



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

大学计算机基础教育规划教材

“高等教育国家级教学成果奖”配套教材

多媒体技术及应用

赵英良 冯博琴 崔舒宁 编著

1+X

清华大学出版社





普通高等教育“十一五”国家级规划教材

大学计算机基础教育规划教材

“高等教育国家级教学成果奖”配套教材

多媒体技术及应用

赵英良 冯博琴 崔舒宁 编著

1+X

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是按照教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会编制的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》中有关“多媒体技术与应用”课程教学要求编写的。

全书共分7章,内容包括多媒体技术概述、音频处理技术、数字图像处理技术、视频信息处理、多媒体存储技术、网络多媒体技术和多媒体软件开发等。本书理论与应用相结合,附有丰富实用的例题和习题。应用软件涉及声音处理软件 Sound Forge,图像处理软件 Photoshop,视频处理软件 Premiere,视频编码软件 Windows Media、QuickTime Pro、RealProducer,多媒体著作软件 Authorware,网络媒体软件 NetMeeting、RealServer,光盘制作软件 Nero、VideoPack 等。在本书附录中列出了实验题目,供实践选用。

本书可作为高等学校非计算机的理工、管理类专业48学时或32学时课程的教学使用,也可供多媒体应用与开发的工程技术人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术及应用 / 赵英良,冯博琴,崔舒宁编著. —北京:清华大学出版社,2009.8
(大学计算机基础教育规划教材)

ISBN 978-7-302-20163-2

I. 多… II. ①赵… ②冯… ③崔… 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(2009)第072096号

责任编辑:张 民 李玮琪

责任校对:时翠兰

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市人民文学印刷厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:18

字 数:424千字

版 次:2009年8月第1版

印 次:2009年8月第1次印刷

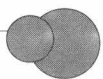
印 数:1~5000

定 价:27.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:025020-01

序

大学计算机基础教育规划教材



进入 21 世纪,社会信息化不断向纵深发展,各行各业的信息化进程不断加速。我国的高等教育也进入了一个新的历史发展时期,尤其是高校的计算机基础教育,正在步入更加科学、更加合理、更加符合 21 世纪高校人才培养目标的新阶段。

为了进一步推动高校计算机基础教育的发展,教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会近期发布了《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》(以下简称《教学基本要求》)。《教学基本要求》针对计算机基础教学的现状与发展,提出了计算机基础教学的指导思想;按照分类、分层次组织教学的思路,《教学基本要求》提出了计算机基础课程教学内容的知识结构与课程设置。《教学基本要求》认为,计算机基础教学的典型核心课程包括:大学计算机基础、计算机程序设计基础、计算机硬件技术基础(微机原理与接口、单片机原理与应用)、数据库技术与应用、多媒体技术及应用、计算机网络技术及应用。《教学基本要求》中介绍了上述六门核心课程的主要内容,这为今后的课程建设及教材编写提供了重要的依据。在下一步计算机课程规划工作中,建议各校采用“1+X”的方案,即:“大学计算机基础”+ 若干必修或选修课程。

教材是实现教学要求的重要保证。为了更好地促进高校计算机基础教育的改革,我们组织了国内部分高校教师进行了深入的讨论和研究,根据《教学基本要求》中的相关课程教学基本要求组织编写了这套“大学计算机基础教育规划教材”。

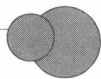
本套教材的特点如下:

- (1) 体系完整,内容先进,符合大学非计算机专业学生的特点,注重应用,强调实践。
- (2) 教材的作者来自全国各个高校,都是教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会推荐的专家、教授和教学骨干。
- (3) 注重立体化教材的建设,除主教材外,还配有多媒体电子教案、习题与实验指导,以及教学网站和教学资源库等。
- (4) 注重案例教材和实验教材的建设,适应教师指导下的学生自主学习的教学模式。
- (5) 及时更新版本,力图反映计算机技术的新发展。

本套教材将随着高校计算机基础教育的发展不断调整,希望各位专家、教师和读者不吝提出宝贵的意见和建议,我们将根据大家的意见不断改进本套教材的组织、编写工作,为我国的计算机基础教育的教材建设和人才培养做出更大的贡献。

