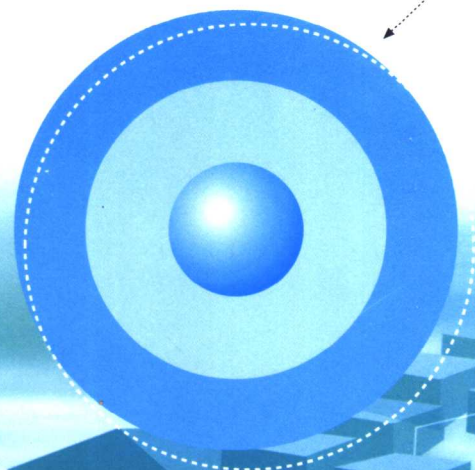


DUOMEITI JISHU JICHU JI YINGYONG

高等学校计算机专业系列教材

潘卫东 黄金国 编著



多媒体技术基础 及应用

DUOMEITI JISHU JICHU
JI YINGYONG



东南大学出版社

高等学校计算机专业系列教材

多媒体技术基础及应用

潘卫东 黄金国 编著

东南大学出版社

·南京·

内 容 提 要

本书由两个模块构成。第1章至第4章为第一模块,是多媒体技术的基础篇,介绍多媒体技术的基础知识,主要内容有:多媒体技术概述、多媒体信息的数字化编码技术、多媒体数据的压缩技术、多媒体计算机系统的基本构成,每部分末都附有练习与思考题,以帮助读者巩固所学内容;第5、6章为第二模块,为多媒体技术的工具篇,介绍了常用的多媒体制作软件 and 多媒体创作软件 Authorware 的基本使用。

本书选材以基础知识、基本方法、基本原理为主,兼顾知识体系的系统性,侧重于实用,同时也收集了一些新的技术成果。

本书可作为大专院校有关专业“多媒体技术及应用”课程的教材,也可供其他专业人员或多媒体爱好者作参考。

(本书配送光盘一张,附实验指导教材)

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术基础及应用/潘卫东,黄金国编著. —南京:
东南大学出版社,2003. 12
ISBN 7—81089—534—6

I. 多... II. ①潘...②黄... III. 多媒体技术 IV. ②TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 007163 号

东南大学出版社出版发行
(南京四牌楼2号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 南京京新印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:17.75 字数:446千字

2003年12月第1版 2003年12月第1次印刷

印数:1—8000册 定价:32.00元

(凡因印装质量问题,可直接向发行科调换 联系电话:025—83795802)

前 言

多媒体技术是上世纪末开始兴起并得到迅速发展的一门技术,它把文字、数字、图形、图像、动画、音频和视频等集成到计算机系统中,使人们能够更加自然、更加“人性化”地使用信息。经过几十年的发展,多媒体技术已成为科技界、产业界普遍关注的热点之一,并已渗透到不同行业的很多应用领域。多媒体技术已经影响到人们工作、学习和生活的各个方面,并将给人类带来巨大的影响。为了适应学习、应用多媒体技术的需要,我们在对多媒体技术研究与应用的基础上编写了这本教材。

本书由两个模块构成。第1章至第4章为第一模块,是多媒体技术的基础篇,介绍多媒体技术的基础知识,主要内容有:多媒体技术概述、多媒体信息的数字化编码技术、多媒体数据的压缩技术、多媒体计算机系统的基本构成,每部分末都附有练习与思考题,以帮助读者巩固所学内容;第5、6章为第二模块,为多媒体技术的工具篇,介绍了常用的多媒体制作软件的使用,包括 Sound Forge 数字音频处理软件、Photoshop 图像处理软件、Flash 动画制作软件、3DS Max 动画制作软件、Premiere 视频处理软件,还介绍了多媒体创作软件 Authorware 的基本使用。本书选材以基础知识、基本方法、基本原理为主,兼顾知识体系的系统性,侧重于实用,同时也收集了一些新的技术成果。内容介绍深入浅出,叙述简洁,图文并茂,便于理解。本书可供本科或大专有关专业作为“多媒体技术及应用”课程的教材,也可供其他专业人员或多媒体爱好者作参考。

本书由潘卫东、黄金国编写。其中第1章至第4章由潘卫东编写;第5、6章由黄金国编写。

多媒体技术是一个多学科交叉的综合性的技术,涉及多个学科、多个行业,而且发展日新月异,由于我们能力和水平有限,书中漏误之处在所难免,敬请广大读者批评、指正。我们的 Email 地址分别为:wdpan@jstvu.edu.cn 和 huangjg@jstvu.edu.cn。

