

高等学校教材

计算机 多媒体技术

长沙铁道学院 黄汉永 彭民德 编著

计算机多媒体技术

中国铁道出版社



中国铁道出版社

高等学校教材

计算机多媒体技术

长沙铁道学院 黄汉永 彭民德 编著

中国铁道出版社

1999年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书首先系统地介绍了多媒体的技术基础,包括多媒体硬件的工作原理,数据压缩技术等。然后讨论 Windows 的多媒体开发环境和多媒体程序开发技术,包括有关的 MCI 函数的运用。给出了在 Windows 环境下开发的、用 VB 写的多媒体程序设计实例。接着讨论了多媒体制作及制作工具,特别是 Authorware,并做了实例制作。最后介绍了 Internet 上的多媒体和网页制作技术。本书非常注重多媒体技术的实际应用,列举了大量的实例,所有程序都是多媒体的。(需要程序源代码和制作实例的读者,可与作者联系)

本书为高等工科院校有关专业各种层次教育的教材或教学参考书,适合于 48 学时左右的学时数;也可用于计算机新技术的技能培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机多媒体技术/彭民德 编著. -北京:中国铁道出版社,1999.8

高等学校教材

ISBN 7-113-03410-1

I. 计… II. 彭… III. 电子计算机-多媒体技术-高等学校-教材 IV. TP391

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 32177 号

书 名: 计算机多媒体技术

作 者: 黄汉永 彭民德

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑: 倪嘉寒

封面设计: 马 利

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12.25 字数: 295 千字

版 本: 1999年8月第1版 1999年8月第1次印刷

印 数: 0001~4000 册

书 号: ISBN 7-113-03410-1/TP·379

定 价: 15.90 元

版权所有 盗版必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前 言

“多媒体”一词，现在是一个热门的词儿，在专业书刊中出现频度很高。比如在 1998 年全年的《计算机世界》总共 50 期中，该词竟在 1597 篇文章中出现。这从一个侧面预示，我们已经进入了多媒体时代。

在计算机发展历史上，人们喜欢说，计算机的第一代、第二代、第三代，等等，其实那只不过是计算机芯片的制造技术来说的，而且也只是针对前 30 年的情况。更本质地说，计算机是一个信息处理系统，以计算机对于信息处理的能力来划分，似乎更好一些。从这个意义上说，计算机的第一代是数值计算时代，主要进行计算之类的应用，信息对象是数据。第二代是数据库时代，主要进行信息管理方面的应用，信息对象是包括文字在内的结构化数据。第三代是当今的多媒体时代，或者说是网络与多媒体时代，信息对象进一步包括了音频与视频等。随着计算机的本领空前强大和信息媒体的多种多样，它不单在计算中心和实验室里，也到了各个办公室和教室里，而且也进入了千家万户。应用的领域大大扩充了。

专家们强调，多媒体技术标志着计算机发展到了一个新的阶段，不能简单地把它看作计算机的一个分支。多媒体技术是一门以计算机为核心，多种先进技术交叉的综合学科。如果说计算机技术包括多媒体技术的话，倒不如说多媒体技术包括了计算机。既然如此，多媒体技术课程，也不单属于计算机专业。实际情况也如此，现在许多学校和职业培训部门都在陆续开设“计算机多媒体技术”课程。

由于多媒体技术的飞速发展以及这方面的众多研究与应用，目前这方面的许多书籍，包括一些知名学者的书籍，多为专著。为了适应一般高等工科院校有关专业和社会各界对于多媒体技术的教学需要，我们在开发了多媒体软件，写了^[1]、^[2]两本相关专著，又在给计算机专业各层次学生多次开设了“计算机多媒体技术”课程的基础上，编写了这本教科书。我们的目标是给初学者以多媒体技术一个系统、准确、又有一定深度的介绍，能够让师生借以指导实际地驾驭多媒体。读者在阅读了本书之后，有信心说，多媒体就在自己的手边。为了读通本书，有计算机知识功底的读者固然更好，但这并不是必须的前提条件。

全书共分七章。第一章讲述多媒体技术的现状与发展，第二章讲述多媒体计算机硬件，第三章讲述多媒体数据编码与压缩，第四章讲述 Windows 的多媒体支撑环境，第五章讲述 Visual Basic 多媒体程序开发，第六章讲述多媒体创作工具，第七章讲述多媒体网页制作。

