觉和视觉来感知外部环境中的信息，如我们听觉感知的语言、音乐，

视觉感知的图像、动画和视频等。

(2) 表示媒体

表示媒体指传送感觉媒体的中介媒体,即用于数据交换的编码。借助于此种媒体,能更有效地存储感觉媒体或将感觉媒体从一个地方传送到遥远的另一个地方,如图像编码、文本编码和声音编码等。

(3) 显示媒体

显示媒体指把媒体信息显示出来。它通常分为两种,一种是输入类显示媒体,用来获取信息,如键盘、鼠标、扫描仪、摄像机和话筒等;另一种是输出类显示媒体,用来帮助人们进行信息的再现,如显示器、扬声器、打印机和绘图仪等。

(4) 存储媒体

存储媒体指用于存储表示媒体的物理介质,如磁带、磁盘、光盘等。

(5) 传输媒体

传输媒体指用来将表示媒体从一个地方传输到另外一个地方的物理介质,如电缆、光缆和微波等。

1.1.2 多媒体与多媒体技术

1. 多媒体概念

多媒体译成英文为 Multimedia,是由 Multiple(多)和 Media(媒体)复合而成的。实际上,多媒体不仅融合了文本、声音、图像、视频和动画等多种媒体信息,同时还包括计算机处理信息的多元化技术和手段。因此“多媒体”通常是指“多媒体技术”。

2. 多媒体技术

多媒体技术(Multimedia Technology)就是利用计算机把文字、图形、图像、动画、声音及视频等媒体信息进行数字化,并将其整合在一定的交互式界面上,使计算机具有交互展示不同媒体形态的能力。这极大地改变了人们获取信息的传统方法,符合人们在信息时代的阅读方式。

多媒体技术不是各种信息媒体的简单复合,它是把多种形式的媒体信息通过计算机进行综合处理和控制的,多媒体的产生一般经过数据获取、整理、编辑、存储、传递、展示等多种处理过程,在这些处理过程中需要一些方法和技术支持。

多媒体技术是微电子技术、计算机技术、通信技术相结合的产物。20世纪90年代,微电子技术的发展,促成高清电视、高保真音响、高性能录像机和光盘播放机等出现;而数字化通信技术将传统的通信技术与计算机技术紧密地结合,形成高速通信网络,使得信息的传输与交互能力得到了很大的提高;而计算机系统集成电路大幅度增加,且运算速度和处理能力越来越强,特别是个人计算机的发展更加迅猛。正是由于这三方面技术的发展,使得多媒体技术改变了计算机的使用领域,使计算机由办公室、实验室中的专用品变成了信息社会的普通工具,广泛应用于工业生产管理、学校教育、公共信息咨询、商业广告、军事指挥与训练、家庭生活与娱乐等领域。

3. 多媒体技术特点

多媒体技术所处理的媒体信息是一个有机的整体,各种媒体之间在时间上、空间上存在着紧密的联系,具有集成性、交互性、实时性、非线性和多样性等特点。

(1) 集成性

集成性是指结合文字、图形、影像、声音、动画等各种媒体的一种应用,并且是建立在数字化处理基础上的。集成性通常包括两方面,一方面是可以同时使用图形、文字、声音和图像等多种形式的媒体信息表达的集成性;另一方面是指处理媒体设备和软件技术的集成性,即计算机和各种输入/输出设备(如打印机、扫描仪、数码相机、投影仪、音响等设备)配合工作,同时需要

相应的软件技术的支持（多媒体操作系统、多媒体创作工具软件、多媒体应用软件等）。

（2）交互性

交互性是指通过各种方式，有效地控制和使用信息，让使用者完成交互性沟通（Interactive Communication）的特性。这种特性有别于传统的信息交流方法，传统的信息交流只能单向地、被动地传播信息（比如看电视、听广播），而多媒体技术可以实现人对信息的主动选择，即使用者按照自己的意愿来选择信息的内容、参与多媒体信息的播放和节目的组织与控制，从而达到有效信息获取和解决问题的目的，例如通过数据库检索我们需要的文字、图片等资料；通过触摸屏进行信息内容的选择和使用等。

