



高等院校网络教育系列教材

多媒体技术与应用

王 晓 ◎主编



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

Chlorophyll *a* Fluorescence

by Peter J. Zarco-Granado

© 2000 John Wiley & Sons, Inc.

高等院校网络教育系列教材

多媒体技术与应用

王 晓 主编



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术与应用/王晓主编. —上海:华东理工大学出版社,
2010.8

(高等院校网络教育系列教材)

ISBN 978-7-5628-2826-6

I. ①多… II. ①王… III. ①多媒体技术-高等教育:
远距离教育-教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 102950 号

高等院校网络教育系列教材

多媒体技术与应用

主 编 / 王 晓

责任编辑 / 徐知今

责任校对 / 张 波

封面设计 / 陆丽君

出版发行 / 华东理工大学出版社

地址:上海市梅陇路 130 号,200237

电话:(021)64250306(营销部)

传真:(021)64252707

网址:press.ecust.edu.cn

印 刷 / 丹阳市教育印刷厂

开 本 / 787mm×1092mm 1/16

印 张 / 12.25

字 数 / 295 千字

版 次 / 2010 年 8 月第 1 版

印 次 / 2010 年 8 月第 1 次

印 数 / 1—2000 册

书 号 / ISBN 978-7-5628-2826-6/TP·170

定 价 / 28.00 元

(本书如有印装质量问题,请到出版社营销部调换。)

随着科技的不断发展,集计算机、网络、通信、视音频等技术于一体的多媒体技术已广泛应用于各个领域,并深刻影响着我们的日常生活。本书就是为了适应多媒体技术的应用需求而编写的。

本书共分8个章节。第1章是多媒体技术综述。通过该章节读者将掌握什么是多媒体及多媒体技术;掌握其特征、基本元素、主要内容及应用;同时也可以了解到多媒体系统的组成以及多媒体技术的发展趋势。第2章是对多媒体数据压缩技术的综述。通过学习本章节,可使读者掌握量化、编码技术,从而有效地降低数据容量,以便于存储和传输。第3章到第7章是对常见的一些多媒体,如图像、声音(音频)、视频、动画、流媒体的处理技术进行介绍,讲解中既有原理的介绍,同时也提供了处理各种媒体的应用软件和方法,通过这些章节的学习,使读者能对各种多媒体通过软件工具进行熟练处理,并能初步掌握处理技术的基本原理。本书第8章是多媒体计算机硬件系统,介绍了各种与之相关的音频、图像、存储、网络及输入、输出设备,使读者能自己动手构建完整的多媒体软硬件系统。

本书的编写具有以下特点:

(1) 基本概念清晰易懂 在基本概念的讲解方面,深入浅出,且有条理地给出解释,使得整个知识点系统而完整,整个分析过程从不断章取义,所以也就不会出现晦涩难懂的地方。比如:在讲解图像数据冗余这个知识点的时候,如果直接给出“数据冗余”这个概念,就显得比较突兀,很多同学也不理解为什么要学习数据冗余。但是在本教材中,就直接给出了数据冗余是为压缩提供了可能性,这样的讲解就一目了然,也使得这个概念并不那么难以理解了。

(2) 结构更加合理、实用性更强 在结构上,这本教材着眼于多媒体信息类型的分类,围绕图像、音频、视频等多媒体信息类型来展开论述,使同学们可以有针对性地学习。并且在理论部分讲解完毕后,都会给出相应的目前市面上广泛使用的软件介绍,使同学们从基本概念、原理到实用技术都有一个更深刻的认识。



(3) 符合通俗易懂的特点 本教材在写法上,采用了同学们容易理解的方法来处理问题,通俗易懂,便于自学。而且每个小节都不是大篇幅的高谈阔论,适合小时间段的有效学习。同学们看得懂,自然就可以再深入学习新的知识点。

(4) 引入了更多新的思想、方法和技术 随着信息不断地融入人类的生活,多媒体很多新的思想、方法和技术都会不断地更新。这本教材引入了更多新的思想、方法和技术。比如:在多媒体与网络融合方面,引入了流媒体的原理、方法,以及 P2P 和 IPTV 技术,这些对于以后深入探讨多媒体网络技术打开了局面。

本教材的编写得到了杨泽平老师的大力支持,希望在使用中能得到师生的欢迎。新技术日新月异,要想跟上时代的步伐,必须随时掌握新的技术。同学们要以此为契机,不要停留在现有的水平上,要主动掌握多媒体新的思想、方法和技术,造福社会,造福人类!