本书可作为高等工科院校有关专业的教材或教学参考书，也可用于各种计算机新技术的技能培训教材。

本书主要由黄汉永和彭民德编写，陈雪飞写了第二章。

编者 于长沙铁道学院

1999 年 5 月

目 录

第一章 多媒体技术的现状与发展	1
第一节 信息、媒体与计算机多媒体.....	1
第二节 多媒体技术发展简史.....	4
第三节 多媒体的一些应用领域.....	5
第四节 多媒体技术研究的进展.....	8
第二章 多媒体计算机硬件	12
第一节 多媒体硬件组成及系统规格.....	12
第二节 音频系统.....	14
第三节 视频系统.....	19
第四节 光盘系统.....	25
第五节 其它多媒体设备.....	35
第三章 多媒体数据编码与压缩	42
第一节 数据压缩原理.....	42
第二节 数据压缩编码算法.....	47
第三节 静止图像压缩编码 JPEG.....	59
第四节 运动图像压缩编码 MPEG.....	62
第五节 实用压缩软件的使用.....	68
第四章 Windows 的多媒体支撑环境	73
第一节 资源概念下的多种媒体.....	73
第二节 Windows 的多媒体娱乐工具.....	81
第三节 语音支持.....	87
第四节 媒体控制接口 MCI.....	92
第五章 Visual Basic 多媒体程序开发	100
第一节 Visual Basic 概述.....	100
第二节 绘图.....	101
第三节 图像、图片处理.....	113
第四节 语音支持.....	121
第五节 综合举例.....	127
第六章 多媒体创作工具	131

第一节	创作工具的分类及一般评价标准.....	131
第二节	多媒体创作工具简介.....	132
第三节	多媒体创作工具软件的比较与选择.....	136
第四节	Authorware 的图标与菜单.....	138
第五节	Powerpoint 多媒体演示文稿制作.....	147
第七章	多媒体网页制作.....	154
第一节	Internet、World Wide Web 和浏览器.....	154
第二节	HTML 语言.....	156
第三节	网络多媒体的若干新技术.....	173
第四节	用 FrontPage 98 制作网页.....	182
参考文献.....		187

第一章 多媒体技术的现状与发展

第一节 信息、媒体与计算机多媒体

一、信息与媒体

现在人们都在谈论“信息高速公路”、“信息化”、“信息革命”等新名词。信息化大潮涌浪高。继物资、能源之后，信息被当作世界的第三大资源。以蒸汽机为代表的工业革命实现了机械化，被认为是人类社会的第一次产业革命；以电为代表的工业革命实现了电气化，被认为是第二次产业革命；人们把现在的信息化称为第三次产业革命。信息革命以计算机和微电子为代表。信息产业是计算机、微电子及其相关的产业。1997 年全球电脑业生产了电脑 8300 万台，产值达 3000 亿美元。在美国，信息业已超过长期处于领先地位的汽车行业，成为第一大产业。

这场信息革命必将产生深远的影响，将推动科学技术全面地上新台阶，并引起传统的一、二、三产业得到改造。也有人把信息产业称为第四产业。

那么，什么是信息呢？信息这个词并非新东西，20 世纪 40 年代便有了，当时还产生了“信息论”学科。1949 年 N. 维纳著名的《控制论》，可以说，同时也是一本信息论。对于信息（information）一词，可以有多种定义。《英汉计算机词典》（人民邮电版 1984）中的一种定义是：“信息是数据、消息中所包含的意义。它不随载荷的物理设备形式的改变而改变”。这一定义关心的是信息的“内容”，即信息的“知识”。另一种定义是：“信息是任何可以通过编码而为计算机处理的数据”。这种定义则更关心对信息的处理。

什么是媒体（media）？媒体是表示、传输、存储信息的载体。比如报纸、广播、电视等都是媒体。如果就用途而言，因为它们有大量的新闻，有时又特称之为新闻媒体。其中也有娱乐，尤其是电视，因此也是娱乐媒体。如果就人类对信息的感知途径来观察媒体，又常常区别为：

1. 视觉媒体。这是最重要的一类媒体，大约占人类从外部获取信息总量的 80%。常说“百闻不如一见”，就说明视觉的重要性。
2. 听觉媒体。约占人类从外部获取信息总量的 10%。
3. 触觉媒体及其它媒体。共占约 10%。

二、计算机的媒体表示

本质地说，计算机是表示、传输、处理、存储信息的场所，因此，计算机就是信息媒体。与其它种种媒体相比，计算机有特殊的优势。主要表现在：

第一，数字化的表示方法。各种信息在计算机中，都可以被简单地用 0 与 1 的序码加以表示。无论外观如何不同，在计算机中，都只不过是 0, 1 序码而已。这就提供了不同信息的统一处理的方便性和可再现性。

第二，容量大。比如电子工业出版社 1997 年曾经出版一套名为《计算机工程手册》的电子图书，两张光盘上竟能容纳 79 本书，都是该社当时出版的较新的图书。其中我们写的《面向系统的程序开发技术与实践》一书，就有 57.6 万字。

第三，处理速度快。处理器的速度现在已达每秒几百兆字节。即便是难度很大的全中文、全光盘检索，也已实现了秒级查询。

正是因为计算机有上述优势，它便成了各种多媒体系统的核心，甚至于没有计算机的系统，就不能称之为多媒体系统。

计算机对于多种信息媒体的表示、传输、存储、处理技术，即多媒体技术，就是本书将要陆续展开讨论的内容。至于离开计算机的媒体表示，无论是否称之为多媒体，都不属于本书讨论的范围。