（3）实时性

由于声音、视频图像等是和时间密切相关的连续媒体，所以多媒体技术在处理的过程中必须支持实时性处理，即当用户给出操作命令时，相应的多媒体信息都能够得到实时控制。目前，在多媒体网络和多媒体通信中，实时传播和同步支持是大家关注的一个重要指标，例如网络视频会议、IP 电话、视频点播都能让我们感到实时的效果。

（4）非线性

一般而言，使用者对非线性信息存取需求要比循序性信息存取大得多。非线性特点将改变传统循序性的读写模式。以往人们读写方式大都采用章、节、页阶梯式的结构，即循序渐进地获取知识，多媒体系统克服了这个缺点，在多媒体技术中借助超文本链接（Hyper Text Link）的方法，把内容以一种更灵活、更具变化的方式呈现给读者，它简化了使用者查询资料的过程。

（5）多样性

多媒体技术的多样性体现在信息载体的多样性及处理信息技术的多样性。多样化的信息载体包括磁盘介质、磁光盘介质、光盘介质、语音、图形、图像、视频和动画等。而处理信息技术的多样性体现在信息采集或生成、传输、存储、处理及显现的过程中，计算机对信息的处理不仅仅是简单的获取和再现，而是要根据人们的想法、创意进行加工、组合与变换，使得这些信息达到生动、灵活、自然的效果。

1.1.3 研究多媒体技术的意义

在计算机发展的初期，只能通过 0 和 1 两种符号表示信息，即用纸带和卡片的有孔或无孔表示信息，纸带机和卡片是主要的输入输出设备。这种方式既不直观，也不方便，而且容易出错，一旦出错不容易发现。因此在当时计算机应用只能限于极少数计算机专业人员。

20 世纪 50 年代到 70 年代，出现了高级程序设计语言，开始用文字作为信息的载体，人们可以用文字（如英文）编写源程序，输入计算机，计算机处理的结果也可以用文字表示输出。这样，人们与计算机交往就直观、容易得多。这时的输入输出设备主要是打字机、键盘和显示终端。

长期以来，信息媒体的交互方式仅局限于文字和文本，但计算机的出现实现了文字和文本计算机化，给人们提供了不少方便，大大减轻了人们的劳动强度，提高了效率，但是，仅文字和文本方式的交互与人们的自然交互相距很远。因为在人们的感知系统中，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、脸部表情、手势等占其余部分，虽然只靠文字、文本传输和获取信息也能表达信息内容，但直观性差，不能听其声、见其人。因此，多媒体技术的出现，首先是语音和图像的实时获取、传输及存储，使人们获取和交互信息流的渠道豁然开朗，既能听其声，又能见其人，千里之外，近在咫尺，改变了人们的交互方式、生活方式和工作方式，从而对整个社会结构产生了重大影响。

20 世纪 80 年代开始，人们致力于研究将声音、图形和图像作为新的信息媒体输入输出计算机。1984

年 Apple 公司的 Macintosh 个人计算机首先引进了“位映射”的图形机理,用户接口开始使用 Mouse 驱动的窗口技术和图符 (Window and icon),受到了广大用户的欢迎。这使得公众 (包括儿童在内) 都能使用计算机。由于 Apple 公司采取发展多媒体技术、扩大用户层的方针,使得它在个人计算机市场上成为唯一能同 IBM 公司相抗衡的一支力量。目前,国际上在下述几项技术上又有了突出的进展:

- 超大规模集成电路的密度增加了;
- 超大规模集成电路的速度增加了;
- CD-ROM 可作为低成本、大容量 PC 的只读存储器 (可更换的 5 英寸盘片,每片容量为 600MB,以及 DVD (单面 4.7GB));
- 引进了双通道 VRAM、RDRAM;
- 广泛使用网络技术。

这五项计算机基本技术的进展有效地带动了数字视频压缩算法和视频处理器结构的改进,促使 10 年前单色文本/图形子系统转变成今天的彩色丰富、高清晰度显示子系统,同时能够做到全屏幕、全运动的视频图像,高清晰度的静态图像、视频特技,三维、实时的全电视信号以及高速真彩色图形。同时还有高保真度的音响信息。