编 者

2003 年 12 月

目 录

1 多媒体技术概述	(1)
1.1 多媒体技术的基本概念	(2)
1.1.1 多媒体的含义	(2)
1.1.2 多媒体技术的关键特性	(3)
1.1.3 使用多媒体技术的必要性	(4)
1.2 多媒体技术的研究内容	(7)
1.3 多媒体技术的主要应用领域	(11)
1.4 多媒体技术的发展简史与发展趋势	(13)
1.4.1 多媒体技术的发展简史	(13)
1.4.2 多媒体技术的发展趋势	(15)
复习思考题	(16)
 2 多媒体信息的数字化编码技术	(17)
2.1 概述	(18)
2.1.1 多媒体种类	(18)
2.1.2 多媒体处理的一般内容	(18)
2.1.3 多媒体信源数字化的一般步骤	(19)
2.2 听觉类媒体的数字化	(21)
2.2.1 听觉类媒体的基本概念	(21)
2.2.2 音频信息的数字化	(22)
2.2.3 数字化音频信息的质量与容量	(24)
2.3 音乐合成技术 MIDI	(25)
2.3.1 MIDI 的基本概念	(25)
2.3.2 MIDI 技术规范	(26)
2.3.3 多媒体 PC 机中的 MIDI	(27)
2.4 视觉类媒体的数字化	(27)
2.4.1 图形法与图像法	(28)
2.4.2 静止图像的数字化	(29)
2.4.3 动画的数字化	(32)
2.4.4 影像视频信息的获取	(33)

复习思考题	(35)
-------------	------

3 多媒体数据的压缩技术	(37)
---------------------------	------

3.1 概述	(38)
--------------	------

3.1.1 多媒体数据压缩的可能性	(38)
-------------------------	------

3.1.2 多媒体数据压缩的基本要求	(39)
--------------------------	------

3.1.3 多媒体数据压缩方法的分类	(40)
--------------------------	------

3.2 数据压缩编码的基本原理和方法	(41)
--------------------------	------

3.2.1 预测编码	(41)
------------------	------

3.2.2 变换编码	(43)
------------------	------

3.2.3 统计编码	(45)
------------------	------

3.2.4 矢量量化编码	(49)
--------------------	------

3.2.5 模型编码	(50)
------------------	------

3.2.6 其他编码	(53)
------------------	------

3.3 声音压缩的标准	(55)
-------------------	------

3.3.1 声音压缩方法概述	(55)
----------------------	------

3.3.2 电话质量的语音压缩标准	(56)
-------------------------	------

3.3.3 调幅广播质量的音频压缩标准	(57)
---------------------------	------

3.3.4 高保真立体声音频压缩标准	(57)
--------------------------	------

3.4 图像压缩的标准	(58)
-------------------	------

3.4.1 图像压缩方法概述	(58)
----------------------	------

3.4.2 二值图像压缩标准 JBIG	(58)
---------------------------	------

3.4.3 静止图像压缩标准 JPEG	(60)
---------------------------	------

3.4.4 动态图像压缩标准 MPEG	(65)
---------------------------	------

3.4.5 视听业务视频压缩标准 H.261	(68)
------------------------------	------

复习思考题	(70)
-------------	------

4 多媒体计算机系统的基本构成	(73)
------------------------------	------

4.1 概述	(74)
--------------	------

4.1.1 多媒体计算机系统的定义	(74)
-------------------------	------

4.1.2 多媒体计算机系统的构成	(74)
-------------------------	------

4.2 多媒体硬件	(75)
-----------------	------

4.2.1 多媒体计算机系统的一般硬件配置	(75)
-----------------------------	------

4.2.2 多媒体个人计算机平台标准	(76)
--------------------------	------

4.2.3 声卡	(77)
----------------	------

4.2.4 视频卡	(81)
-----------------	------

4.2.5 光盘及光盘驱动器	(84)
----------------------	------

4.2.6 其他多媒体硬件设备	(93)
-----------------------	------

4.3 多媒体软件	(101)
-----------------	-------

4.3.1 多媒体软件的结构	(101)
4.3.2 多媒体操作系统	(101)
4.3.3 多媒体创作软件	(102)
4.3.4 多媒体应用软件	(107)
复习思考题	(109)
5 多媒体制作软件	(111)
5.1 数字音频制作	(112)
5.1.1 数字音频简介	(112)
5.1.2 制作前的准备工作	(112)
5.1.3 制作软件 Sound Forge 的使用	(115)
5.2 数字图像制作	(141)
5.2.1 数字图像简介	(141)
5.2.2 捕获图像	(141)
5.2.3 扫描图像	(144)
5.2.4 图像处理软件 Photoshop 的使用	(146)
5.3 动画制作	(162)
5.3.1 动画简介	(162)
5.3.2 二维动画处理软件 Flash	(162)
5.3.3 三维动画处理软件 3DS Max	(172)
5.4 数字视频制作	(186)
5.4.1 数字视频简介	(186)
5.4.2 Premiere 简介	(186)
5.4.3 Premiere 基本操作	(188)
复习思考题	(192)
6 多媒体创作软件 Authorware	(193)
6.1 Authorware 概述	(194)
6.1.1 Authorware 简介	(194)
6.1.2 Authorware 的主要功能和特点	(194)
6.1.3 Authorware 6.0 的新增功能	(196)
6.1.4 Authorware 的安装	(196)
6.1.5 Authorware 的界面介绍	(197)
6.2 Authorware 文件操作	(200)
6.2.1 文件建立	(200)
6.2.2 文件保存	(201)
6.2.3 文件属性设置	(202)
6.3 Authorware 基本功能图标的使用	(203)
6.3.1 显示图标的使用	(203)