在进一步讨论之前，我们先说明一个观点。计算机对于媒体的表示、处理、存储和传输的能力，从来没有今天这样强大。它也是一步一步发展过来的。计算机作为一个信息储存、流动、加工的场所，可处理的对象开始只是单一的数据，定点数、浮点数。还要设置逻辑尺，让数值落在 (0, 1) 之间。主要用于科学计算，比如弹道计算。到后来引进了文字，定义了文字型常数。又把文字与数据结合起来，引入结构、记录、指针等更高级的数据结构。形成了文件系统、数据库系统，使得计算机能够进一步处理大量的公文、档案，做事务处理，商务处理等等。人机界面也改善了，可以得到文档、表格等新的媒体。再后来又引进了图形、图像，开始只是黑白的，分辨率也很低。人们从屏幕上第一次看到彩色照片至今，也不过二十多年时间。

到了今天的多媒体时代，计算机还可以处理声音、动画、影像等多种信息媒体，计算机的功能发展到了一个前所未有的高度。只有这时，计算机才能与我们如此接近，现在它已走到办公室、教室，已经进入家庭。可以说，今天计算机已经无处不在。

三、计算机多媒体

我们来看看现代计算机所能够表示的一些媒体。

1. 视觉媒体：文字、表格、图形、图像、动画、视频等。
2. 听觉媒体：波形声音、乐谱音乐等。
3. 触觉媒体：触摸屏等。

那么，什么是计算机多媒体呢？也有多种定义。有人甚至认为多媒体还是一个没有定义的概念。实际上，还有人把多媒体看成是三种“革命”因素的总和。其一是在通讯中结合了电视中的音像(audiovisual)能力；其二是出版发行的能力；其三是计算机交互式的处理能力。有人认为多媒体横跨了计算机、远程通信、出版、家用音像电子产品和电视/电影/广播工业。既然如此，要给出一个非常确切的定义并非易事。

定义 1 [Apple, Wollaston]: 多媒体是文字、图形、动画、视频和音频的结合，而计算机则是把它们结合起来的“胶水”。

定义 2 [Lippincatt, Byte]: 计算机综合处理多种媒体信息, 包括文本、图形、图像和声音等。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。

定义 3 [Francois Fluckiger]: 数字化多媒体是一个与被计算机控制的文本、图形、静态或动态的图像、动画、声音以及其它媒体的集成有关的领域。在那里各种类型的信息能够被数字化地再现、储存、传递和处理。

定义中还指出, 多媒体的“多”, 指两种以上。但其中必须至少包括一种离散媒体(即以空间为基础的媒体: 文本、图形、图像)和一种连续媒体(即以时间为基础的媒体: 声音、动画、运动图画), 或者其中必须至少包括一种合成媒体(文本、图形和计算机动画)和一种捕获媒体(声音、静态图像、运动图像)。

定义 4 [Minoli&Keinath]: 多媒体是一门中间学科, 是一门面向应用的技术。它利用了人的多感知性和计算机存储、处理、传播诸如除数字和文本信息以外的视频、图形和声音之类的非数字化信息的能力。

定义 5 [Sun Microsystems, Jeef Morgan]: 多媒体是传统的计算媒体——文字、图形、图像以及分析等——与视频、音频、 以及为了知识创建和表达的交互式应用的结合体。

上述各种定义都强调了计算机的作用, 强调了多种媒体的合成以及交互性。

四、多媒体的特征

计算机多媒体有三个基本特征: 媒体的多样性; 数字化集成性和良好的人机交互性。

媒体的多样性, 一方面指媒体类型的多样性, 也指媒体输入、传播、再现和展示手段的多样性。只要简单比喻一下就可以明白, 以输入数据的手段来说, 60、70 年代要穿纸带; 80 年代改用键盘; 到了多媒体时代, 不但可继续用键盘, 也可以用鼠标、触摸屏、语音、扫描等手段。

多媒体的集成性是指多种媒体的协调与同步。在单一媒体年代不存在这个问题。文字媒体出现后, 人们用“结构”、“记录”、“文件”等, 把数据与文字包罗在一起。有了图像之后, 开始人们必须单独处理, 另眼相待。比如 FoxPro 数据库系统, 特别开辟了一个备注字段, 用来存放对应记录的文字说明和照片。在多媒体系统中, 既然有数据、文字、图像、声音等多种多样的信息, 就不能简单地把它们混杂在一起了事。以声音和动画为例, 二者必须协调、配合。如果说的是一套, 做的又是另一套, 那就糟了。要实现多媒体的集成性, 比实现任何单一媒体都要复杂, 涉及许多方面。系统的硬件体系结构, 网络结构, 传输组织与协议, 多媒体的融合方法等等。一旦解决了多媒体的集成性, 多媒体的应用便会大大地扩展。