“大学计算机基础教育规划教材”丛书主编
教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会副主任委员

冯博琴



在信息时代,计算机已经无处不在,而有计算机的地方就有多媒体技术的应用。每一个掌握计算机应用技术或应用计算机的人,都需要了解一定的多媒体知识和掌握一定的多媒体技术。2006年“多媒体技术与应用”被教育部高等学校非计算机专业计算机基础教学指导分委员会列入六门核心课程之一,越来越多的高校和专业也将其列入必修课程或限选课程,多媒体技术的应用成为新世纪人才的必备技能。

本书按照教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会编制的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》中有关“多媒体技术与应用”课程教学的基本要求组织编写,具有以下几个特色。

(1) 理论够用。多媒体技术涉及的理论是很多很深的,如声音处理、压缩技术、数字图像处理、数字视频处理、模式识别、小波分析、光存储技术等。这些内容无法在一门课中讲透。所以本教材定位在多媒体技术的应用上,不对多媒体技术本身作深入研究,力图从应用者的需求角度对多媒体的基本概念、基本原理和基本方法进行阐述,不涉及过深的理论知识。理论部分内容的选择原则是“介绍多媒体基本应用中涉及的理论知识”,让同学们在实践时不仅知道怎么做,也知道“为什么”。

(2) 技术好用。应用部分内容的选择原则是“介绍最常用的处理方法和技术”;在实践方面,以常用软件为例,以实例为出发点,注重教“方法”,其目的一是使理论知识得以应用和检验,二是希望同学们学会一类软件的使用,能举一反三,学会如何使用陌生的软件。

(3) 注重能力培养。本书的目的是使学生了解多媒体信息表示和处理的基本原理,掌握常用多媒体素材的制作方法与处理技术,在理解多媒体应用设计原理的基础上,能够使用专业创作工具,进行多媒体应用系统的设计与开发,包括网络多媒体应用设计与开发。课程教学以实际应用为突破口,通过解决问题,加强实际技能和综合能力的培养,使学生能综合运用所学的知识解决多媒体实际应用问题。书中习题有的可能超出内容范围,这些可以通过课外学习解决,目的也是让同学们锻炼解决问题的能力。

全书共分为7章,分别为多媒体技术概述、音频处理技术、数字图像处理技术、视频信息处理、多媒体存储技术、网络多媒体技术和多媒体软件开发。每章先介绍基本知识,然后通过实例介绍相关的应用处理技术。书后列出12个实验题目,供实践环节使用,所用软件、硬件可根据各学校情况进行调整。

本书适合高等学校非计算机专业48学时或32学时教学使用。对文科、管理类等专业,可以略去2.5和4.3节,选学第5、第6、第7章的部分内容,可略去理论的叙述,重点

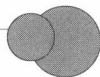
放在实践性内容上。对理工类专业,可以选学第5章和第7章。

本书由赵英良主编并编写了1、2、5章和7.1、7.2、7.4节,崔舒宁编写了3、4、6章和7.3节,首届国家级教学名师冯博琴教授审阅了全稿。本书编写中参考了许多相关文献,也从中汲取了不少有益内容,在此向这些文献的作者、译者表示感谢。本书还得到许多同事以及出版社编辑的支持和帮助,深表谢意。

由于作者水平有限,书中不当之处敬请各位专家、老师和同学们提出批评和建议。

编 者

2009年3月于西安交通大学



第 1 章 多媒体技术概述	1
1.1 多媒体技术的基本概念	1
1.1.1 媒体的分类	1
1.1.2 多媒体及多媒体技术	2
1.1.3 多媒体技术的特征	3
1.2 多媒体技术的研究内容	4
1.3 多媒体技术的应用	6
1.4 多媒体系统的组成	8
1.4.1 多媒体个人计算机标准	8
1.4.2 多媒体系统的组成	10
1.4.3 部分多媒体设备的性能指标	12
思考与练习	21
第 2 章 音频处理技术	23
2.1 声音的基本特性	23
2.1.1 音频信号的特征	23
2.1.2 音频信号的质量指标	28
2.2 数字音频	29
2.2.1 声音的数字化	29
2.2.2 数字音频的技术指标	32
2.2.3 数字音频文件格式	34
2.3 电子合成音乐	36
2.3.1 基本术语	36
2.3.2 MIDI 的制作原理	38
2.3.3 MIDI 文件的特点	41
2.4 数字音频处理	42
2.4.1 Sound Forge 音频编辑软件简介	42
2.4.2 声音的录制与格式转换	45