6.3.2 移动图标的使用	(212)
6.3.3 擦除图标的使用	(219)
6.3.4 等待图标的使用	(222)
6.3.5 声音图标的使用	(223)
6.3.6 数字电影图标的使用	(225)
6.3.7 导航图标的使用	(227)
6.3.8 交互图标的使用	(230)
6.3.9 框架图标的使用	(248)
6.3.10 群组图标的使用	(249)
6.3.11 判断图标的使用	(250)
6.3.12 计算图标的使用	(251)
6.4 使用变量、函数、表达式、脚本	(252)
6.4.1 概述	(252)
6.4.2 变量	(253)
6.4.3 函数	(255)
6.4.4 表达式	(258)
6.4.5 脚本	(258)
6.5 Authorware 多媒体应用软件的开发	(259)
6.5.1 开发前的准备	(259)
6.5.2 具体开发过程	(260)
6.5.3 发布作品	(267)
复习思考题	(274)
参考文献	(275)

1

多媒体技术概述

- 多媒体技术的基本概念
- 多媒体技术的研究内容
- 多媒体技术的主要应用领域
- 多媒体技术的发展简史与发展趋势

1.1 多媒体技术的基本概念

1.1.1 多媒体的含义

多媒体(Multimedia),从词的构成看,是由“多”和“媒体”两部分组合构成的。其中“多”指不止一种,而“媒体”有多种含义,在计算机领域中主要有两层含义:一是指信息的物理载体,如磁盘片、磁带、CD-ROM等;另一是指信息的表现或传播形式,如声音、文字、图像、动画等。根据国际电信联盟(ITU: International Telecommunication Union)电信标准部推出的ITU-TI.374建议的定义,可以将媒体划分为如下五类:

(1) 感觉媒体 指能直接作用于人的听觉、视觉、嗅觉、味觉和触觉等感觉器官,使人直接产生感觉的一类媒体。例如,声音、图像、文字、气味、味道和物体的质地、形状、温度等。

(2) 表示媒体 指为了能更有效地加工、处理和传输感觉媒体而人为研究、构造出来的一类媒体。例如,商品的条形码、电报码、计算机中使用的文本编码和各种图像编码等都属于表示媒体。常见的表示媒体可概括为对声音、文字、图形、图像、动画、视频等信息的数字化编码表示。简言之,表示媒体就是感觉媒体的数字化代码。

(3) 表现媒体 指感觉媒体和用于通信的电信号之间的转换媒体,又分为输入表现媒体,如键盘、鼠标、光笔、话筒、扫描仪、摄像机等,和输出表现媒体,如显示器、音箱、打印机、绘图仪等。

(4) 存储媒体 指用于存放表示媒体以便计算机进行加工、处理和调用的物理实体。常用的存储媒体有磁盘、磁带、CD-ROM等。

(5) 传输媒体 指用于通信的信息载体,用来将表示媒体从一处传输到另一处。例如,电话线、电缆、光纤、电磁波、红外线等。

人们谈论的多媒体常常泛指感觉媒体,但实际上多媒体技术所处理的媒体主要是表示媒体,“多”则表示信息表示媒体的多样化。

多媒体目前还没有一个统一而严格的定义。不同的研究目的从不同角度对多媒体给出了不同的解释。因而,有些人可能会问“电视既有声音,又有图像,能否算多媒体?”、“可视图文算不算多媒体?”、“各种家电的组合算不算多媒体?”、“各种彩色画报算不算多媒体?”、“以前计算机也有图形、图像,为什么不称为多媒体?”、“多媒体究竟是指媒体多?还是指处理多媒体的系统?”等等。事实上,“多媒体”常常是指信息表示媒体的多样化,常见的形式有文字、图形、图像、声音、动画、视频等。那些可以承载信息的程序、过程或活动也是媒体。现在所谓的“多媒体”实际上不是指多媒体信息本身,而是指处理和应用它的一套技术。“多媒体”常作为“多媒体技术”的同义语。而且,多媒体技术往往与计算机技术联系在一起,这是因为计算机的数字化及交互处理能力极大地推动了多媒体技术的发展。

目前,多媒体一般被看作是运用先进的计算机技术交互处理多媒体信息(其中特别指传统计算机无法处理的音频、视频信息)的方法和手段,例如获取、编辑、存储、传输、展示等。从更加广义的角度看,“多媒体”指的是一个领域,一个和信息处理有关的,包括家用电器、通信、出版、娱乐等在内的所有技术与方法进一步发展的领域。