交互性被认为是多媒体的又一个特点。比如很容易地就可以通过超文本和超媒体的界面从某个多媒体数据库中, 检索出特定对象的种种特征, 包括看到相关数据、看到照片、听到语音。在多媒体环境下, 人们能够更加深层次地参与信息处理。

不过也有人认为, 交互性并非多媒体的必要条件和必须强调的特征。这是否可以这样理解, 比如有人写了一个演示系统, 用来宣传某单位的情况, 有文字、图表、图片、语音等, 可以说是多媒体的了。也许就是完全按照程序, 自动演示的系统, 没有交互性。

第二节 多媒体技术发展简史

可以从两个角度来讨论这个问题。一是从广义的意义上来看,随着计算机采用的芯片速度越来越快,内存容量越来越大,外设的功能越来越强,计算机的本事才越来越高明,才可能陆续把文字、图形、图像、动画、视频、声音等多种媒体请到计算机中来。从这种意义上说,多媒体的历史就是计算机的历史。可以把计算机的许多“大事记”引录到这儿来。何时有了文字媒体?何时出了第一张彩色图片?计算机什么时候会讲话?等等。现在更多地是从较为局部意义上来讨论。因为在计算机本事还不是那么大的时候,人们先是把它叫做“数值计算机”。后来进步了,叫分时系统、实时系统、事务处理系统等等。“多媒体”、“多媒体计算机”是最近十几年的事。我们在这儿也采用后面这种观点。

1984年Apple公司推出的Macintosh机,引入了bitmap(位映射)的概念来对图进行处理,并使用了窗口和图形符号(icon)作为用户接口。这就大大改善了人们使用计算机的方式。过去必须从键盘敲入文字串,作为给计算机的命令,计算机才知道我们要它干什么。而Macintosh则把一切都摆在桌面上,你用鼠标点取就行了。这好比图书馆把闭架借书改成开架借书了。又好比作柜台式的商店改成了超市。不但方便了计算机的操作,而且还有其哲学意义。现在Windows等流行的操作系统都采纳Macintosh这种界面。Macintosh引入图标和位图,使得计算机中的媒体有了一个飞跃。计算机从对人板着脸到开始微笑,这不能不说具有历史意义。为此,Apple公司的Macintosh在1987年春天被评为当年的最佳微机。在这个基础上的进一步发展,特别是在1987年8月Macintosh机引入了“超级卡(Hypercard)”,使该机成为用户可以方便使用的、能处理多种信息媒体的机器。多媒体时代可以说从此开始了。

1986年3月,Philips和Sony联合推出了交互式紧凑光盘系统CD-I(Compact Disc Interactive)。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,用户可通过读取光盘中的内容来进行播放。大容量的光存储介质从此问世,到现在它已经是我们生活中不可缺少的一部分。

1987年3月,RCA公司推出了交互式数字视频系统DVI(Digital Video Interactive)。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。RCA后来把DVI技术卖给了通用电气公司,后者又把这一技术卖给了Intel公司。1989年3月,Intel宣布将把DVI技术开发成一种可以普及的商品,包括把他们研制的DVI芯片装在IBM PS/2上。

随着多媒体技术的发展,为建立相应的标准,1990年11月由Philips等14家厂商组成的多媒体市场协会应运而生。今后要用MPC(multimedia PC)这个标志,就要按这个协会所定的技术规格办。MPC标准的第一个层次是在一台10MHz 286AT的基础上增加硬盘和CD-ROM,后来这个标准又修改为采用16MHz的386SX。1993年后推出的第二个层次的标准包括全活动视频图像,并将音频采样提高到16位。1995年公布的第三代MPC采用具有互动功能的数字图像压缩编码技术MPEG,同时将光驱升级为四倍速,微处理器则定为Pentium(奔腾)75。将多媒体计算机的标准提高到了一个新的数量级。

1991年第六届国际多媒体和CD-ROM大会上宣布的扩展结构体系标准CD-ROM/XA,填补了原有标准在音频方面的漏洞。

就压缩标准来说,现在有静态视频压缩标准JPEG、H261,动态视频压缩编码的国际标准MPEG-1、MPEG-2已经执行,MPEG-4即将推出,MPEG-7正在酝酿。

第三节 多媒体的一些应用领域

多媒体技术应用的最终目标是使计算机能听、能看、能说。这是微软公司选定的研究目标。计算机是人类的助手,是人脑、人手的延长。最大可能地让它聪明起来,得益的是我们人类。要让计算机不但图、文、声并茂,能说会道,而且还有智能,能够记住主人的种种数据,比如身材尺码。经由电子商务向网络买衣服的时候,计算机会替主人参谋、把关。它还能记住主人的爱好,会学习,在一些场合下,它能够作为主人的一个代理程序。