2.4.3 声音的剪辑	48
2.4.4 声音的效果处理	50
2.4.5 声音的频谱分析	57
2.4.6 声音合成	58
2.4.7 声音的心理感觉	59
2.5 音频压缩技术	61
2.5.1 数据压缩的基本原理	62
2.5.2 无损压缩编码方法	67
2.5.3 数字音频压缩标准	73
思考与练习	76
第3章 数字图像处理技术	79
3.1 图像色彩与色彩空间	79
3.1.1 颜色的描述与度量	79
3.1.2 三基色原理	81
3.1.3 颜色空间	82
3.2 图像数字化及数字图像的基本属性	85
3.2.1 图像数字化	85
3.2.2 图像的种类	87
3.2.3 图像的基本属性	88
3.2.4 数字图像文件格式	90
3.2.5 图像格式的品质评估	94
3.3 静态图像压缩标准 JPEG	95
3.3.1 JPEG 压缩算法简介	95
3.3.2 DCT 变换	95
3.3.3 JPEG 压缩流程	98
3.4 数字图像处理	99
3.4.1 数字图像处理概述	99
3.4.2 图像的增强	100
3.4.3 图像的几何变换	102
3.5 Photoshop 图像处理	104
3.5.1 Photoshop 使用概述	105
3.5.2 使用 Photoshop 调整图像	106
3.5.3 使用 Photoshop 的图层	109
3.5.4 Photoshop 的选区和文字	110
3.5.5 使用 Photoshop 中的滤镜	112
思考与练习	113

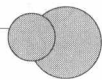
第 4 章 视频信息处理	115
4.1 电视技术基础	115
4.1.1 电视信号	115
4.1.2 电视制式	118
4.2 数字视频	119
4.2.1 视频数字化	119
4.2.2 数字视频子采样	119
4.3 视频编码	120
4.3.1 MPEG-1 编码标准	121
4.3.2 MPEG 视频压缩算法	121
4.3.3 其他 MPEG 标准	123
4.3.4 视频文件	125
4.3.5 H.261/263	128
4.4 数字视频处理	129
4.4.1 数字非线性编辑	129
4.4.2 使用 Premiere 处理视频	133
4.4.3 Flash 动画及 Flash 视频	137
思考与练习	142
第 5 章 多媒体存储技术	144
5.1 多媒体存储的种类	144
5.1.1 磁盘存储	144
5.1.2 光盘存储	146
5.1.3 半导体存储	151
5.2 CD	152
5.2.1 CD 标准简介	152
5.2.2 CD-DA 技术	154
5.2.3 CD-ROM 技术	157
5.2.4 VCD	160
5.3 DVD 技术	161
5.3.1 DVD 简介	161
5.3.2 DVD-Video	164
5.3.3 DVD-Audio	167
5.3.4 其他 DVD	168
5.4 光盘制作	169
5.4.1 数据光盘的制作	170
5.4.2 视频和音频光盘制作	174

思考与练习	178
第6章 网络多媒体技术	180
6.1 多媒体通信协议及标准	180
6.1.1 H.323 标准	180
6.1.2 多媒体通信协议	184
6.2 视频会议	185
6.2.1 视频会议的系统组成	185
6.2.2 利用 NetMeeting 组建简单的视频会议	187
6.3 流媒体	188
6.3.1 流媒体系统的组成	189
6.3.2 流媒体的编码	190
6.3.3 流媒体服务器	198
思考与练习	202
第7章 多媒体软件开发	203
7.1 应用软件设计概述	203
7.1.1 软件工程概述	203
7.1.2 软件开发模型	205
7.2 多媒体著作软件的开发	206
7.2.1 多媒体著作软件的开发步骤	206
7.2.2 脚本设计	211
7.2.3 媒体元素的设计原则	213
7.2.4 屏幕界面设计原则	215
7.3 多媒体程序设计	216
7.3.1 在 Windows 窗体上绘图	216
7.3.2 声音和视频	220
7.4 Authorware 使用基础	229
7.4.1 Authorware 的窗体结构	230
7.4.2 显示图标	235
7.4.3 移动图标	237
7.4.4 擦除图标、等待图标、群组图标	239
7.4.5 交互图标	240
7.4.6 声音与视频	244
7.4.7 计算和判断	245
7.4.8 框架与导航	247
7.4.9 变量与函数的使用	248
7.4.10 Authorware 制作实例	251