1.1.2 多媒体技术的关键特性

从本质上看,多媒体技术的关键特性有多维性、集成性、交互性和实时性。下面分别进行介绍。

1) 多维性

多维性指的是多媒体技术中信息媒体种类的多样化。例如,不仅有简单的文字、数值,而且有与空间相关联的图形、图像,有与时间相关联的音频信息,有与时间和空间同时相关联的视频信息等。

众所周知,在人们的日常生活中,人类对于信息的接收和获取主要通过听、视、触、嗅和味五种感觉,这些感觉互相支持、协调,使人类能够得心应手地处理各种信息,而计算机和许多与之相类似的设备都还远远没能达到人类的这种水平。只有把计算机处理信息空间的范围扩展,使其不仅能够处理文字和数值,而且可以处理包括声音、图形、图像、视频等在内的多种信息,才能使计算机变得更加人性化。多媒体技术就是要将计算机处理的信息多样化、多维化,丰富信息的表现能力和增强表现的效果,从而使人们在与计算机的交互过程中能更加全面、准确地接收和处理信息。

多媒体技术的多维性不仅仅指输入的多样化而且指输出及处理的多样化。输入和输出并不一定都是一样的。对于应用而言,前者称为获取(Capture),后者称为表现(Presentation)。如果两者完全一样,只能称之为记录和重放,其效果只是起录音机、录像机的作用,显然,这是远远不够的。如果能够对其进行变换、组合和加工,亦即现在人们常说的“创作”(Authoring),就可以大大丰富信息的表现能力并增强其表现的效果。

2) 集成性

集成性是指将不同的媒体信息有机地组合在一起,形成一个完整的整体。尽管不同的媒体信息可以从多个不同的通道输入、输出,但各类信息的获取、存储、组织、管理,以及它们的展现和合成应该是统一的。

这种集成性事实上是在系统层次上的一次飞跃。多媒体技术中涉及的一些技术,如声音处理技术、图像处理技术、交互技术等,在早期都可以单独使用和应用,但由于它们是单一零散的,因而很难有大的作为。信息空间的不完整,例如仅有静态图像而无动态视频,或仅有声音而无图像等,都会制约信息空间中信息的组织,限制信息的有效使用。同样,信息交互手段的单调性也会制约应用的进一步需求。当把这些技术集成到多媒体系统中时,并不是把它们简单地堆砌在一起,而是在更高的层次上对它们进行重新组合和调整。因此,在多媒体系统中,这种集成使得系统的综合效应的提高变得十分明显。

实际上,集成性除了上面所提到的信息媒体的集成之外,还包括各类多媒体设备的集成和软件系统的集成。

3) 交互性

交互性是指用户可以介入到各种媒体加工、处理的过程中,从而可以更加有效地控制和应用各种媒体信息,例如,在播放一段音频时,用户可以快进、倒退或改变播放速度等。

多媒体技术在多维化信息空间中的这种交互性能是人们在获取和使用信息的过程中变

被动为主动的最为重要的特性,可以说没有这种交互性就没有多媒体。例如,电视有图像、声音和文字显示,但观众只能被动地观看,不能交互地点播,因而不能算是多媒体系统。如果把电视技术所具有的图像、声音、文字并茂的信息传播能力与计算机结合起来,产生出交互能力,从而形成全新的信息传播方式,就构成了多媒体系统。

交互性可以增加用户对信息的注意和理解,延长信息保留的时间,而不像在单一的文本空间中人们只能“被动”地接收、使用信息,不能自由控制和干预信息的处理过程。引入交互性以后,“活动”(Activity)本身就作为一种媒体介入到了数据转变为信息、信息转变为知识的过程之中。借助于交互活动,人们可获得更多关心的内容,获取更多的信息。例如,在计算机辅助教学(CAI)中,学生可以参与教学的过程,选择感兴趣的学习内容,从而获得更好的学习效果。通过交互,对某些事物运动的过程进行控制可以获得奇特的效果,从而有利于激发人们的想像力、创造力,制造出各种讨论的主题。例如,水果从腐败变为完好(倒放)、鲜花的开放过程(加速)、人在星际空间漫游(虚拟分析)等。

可以想像,交互性一旦被赋予到了多媒体的信息空间,会带来多大的作用。从数据库中简单地检索出一个人的照片、声音及文字材料,仅仅是一种初级的交互应用;用户能介入到信息的编辑、修改的过程(即不仅仅是提取信息),则为中级水平的交互应用;当用户完全地进入到一个与信息环境一体化的虚拟信息空间中自由遨游时,才达到交互式多媒体应用的高级阶段。这种交互应用的高级阶段实质上就是虚拟现实。