正是由于多媒体技术使得计算机具有综合处理声音、文字、图像和视频信息的能力。所以多媒体计算机技术作为信息高速公路架构的重要组成部分,是我国国民经济信息化的核心技术;另外,它还是解决高清晰度电视 (HDTV)、常规电视数字化、交互式电视 (Interactive TV, ITV)、点播电视 (Video On Demand, VOD) 等问题的最佳方案;也是改造传统产业,特别是出版、印刷、广告、娱乐等产业的先进技术。

1.2 多媒体技术主要研究的内容

随着多媒体应用越来越广,为了使多媒体技术更加人性化,多媒体技术一直被看做信息技术研究的热门课题。目前,多媒体技术研究的关键问题包括多媒体数据的压缩编码与解压缩技术、多媒体数据存储技术、多媒体数据库技术、多媒体通信技术、多媒体信息检索技术及虚拟现实技术等。

1. 多媒体数据的压缩编码与解压缩技术

在计算机系统中,大量信息需要在有限的磁盘上存储;在计算机网络中,这些海量信息需要在较窄的信道中传输;另外多媒体技术面对的对象是三维图像、动画、音频及视频等。为了达到令人满意的视频画面质量和音频的听觉效果,必须对视频和音频做到实时处理,而实时处理技术的首要问题便是如何解决计算机系统对庞大的视频、音频等数据的获取、传输和存储问题。所以有效地减少存储量、提高传输速度及达到实时处理的效果就成为多媒体技术处理中的一个关键问题。

数据压缩问题的研究自 20 世纪 50 年代的 PCM 编码开始,压缩技术研究的主要问题包括数据压缩比、压缩/解压缩速度以及简捷的算法。至今业界已经制定了一些视频压缩标准,比如 H.261、JPEG 和 MPEG 等,其中 MPEG 标准是一种在高压缩比的情况下,能保证高质量画面的压缩算法,最适用于视频 VOD 的存储、点播和网上传输等。当然,人们还在寻找更加有效地使用应用软件或硬件技术实现多媒体信息压缩的算法。

2. 多媒体数据存储技术

传统的数据类型主要是整型、实型、布尔型和字符型,而多媒体数据处理中,除了上述常规数据类型外,还要处理图形、图像、声频、视频及动画等复杂数据类型;多媒体的音频、视频、

图像等信息虽然经过压缩处理,但仍需相当大的存储空间;此外,多媒体数据量大且无法预估,因而不能用定长的字段或记录块等存储单元组织存储,这在存储结构上大大增加了复杂度。

数据的存储技术最早起源于20世纪70年代的终端/主机的计算模式,当时数据是集中在主机上,即以连接在主机上的硬盘和磁带作为主要的存储和备份的设备。20世纪80年代以后,由于个人电脑的发展,客户机/服务器模式的出现使得数据存储分布化,网络上的文件服务器和数据库服务器是重要数据集中的地方,同时客户机也具有一定量的数据存储能力。20世纪90年代Internet的迅猛发展,使得存储技术发生着革命性的变化,这不仅体现在存储容量的急剧膨胀(即海量数据的出现;随着多媒体技术的发展,多媒体数据的多样性、地理位置的分散性也是目前存储技术面临的实际问题);同时对重要数据的安全、共享、管理及虚拟化也提出了更高的要求,这些都对数据存储技术提出了更多的挑战。

3. 多媒体数据库技术

多媒体数据量大且不同媒体之间的特性差异也很大,数据的实时性要求高。另外,由于多媒体数据的复合、分散及时序等特性,使得数据库的查询不可能只通过字符进行,而应通过基于媒体内容的语义查询。目前,以数字视频、音频传输为代表的多媒体信息越来越多,这些多媒体信息具有信息量大、难以描述等特点,所以如何对这些海量信息进行组织、管理、操作和快速有效地检索等就成为数据库技术迫切需要解决的问题。

目前基于关系模型的数据库管理系统仍然是主流技术,但是关系模型不适用于表达像文本、声音、图像这些非格式化的数据。简单化的关系模型会破坏媒体实体的复杂联系,丰富的语义性超过了关系模型的代表能力。而面向对象数据库模型对处理复杂的多媒体信息是比较理想的方法,即通过面向对象的数据模型把对象的集合、对象的行为、状态联系在一起,面向对象的概念是新一代数据库应用中所需的强有力的数据模型,但面向对象的数据库仍有许多理论和实现技术没有得到根本的解决,这仍是数据库技术研究的重要问题。