思考与练习	257
附录 实验指导	258
实验 1 声音的数字化	258
实验 2 声音的编辑与压缩	260
实验 3 声音的效果处理	262
实验 4 简单图像处理	263
实验 5 图像综合处理	264
实验 6 《世界奇观》图书封面制作	265
实验 7 简单视频编辑	267
实验 8 进一步的视频编辑	268
实验 9 制作多媒体光盘	269
实验 10 流媒体服务器	270
实验 11 视频会议	271
实验 12 多媒体作品创作	272
参考文献	273

第1章

多媒体技术概述



多媒体已经从一个时髦的概念,变成一种实用的技术。在 21 世纪,计算机应用是人们应掌握的基本技能之一,而使用计算机必然用到多媒体。多媒体技术不仅应用在通信、工业、军事、教育等领域中,也应用在考古、音乐、绘画、建筑等艺术领域中,为这些领域的研究和发展带来了勃勃生机。多媒体技术影响着科学研究、工程制造、商业管理和人们的生活。

1.1 多媒体技术的基本概念

在计算机领域中,媒体有两种含义:一是指存储信息的实体,如磁盘、光盘、磁带、半导体存储器等,中文常译为媒质;二是指表示和传递信息的载体,如数字、文字、声音、图形和图像等。

1.1.1 媒体的分类

实际上,媒体的概念非常广泛,按照国际电报电话咨询委员会(Consultative Committee on International Telephone and Telegraph, CCITT)的定义,媒体可以分为感觉媒体、表示媒体、表现媒体、存储媒体和传输媒体等。

1. 媒体的分类

媒体有以下类别。

(1) 感觉媒体(Perception Medium)。

感觉媒体指能直接作用于人的感官,使人直接产生感觉的媒体。如人类的语言、音乐、声音、图形、图像,计算机系统上的文字、数据和文件等。

(2) 表示媒体(Representation Medium)。

表示媒体是为加工、处理和传输感觉媒体而人为研究、构造出来的一种媒体。其目的是更有效地加工、处理和传送感觉媒体。表示媒体包括各种编码方式,如语言编码、文本编码、图像编码等。

(3) 表现媒体(Presentation Medium)。

表现媒体是指感觉媒体和用于通信的电信号之间转换用的一类媒体。它又分为两

种：一种是输入表现媒体，如键盘、摄像机、光笔、话筒等；另一种是输出表现媒体，如显示器、音箱、打印机等。

(4) 存储媒体(Storage Medium)。

存储媒体是表示媒体(感觉媒体数字化后的代码)的存储介质。如计算机的硬盘、软盘、磁带及光盘等。

(5) 传输媒体(Transmission Medium)。

传输媒体是用来将媒体从一处传送到另一处的物理载体。传输媒体是通信中的信息载体，如双绞线、同轴电缆、光纤等。

2. 常见的感觉媒体

在多媒体技术中所说的媒体一般指感觉媒体。感觉媒体通常又分视觉类媒体、听觉类媒体和触觉类媒体。

(1) 视觉类媒体包括图像、图形、符号、视频、动画等。

图像(image)，即位图图像(bitmap)。将所观察的景物按行列方式进行数字化，对图像的每一点都用一个数值表示，所有这些值就组成了位图图像。显示设备可以根据这些数字在不同的位置表示不同颜色来显示一幅图像。位图图像是所有视觉表示方法的基础。

图形(graphics)是图像的抽象，它反映图像上的关键特征，如点、线、面等。图形的表示不直接描述图像的每一点，而是描述产生这些点的过程和方法。如用两个点表示直线，只要记录这两个点的位置，就能画出这条直线。

符号(symbol)包括文字和文本，主要是人类的各种语言。符号在计算机中用特定的数值表示，如ASCII码、中文国标码等。

视频(video)又称动态图像，是一组图像按时间顺序的连续表现。视频的表示与图像序列、时间顺序有关。

动画(animation)是动态图像的一种，与视频的不同之处在于，动画中的图像是计算机产生或人工绘制的图像或图形，而视频中的图像采用的是真实的图像。动画包括二维动画、三维动画等多种形式。

(2) 听觉类媒体包括话音、音乐和音响。

话音(speech)也叫语音，是人类为表达思想通过发音器官发出的声音，是人类语言的物理形式；音乐是符号化了的声音，比语音更规范；音响则指自然界除语音和音乐以外的声音，包括天空的惊雷、山林的狂风、大海的涛声等，也包括各种噪声。

(3) 触觉类媒体通过直接或间接与人体接触，使人能感觉到对象的位置、大小、方向、方位、质地等性质。计算机可以通过某种装置记录参与者(人或物)的动作及其他性质，也可以将模拟的自然界的物质通过一定的电子、机械的装置表现出来。