4) 实时性

实时性是指在加工、处理媒体信息时有很高的处理速度要求,如果不能保证实时性,则对媒体信息的加工和处理就没有任何应用的价值。

多媒体系统所处理的信息中,许多媒体都与时间有着密切的关系,例如动态图像中的视频和音频与时间都有着很强的依赖关系。在加工、存储和展示这些基于时间的媒体信息时,需要考虑媒体的时间特性,保证在时间的限制下及时地完成需要的操作。一个最明显的例子是,在播放音频和视频时,应该保证一定的速率以便使得声音和图像都是连续的,不能出现任何停顿的现象。

多媒体技术的实时性对多媒体数据的存取速度、解压缩的速度以及最后的播放速度等都提出了非常高的要求。

1.1.3 使用多媒体技术的必要性

进入 20 世纪 90 年代以后,多媒体技术如日中天,逐渐成为科技界、产业界普遍关注的热点。那么为什么要使用多媒体技术呢?下面从三方面来分析这一问题。

1) 多媒体是技术与应用发展的必然

众所周知,计算机是随着人类科研和生产需要而发明的一种能够自动进行计算的机器。在它的早期,需要操作人员将程序和数据转换成以 0、1 两种符号组成的二进制代码输入到计算机,才能让它工作。当时的计算机只能局限于数值计算应用。后来,为了满足较高层次应用的需要,发展了 ASCII 码这一类的字符编码,将字符处理引入到计算机中,使计算机的应用不再局限于数值计算,进入到了事务处理的领域。以后,又随着计算机软硬件技术的不断

断发展及更高层次应用的需要,计算机与图形相结合,将计算机引入到了 CAD/CAM 领域;计算机与照相技术相结合,产生了图像处理;计算机与声音技术相结合,产生了语音信号处理和电子音乐;进入 20 世纪 90 年代后,计算机与影像视频处理技术相结合,产生了一个更加有声有色的多媒体的应用领域。可以看出,正是应用的需要和技术的发展带来了计算机的多媒体化。

在这个过程中,通信技术从邮政、电报、电话、传真,一直发展到利用计算机网络的通信。一方面不断扩展了信息传递的范围和质量,另一方面也支持和促进了计算机信息处理的发展。

与此同时,大众传播及娱乐界,从印刷、报纸开始了电子化及数字化的过程,逐步发展了广播、电影、电视、录像、有线电视直至近年来推出的交互式光盘系统(CD-I; Compact Disc-Interactive)和高清晰度电视(HDTV; High Definition Television),从另一方面发展了信息的传播技术,并且逐渐地开始具有交互能力。

事实上,计算机技术、通信技术和大众传播技术发展到今天早已是你中有我,我中有你,而这三种技术发展的会师目标实质上就是多媒体信息系统。

最早进行多媒体技术研究的美国 MIT 媒体实验室的创始人 Negroponte 教授曾经指出,预计到 2000 年左右,广播和电影、印刷和出版、计算机,三个工业领域会有很大部分重叠在一起,事实的确如此。最早研究和开发多媒体系统的分别是在计算机工业界具有影响的 IBM、Intel、Apple 及 Commodore 公司和在家用电器制造业具有影响的 Philips、Sony 公司等。这些公司从两个不同的方面提出的发展方向和目标可以说是不谋而合,都是要推出具有交互功能并能综合处理多媒体信息的系统。IBM、Intel 推出的交互式数字视频(DVI; Digital Video Interactive)可使计算机能够处理影像视频信息,Commodore 推出的 Amiga 多媒体个人计算机系统、Apple 推出的 Macintosh 多媒体计算机系统,都是计算机工业界的杰作。而以 Philips 和 Sony 公司为代表,家用电器向职能化、有交互能力方向发展,最早的产品是他们推出的 CD-I 系统。可视电话则是通信业在技术上的一次尝试。进入 20 世纪 90 年代以后,由于“信息高速公路”计划的兴起和 Internet 的广泛使用,掀起了一股家电行业、有线电视网、娱乐行业、计算机工业以及通信业相互兼并、联合建网的浪潮,从而使得 90 年代被称为“多媒体时代”。有人说,多媒体是硅谷和好莱坞共同创造的,指的就是这种融合。技术发展到今天这一步,导致了计算机、通信和大众传播三大技术的融合和竞争,而最终受益的是广大用户。

在多媒体产生的过程中,数字化技术起着极为重要的促进作用。早期的模拟系统起始于上世纪 70 年代,采用的都是模拟设备,如模拟光盘,每片光盘可存放 30 分钟的录像。模拟光盘具有随机访问功能,便于计算机进行控制。这一阶段开发的典型系统为模拟教学系统,如 MIT 建筑机械组开发的 Aspen Movie(白杨城影片地图)等。早期的工作显示了多媒体应用开发的巨大潜力,然而多媒体系统只有向数字化方向发展,才能达到更高的技术水平,才能更好地满足应用的要求。随着存储技术、计算技术、通信技术的发展,基于数字化的多媒体系统在上世纪 80 年代不断涌现,将系统的交互能力、媒体质量、处理灵活性等方面提高到了一个新的水平。宽带数字网络的发展,使系统的集成性有了基础,不再局限于个人计算领域,而向分布综合服务的发展方向发展。