4. 多媒体网络与通信技术

多媒体网络与通信技术是多媒体计算机技术和网络通信技术结合的产物。与普通数据通信不同,多媒体数据传输对网络环境提出了苛刻的要求,由于多媒体数据对网络的延迟特别敏感,所以多媒体网络必须采用相应的控制机制和技术,以保证多媒体数据对网络实时性和同步性的要求。

由于公共交换电话网(PSTN)信息传输速率较低,适合传输话音、静态图像和低质量的视频图像等;局域网(LAN)传输延迟大,只适用于文本、图形、图像等非连续媒体信息的数据传输;窄带网N-ISDN能实现综合业务的传输,基本速率接口和基群速率接口能满足压缩视频、音频信号的带宽要求,它是支持可视会议、可视电话和传输静止画面的一种有效技术;宽带网B-ISDN以异步转移模式ATM作为传输与交换方式,充分利用光纤提供巨大的信道容量进行各种综合业务的传输与交换,因其有电路交换延迟小、分组交换效率高及速率可变的特点,将作为未来多媒体通信核心技术。

网络多媒体对多媒体网络有以下一些要求:

- (1) 高的吞吐量要求。是指对高传输带宽、大存储缓冲带宽的要求和对流量的控制。
- (2) 低的网络延时要求。是指对网络传输延时、抖动要求较高,因为多媒体视频流对网络传输延时和抖动比较敏感,另外传输的视频信号与音频信号必须同步等。
- (3) 安全问题。它可以分为两个方面,一是内容数字版权等内容本身的安全问题,另一个则是关于内容受攻击的问题。到目前为止,安全工作主要集中在内容数字版权方面,为保护内容提供者的利益必须考虑数字版权的管理。数字版权管理的标准涉及授权语言标准、加密标准、密钥管理标准和架构等,由于目前数字版权的管理权还没有明晰,所以没有形成统一标准。

(4) 传输服务质量问题。如何保证多媒体信息在网络上的传输服务质量是目前研究的热点。近几年来出现了许多宽带技术,人们也提出了一系列相应的质量保证机制和协议,但对于无线网络的质量问题、不同网络多媒体应用,都提出了新的质量要求。

目前,全新的电信组网技术、终端设备技术、多媒体技术、电视机技术、计算机 IP 网络承载技术组合成了多媒体网络通信新的技术学科。它的出现将有力地推动 IP 电话、视频会议、高清晰度电视、视频点播等领域的发展,推进电信网、计算机网和有线电视网络相互融合的进程。

5. 多媒体信息检索技术

多媒体技术和 Internet 的发展给人们带来海量的多媒体信息,进而导致了超大型多媒体信息库的产生,所以凭借关键词难以足够形象和准确地对多媒体信息进行检索,进而需要找到针对多媒体信息有效的检索方式。因而有效地帮助人们快速、准确地找到所需要的多媒体信息成了多媒体技术解决的核心问题之一。

基于内容的信息检索(Content-Based Retrieval)作为一种新的检索技术,是对多媒体对象的内容及上下文语义环境进行检索,如对图像中的颜色、纹理、形状或视频中的场景、片断进行分析和特征提取,并基于这些特征进行相似性匹配。基于内容的多媒体检索是一个新兴的研究领域,国内外都在探索和研究,目前虽然有一些基于内容的检索算法,但存在着算法处理速度慢、检索率低、应用局限性等问题。随着多媒体内容的增多和存储技术的提高,对基于内容的多媒体检索的需求将日益上升。

目前在语音识别方面,IBM 公司的 Via Voice 已趋于成熟,另外剑桥大学的 VMR 系统,以及卡内基梅隆大学的 Informedia 都是很出色的音频处理系统。在基于内容的音频信息检索方面,美国的 Muscle fish 公司推出了较为完整的原型系统,对音频的检索和分类有较高的准确率。但在图像、视频等内容识别方面还不成熟。