当前,多媒体应用主要在以下一些方面。

一、电子出版物与图书数字化

多媒体的应用将逐渐渗透到我们生产、生活的各个领域。电子出版物就是一个很好的例子。《计算机世界》出版了电子版。电子工业出版社出版了《电影风暴》系列光盘,以交互方式看电影和学习外语。上海交大已经建立了数字图书馆,采用ATM传输技术,提供155MB的带宽,在校园内实现了文献检索功能和资源共享。未来图书馆都在向数字化图书馆方向发展,实现真正的无图书的图书馆。根据信息技术的发展,今后的交互方式,包括人和人、人和社会、人和生产之间,都将采用一种新型的信息交互方式。如《计算机世界》出版的光盘,把一年的报纸信息全部辑录其中,保存这样的光盘,胜过保存报纸本身。这仅仅是文字方面的信息,如果未来多媒体的产品将声像结合在一起,既具有知识性又具有趣味性,同时也有欣赏性,生动活泼,人们就会在不知不觉中接受这种方式。

多媒体在电子出版物方面应用的主要屏障来自于界面和价格。如果能做到使光盘的价格低于图书的价格,为用户群体所接受,电子出版物的推广将很有前途。

电子图书借助于网络,将使得图书资源广为人类共享。读者可以不必到图书馆,就可以看到所需要的书。图书馆的藏书功能将更多地发展到信息库和信息服务功能。最近国家图书馆与北京大学、清华大学决定三方在深层次上实行联合,两所名牌学府将利用自身的人才与技术优势,为国家图书馆实现图书数字化和网络化,而国家图书馆将更好地为两校和全社会提供图书资料信息服务。这是很有意义的。

二、多媒体家电

多媒体家电又是多媒体应用的一个重要领域,因为它的应用相当广泛。人们离不开娱乐,离不开家电,更离不开多媒体家电。家里有一台计算机,就可以代替电话机,传真机和录像机等等。在计算机上加一块板就可以看电视,这种用途已很普遍。数字电视即将走进市场,更为人们所关注。如果数字电视能完全实现的话,计算机和电视机就可以合二为一了。这是

一件非常大的事情，并且具有非常广阔的市场。当前的主要问题就是计算机和电视机的扫描方式不同，电视机为了提高速度采取隔行扫描方式，而计算机为了提高分辨率采取逐行扫描方式，这方面还需要统一。另外，数字电视价格还较高，要大面积的推广，还需要不断改进工艺和降低价格。

家庭影院是多媒体应用的一个方面。VOD (Video On Demand) 视频点播，是在屏幕上一个小区中，用户不需要从电视频道上收视电视节目，而可以直接从视频点播系统中，任意点播装在这个系统中的影片。可以随意切换，可以重复点播一个影片。用户还能够控制快进、快退、向前/向后查看、开始、暂停、取消和转换到其他场景。这给用户提供了极大的方便。当然它既可以对电视进行点播，也可以对别的进行点播，比如说新闻、卡拉 OK、游戏等等。

三、多媒体 CAI 和 CAD

多媒体的声、图、文一体化效果很适合于计算机辅助教学(CAI)这一领域。联入 Internet 网的 CAI 将使教学走出课堂，进入家庭或其它场所，使教育可以“无处不在”。把优选过的课件做成 CD-ROM 出版发行，学生就可以坐在家学习，可获得多门课程的多媒体教学的效果。许多单位正在开发多媒体的 CAI。现在这方面最有代表性的工作是由教育部统一组织的一系列面向 21 世纪多媒体教学软件开发，组织了全国众多的大学和有经验的教师参加。CAI 今后也将是信息高速公路能提供的最重要的资源和服务之一，必将取得极大的社会效益和可观的经济效益。

又如，建筑和计算机是两个完全不同的学科领域，但计算机和多媒体技术出现以后，它们之间的关系发生了很大的变化，利用多媒体技术可以进行建筑设计、建模、渲染和修改，再把理性知识与感性知识抽象于直观概念定性与定量的结合上，都取得了很好的效果。至于对建筑环境的描述、建筑环境的布局等，只要将建筑工程的立体图进行 3D 旋转，近处、远处就一目了然。再如用多媒体来解决交通问题，首先用多媒体仿真，根据人口分布和车辆流向来扩建或改建原来的交通布局，同时采用多媒体监控的办法，在各个路口和主要交通干线上，对行人、车辆进行实时监控，使监控中心在每个时刻都能够准确地观察到各个交通路口及干线的行人和车辆动态分布情况，然后根据这个分布图，进行事先导向和疏导，从而可以大大防止交通拥堵现象。

四、Internet 上的多媒体应用

多媒体与 Internet 技术将把电话、电视、电脑三者融为一体，集电话的双向沟通功能、有线电视的高载荷影像传输能力和电脑的强大信息处理功能于一身，并通过信息压缩编码技术，使得多媒体信息在高速通讯公路上能进行双向或多向传输并以交互式处理信息。