编者

2010 年 5 月

目 录

第 1 章 多媒体技术综述	1
1.1 媒体、多媒体与多媒体技术	1
1.2 多媒体技术的特征	2
1.3 多媒体技术包含的基本元素	3
1.4 多媒体技术的主要内容	5
1.5 多媒体技术的应用	7
1.6 多媒体系统的组成	10
1.7 多媒体技术的发展趋势	11
第 2 章 多媒体数据压缩技术	14
2.1 简介	14
2.2 量化	17
2.3 统计编码	19
2.4 变换编码	23
第 3 章 数字图像技术	27
3.1 起源与应用现状	27
3.2 数字图像的色彩学基础	29
3.3 常用图像文件格式	34
3.4 常用数字图像格式的文件结构	40
3.5 常用数字图像处理软件介绍	52
第 4 章 数字音频技术	62
4.1 数字音频技术的声学基础	62
4.2 常见音频格式	66
4.3 数字音频的压缩编码	68
4.4 虚拟环绕声技术浅析	77
4.5 常用音频处理软件介绍	80
第 5 章 数字视频技术	88
5.1 模拟与数字电视技术	88
5.2 视频压缩编码技术简介	91
5.3 常见数字视频文件格式	92
5.4 MPEG-4 详细介绍	97
5.5 ITU 编码标准	104



5.6 常用数字视频处理软件介绍	106
第6章 数字动画技术	113
6.1 数字动画简介	113
6.2 数字动画常见格式	114
6.3 数字动画制作软件介绍: Adobe Flash CS3	115
第7章 多媒体网络技术及应用	130
7.1 计算机网络的基本概念	130
7.2 多媒体网络概念及特征	133
7.3 流媒体技术概述	135
7.4 流媒体传输协议	138
7.5 流媒体应用基础	141
7.6 P2P 技术与 IPTV 技术	143
第8章 多媒体计算机硬件系统	147
8.1 多媒体计算机硬件系统简介	147
8.2 多媒体音频设备	147
8.3 多媒体图像设备	152
8.4 多媒体存储设备	157
8.5 多媒体网络设备	170
8.6 其他多媒体输入设备	174
8.7 多媒体输出设备	180
参考文献	187



第1章

多媒体技术综述

学习目标

了解：媒体的种类，多媒体的概念和关键特性，多媒体技术的发展和應用，多媒体系统的特点分类及结构，多媒体技术的发展趋势。

1.1 媒体、多媒体与多媒体技术

1.1.1 媒体

媒体就是指承载信息的载体。按照 CCITT (International Telephone and Telegraph Consultative Committee, 国际电话与电报顾问委员会) 建议的定义, 媒体有以下五种: 感官媒体、表示媒体、显示媒体、存储媒体和传输媒体。

感官媒体指的是用户接触信息的感觉形式, 如视觉、听觉、触觉等。表示媒体指的是信息的表示形式, 如文字、图形、图像、音频、视频、动画和运动模式等。显示媒体指的是表示和获取信息的物理设备, 如显示器、投影仪、打印机、音箱等。存储媒体指的是存储数据的物理设备, 如软盘、硬盘、光盘、U 盘、磁带等。传输媒体指的是传输数据的物理设备, 如光缆、电缆、电磁波、交换设备等。本书中后面所提到的媒体, 如不特别强调, 一般指的都是表示媒体。

1.1.2 多媒体

多媒体的英文是 Multimedia, 是指利用计算机技术把各种媒体信息综合一体化, 使它们建立起逻辑联系, 并进行加工处理的技术。所谓加工处理主要是指对这些媒体的录入, 对信息进行压缩和解压缩、存储、显示、传输等。

多媒体集文字、声音、影像和动画于一体, 形成一种更自然、更人性化的人机交互方式, 从而将计算机技术从人要适合计算机向计算机要适合人的方向发展。特别是随着计算机软硬件和软件功能的不断提高, 客观上为多媒体技术的实现奠定了基础。

多媒体的实质是将不同表现形式的媒体信息数字化并集成, 通过逻辑链接形成有机整体, 同时实现交互控制, 所以数字化与交互集成是多媒体的精髓。从这个角度讲, 多媒体与人们经常接触到的媒体主要有三点不同:

- (1) 传统的媒体基本是模拟信号, 而多媒体信息都是数字化的。
- (2) 传统的媒体只能让人们被动地接受信息, 而多媒体可以让人们主动与信息媒体进行交互。
- (3) 传统的媒体是单一形式, 而多媒体是两种以上不同媒体信息的有机集成。



1.1.3 多媒体技术

多媒体技术起源于计算机数据处理、通信、大众传媒等技术的发展与融合,目的是为了**实现多种媒体信息的综合处理**。计算机厂家试图将视听节目的处理能力扩展到电脑产品,而家用电器制造商则希望利用新技术(计算机、激光等)更新家电产品(如电视机)的功能和性能,通信产品制造商更是为此不断研发能支持多种媒体信息传输的通信网络。最早研究和提出多媒体系统的工业界的代表有 IBM、Intel、Apple、Commodore 公司以及家用电器公司的代表 Philips、Sony 等,并相应推出能够交互式综合处理多媒体信息的设备和系统。IBM 和 Intel 联合推出的 DVI(Digital Video Interactive)可使计算机能够处理影像视频信息,这就使得计算机跨越了传统的电视领域;以 Philips 和 Sony 公司为代表的家用电器行业,将电视技术进行了改进,使其向智能化和有交互能力的方向发展,CD-I 系统是他们最早的尝试,同时还提出了 CD-ROM 文件格式,现在又与通信网络普遍结合,开发出电视机、电视机机顶盒、大规模视频服务器等,也显示了交互式电视的潜在能力;Microsoft 等软件开发商以多媒体应用为契机,推出的各类多媒体软件,造就了一大批计算机多媒体用户;通信技术的发展使多媒体信息的远程传输成为可能。这些都是形成多媒体技术的基石。

可见,多媒体技术是以计算机技术为主体,结合通信、微电子、激光、广播电视等多种技术而形成的用来综合处理多种媒体信息的技术。具体来说,多媒体技术是以计算机(或微处理芯片)为中心,把数字、文字、图形、图像、声音、动画、视频等不同媒体形式的信息集成在一起,进行加工处理的交互性综合技术。这里所说的“加工处理”主要是指对这些媒体信息的采集、压缩、存储、控制、编辑、转换、解压、播放和传输等工作。

1.2 多媒体技术的特征

多媒体技术有以下基本特征:

(1) **交互性** 交互特性向用户提供了更加有效地控制和使用信息的手段,除了操作上的控制自如(可通过键盘、鼠标、触摸屏等操作)外,在媒体综合处理上也可做到随心所欲,如屏幕上声像一体的影视图像可以任意定格、缩放,可根据需要配上解说词和文字说明等。交互性可以增加对信息的注意和理解,延长信息的保留时间,使人们获取信息和使用信息的方式由被动变为主动。借助于交互性,人们不是被动地接受文字、图形、声音和图像,而是可以主动地随时进行编辑、检索、提问和回答,这种功能是一般的家电产品所不具备的。

(2) **数字化特性** 一方面,处理多媒体信息的关键设备是计算机,所以要求不同媒体形式的信息都要进行数字化;另一方面,以全数字化方式加工处理的多媒体信息,具有精度高、定位准确和质量效果好等特点。

(3) **多样性** 多样性是指媒体种类及其处理技术的多样化。多样性使计算机所能处理的信息空间得到扩展和放大,不再局限于数值和文本,而是广泛采用图像、图形、视频、音频等媒体形式来表达思想。此外,多样性还可使人类的思维表达不再局限于线性的、单调的、狭小的范围内,而有了更充分、更自由的空间,即使计算机变得更加人性化。

(4) **集成性** 集成性主要表现在两个方面:①多种信息媒体的集成;②处理这些媒体的软、硬件技术的集成。前者主要指多媒体信息的多通道统一获取、统一存储、组织以及表现合成等各方面,其中,多媒体信息的组织和表现合成是采用超文本思想通过超媒体的方式



实现的,为人们构造了一种非线性的信息组织结构。后者包括两个方面:硬件方面,应具备能够处理多媒体信息的高性能计算机系统以及与之相对应的输入/输出能力及外设;软件方面,应该有集成一体的多媒体操作系统、多媒体信息处理系统、多媒体应用开发与创作工具等。

