



全国高等职业学校·高等专科学校教材

多媒体技术应用基础

石文俊 主编

37-43

高等教育出版社

全国高等职业学校·高等专科学校教材

多媒体技术应用基础

石文俊 主编

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术应用基础/石文俊主编. —北京:高等教育出版社, 2000.5

ISBN 7-04-008067-2

I. 多… II. 石… III. 多媒体-技术-基本知识
IV. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 60406 号

责任编辑 杨歆颖 封面设计 乐嘉敏
责任校对 张悦农 责任印制 潘高峰

书 名 多媒体技术应用基础
作 者 石文俊

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

电 话 010-64054588

021-62587650

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

021-62551530

经 销 新华书店上海发行所

排 版 南京理工排版校对公司

印 刷 江苏如皋印刷厂

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 14.25

字 数 340 000

版 次 2000 年 7 月第 1 版

印 次 2000 年 7 月第 1 次

定 价 15.00 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

科学技术的飞速发展使人类社会产生了日新月异的变化,人类许多古老的梦想正在逐渐变成现实,以计算机为代表的数字信息技术正在引起一场革命,其直接动力是网络和多媒体技术,它将帮助人类实现各种梦想并带领人类进入一个崭新的知识经济时代。

计算机多媒体技术是现代科技的最新成就之一,具有很强的应用价值,其实用性已被越来越多的人所认识。多媒体技术集图、文、声、像、视频于一体的特点可以帮助人们提高工作效率,为人们发挥想象力和创造力提供广阔的空间。

本书针对高等职业教育的特点,为培养能够在第一线从事技术工作并具有很强动手能力的高级技术型人才而编写的。本书内容全面,论述严谨,使用一些应用实例来介绍相关理论和操作要点,通俗易懂,并体现了当前计算机的一些新技术和新发展。

本书可以作为高等职业教育计算机专业教材,亦可作为高职非计算机专业学生的参考教材,对于计算机爱好者来说也是一本必备的参考书。希望读者通过对本书的学习,能以全新的视角来了解和掌握多媒体技术。本书内容主要包括:

1. 多媒体计算机的基本概念和前景展望。
2. 多媒体技术基础。
3. 多媒体计算机系统的硬件平台。
4. 多媒体声音处理和图形图像处理。
5. 多媒体计算机动画原理和制作。
6. 多媒体网络应用初步。

全书共分8章,每章后面都附有习题和实验。教师在讲授时可根据计算机专业和非计算机专业学生的不同知识背景,对本教材的内容进行选择,各章的授课顺序也可自行调整。本教材由浙江大学石文俊主编,其中第1,6,7章由肖少拥编写,第2,3,8章由蔡宏编写,第4,5章由陈竹青编写。张彤域对本书的编写提出了很多宝贵建议。在编写过程中还得到了浙江大学职业技术学院和浙江大学计算中心的大力帮助和支持,在此一并向各位老师表示感谢。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2000年5月

第一章 多媒体概述

科学技术的飞速发展使人类社会产生了日新月异的变化,人类的许多古老梦想也逐渐变成现实,多媒体计算机技术(简称多媒体技术)正是现代科技的最新成就之一。多媒体信息以其多彩逼真的图像、悦耳的音乐、迷人的视频和动人的解说带你步入一个神奇的多媒体信息世界。

本章要求:

- 掌握媒体、多媒体、多媒体技术和多媒体计算机的概念
- 了解多媒体技术的发展历程,多媒体技术的应用及前景展望

1.1 基本概念

信息是人类社会重要组成部分,从远古的烽火传讯发展到当今的网际漫游,信息已经成为当今人类社会生活中不可缺少的重要内容之一。

1.1.1 多媒体

“媒体”一词来源于拉丁文“medius”,意为“中介、中间”,即人与人之间赖以沟通 and 交流观念、思想或意见的中介物。通常,媒体有2种含义:一是指用于存储信息的实体;一是表现信息的载体。如报刊、书籍、录音带、光盘、电影胶片等都是存储信息的实体,而报刊、书籍上的文字和照片(静态画面),录音带中的声音,电影、电视中的文字、声音和动态画面等则是用来表现信息的载体。人们将这些信息的载体综合起来,统称为多媒体(Multimedia)。