Internet 使大量信息快速传播成为可能，多媒体使信息具有更接近现实的本来内涵，更接近人们的生活与思维方式，计算机强大的信息处理能力则使信息流动更有效，它可筛选、验证、综合信息，产生新信息。三者的结合具有革命性的意义。

现代计算机已经进入网络多媒体时代。使用计算机的方式从单机环境到大、中型机的分时系统环境，后来是 PC 的个人机环境。到了世纪之交的今天，网络环境已经成了我们的主要用机方式，现在我们几乎每一天都不能离开网络了。网络与多媒体结合，不但使得网络

资源极大地丰富,也使得网络的面貌变得多姿多彩起来。现在全球大约已有 2000 万台计算机连到了 Internet 上。网络用户已有 1 亿。在中国也有 54 万台机器入网,涉及用户数 117 万。作为初期的信息高速公路,Internet 实现了大量多媒体信息全球共享,把空间和时间都缩短了。Internet 网上的多媒体应用包括以下 3 个发展阶段:

1. 网上通信

人们通过 E-Mail, BBS, Telnet, FTP 等方式与地球上的任何一个网点联系。信息高速公路的一个最引人注目的特点,就是它会消除距离。不管你所联络的人是在隔壁还是在另一个大陆,距离本身并不重要。

最近有了远程电话软件,通过网络并借助于该软件通话,费用比普通日常使用的电话要节省很多。

2. 网上浏览

比尔·盖茨说,有了信息高速公路,我们就可以说:Information at your fingertips,直译为在你指尖上的信息。这是对信息高速公路比较好的比喻。WWW 作为信息浏览工具,提供我们到 Internet 无境的信息海洋中漫游的桥梁。

3. 网上业务

我们可以把“信息高速公路”和“Internet”想象成为一个全球信息市场。在这个市场上,人类进行商品、服务、思想等交换,一切交换形式都将用得上。比尔·盖茨说,“信息高速公路是未来城市的市中心”。

现在以 IBM 带头,惠普公司等紧紧跟上,开始了以电子商务为代表的网上业务浪潮。涉及到比如以下一些方面:

网上商务	网上订票	网上出版	网上服务
网上新闻	网上银行	网上通信	网上教学
网上医疗	网上会议	网上游戏	网上影视

自从 1998 年七八两个月 IBM、HP 公司举办的电子商务宣传活动之后,电子商务不仅引起国内 IT 业界的关注,同时也让更多的行业开始关心它的发展。

政府参与和扶持电子商务建设在世界已成为潮流。为推动和规范电子商务的发展,1998 年 10 月,国家经贸委和信息产业部联合启动以实现电子商务为主的大型信息化工程——“金贸”工程。确定以中国商品交易中心作为电子商务试点和示范单位,并依托已经实施的“金卡”“金关”“金税”等工程,在电子银行支付系统、税收等配套系统的支持下,共同推进电子商务的发展。这表明中国政府对电子商务的支持。

在美国,每天已有 450 万人使用网上银行。

为了实现电子商务,必须解决安全认证、电子钱包、银行结算、商品配送、法律保障等诸多技术问题。

网上医疗的一个实例是,1997 年 10 月北京展览馆《辉煌的五年》成就展览,上海展馆架设了专线,把展位上的计算机经 ChinaNet 与上海的华山医院等网点连通。观众在北京,医生在上海,各自坐在计算机屏幕前面。用摄像机摄像并经 Internet 将图像和声音传送到对方。互相都感觉面对面在看病一样。

五、视像会议系统

视像会议系统(Video Conferencing),也叫视频会议系统,使异地开会成为可能,与会者虽在千里之外,也能得到一种“面对面”开会的感觉。与会者可以从荧光屏上看到其他会议参加者,可以互相交谈,可以看到其他人提供的文件,可以在荧光屏开设的“白板”上写写画画等。显然,它比传统的电话会议优越得多。

视像会议系统可以是点对点的、也可以是点对多和多对多的多媒体信息交互与传输。其网络平台既可以是 Internet,也可以是令牌环网、城域网、广域网、ISDN 网、Intranet 或公用电话网。系统工作方式既可以是单向(如广播方式)的,也可以是双向和双工(信息交互双方可同时进行多媒体信息的实时交互)。现在在局域网上和 ISDN 网上都有正式的作为实用商品推出的多媒体会议系统。视频会议系统一般分为两大类,一个是基于会议室的视频会议系统,一个是桌面视频会议系统。现在全球大概已安装基于会议室的视频会议系统 6 万多套。而桌面会议系统的特点是基于微机组成的会议系统,它既可以作为会议系统使用,也可以独立用作微机系统,比较方便灵活。