(5) 实时性 由于多媒体技术是多种媒体集成的技术,其声音及活动的视频图像是和时间密切相关的连续媒体,这就决定了多媒体技术必须要支持实时处理。如播放时,声音和图像都不能出现停顿现象。

1.3 多媒体技术包含的基本元素

多媒体的媒体元素是指多媒体应用中可显示给用户的媒体组成,主要包含文本、图形、图像、音频、视频和动画等媒体元素。

1.3.1 文本

文本是指各种文字,包括各种字体、尺寸、格式及色彩的文本。通常使用的文本文件格式是: .RTF, .DOC, .TXT 等。文本数据可以在文本编辑软件中制作,如微软公司的 WORD 软件。用扫描仪也可获得文本文件,但一般多媒体文本都直接在制作图形的软件或多媒体编辑软件中制作。文本的多样化由文字的变化即文字的格式(Style)、文字的定位(Align)、文字的字体(Font)、文字的大小(Size)以及由这四种变化的各种组合形成。

1.3.2 图形

图形是指由外部轮廓线条构成的矢量图,即由计算机绘制的直线、圆、矩形、曲线、图表等。图形是用一组指令集合来描述其内容,如描述构成该图的各种图元的位置、维数、形状等。描述对象可任意缩放,不会失真。图形是使用专门软件将描述图形的指令转换成屏幕上的形状和颜色,一般用于描述轮廓不是很复杂,色彩也不是很丰富的对象,如几何图形、工程图纸等。

图形通常用 Draw、CAD、3D 造型软件等程序编辑,产生矢量图形,可对矢量图形及图元独立进行移动、缩放、旋转和扭曲等变换。主要参数是描述图元的位置、维数和形状的指令和参数。图形的关键技术是对图形的控制与再现。

1.3.3 图像

图像是由扫描仪、摄像机等输入设备捕捉实际的画面产生的数字图像,由像素点阵构成的位图。图像是用数字任意描述像素点、强度和颜色的,所描述对象在缩放过程中会损失细节或产生锯齿。图像是将对象以一定的分辨率分辨以后将每个点的色彩信息以数字化方式呈现,可直接快速在屏幕上显示。分辨率和灰度是影响显示的主要参数。

图像表现为含有大量细节(如明暗变化、场景复杂、轮廓色彩丰富)的对象,如照片、绘图等,通过图像软件可进行复杂图像的处理以得到更清晰的图像或产生特殊效果。图像处理软件(MS Paint、Brush、Photoshop 等)对输入的图像进行编辑处理,主要是对位图文件及相应的调色板文件进行常规性的加工和编辑,但不能对某一部分控制变换。由于位图占用存储空间较大,一般要进行数据压缩。图像的关键技术是对图像进行编辑、压缩、解压缩、色彩



一致性再现等。

1.3.4 音频

音频包括音乐语音和各种音响效果。多媒体计算机形成声音的方式有采样与重放、CD 唱片重放、通过 MIDI 驱动合成器。声音的采样与重放:采样是将声音模拟量转化成数字量,即 A/D 转换;重放时再进行数字到模拟的转换,即 D/A 转换变成声音波形。影响声音质量的主要因素有采样频率、采样精度及声音通道数。声音的处理主要指编辑声音和存储声音不同格式之间的转换。

声音是由不同频率的声波组合而成的,组合的波形需要进行数模转换,变换成用采样频率和样本量化值加以描述。这通常需要很大的数据量,所以要对声音文件进行数据压缩,声音在数据压缩过程中包括语音和音乐的数据压缩。声音文件有多种存储格式,目前最常用的主要有四种:

(1) 波形音频文件(WAV) 它是真实声音数字化后的数据文件,其文件所占存储空间都很大,每秒钟音频文件的字节数可用公式计算:字节数=(采样频率×采样精度)÷8;

(2) 数字音频文件(MIDI) MIDI 是乐器数字接口,是数字音乐的国际标准。由于 MIDI 是一系列指令而不是声音波形,所以要求磁盘空间小,一般用于处理较长的音乐。另外,由于其文件较小,存储容易,其为多媒体设计和指定播放音乐时间带来很大的灵活性;

(3) 光盘数字音频文件(CD-DA) 其采样频率为 44.1kHz,每个采样使用 16 位存储信息。它可以提供高质量的音源,而且无须硬盘存储声音文件;