总之,无论从技术还是从应用角度看,多媒体都是发展的必然。这不仅仅是生产和研究

某一个设备的问题,而是在信息系统层次上的重组和调整,它将意味着更加剧烈的竞争和更加光辉灿烂的前景。

2) 多媒体改善了人类信息的交流

计算机技术的发展使得人类处理信息的手段已经得到了很大的加强。它的高速计算能力扩展了对数据进行重复计算的能力,大容量的存储能力扩展了记忆信息的范围,高速的通信网络使得人们可以同异地他乡的同事、亲友甚至陌生人进行快速的信息交换。计算机已成为人们进行信息交流的中介。但是,由于计算机缺乏类似于人类眼睛、耳朵等感官所具有的视觉、听觉以及触觉、嗅觉、味觉等的能力,无法从现实世界中自由地收集信息和表达各种信息,人们在利用计算机进行信息交流时,必须要忍受交互过程中对信息的转换。随着多媒体技术的发展,这种转换正逐渐地消失。

用户与计算机的信息交流可以归结为四种形式:人—人(经由计算机)、人—机、机—人和机—机。每一种在信息的表示和传递方面都各有不同,可能仅仅是数据的转移(即无解释),也可能在信息传递时形式被转换,数据被重新组织,表现也被改变。

在人与人经由计算机交流时,计算机可以不必理解人与人交流通信中的全部内容。例如,在电子邮件通信中,计算机只需要理解收信者、目的地、日期等成分,而将邮件本身的内容仅当作一串字符数据传送。与之相类似,声音、图像、视频以及其他一些类型的媒体,基本上都可以被存储和传送,而不必被计算机理解。因而,计算机可以在人与人经由计算机交流时起着高速信息传递媒介的作用。另一方面,多媒体系统能够帮助人们有效地组织和表示信息,支持更多的人与人交流的应用,为人与人的交流提供一条“宽”的通道,而不是像从前那样只能使用文本的“窄”通道,实现从医学会诊、学术讨论的协同性工作,到私人信函、可视电话等个人之间的信息交互。

人与计算机之间的交互必须考虑两者的局限性。为了使计算机发挥它应具有的作用,人们必须能用形式化的方法描述待解决的问题,能找到一个算法来解决这个形式化的问题,以及能以一个合理的复杂程度在当时的计算机上实现这个算法。几十年来,虽然计算机科学已经得到了深入的研究和发展,计算机的操作系统从任务调度、资源管理逐步发展到了现在的具有图形化的用户接口(GUI: Graphic Users Interface),但仍然很难被最终用户接受。其中很重要的原因便是人们更多考虑的仍是计算机,而非如何使用计算机。事实上,用户接口工作往往会成为一个系统或一次研究成败的关键部分,多媒体的出现,将会在这个方面起到至关重要的作用。

3) 多媒体缩短了人类传递信息的路径

信息的巨大物化力量主要表现在信息的共享特性上。为了能有效地实现信息的共享,就必须研究和探索什么是表示、传送和处理信息的较好途径,比较理想的途径应该是能比较完整地表示概念、比较迅速地传递概念、以符合人类认知过程的方式来加工概念,从而使得完成某个智力任务的行为过程得到较大的改善。总的来说,所谓“较好”,就是使得一个人头脑中的一个概念被另一个人所理解的路径较短。

对于人类而言,人们并不仅依赖于某类单一的媒体形式,例如文本,来传递信息和接收概念,图像、声音等多媒体信息是人类获取和传递信息极为重要的渠道。图像的信息量巨大,一幅画胜过了千言万语,最直观、最一目了然。而动态的影像视频和动画则更生动、更通

真、更接近客观世界的原型,更能反映事物的本质和内涵。声音也是信息的重要媒体,综合地应用不仅有利于接收,也有利于存储(记忆)和保留。这说明人类必须同时启动大脑的形象思维和逻辑思维,才能更好地获得更多、更有用的信息,因此,只有通过多种感觉器官,用多种信息媒体形式向人类提供信息才算是比较好的表达方法,它不仅会加速和改善理解,并且能提高信息接收的兴趣和注意力。多媒体正是利用各种信息媒体形式,集成地利用声、图、文等来承载信息,必然能够缩短信息传递的路径。

另外,多媒体技术也使得信息的包装形式可以随意改变,变被动为主动,根据实际的需求“量体裁衣”,选择最好的信息“包装”形式,这是改善信息交流极为重要的一个方面。“最好的”方法就是“最合适”的方法,这是因人而异的,并不是所有的信息都成为影像视频才是最好的,也并不是在程序中加入声音就能增进信息的理解,有些情况下可能是画蛇添足。如何运用和协调各种媒体,正是多媒体技术中重点研究的内容之一。