视像会议系统应用面广,除了可以用于各种会议,也可以用于远程办公、远程监控、远程医疗、远程教学和培训等等。

六、其它应用

1. MIS 与 OA

对管理信息系统(MIS)和办公自动化系统(OA)来说,多媒体技术是一种使之升档次的技术。它能处理、存储多媒体数据库信息,同时使人机接口大为改善。在人机接口上图、文、声并茂,使用起来就容易多了。

以汉字输入技术为例,现时常用的是键盘输入,如果能够用语音输入,将口授内容转换为文字,将大大加快输入速度,提高 OA 的水平。现在的一些语音输入系统,基本上可以作到,只要让系统预先“训练”,即听你讲话两三个小时,使之熟悉你的声音。然后,你再对着话筒讲话,系统便可以识别,将语音快速准确地转换为中文语音文字存储下来。好的系统输入速度可达每分钟 60 个字,准确率 95%左右。可辨别几万到几十万个词组,还有自动和人工词组添加功能,以及自动纠错功能。

2. 传媒、广告

商品经济对广告的需求越来越大,高质量的多媒体的三维动画广告在电视上已越来越多,联网更能使之达到“广而告之”的作用。做得好的话,效益很高,但难度不小,特别是对有否创意要求很高,否则,就没有竞争力。

第四节 多媒体技术研究的进展

多媒体技术的发展将会与整个计算机技术的发展同步。按照摩尔定律,计算机硬件的速度和集成度,每 18 个月提高一倍。其价格将降低一半。现在的奔腾二代芯片集成度已达到在指甲盖那么大的一点地方,装下了 700 万个晶体管;主频已达亿次级。这就为计算机的

快速发展,也为多媒体技术的发展提供了最基本的动力。与此同时,网络技术,特别是 Internet 的快速发展,通信技术的快速发展,支持多媒体的操作系统都是推动多媒体技术发展的动力。此外,用户的需求,商业竞争,也都是推动多媒体技术发展的动力。

一、多媒体信息的获取与输出技术

按一般的常规讲,信息获取主要指人机交互的界面。以往的交互界面不太友好,因为它要通过各种媒介(如键盘)的转换,使用人员必须学习使用各种计算机编程语言及相关的文字输入法等,这就造成了很大的障碍。目前,鼠标、跟踪球、触摸屏和扫描仪相继问世,图像输入方面也有了摄像机、录像机等设备的辅助。图像和语音输入、语音合成已经走向实用,但语音识别还是一个没有解决的课题。

除了图像、语音以外,触觉、味觉、手势和面部表情等输入和识别技术也在起步,并将逐渐推广到应用。也就是说,多媒体信息的获取方式将更加人性化。

二、多媒体数据的存取和压缩技术

在以前单媒体时代,主要处理的信息为文本文件和超文本文件,数据的类型比较单一,数据量也有限。对多媒体技术而言,其数据的类型有所拓展,包括文本、图形、图像和声音等多种类型,数据量更是呈几何级数增加。如果要处理这些多媒体数据,首要的问题就是存储。举例来讲,一幅 1024×768 的图像,信息量为 $2\ 359\ 296\text{B}$,以 30 帧/秒的传输速度计,信息量为 $566\ 231\ 040\text{bit}$,一部电影按两小时计算,需 512GB 。现在硬盘容量,130mm 盘可达 23GB ,90mm 盘可达 9GB ,DVD 单面单密可达 4.7GB ,双面双密可达 17GB ,磁盘阵列最大可集成到几千亿字节和上万亿字节,因此,存储技术的发展给多媒体技术的推广提供了有力的支持。

说到数据压缩要从两方面考虑,一是因为数据量大提出了压缩的必要性,另一方面,人类视觉的掩盖效应为数据压缩提供了可能性。因为人捕捉信息的方式着重于抓特征获取有效信息,比如,漫画家用极简单的笔画就能刻画一个人的脸形。所以,一般图像数据在压缩 30 倍、数据丢失 90%的情况下,还原后的图像与前者的差距仅凭人眼是分辨不出来的。

就压缩标准来说,现在有静态视频压缩标准 JPEG、H261。动态视频压缩编码的国际标准 MPEG-1、MPEG-2 已经执行,MPEG-4 即将推出,MPEG-7 正在酝酿。各类标准的研究将有利于产品规范化,使得用户的使用更加有保证。就压缩数据的性质来说,前 4 种标准主要侧重于时间和空间冗余信息压缩,而后两种压缩标准则是采用人工智能和模式识别的方式,采用分块、分层等方法抓特征,实际上是基于内容的检索与压缩。

三、多媒体同步与融合技术、数据库技术

同步与融合问题是多种媒体互相协调的问题,如图像和声音的匹配。难点是活动图像和声音的匹配。这涉及到基于内容的、基于特征的检索,这些问题的解决将对多媒体信息的同步信息的描述很有好处。

多媒体数据库可以用关系数据库来扩充,也可以用面向对象的数据库实现对多媒体的描述,还可以直接用超文本和超媒体来实现。多媒体数据库应当支持文字、文本、图形、图像、视频、声音等多种媒体的集成管理和描述,应该支持同一媒体的多种表现形式,支