根据国际电信联盟(ITU)的定义,媒体分为以下5种类型:

- (1) 感觉媒体:如文字、声音、图形图像、动画等。
- (2) 表示媒体:如文字编码、声音编码、图像编码等。
- (3) 表现媒体:如显示器、喇叭等输出媒体,鼠标、话筒等输入媒体。
- (4) 存储媒体:如硬盘、软盘、光盘等。
- (5) 传输媒体:如双绞线、同轴电缆、光纤等。

在多媒体计算机技术中,所讨论的媒体通常指感觉媒体,即文字、声音、图形图像、动画、视频等。

文字是人类文明发展史上最古老的信息表示方式。文字作为一种简单、方便的媒体信息,从输入、编辑处理直到最终输出的一系列制作过程,都有专门的应用软件来对其相应的环节进行处理。

图形作为一种视觉传播媒体,早在远古时期就已成为人类表达思想感情的重要手段之一。从表现形式上可分为静态图形和动态图形。计算机图形技术是指利用多种输入设备采集、处理、压缩图形数据,对最终形成的图形文件进行存储,并利用绘图仪或打印机等设备输出图形的整套处理方法。动画是图形在计算机中最为常见的表现形式。所谓动画就是一组连续图形的集合,它以每秒24帧的速度连续播放,利用人眼的视觉暂留原理达到动作连续

运动的效果。目前被广泛应用的除二维绘图软件外,还有三维立体图形处理软件。

图像是多媒体系统中最具特色的素材,从“百闻不如一见”这句话中便可体会出图像的重要性了。从早期的二值图像开始,图像处理技术就是计算机应用中一个很重要的分支。多媒体图像处理技术不仅涉及对图像本身的处理技术,而且还包括对图像的采集、变换、显示、彩色的定义以及图像文件压缩等技术。图像信息的连续播放就会产生视频图像,视频图像以其特有的图文并茂、绘声绘色、生动逼真的效果,给人以身临其境的强烈感受,成为多媒体计算机技术中极具特色的一部分。

声音是人们传递信息的方便而简捷的方式之一,也是除文字外最先引入计算机技术中的媒体信息。在背景音乐上配以娓娓动听的解说,可使得屏幕信息变得有声有色。数字音频信号的采集、回放都要利用专门的声卡。现在,多媒体计算机不仅可直接播放音频信号,而且通过与电子乐器进行的音乐合成,还可以产生数字化的乐曲,即 MIDI 音乐。

现代科技的发展大大方便了人与人的交流与沟通,也给媒体赋予了许多崭新的内涵。事实上,媒体可以理解为信息表现、传输及存储的基本技术和手段,是对各种形式的信息进行处理和应用的整套技术。多媒体则是指以多种媒体(文字、声音、图形、图像和动画)来表达和传播信息,将多种媒体进行有机组合而形成的一种新的媒体应用技术。

来源于传统的广告、影视制作等视听领域的多媒体应用,通过与计算机技术的不断结合,得到了飞速的发展。多媒体技术的发展又为这些传统领域不断注入新的活力。尤其是在影视制作领域,多媒体那迷人的风采得到充分展示,利用多媒体技术制作的模拟场面几乎达到了以假乱真的程度,至于惊险动作的设计制作更是离不开多媒体技术。此外,随着多媒体技术与通信技术的发展,在不久的将来,广大用户在家中通过可视电话与他人交流或随意点播自己所喜爱的影视片等的设想也将成为现实。

1.1.2 多媒体技术

所谓多媒体技术就是利用计算机交互式综合处理多种媒体信息(如文本、声音、图形、图像、动画和视频等),使多种信息建立逻辑连接并集成为一个具有交互性能的系统的技术。形象地说,多媒体技术就是利用计算机将各种媒体信息以数字化的方式集成在一起,从而使计算机具有表现、存储和处理多种媒体信息的综合能力,它是一种跨学科的综合技术。

多媒体技术具有 3 个显著的特点,即集成性、实时性和交互性,这也是它区别于传统计算机技术的特性。

1. 集成性:多媒体技术一方面能将各种不同的媒体信息(如声音、文字、图像、视频等)有机地同步,集成为一个完整、协调的多媒体信息;另一方面是各种不同的显示或表现媒体设备的集成,即多媒体演播系统不仅包括计算机,而且还包括诸如电视、音响、录像机、激光唱机等设备。