1.1.2 多媒体及多媒体技术

多媒体(multimedia)是指能够同时获取、处理、编辑、存储和展示两种以上不同类型信息媒体的技术。这些信息媒体包括文字、声音、图形、图像、动画与视频等。多媒体不仅

指多种媒体本身,而且包含处理和应用它的一整套技术。因此,“多媒体”与“多媒体技术”是 synonym。

由于计算机的数字化及交互式处理能力极大地推动了多媒体技术的发展,通常,可把多媒体看做先进的计算机技术与视频、音频和通信等技术融为一体而形成的新技术或新产品。因此,多媒体技术可以定义为:计算机综合处理文本、图形、图像、音频与视频等多种媒体信息,使多种信息建立逻辑连接,集成为一个系统并且具有交互性。简单地说,多媒体技术就是计算机综合处理声音、文字、图像信息的技术,具有集成性、实时性和交互性。

1.1.3 多媒体技术的特征

多媒体技术所处理的多种媒体信息不是多种媒体的简单堆积,它们在逻辑上、时间上和空间上都存在着紧密的联系,这些联系使得多媒体技术具有多样性、集成性、交互性、协同性与实时性等特征。

1. 多样性

多媒体技术的多样性体现在信息采集或生成、传输、存储、处理和表现的过程中,要涉及多种感觉媒体、表示媒体、传输媒体、存储媒体或表现媒体,或者多个信源或信宿之间的交互作用。这种多样性不是数量上的简单增加,而是有机的组合。多样性使得计算机所能处理的信息空间范围得到扩展,而不再局限于数值、文本或特定的图形和图像,可以借助于视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉等多种感知形式实现信息的产生、传输、接收和交流。

2. 集成性

集成性,一方面是指媒体信息的集成,即声音、文字、图像、视频等的集成。在众多信息中,每一种信息都有自己的特殊性,同时又具有共性。多媒体信息的集成处理把信息看成一个有机的整体,采用多种途径获取信息,统一格式存储信息,组织与合成信息等手段,对信息进行集成化处理;另一方面是指处理这些媒体的设备和软件的集成,即多媒体系统不仅包括计算机本身,而且包括像电视、音响、摄像机、DVD 播放机等设备以及相关软件系统,把不同功能、不同种类的设备集成在一起使其共同完成信息处理工作。

3. 交互性

传统媒体,如电视、报纸,只能单向、被动地传播信息,而多媒体技术引入交互性后则可实现人对信息的主动选择、使用、加工和控制。多媒体技术的交互性指人可以通过多媒体计算机系统对多媒体信息进行加工、处理并控制多媒体信息的输入、输出和播放。通过交互与反馈,更加有效地利用信息,为人们提供发挥创造力的环境,增强人们的参与感。同时也为多媒体技术的应用开辟了更加广阔的领域。

4. 协同性与实时性

每种媒体都有其自身的规律,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、空间和内容方面的协调是多媒体的关键技术之一。

在多媒体系统中,声音和视频图像都是与时间密切相关的,信息片段之间有着严格的顺序和时间要求。随着多媒体技术的进步,多媒体系统已经具备对多媒体信息进行实时处理的能力。实时性是指在人的感官系统允许的情况下实时地进行多媒体的处理和交互。当人们给出操作指令时,相应的多媒体信息能够得到实时控制。

1.2 多媒体技术的研究内容

多媒体技术包括感觉媒体的表示技术、数据压缩技术、多媒体数据存储技术、多媒体数据的传输技术、多媒体计算机及外围设备、多媒体系统软件平台等。

1. 多媒体数据压缩技术

信息是对发生事件的抽象描述,而数据是在确定了描述方法后对事件的符号记录。对同一信息,若使用的描述方法不同,则形成的记录数据量可能完全不同。人们总是希望用最少的数据量对给定的信息进行描述和表达,而数据压缩的目的就是用尽可能少的数据来表达信息,从而节省存储和传输费用。

在多媒体系统中,由于涉及大量的声音、图像甚至视频信息,数据量是巨大的。因此高效的压缩和解压缩算法是多媒体系统运行的关键。数据压缩问题自 20 世纪 50 年代的 PCM 编码理论开始,至今已经研究出许多算法,并且制订了 JPEG、MPEG 等实用的图像和视频压缩标准,而人们仍在为更好的压缩技术而努力。