1.2 多媒体技术的研究内容

多媒体技术是一门涉及多个学科、多种技术的综合性技术学科,需要研究的技术问题很多,本节简要介绍多媒体技术的主要研究内容及研究的进展情况。

1) 多媒体信息的压缩与编码

多媒体系统具有综合处理声音、文字、图像、影像视频的能力,包括三维图形、立体声音、真彩色高保真全屏幕画面等等,为了达到满意的视听效果,要求实时地处理大量音频和视频信息,这对计算机的存储、传输、处理能力是一个严峻的考验。

存储一幅中等分辨率的图像(分辨率为 640×480 , 256 色)约需要 0.3 MB 字节的空间,如果以电话线的标准速率 2 400 b/s(每秒比特)传输,约需要 17 分钟才能完成传输;一幅同样分辨率的真彩色图像(24 位/像素),约需 0.9 MB 字节的空间。如果是同样分辨率的动态视频,在 PAL 制式下为每秒 25 帧,在真彩色条件下将达到 23 MB/s(每秒兆字节),即使采用容量约 650 MB 的标准光盘也仅能装入 20 多秒钟的图像数据。再看声音,在取样频率为 44.1 kHz 时能够基本达到目前 CD 音乐激光唱盘的音质,如果量化为 16 位,采用双声道立体声,将达到 176 KB/s(每秒千字节),在存储容量为 650 MB 的光盘中也仅能存放 1 小时左右的声音数据。由此可见,多媒体的数据量非常惊人,但是,目前在存储多媒体数据时所用的光盘大多是容量约 650 MB 的;在微机带宽上,总线传输速率仅有数百 KB/s;在通信网络上,以太网设计速率为 10 Mb/s(每秒兆比特),实际仅能达到约一半的水平,大多数远程通信网的速率都在几个 Mb/s 的数量级,而最常用的电话网数据传输速率才只有 1 200 ~ 9 600 b/s。因此,如果不对这些数据进行有效的压缩,那么现有的存储设备、手段将无法有效地保存这些数据,利用现有的通信传输网络传输这些数据也无法满足多媒体系统的实时性要求。

从媒体信息本身来说,对数据进行压缩是可能的。首先,原始信源数据存在大量的冗余,如动态视频内像素间的空域相关和帧间的域相关等都形成了很大的信源冗余;其次,多媒体信息的主要接收端——人的视觉、听觉器官具有某种不敏感性,如人眼的掩盖效应(对边缘剧变不敏感),以及对亮度敏感而对颜色分辨力弱等,基于这种不敏感性,可对某些冗余信息进行压缩,从而大幅度地降低多媒体数据所需的存储空间。

数据压缩技术的研究已进行了 50 多年。从脉冲编码调制(PCM; Pulse Code Modulation)编码理论开始,到如今已作为多媒体数据压缩标准的 JPEG、MPEG,先后产生了多种针对不同信号的压缩算法、压缩手段和实现这些算法的大规模集成电路芯片和计算机软件。目前研究尚未停止,人们还在继续寻找更为有效的压缩算法,及其用硬件或者软件实现的方法。

什么是最有效的压缩算法?这与媒体的种类(声音、图像等)、应用的对象(存储、传递等)、应用的要求(实时、脱机、同步、异步等)以及采用的设备的特性(显示分辨率、存取速率等)等有关。例如,在某些一个生产者多个消费者的应用中,如用于家庭娱乐的 VCD 中的图像,压缩时间长一些不要紧,关键是在解压缩时要速度快,并且尽量少用专用的设备,在这种类型的应用中,采用非对称的压缩算法将是最为理想的。

2) 多媒体信息的特性与建模

多媒体丰富多彩的媒体表现形式、高超的交互能力、灵活多变的适应性能等都已经得到了广泛的公认,但无论是应用者还是研究人员,目前对多媒体的内在本质的理解还不够,其中对媒体信息特性的本质认识还在初级阶段。在这个多学科交汇综合的新领域中,计算机科学、电子科学、信息系统理论、心理学、艺术及音乐,乃至新闻及社会科学等都引入了各自的术语及定义,这使得多媒体的发展损益各半。各种定义、各种思想在无规则中相互交融,既像是百花齐放,又像是杂草蔓延。例如,人们知道可以为现行系统加入声音,但怎样运用这些声音?怎样使声音和图像结合并协调起来?是否真的需要加入这些声音?是否只是加入了一些毫无意义的喇叭声或喋喋不休的讲话声?这些都是需要通过对媒体的特性及其相互之间的关系进行充分研究之后才可以弄清楚的问题。

对多媒体信息特性的研究包括研究媒体种类、性质及其相互关系;媒体之间转换的意义、方法及手段;媒体处理的特点等。在此基础上,还要进一步研究多媒体数据建模的方法;信息空间构成的方法;时间特性的表示方法;面向对象的方法及应用;媒体之间相互关系的确定方法;对信息内容的表示方法等。在这些方面,虽然各种图像、声音等专门技术的研究有的已有几十年的历史,但大多数都是从单一媒体的角度考虑的,如何得到更好的结果,只能从多媒体的统一角度加以研究才有可能获得更进一步的进展。