2. 实时性:在多媒体系统中,由于声音和活动视频图像与时间密切相关,所以要求多媒体技术必须支持对这些媒体的实时同步处理,使声音和图像在播放时不出现停顿现象。

3. 交互性:多媒体技术有别于其他媒体技术的关键特征在于它的交互性。多媒体计算机除了可以播放各种媒体信息外,还可以与使用者进行信息交换(即人机对话),充分地体现出了它的交互性。

多媒体的关键技术包括:

- (1) 媒体输入/输出技术。
- (2) 多媒体信息的存储技术。
- (3) 多媒体信息的传输技术。
- (4) 多媒体信息的组织管理技术。
- (5) 多媒体的界面技术。
- (6) 多媒体操作系统。
- (7) 多媒体数据库技术。
- (8) 多媒体数据的压缩/解压缩技术等。

1.1.3 多媒体计算机

计算机作为一种强大的工具可以由用户操作控制来解决问题,但早期的计算机还显得有点呆板单调,画面里充满着单调的文字、命令和生硬的图像。现在,计算机开启后就可能出现如图 1.1 所示的办公环境,所有的工作都可通过计算机来处理,而且直观、操作简单,生动的界面会让你觉得工作舒适、轻松和愉快,会大大提高工作效率。

多媒体个人计算机(Multimedia Personal Computer,简称 MPC)顾名思义就是能输入、输出和处理文字、声音、图形图像和动画等多种媒体信息的计算机,它将计算机软硬件技术、数字化声像技术和高速通信网络技术等结合起来构成一个整体,使多媒体信息的获取、加工、处理、传输、存储和表现集于一体。

多媒体计算机系统一般由多媒体硬件系统和多媒体软件系统 2 部分组成。多媒体硬件系统包括传统的计算机硬件、处理视频信息的插件板、多媒体功能卡(音频/视频卡、图形卡、压缩/解压缩卡等)、数字视频/音频输入设备(数字摄像机、扫描仪)、模拟视频输入设备(录像机、传真机)、模拟音频输入设备(话筒)和交互设备(鼠标、触摸屏)等。

多媒体软件系统包括多媒体操作系统(如 Windows)和多媒体应用处理软件系统,如视频/音频播放系统、编辑制作系统和多媒体开发平台等。



图 1.1 多媒体计算机办公室

1.2 多媒体技术的发展

人类社会文明的重要标志是人类具有丰富的信息交流手段。从人类交流信息的发展来看,最初人类的交流是声音和语言(包括形体语言),后来出现的文字和图形,使人类能以更为简洁方便的形式交换和表达信息。多媒体技术的产生和发展正是顺应了人类社会文明进步的要求。

在社会生产力飞速发展的信息社会中,各种技术之间的相互渗透和相互利用已经成为科学技术发展的必然趋势,多媒体技术的产生、发展也是如此。

1.2.1 启蒙阶段

多媒体计算机技术最早起源于 20 世纪 80 年代中期。1984 年,美国 Apple 公司在研制 Macintosh 计算机时,为了增加图形处理功能、改善人机交互界面,创造性地使用了位映射、窗口、图标等技术。这一系列改进所产生的图形用户界面深受计算机用户的欢迎,同时引入鼠标作为输入设备,配合图形用户界面的使用,大大方便了用户的操作。

1985 年美国 Microsoft(微软)公司借鉴了 Apple 公司在 Macintosh 计算机上所使用的技术而推出了 Windows 系统,它是一个多任务的图形化用户界面的操作系统,现已成为微机的主流操作系统。

1985 年美国 Commodore 公司率先推出了世界上第一台多媒体计算机 Amiga,它具有专用的多媒体操作系统,并采用了该公司自行设计的专用芯片分别用于动画制作、音响处理和图形图像处理,可方便地处理视频和音频信号。Macintosh 和 Amiga 计算机是最早的能开发和应用多媒体的计算机。