2. 多媒体数据存储技术

多媒体信息需要大量的存储空间。因此,存储技术是影响多媒体应用发展的重要因素。高效快速的存储设备是多媒体系统的基本部件之一。光盘系统是目前较好的多媒体数据存储设备。一张双面双层的 DVD,可以存储 17GB 的数据。但爆炸的数据量不断地向存储系统提出挑战,人们必须不停地探索高密度高速信息存储的新材料、新器件和新技术。

3. 多媒体数据库技术

传统的数据库管理系统在处理结构化数据,如文字、数值等信息方面取得了很大的成功。然而在很多应用领域中,如 CAI 课件、办公室自动化、医疗诊断管理系统、图书馆和博物馆管理系统、计算机辅助设计及地理信息系统等,由于这些应用包含了多种媒体数据和非结构化数据,数据量大,处理复杂,传统的数据库管理系统就显得有些力不从心。例如,传统关系数据库用二维的表格描述现实世界的事物及它们之间的联系,每一行表示一个事物,每一列表示事物的一个特征,每个特征有固定的取值范围。关系数据库的设计者必须把现实世界的事物抽象为符合规范的数据。而这些格式化的数据在描述多媒体信息时会遇到很大困难,例如如何描述人脸、指纹、声音等。

在传统的数据库系统中,可以很方便地检索符合条件的信息,但它是针对格式数据进

行的。而对于图像、声音等非格式化数据,如何设定检索条件,如何查询所需结果等,都为数据库系统提出了新的问题。因此,多媒体数据库技术成为有效管理多媒体数据的关键技术。

4. 超文本与超媒体技术

传统的信息组织方式是线性的,这不符合人类的思维习惯,尤其不能适应大量的多媒体信息的组织,限制了信息的有效利用。超文本是一种新颖的信息管理技术。它是一个非线性的结构,以结点为表达信息的单位,结点和结点之间通过表示它们之间关系的链加以连接,构成表达特定内容的信息网络。这样,人们在阅读一个结点的信息时,就可以有选择地跳转到感兴趣的另一个结点,而不必顺序地将该结点的内容读完。超媒体用超文本方式组织和处理多媒体信息,是超文本的扩展。超媒体不仅可以包含文字,而且可以包含图形、图像、动画、声音和影视片段等多种媒体来表示信息。

5. 多媒体通信网络

计算机网络研究的初期还没有多媒体的概念,开发的网络协议也没有考虑支持多媒体通信的问题。而多媒体通信要求具有实时性和同步性,即数据传输不能有太长的延迟,各种媒体信息之间的传输速度要协调一致。如何满足多媒体通信对速度和质量的需求,给网络技术提出了新的要求。目前解决多媒体通信问题的技术有流媒体技术、千兆以太网技术、高速路由技术、电话宽带接入技术等,也提出了一些服务质量(Quality of Service, QoS)保证机制和协议,如区分服务模型、资源预留协议等。

6. 虚拟现实技术

虚拟现实(Virtual Reality, VR)是一项与多媒体技术密切相关的边缘技术。它通过综合应用计算机图像、模拟与仿真、传感器、显示系统等技术 and 设备,以模拟仿真的方式,给用户提供一个真实反映操纵对象变化与相互作用的三维图像环境所构成的虚拟世界,并通过特殊设备(如头盔立体显示器、三维鼠标和数据手套)给用户提供一个与该虚拟世界相互作用的三维交互式用户界面。利用多媒体系统生成逼真的视觉、听觉、触觉及嗅觉的模拟真实环境,用户可以用人的自然技能(如头部的转动、眼睛的活动、手势或其他身体动作)对这一虚拟的现实进行交互体验,犹如在现实生活中的体验一样。

虚拟现实是一种高度集成的技术,涉及三维实时图形显示、三维定位跟踪、触觉及传感技术、人工智能、高速计算、并行处理和人类行为学等许多方面,是多媒体技术发展的理想目标。

7. 多媒体计算机硬件平台

多媒体信息的处理常常需要大量的数据计算,这就需要有高效的计算机系统及相关外部设备。一方面可以将多媒体和通信功能集成到 CPU 芯片中,提高计算机系统的多媒体处理能力;也可以将含有多媒体处理功能的 CPU 集成到外部设备中,提高外围设备的智能化水平。除声音、图像输入输出设备外,动作、思维等人类的各种行为和思想如何