(4) 压缩音频文件(MP3) MP3 是 ISO-MPEG Audio layer 3 的简称,它是在 1987 年的数字音频广播(Digital Audio Broadcasting)计划中发明出来的一种音频算法。这种算法同属于 MPEG-1(VCD 标准)与 MPEG-2(DVD 标准)的一部分。MP3 音频格式能够在不失去原有音质的情况下,将 CD 音轨压缩至原来体积的 1/12 左右。MP3 算法不仅可以用来压缩 CD 音乐,还可以压缩任何数字音频。

1.3.5 视频

视频是图像数据的一种,若干有联系的图像数据连续播放便形成了视频。视频容易让人联想到电视,但电视视频是模拟信号,而计算机视频是数字信号。虽然目前正在对两种视频进行互融的开发,但两者间仍有差距,画面并未完全兼容,本书主要介绍计算机视频。

计算机视频可来自录像带、摄像机等视频信号源的影像,但由于这些视频信号的输出大多是标准的彩色全电视信号,要将其输入计算机不仅要有视频捕捉卡,实现由模拟向数字信号的转换,还要有压缩、快速解压缩及相应的硬软件播放处理设备。

视频信息数字化的目的是为了将模拟视频信号经模数转换和彩色空间变换转换成数字计算机可以显示和处理的数字信号。

视频模拟信号的数字化一般包括以下几个步骤:

(1) 取样 将连续的视频波形信号变为离散量。

(2) 量化 将图像幅度信号变为离散值。

(3) 编码 视频编码就是将数字化的视频信号经过编码成为电视信号录制到录像带中或在电视上播放。



1.3.6 动画

动画提供了静态图形缺少的瞬间交叉的运动景象,它是一种可感觉到运动相对时间、位置、方向和速度的动态媒体。计算机动画已有了 30 多年的历史,早期的创作方法是基于数学公式的,由某种算法产生的一系列作品。目前主要通过计算机软件为动画创作提供一个人机交互的环境。本质上,动画创作是一种形象思维活动,对形象思维研究将从理论上为创作提供清晰的模型,因此动画建模是动画创作工具的基础,目前,基于知识的动画创作系统已问世,它能代替人的部分低层次的有规律的思维。

1.4 多媒体技术的主要内容

1.4.1 多媒体技术的基础

研究多媒体首先要研究媒体。媒体是传播信息的载体,首先就要研究媒体的性质与相应的处理方法。传统的媒体形式对计算机来说主要是文字和数值。但人类更加熟悉的是图形、图像和声音。媒体对人类来说不仅仅是个表示与表达的问题,在很大程度上与人类的知觉与心理学有关。例如,对媒体的研究就要弄清人类对视觉和听觉的依赖究竟达到了什么样的程度,从心理学的角度搞清人类的视觉和听觉的特性对媒体的处理将会产生什么样的影响等。人类的另一个重要的感觉是触觉,在交互性达到更高的程度时,触觉就必不可少。人类的不同感觉器官实际上是在同时工作的,每一种感觉之间也会相互影响,产生出“感觉相乘”的效应,加强感觉的效果。对每一种媒体的采集、存储、传输和处理就是多媒体系统要做的首要工作。

关于多媒体的另一个技术基础是数据压缩。众所周知,各种媒体数据之间具有很大的差别。文本数据即使带有非常复杂的格式说明,它的数据量按现在的标准也不算很大。而基于时间的媒体,特别是高质量的视频数据媒体,哪怕很短的时间都会占用很大的存储空间。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媒体数据进行压缩,还是多媒体数据处理的必要基础。数据压缩技术,或者称为数据编码技术,不仅可以有效地减少媒体数据占用的空间,也可以减少传输占用的时间,例如 JPEG、MPEG-1、MPEG-2 等;另外,这些编码还可以用于复杂的内容处理场合,增强对信息内容的处理能力,例如 MPEG-4、MPEG-7 等。

1.4.2 多媒体软硬件平台技术

软件及硬件平台是实现多媒体系统的物质基础。在过去的研究与开发中,每一项重要的技术突破都直接影响到多媒体的发展与应用的进程。大容量的光盘、数字视频交互卡 DVI、带有多媒体功能的软件 Windows 等都直接推动了多媒体技术向前迅速发展。在这个方面,输入、输出、处理、存储、管理、传输等都是需要研究的内容,包括各种技术和设备。