1986 年荷兰 Philips 公司和日本 Sony 公司联合推出交互式紧凑光盘系统 CD-I(Compact Disc Interactive),同时公布了该系统所采用的 CD-ROM 光盘的数据格式,后经国际标准化组织(ISO)的认可,现已成为国际标准。这项技术对大容量存储设备—光盘的发展产生了巨大的影响。同时,大容量光盘的出现也为存储声音、图形图像、视频动画等高质量的数字化媒体提供了有效的手段。

关于交互式视频技术的研究也引起了人们的重视。1987 年美国 RCA 公司推出了交互式数字视频系统 DVI(Digital Video Interactive)。该系统以计算机技术为基础,可对存储于光盘上的静态、动态图像和声音等进行检索和重放。后来,Intel 公司收购此项技术,于 1989 年推出了 DVI 芯片,并应用于 IBM 公司生产的 PS/2 计算机上,使 DVI 技术成为一种可普及应用的商品。

随后 Intel 公司又与 IBM 公司合作推出了 Action Media 750 多媒体开发平台,该平台硬件系统由音频卡、视频卡和多功能卡 3 块专用 DVI 插板组成,软件系统则是基于 DOS 系统的音频/视频支撑系统 AVSS(Audio Video Support System)。这些工作推动了多媒体技术的发展和普及应用。

1.2.2 标准化阶段

自 20 世纪 90 年代以来,多媒体技术逐渐成熟,多媒体技术从以研究开发为主转移到以

应用为主。由于多媒体技术是一项综合性技术,它的实用化产品涉及到计算机、电子、通信、影视服务等多个领域,应用对象既涉及研究人员又面向大众消费者,且涉及各个用户层次,因此标准化问题成为多媒体技术实用化的关键问题。

在标准化阶段,研究部门和开发部门首先各自提出自己的方案,然后经分析、测试、比较和综合,总结出最优、最便于应用推广的标准,指导多媒体产品的研制开发。

1990年10月,Microsoft公司在其召开的多媒体开发工作者工作会议上提出了多媒体计算机标准MPC 1.0。1993年由IBM和Intel等数十家软硬件公司组成的多媒体个人计算机市场协会(MPMC)发布了多媒体计算机的性能标准MPC 2.0。1995年6月MPMC又宣布了新的技术规范MPC 3.0。随着应用要求的提高和多媒体技术的不断进步,新的标准还会不断问世。

多媒体计算机的关键技术之一是多媒体数据的压缩编码和解码算法,目前采用的是国际电话电报咨询委员会CCITT和ISO联合指定的数字化图像压缩国际标准,主要有3个标准:

(1) JPEG标准:彩色和单色、多灰度连续色调的静态图像压缩国际标准。

(2) MPEG标准:动态图像压缩国际标准,包括MPEG视频、MPEG音频和MPEG系统。

(3) $p \times 64\text{kbps}$ (CCITT H.261)标准:是面向可视电话和电视会议系统的视频压缩算法的国际标准。

多媒体计算机技术的标准化工作将进一步拓宽多媒体技术的应用范围,普及多媒体计算机的应用。从目前的情况来看,除继续完善现有的标准和不断提出新的标准外,还应进一步降低成本,提高多媒体计算机软硬件的质量。在21世纪,随着多媒体技术的高速发展和多媒体计算机的普及应用,将会产生一场新的技术革命。

1.3 多媒体技术的应用

多媒体技术是一种实用性很强的技术,它一出现就引起许多相关行业的关注。由于其社会影响和经济影响十分巨大,相关的研究部门都非常重视产品化工作,因此多媒体技术的发展和應用日新月异,发展迅猛,产品更新换代的周期很快。多媒体技术及其应用几乎覆盖了计算机应用的绝大多数领域,而且还拓宽到涉及人类生活、娱乐、学习等方面的新领域。多媒体技术的显著特点是改善了人机交互界面,集声、文、图、像处理于一体。俗语说“百闻不如一见”,人类获取的信息80%是通过视觉获取的。如果我们能将听觉、视觉、感觉同时运用,则获取信息的效果更佳,而多媒体技术则体现了人类的这些要求,更接近人们自然的信息交流方式。

多媒体技术的典型应用包括以下几个方面。

1. 教育和培训

利用多媒体技术开展培训、教学工作,寓教于乐,内容直观、生动、活泼,给培训对象的印象深刻,培训教学效果好。

2. 咨询和演示

在销售、导游或宣传等活动中,使用多媒体技术编制的软件(或节目),能够图文并茂地展示产品、游览景点和其他宣传内容,使用者通过与多媒体系统交互而获取感兴趣的多媒体信息。