作为一门交叉学科,基于内容的多媒体信息检索不仅需要利用图像处理、模式识别、计算机视觉、图像理解等多领域的知识做铺垫,还需要人工智能、数据库管理技术、人机交互等领域对媒体数据进行表示,从而设计出可靠、高效、人性化的检索系统。

6. 虚拟现实技术

虚拟现实(Virtual Reality, VR)是一种先进的计算机用户接口,它通过给用户同时提供诸如视觉、听觉、触觉等各种直观而又自然的实时感知交互手段,最大限度地方便用户的操作。虚拟现实是多种技术的综合,包括实时三维计算机图形技术、广角立体显示技术、对观察者的头、眼和手的跟踪技术,以及触觉/力觉反馈、立体声、语音输入输出技术等。较早的虚拟现实产品是图形仿真器,其概念在 20 世纪 60 年代被提出,到 80 年代逐步兴起,90 年代产品问世。虚拟现实技术应用非常广泛,涉及航天、军事、通信、医疗、教育、娱乐、图形、建筑和商业等各个领域。

虚拟现实技术的主要特征包括以下一些。

(1) 多感知性。是指除了一般计算机技术所具有的视觉感知之外,还有听觉感知、力觉感知、触觉感知、运动感知、味觉感知及嗅觉感知等。理想的虚拟现实技术应该具有一切人们所具有的感知功能。由于相关技术限制,目前虚拟现实技术所具有的感知功能仅限于视觉、听觉、力觉、触觉、运动等几种。

(2) 沉浸感。是指用户感到作为主角存在于模拟环境中的真实程度。理想的模拟环境应该使用户难以分辨真假,使用户全身心地投入到计算机创建的三维虚拟环境中,该环境中的一切看上去是真的,听上去是真的,动起来是真的,甚至闻起来、尝起来等一切感觉都是真的,如同在现实世界中的感觉一样。

(3) 交互性。是指用户对模拟环境内物体的可操作程度和从环境得到反馈的实时性。

(4) 构想性。是指虚拟现实技术应具有广阔的可想象空间,即拓宽人类认知范围,不仅可再现真实存在的环境,也可以随意构想客观不存在的甚至是不可能发生的环境。

虚拟现实研究内容涉及人工智能、计算机科学、电子学、传感器、计算机图形学、智能控制、心理学等。目前虚拟现实技术已经取得了一定的成就,但大部分仅仅限于扩展了计算机的接口能力,虽然这个领域的应用前景广阔,但仍存在着许多尚未解决的理论问题和尚未克服的技术障碍。但专家预测,随着计算机软、硬件技术的发展和价格的下降、通信技术的发展及虚拟现实技术的完备,预计本世纪虚拟现实技术会进入家庭。

1.3 多媒体技术应用领域及发展前景

1.3.1 多媒体技术应用领域

多媒体技术是一种实用性很强的技术,它改善了人机交互界面,集声、文、图、像处理一体化,更方便了人们的信息交流方式。随着多媒体技术的深入发展,其应用越来越广泛,已渗透到各个领域和国民经济的各个方面。

1. 多媒体在网络通信中的应用

多媒体通信的概念形成于20世纪80年代。20世纪80年代后期,国外一些著名的研究机构开始进行有关多媒体通信的研究和开发工作,并在实验室内研制了一些雏型系统。近几年来,随着多媒体技术的迅速发展,一方面,多媒体技术使计算机能同时处理视频、音频和文本等多种信息,提高了处理信息的多样性;另一方面,网络通信技术消除了人们之间的地域限制。二者结合所产生的多媒体通信技术把计算机的交互性、通信的分布性有效地融为一体。

(1) 视频会议

多媒体会议系统可以是点对点多媒体信息的交互和传输,也可以是点对多和多对多的交互和传输,其网络平台可以在局域网上运行,也可以在令牌环网、城域网、广域网以及ISDN网上运行,甚至可以在Internet、Intranet或公用电话网(PSTN)上运行。通过计算机远程参加会议,以可视化、实时的、交互的方式实现在不同地理位置的参会人员信息交流。目前在局域网和ISDN网上都已推出多媒体会议系统实用产品。在ISDN网上一般按H.320协议规范,局域网为H.323协议规范,而公用电话网则按H.324协议规范。多媒体会议系统一般分为两大类,一类是基于会议室的视频会议系统(Room-based Video Conferencing),另一类是桌面视频会议系统(Desktop Video Conferencing)。国外推出的视频会议系统有: Intel公司的Proshare 200系统,支持H.320标准协议,在LAN和窄带ISDN网上可实现20帧/秒的传输; CLI公司的Desktop Video,在ISDN网上使用。国内推出了多媒体会议系统,如清华大学计算机系推出的基于MPEG-1的桌面会议系统等。