在硬件方面,各种多媒体的外部设备现在已经成为标准配置,例如光盘驱动器、声音适配器、图形显示卡等,而现在的计算机 CPU 也都加入了多媒体与通信的指令体系,许多过去不敢想象的功能在现有的计算机上都得到了实现。扫描仪、彩色打印机、带振动感的鼠标、机顶盒、交互式键盘遥控器、数码相机等,都越来越普及到每个家庭。像 DVI、CD-I 这两个



最早的典型视频多媒体接口虽具有里程碑意义,但当前确实已经没有任何应用价值。多媒体现在已经在向更复杂的应用体系发展,其硬件平台自然要更加复杂,例如视频点播系统、虚拟显示系统等。目前在基于网络的、集成一体化的多媒体设备上还在做更多的努力。在软件方面,随着硬件的进步,也在快速发展。从操作系统、编辑创作软件,到更加复杂的专用软件,早已是遍地开花,形成了相应的工业标准,产生了一大批多媒体软件系统。特别是在 Internet 发展的大潮之中,多媒体的软件更是得到很大的发展,还促进了网络的应用。

1.4.3 多媒体操作系统技术

多媒体操作系统是多媒体的操作基本环境。一个系统要能够是多媒体的,其操作系统必须首先是多媒体化的,但是,将计算机的操作系统转变成为能够处理多媒体信息,并不是增加几个多媒体设备驱动接口那么简单,其中基于时间媒体的处理就是最关键的环节。媒体是传播信息的载体,而空间和时间则是信息表现与交互的舞台。研究多媒体,必须首先研究媒体的时间和空间性质与相应的处理方法,必须要充分考虑基于时间的连续媒体的特性。对连续性媒体来说,多媒体系统必须能够支持时间上的时限要求,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,支持大范围的系统管理,支持应用对系统提出的复杂的信息连接的要求。这些问题集合起来,就是对多媒体系统设计提出的主要要求。

1.4.4 多媒体信息管理技术

信息及数据管理是信息系统的核心问题之一。“信息在你的指尖上,而数据的沼泽在你的脚下”,这句话说明了信息管理的重要性和数据管理中的困难。多媒体的引入,网络化的发展,更是加剧了这种状况。

超媒体被有的人称为天然的多媒体信息管理方法,它一般也采用面向对象的信息组织与管理形式。由于多媒体各个信息单元可能具有与其他信息单元的联系,而这种联系经常确定了信息之间的相互关系,因此各个信息单元将组成一个由节点和各种不同类型的链构成的网,这就是超媒体信息网。超媒体在多年的理论研究的基础上,出人意料地在 Internet 网上找到了自己的最佳位置,不仅引爆了 Internet 网的应用,而且也将自己大大地扩展。这就是 Web 技术。它为我们带来的不仅仅是限于超媒体这个领域的东西,更多的是对信息管理方面的巨大变革。

多媒体的数据量巨大、种类繁多,每种媒体之间的差别十分明显,但又具有种种信息上的关联,这些都给数据与信息的管理带来了新的问题。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型数据库;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主要的内容。

1.4.5 多媒体通信与分布应用技术

除简单的多媒体应用以外,多媒体系统一般说来都是基于网络的分布系统。多媒体通信网络系统将为多媒体的应用系统提供多媒体通信的手段。这种手段不仅仅是可以支持快速的、高带宽的通信和数据交换,更重要的是它可以支持符合多媒体信息特点的通信方式,如实时性要求、同步性要求等。要想广泛地实现信息共享,计算机网及其在网络上的分布



化、协作性操作就不可避免。基于计算机的会议系统、计算机支持的协同工作、视频点播及交互式电视技术的研究,将缩小个体工作与群体工作的差别,缩小地区局部性合作与远程分布性合作的差别,使其能更有效地利用信息,超越时间和空间的限制,协同合作,相互交流,同时也可以节省大量的时间和经费。

1.5 多媒体技术的应用

目前的多媒体硬件和软件已经能将数据、声音以及高清晰度的图像作为窗口软件中的对象去做各式各样的处理。所出现的各种丰富多彩的多媒体应用,不仅使原有的计算机技术锦上添花,而且将复杂的事物变得简单,把抽象的东西变得具体。就目前而言,多媒体技术已在商业、教育培训、电视会议、声像演示等方面得到了充分应用。下面对此作简单的介绍。