如房地产公司在推销某一处楼房时,可将该楼房的外貌、内部结构、室内装修、周围环境、配套设施、交通安全等用文字、图形、图像媒体表现出来,并配以相应的解说,制作成多媒体程序软件,用户通过观看这个程序软件就可以对所售楼房有直观的了解,避免了销售员解说的麻烦而效果又不好的情况。

3. 娱乐和游戏

影视作品和游戏产品制作是计算机应用的一个重要领域。多媒体技术的出现给影视作品和游戏产品制作带来了革命性变化。由简单的卡通片到图文声并茂的逼真实体模拟,画面、声音更加逼真,增加了产品的趣味性、娱乐性。随着 CD-ROM 的普及,价廉物美的游戏产品将更受人们的欢迎,对启迪儿童的智慧,丰富成年人的娱乐活动大有益处。

4. 管理信息系统(MIS)

MIS 系统在商业、企业、银行等部门得到广泛的应用。多媒体技术应用到 MIS 中可得到多种形象生动、活泼、直观的多媒体信息,克服了传统 MIS 系统中数字加表格那种枯燥的工作方式。操作者通过友好直观的界面与之交互获取多媒体信息,工作也变得生动有趣。多媒体信息管理系统改善了工作环境,提高了工作质量,有很好的应用前景。

5. 可视电话系统

理想的通信方式是人们可以在任何地点、任何时间通过网络进行多媒体信息交换。电话交换网的显著特点是呼叫建立,使处于不同地点的 2 个用户通过交换机形成一个直接通路进行信息交换。在传统的电话线上只能传输模拟信号的声音,要实现数字化信息的传输,则必须利用调制解调器转换。为了使电话网能传送视频信号,人们很早就开始可视电话的研究。由于传输线路性能的局限性,可视电话一直没能获得广泛应用。随着多媒体技术和通信网络的发展,可视电话必然会越来越普及。

6. 视频会议系统

视频会议系统是一种在位于 2 个或多个地点的一群用户之间提供语音和运动彩色画面的双向实时传送的视听会话型电信会议业务。视频会议系统在军事、政府、商贸、医疗等部门有广泛的应用。随着多媒体通信和视频图像传输数字化技术的发展、计算机技术和通信网络技术的结合,视频会议系统已成为一个最受关注的应用领域。与电话会议系统相比,视频会议系统能够传输实时图像使与会者具有身临其境的感觉,但要使视频会议系统实用化必须解决相关的图像压缩、传输、同步等问题。

7. 计算机支持协同工作

多媒体通讯技术和分布式计算机技术相结合所产生的分布式多媒体计算机系统能够实现人们长期梦想的远程协同工作。例如远程会诊系统可把身处不同地区的专家召集在一起,同时异地会诊复杂病例。远程报纸共编系统可将身处异地的编辑组织起来共同编辑同一份报纸。计算机支持协同工作的应用领域将十分广泛。

8. 视频服务系统

影片点播系统、视频购物系统等视频服务系统具有广泛的用户,也是多媒体技术的一个应用热点。

1.4 多媒体技术的前景展望

随着计算机技术的不断发展,高速低成本的处理芯片的应用,高效的多媒体数据压缩/解压缩产品的问世,高质量的多媒体数据输入、输出产品的推出,多媒体计算机技术必将推进到一个新的阶段。目前多媒体技术的发展已进入高潮阶段,它的研究涉及到计算机硬件、计算机软件、计算机体系结构、编码学、数值处理方法、图像处理、计算机图形学、声音和信号处理、人工智能、计算机网络和高速通讯技术等,而多媒体产业将涉及电子工业、计算机工业、出版业、声像技术产业和家电产业等,展望 21 世纪,多媒体技术将走进千家万户。

多媒体技术的研究主要体现在以下几个方面。

1. 多媒体数据压缩/解压缩算法的研究

在多媒体计算机系统中要表示、传输和处理图文声信息,特别是数字化图像和视频信息要占用大量的存储空间,因此高效的压缩和解压缩算法是多媒体系统运行的关键。

2. 多媒体数据存储技术

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,它可分为只读光盘(CD-ROM)、一次写多次读光盘(WORM)、可擦写光盘(Rewritable)3 种。