(2) 远程医疗

随着多媒体技术发展,已具备了进行远程医疗的条件。利用电视会议进行双向或双工音频及视频交互,与病人面对面地交谈,进行远程咨询和检查,从而进行远程会诊,另外在远程专家指导下进行复杂的手术,并在医院与医院之间,甚至国与国之间的医疗系统建立信息通道,实现信息共享。

(3) 远程教学

网络远程教育模式依靠现代通信技术及多媒体技术的发展,大幅度地提高了教育传播的范围和时效,使教育传播不受时间、地点、国界和气候的影响。目前,各大专院校都投入了很多力量重点实施远程教育,以解决边远地区的教育问题,以及进行专业文化的普及和提高。另外通过远程教学,使学生打破校园界限,改变传统的“课堂教学”的概念,可以接受到来自不同国家、教

师的指导,可获得除文本以外更丰富、直观的多媒体教学信息,共享教学资源,它可以按学习者的思维方式来组织教学内容,也可以由学习者自行控制和检测,使传统的教学由单向转向双向,实现了远程教学中师生之间、学生与学生之间双向交流。

(4) 视频点播

视频点播(VOD)系统是一种为用户提供不受时间、空间限制浏览和播放多媒体信息的人机交互应用系统。通过该系统可以任意点播视频点播系统中的影片,并可随意切换、重复点播,用户能够控制快进与快退、向前与向后查看、开始、暂停、取消或移到别的场景,这为用户提供了极大的方便。另外,还可利用该系统对信息、新闻或卡拉OK、游戏等进行点播,但前提是这些内容必须事先装入系统中。

(5) 多媒体监控及监测系统

多媒体监控系统的引入可以提高效率,减少人员开销,实现无人管理,在发现问题时,采用自动控制或集中进行人工干预。目前很多地方都安装了多媒体监控系统,如电力系统对电厂、变电站及石油、化工行业中一些部门的管理。在工业生产实时监控系统中,尤其在现场故障诊断和生产过程中参数监测等方面有着非常重要的应用价值。另外,在一些危险部门中也可使用管理监控,如核能的监控、水下作业的监控等。现在多媒体监控系统已用于交通管理,其成效也是显著的。目前城市的交通拥挤现象非常普遍,通过监控系统对各个重要的交通路口的行人和车辆进行实时监控,监控中心每时每刻都能够准确地观测到各重要交通枢纽和干线上行人、车辆的动态分布,然后根据这一分布情况进行疏导,可大大改善和减轻长期困扰我们的交通拥塞现象。

2. 多媒体电子出版物

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。多媒体电子出版物是20世纪80年代发展起来的新兴产业。电子出版物的内容可分为电子图书、辞书手册、文档资料、报刊杂志、教育培训、娱乐游戏、宣传广告、信息咨询、简报等,许多作品是多种类型的混合。多媒体电子出版物发展很快,不少大学图书馆中电子图书不断增加,上海交通大学建立了数字图书馆,在校内提供文献检索,并建立多种有特色的科学信息库。按目前的发展趋势,未来的图书馆将走向数字化,实现无图书的图书馆。

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等。随着光盘技术不断发展,VCD和DVD不断推出新品种,价格不断降低,这给电子出版物提供了广阔的发展空间。