1.5.1 在教育与培训方面的应用

多媒体技术对教育产生的影响比其他领域的影响要深远得多,多媒体技术将改变传统的教学方式,使教材发生巨大的变化,使其不仅有文字、静态图像,还具有动态图像和语音等。

在教育中应用多媒体技术是提高教学质量和普及教育的有效途径,使教育的表现形式多样化,可以进行交互式远程教学。同时,它还有传统的课堂教学方法不具备的其他优点。

利用多媒体计算机的文本、图形、视频、音频和其交互式的特点,可以编制出计算机辅助教学软件,即课件。课件具有生动形象、人机交流、即时反馈等特点,能根据学生的水平采取不同的教学方案,根据反馈信息为学生提供及时的教学指导,能创造出生动逼真的教学环境,改善学习效果。而且教师根据教学情况可以随时修改,不断补充新的教学内容。由于有人机对话功能,使师生的关系发生了变化,改变了以教师为中心的教学方式,也使得学生在学习中担当更为主动的角色,学生可以参与控制以调整自己的学习进度,通过自己的思考进行学习,能取得良好的学习效果。

多媒体技术在教育与培训方面的应用可以用6C概括:

(1) CAI——计算机辅助教学

CAI(Computer Assisted Instruction,计算机辅助教学)是多媒体技术在教育领域中应用的典型范例,它是新型的教育技术与计算机应用技术相结合的产物,其核心内容是指以计算机多媒体技术为教学媒介而进行的教学活动。

(2) CAL——计算机辅助学习

CAL(Computer Assisted Learning,计算机辅助学习)也是多媒体技术应用的一个方面。它突出教学的中心是学生的学习以及计算机对帮助学生学习的作用。CAL向受教育者提供有关学习的帮助信息。例如,检索与某个科学领域相关的教学内容,查阅自然科学、社会科学以及其他领域中的信息,征求疑难问题的解决办法,寻求各个学科之间的关系和探讨共同关心的问题等。

(3) CBI——计算机化教学

CBI(Computer Based Instruction,计算机化教学)是近年来发展起来的,作为较高程度的计算机支持教学应用,它代表了多媒体技术应用的最高境界,CBI使计算机教学手段从



“辅助”位置走到前台来,成为主角。CBI 必将成为教育方式的主流和方向。

(4) CBL——计算机化学习

CBL(Computer Based Learning, 计算机化学习)是充分利用多媒体技术提供学习机会和手段的较高级别的计算机支持学习应用系统。在计算机技术的支持下,受教育者可在计算机上自主学习多学科、多领域的知识。实施 CBL 的关键,是在全新的教育理念指导下,充分发挥计算机技术的作用,以多媒体的形式展现学习的内容和相关信息。

(5) CAT——计算机辅助训练

CAT(Computer Assisted Training, 计算机辅助训练)是一种教学的辅助手段,主要指计算机在职业技能训练中的应用,它通过计算机提供多种训练科目和练习,使受教育者迅速消化所学知识,充分理解和掌握重点和难点。

(6) CMI——计算机管理教学

CMI(Computer Managed Instruction, 计算机管理教学)主要是利用计算机技术解决多方位、多层次教学管理的问题。教学管理的计算机化,可大幅度提高工作效率,使管理更趋科学化和严格化,对管理水平的提高发挥出重要的作用。

由此可见,应用多媒体技术可以比传统的课堂教学或单纯地阅读书面教材效率更高,使用交互式多媒体系统,学生可根据自己的水平和接受能力进行自学,掌握学习进度的主动性,避免了统一教学进度带来的缺点。

1.5.2 在通信方面的应用

多媒体通信有着极其广泛的内容,如可视电话、视频会议等已逐步被采用,而信息点播(Information Demand, ID)和计算机协同工作(Computer Supported Cooperative Work, CSCW)系统将给人们的生活、学习和工作产生深刻的影响。

信息点播包括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,比如电子图书馆、多媒体数据的检索与查询等。点播的信息可以是各种数据类型,其中包括立体图像和感官信息。用户可以按信息表现形式和信息内容进行检索,系统根据用户需要提供相应服务。而交互式电视和传统电视不同之处在于用户在交互电视机中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并获取信息。交互电视主要由网络传输、视频服务器和电视机机顶盒构成。用户通过遥控器进行简单的点按操作就可对机顶盒进行控制。交互式电视还可提供许多其他信息服务,如交互式教育、交互式游戏、数字多媒体图书、杂志、电视采购、电视电话等,从而将计算机网络与家庭生活、娱乐、商业导购等多项应用密切地结合在一起。