持复杂媒体的表示和处理，能对多种媒体进行查询和检索。如果完全实现多媒体的数据库，将会有非常广阔的应用领域。现在的难点就是查询和检索。图像和语音信息基于内容的查询和检索也是目前亟待解决的难题。随着多媒体数据库研究工作的深入，多媒体数据库的应用将逐步推向各行各业。

四、多媒体技术与网络技术的同步发展

对于多媒体技术来讲，带宽问题是多媒体网络向前发展的瓶颈。多媒体通信网必须有足够的带宽。1995年以前的企业网、校园网多采用 FDDI 结构，带宽通常为 100Mbit/s。可以满足 Internet 一般通信应用，包括 E-mail、BBS、FTP 等，也可以满足以文字和少量图像的 WWW 浏览。1997年推出了千兆以太网，在当年北京国际计算机展览会上有产品展出，在局域网上传播 VCD 节目已有相当好的效果。目前 ATM 的带宽可达 2000Mbit/s 以上，其优势已见明显。以 ATM 作为骨干网，可以把原有的 FDDI、快速以太网带动起来，组成一个整体，使得用户的投资得以保护。

现在美国正在讨论 Internet II，它是美国 120 所大学合作的项目，使得校园主干网带宽达到 500Mbit/s，桌面有专用的 10Mbit/s 带宽，比现在的 Internet 带宽有了质的突破。这个带宽实际上解决了多媒体信息的传输问题，为多媒体技术的发展提供了一个极好的硬件平台，并且与现在的 Internet 相兼容。

网络不仅应将所有的用户相互连接，而且还要通过网络向用户提供各种各样的服务，才能更大范围地扩大用户群，扩大应用服务的范围。因此，研究符合多媒体服务特征的各种网上业务成了当前的一个重要方向。比如，网上的电子商务。为了实现电子商务需要解决许多技术问题。它涉及到计算机网络：网络结构问题、数据传输问题、安全可靠问题、保密问题（数字签名、身份验证）等；它也涉及到金融，因为用户的钱需要从银行提取，依什么渠道准确地提取呢？当然这还直接与商业部门有关。商场需要供货，不多也不少，恰好是用户所需要的。品牌、产地、质量都正好符合要求。不让用户与商家任何一方吃亏。这当中确实有大量的问题需要研究。

又比如能够提供点播服务功能的视频服务 (Video Server) 也有许多问题需要研究。因为在未来的多媒体网中，要向任意一个用户提供点播电视的服务，并且要能具有录像机的操作方式，就要求视频服务器能够存储巨大的压缩视频、音频数据，并能快速地检索并源源不断地向用户提供。其中磁盘或光盘存储阵列管理、根据用户接口的不同分辨率进行的视频数据编码、点播视频服务器的调度与控制及服务器通信协议等，都是亟待解决的问题。美国 Oracle 公司目前利用 nCUBE_2MPP 巨型机作为视频服务器，计划将美国的优秀影片都数字化存起来，不仅向具有点播电视的家庭提供服务，而且也计划向数字化电影院进行传递。这个系统目前正在做实验，其它的多媒体服务如点播新闻、点播音乐、网上卡拉 OK 点播服务等也在研究开发之中。

五、多媒体制作工具的研究

目前已有多种多媒体编辑工具来辅助多媒体系统的开发工作。在这些工具的支持下，用户可以不编程或者只是用极简单的描述语言辅助性地写少量程序，大大方便了用户，特别是方便了非专业用户。通常把它们分为三类：

1. 流程图像式 Icon Based, 比如 Authorware、Icon Author, 方正奥思等。
2. 基于页和描述性语言式 Script-Based, 比如 ToolBook, 台湾洪图等。
3. 时间流程式 Timeline-Based, 比如 Action!多媒体简报系统。

除此以外, 操作系统等软件平台的发展也为多媒体的发展提供了很好的基础。

总之, 由于上述这些技术的发展, 才使得多媒体的应用面日益拓宽。

六、在虚拟现实技术方面的研究

虚拟现实技术可以提供一种模拟的或者是想象的环境。比如进入一个房间, 可以环视各个方向。又可以推开里面的一扇门进入另一间房间, 于是又别有洞天, 可以继续环视各个方向。虚拟现实技术可以模拟恐龙, 让恐龙变得栩栩如生。可以模拟大鹏鸟在太空翱翔。可以模拟地进行一场足球赛, 调动世界上的顶级球星, 本人也可以参与等等, 因而可以支持多媒体的许多应用。利用头盔显示器等特别设备创造沉浸式的环境, 开发相应的应用, 是在该方向上的主要工作。

在 1998 年 10 月召开的《全国第七届多媒体学术会议》上, 主要的几个特邀报告都有虚拟现实的内容。