3) 多媒体信息的组织与管理

信息及数据管理是信息系统的核心问题之一,有学者曾用“信息在你的手上,而数据的沼泽在你的脚下”这句话形象地说明信息管理的重要性和数据管理的复杂性。

在多媒体引入之前,计算机本来就已经在人们面前堆起了一座座数据大山,而又常常没有提供从这些数据中搜索出有用信息的方便手段,多媒体数据的引入,更加加剧了这种混乱的状况。多媒体数据量巨大、种类繁多,在媒体之间既有差别又有关联,这些都给数据与信息的管理带来了新的问题。如何管理这些数据?如何组织这些数据?如何从各种各样的媒体数据中找出所要的信息?如何表现它们?这些都是传统的数据库理论与方法还没有很好解决的问题。关系数据库的方法对规则数据的管理尚可对付,但处理非规则数据时就不那么适应,而多媒体数据大多数都是非规则数据。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,另一是建立面向对象的数据库系统,以存储和检索特定信息。这两种方法当前都有学者进行研究,目的都是要使得未来的多媒体数据库系统能够同时管理

传统的规则数据和多媒体的非规则数据。

另一种对多媒体信息进行管理的方法是引入超媒体(Hypermedia)的概念,这实际上也是一种面向对象的信息组织与管理的方法。由于多媒体各个信息单元可能相互联系,这种联系确定了信息之间的相互关系,因此可将各个信息单元构成一个由节点和各种不同类型的链构成的网,即超媒体信息网。在超媒体信息网中,信息的组织将不再是线性的,而是按照某种非线性形式进行存储、管理和浏览。这将更加方便用户对信息的使用。新的数据库组织形式将会带来更为灵活的信息检索形式,过滤式信息浏览查询、基于内容的检索、基于延时传感性媒体的检索等都将是新的信息管理方法中要研究的问题。

另外,由于在多媒体信息系统中大多数信息服务将通过网络向用户提供,所以还要对大规模信息服务尤其是特殊服务器进行设计与研究。例如,在信息系统中建立一个影像视频服务器,其中存储历史上所有著名的各种影片,使得用户在家中就可以通过多媒体终端自由选择观看,这就需要对这个影像视频服务器中信息的组织形式和访问按特定的媒体性质进行合理的组织,在硬件上也要考虑相应的问题。对于其他类似的应用也是如此。事实上,在国外,研究、开发及应用这种信息的服务中心已经在热火朝天地工作着。

4) 多媒体信息的表现与交互

在传统的计算机应用中,因为大多数仅采用文本媒体,所以信息表现只限于“显示”(Display),而在多媒体的环境下,各种媒体会同时并存,既有视觉方面的文字、图形、图像或动画等,又有听觉方面的声音、音乐等,显然就不仅仅是如何显示的问题了。各种媒体在空间上如何组织、在时间上如何安排、媒体之间的相互作用如何描述和解释等,都是在表现信息时必须要考虑的问题,这与电影、电视中试图通过视听媒体的组织来表达某种“思想”十分相似,但在多媒体中还要考虑交互的作用与影响,可以这样说,交互是表现中一个不可缺少的成分。

在过去的研究中,媒体之间的同步、时空的合成往往是结合多媒体数据模型进行研究的,例如 Petri 网方法、一阶逻辑方法、集合论等。与应用直接有关的问题是,如何设计一种好的“脚本语言”,能灵活自如地描述应用对表现的要求,并能适应技术发展的不断变化,包括设计方法的转变和硬件发展的转变。同样,在这种“脚本语言”中,交互性不仅仅体现在用户与多媒体应用之间,也应能适应在网络上分布化操作的要求。

可视化(Visualization)是多媒体系统中的一个至关重要的课题。在多媒体系统中,工具本身可以形象地用多媒体形式来表示,被处理的数据也可以被虚拟化为可视的数据,甚至处理数据的过程亦可以被可视化,这是可视化应用与相应对象结合的问题。目前已经有人开始进行智能系统、仿真过程、商业计算等方面的可视化研究,都准备与多媒体相结合以达到可视化的目标。与之相应,可听化(Audiolization)也开始引入到研究之中。

5) 多媒体通信与分布处理

要充分发挥多媒体技术对多媒体信息的处理能力,必须与计算机网络技术相结合。多媒体信息数据量巨大,即使采用数据压缩技术,对于单机用户而言,要获得丰富的多媒体信息仍然有一定的困难,特别是在某些特殊情况下,要求许多人同时对多媒体数据操作时,如电视会议、医疗会诊等,不借助于网络就无法实施。

多媒体系统对网络传输的基本要求是可靠、同步、不间断、高带宽。目前尽管通信网有