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。其应用相当广泛,从工业产品的协同设计制造,到远程医疗会议;从科学研究应用,即不同地域位置的同行们共同探讨、学术交流,到师生进行协同学习。在协同学习环境中,老师和同学之间、学生与学生之间可在共享的窗口中同步讨论,修改同一多媒体文档,还可利用信箱进行异步修改、浏览等。此外,还有应用在办公自动化中的桌面电视会议可实现异地协同讨论和决策。

多媒体计算机+电视+网络将形成一个极大的多媒体通信环境,它不仅改变了信息传递的面貌,带来通信技术的大变革,而且计算机的交互性、通信的分布性和多媒体的现实性



相结合,将构成继电报、电话、传真之后的第四代通信手段,向社会提供全新的信息服务。

1.5.3 个人信息通信中心

多媒体的一个发展方向是把通信、娱乐和计算机融为一体,具体地讲,是把电话、电视、录像机、传真机、音响设备与计算机集成为一体,由计算机完成视频和音频信息的采样、压缩、恢复、实时处理、特技、视频显示和音频输出,形成多媒体技术新产品,有人称它为个人办公助理(Personal Digital Assistant, PDA)。如果计算机再配置丰富的软件并连接到网络上, PDA 还能翻阅旧的传真文件,草拟编辑文件并控制发送,同时还具有多媒体邮件功能。因此,也有人称之为个人信息通信中心(Personal Information Communication Center, PIC)。1992年,Apple公司首先推出了世界上第一个Newton PDA。MOTOROLA、AT&T、IBM、Philips、National、Casio及TOSHIBA等世界著名厂商相继推出了各具特色的PDA产品。目前,世界上正形成PDA开发热潮,PDA已成为信息领域又一热门产品。

1.5.4 多媒体信息检索与查询

多媒体信息检索与查询(Multimedia Information Service, MIS)将图书馆中所有的数据、报刊资料输入数据库,人们在家中或办公室里就可以在多媒体终端上查阅。在技术上与此类似,各个商场可以将它们用以介绍商品的录像输入数据库,顾客在家中就可以查看不同商场中的商品、挑选自己中意的商品。这时,屏幕上将按顾客的要求显示出其所感兴趣的商品信息,如电视机、电冰箱、家具等商品的图像、价钱以及售货员介绍商品性能的配音等。

以通信方式而言,MIS是一点对一点(信息中心对一个用户)或一点对多点(信息中心对多个用户)的双向非对称系统。从用户到信息提供者(数据库)只传送查询命令,所要求的传输带宽较小;而从数据库传送到用户的信息则是大量的。

多媒体数据库是MIS系统中的核心。它需要有适当的数据结构,以表达不同媒体之间的空间与时间关系;对不同媒体要有合理的存储方式,快速提取信息的算法;当数据库是分布式时,要能够将处在不同地域的服务器所提供的信息协调起来提供给用户。由于数据库向用户提供的信息中包括声音和活动图像,并且这些随时间变化的信息不能打印,所以信息中心必须给用户提供一种工具,使之能够有效地浏览数据库中的丰富内容,迅速找到自己关心的信息。

1.5.5 虚拟现实

多媒体的许多技术及创造发明集中表现在虚拟现实上,像特制的目镜、头盔、数据手套,人机界面将用户置身于一个模拟显示环境中。虚拟现实需要很强的计算能力才能接近现实。在虚拟现实中,电子空间是由成百上千的三维空间的几何物体组成,物体越多,描绘这些物体的点越多,分辨率越高,用户所看到的画面就越接近现实。观察位置改变时,每一次移动或每一个动作都需要计算机重新计算被观察的所有图像的位置、角度、尺寸以及形状,成千上万次的计算必须有极高的运算速度才能实现。在万维网中,传递虚拟现实世界的标准和虚拟现实语言文本(VRML)都已被成功开发。

Singer及Redi Fusion公司利用专用的高速计算机制造的上百万美元的飞行模拟器开创了虚拟现实在商业应用方面的先河。F-16、波音777和Rockwell航天飞机在真正飞上天