3. 多媒体在教学、培训中的应用

在以多媒体计算机为核心的现代教育技术中加入了音频、动画和视频,使教学手段变得丰富多彩。多媒体教学系统有如下效果:学习效果好,说服力强,教学信息的集成使教学内容丰富、信息量大;感官整体交互,学习效率高;各种媒体与计算机结合可以使人类的感官与想象力相互配合,产生前所未有的思维空间与创造资源。各种计算机辅助教学软件(CAI)及各类视听类教材图书、培训材料等使现代教育教学效果越来越好。比如,IBM公司将一部动物百科全书制作到一张光盘上,盘中存有229种动物的资料,含700张全屏幕彩色图片、150张动物习性图、45个视频剪辑动画片,另外还有高保真的动物声音、交互式游戏及弹出式窗口,学生很容易运行该软件,轻松地学到动物知识。这种多媒体教学、培训手段已完全不同于传统的教学模式,可以预见,今后多媒体技术必将越来越多地应用于现代教学实践中,并将推动整个教育事业的发展。

4. 多媒体家电

多媒体家电是计算机应用中一个很大的领域。现在,在计算机上插上一块板卡就可以看电视了。另外数字电视已经走入市场,它将电视信号进行数字化采样,经过压缩后进行播放。把电视台所拥有的丰富的信息资源都以数字化多媒体信息的形式保存在一个巨大的信息库中,用户可以通过计算机网络访问信息库,选择所需要的内容,安排播放的顺序。人们不再满足于被动的接受电视台安排的播放时间观看电视台安排的节目内容,而在任何时间都可以享用电视台的信息资源,电视台变成了一个公用的多媒体信息库。

目前,家电市场上出现了具有多媒体 MP4 功能的微波炉,可以用来听音乐,其表面显示屏可看图片、文字、视频等多媒体功能,它具备多媒体遥控接收窗口以及外接存储插口(USB/SD)。它还内置各种烹饪菜单,可以直接通过画面学做菜。而多媒体冰箱除了具有常规冰箱的功能外,还可以看电视,自由连接电脑、DVD 机、DV、DC 等各类外设,此外还支持 MP3、MPEG、JPG 等流行格式文件播放,功能比传统电视还强大。而多媒体最看得见的应用就是数字化的音乐和影像进入了家庭。由于数字化的多媒体具有传输储存方便、保真度非常高的特点,在个人电脑用户中广泛受到青睐,而专门的数字视听产品(如 CD、VCD、DVD 等设备)也大量进入了家庭。

5. 办公自动化

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多媒体办公系统,该系统将数据库、多媒体结合在一起,使文档管理、人事档案管理、公共信息查询、客户地址、名片、电话服务等更形象、方便、高效。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,构成了全新的办公自动化系统。此外,多媒体技术与通信业的结合已形成的新的应用领域——视频会议,使得在不同地点办公的人员可以通过显示器或电视屏幕来传达文件、进行讨论、协调工作等,无须关心地理位置上的差异,只需把自己要准备的方案、档案资料准备好,就可以随时交给“与会”各方,“面对面”地讨论问题。这种多媒体视频会议降低了成本,缩短了决策周期,提高了工作效率,真正做到了快捷高效。

1.3.2 多媒体技术发展前景

伴随着社会信息化步伐的加快和低成本高速处理芯片的应用,数字信息的数量在今后几十年中将急剧增加,质量上也将大大地改善,多媒体正以迅速的、意想不到的方式进入人们生活的方方面面。总的来看,多媒体技术正向以下几个方向发展。

1. 多媒体与宽带网络通信结合的网络化

在当前形式下,有线电视网、通信网和因特网这三网正在日趋统一,并在技术上不断地改进,将给我们提供充裕的带宽,各种多媒体系统尤其是基于网络的多媒体系统,如可视电话系统、点播系统、电子商务、远程教学和医疗等将会得到迅速发展。另外,技术的创新和发展将使诸如服务器、路由器、转换器等网络设备的性能越来越高,包括用户端 CPU、内存、图形卡等在内的硬件性能空前扩展,它使网络应用者改变以往被动地接受处理信息的状态,并以更加积极主动的姿态去参与眼前的网络虚拟世界。

多媒体技术的发展使多媒体计算机将形成更完善的计算机支撑的协同工作环境,在网络环境的支持下消除了空间距离的障碍,也消除了时间距离的障碍,为人类提供更完善的信息服务。交互的、动态的多媒体技术能够在网络环境创建出更加生动逼真的二维与三维场景,人们还可以借助摄像等设备,把办公室和娱乐工具集成在终端多媒体计算机上,可与在世界任意角落的朋友进行实时的交流。