3. 多媒体计算机硬件平台

多媒体计算机系统的基础是计算机系统,它一般有较大的内存和外存(硬盘),并配有光驱、音频卡、视频卡、音像输入输出设备等。

4. 多媒体计算机软件平台

多媒体计算机软件平台以操作系统为基础,一般有 2 种形式:一是专门设计操作系统以支持多媒体功能,如 Amiga DOS, CD-RTOS, NEXT Step 等;二是在原有操作系统基础上扩充一个支持音频/视频处理的模块和各种服务工具。如 Windows 操作系统本身是支持多媒体功能的,提供了 CD 播放器和媒体播放机,而且在其上可安装多种多媒体模块以支持音频/视频信息的处理。如在多媒体计算机上安装“解霸五”软件,则可通过“解霸五”提供的音频/视频解霸软件播放 CD 音乐和 VCD 影碟。

5. 多媒体开发和创作工具

为了便于用户开发多媒体应用系统,一般在多媒体操作系统之上提供多媒体开发工具,如 Microsoft MDK 就给用户提供了对图形、视频、声音等文件进行转换和编辑的工具。另外,为了方便多媒体节目的制作,多媒体计算机系统还应提供一些直观、可视化的交互式创作工具,如动画制作软件 Autodesk Animator、3D Studio,多媒体节目创作工具 ToolBook、Authorware 等。

6. 多媒体数据库

与传统的数据管理相比,多媒体数据库包含着多种数据类型,数据关系更为复杂,需要一种更有效的管理系统来对多媒体数据库进行管理。

研究多媒体数据库管理系统(MDBMS)、面向对象的多媒体数据库系统和基于内容的多媒体检索技术将对多媒体技术的发展产生重要影响。

7. 超文本和超媒体

超文本和超媒体是管理多媒体数据的一种较好的技术,它本质上是采用一种非线性的网状结构来组织块状信息。

8. 多媒体系统数据模型

多媒体系统数据模型是指导多媒体软件系统(软件平台、多媒体开发工具、创作工具、多媒体数据库等)开发的理论基础。对于多媒体系统数据模型形式化(或规范化)的研究是进一步研制新型系统的基础。目前,这方面的研究成果较少,且已有的成果还不够系统化,而缺乏理论的技术是很难健康发展的,因此这方面的研究有着十分重要的理论意义。

9. 多媒体通信与分布式多媒体系统

20 世纪 90 年代的计算机系统是以网络为中心,而多媒体技术和网络技术、通信技术的结合出现了许多令人鼓舞的新的应用领域,如可视电话、电视会议、视频点播等,以及以分布式多媒体系统为基础的计算机支持协同工作系统(远程会诊、报纸共编等)。这些技术的应用将在很大程度上影响人类的生活和工作方式。

多媒体通信和分布式多媒体系统是多媒体技术今后的发展方向。目前,多媒体技术应用正从基于 CD-ROM 的单机系统向以网络为中心的多媒体应用过渡。随着高速网络成本的下降,多媒体通信关键技术的突破,在多媒体通信网络上提供的多种多媒体服务业务会给信息社会带来重要影响。另外,将多台异地互联的多媒体计算机协同工作,更好地实现信息共享,提高工作效率,这种计算机协同工作环境代表了多媒体应用的发展趋势。

1.4.1 多媒体通信

信息共享是人类的基本需要,人类在利用自然、改造自然的过程中不断提高信息获取与交换的能力。现代通信技术以电报(1835 年)和电话(1876 年)的出现作为诞生标志,在现代文明社会里占据重要的地位。电子技术的发展促进了电视、广播等大众传播网络的发展与完善,使人类信息的获取能力和质量得到空前的提高。

20 世纪通信技术飞速发展,40 年代计算机的问世以及 80 年代计算机网络的发展,对通信技术产生了深远的影响。计算机技术和通信技术结合产生了一批种类不同、用途各异的通信网络形式和通信业务,如电话交换网、电信交换网、数据通信网、移动通信网、图像通信网、增值通信网、部门专用网等。

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,形成了高速通信网络,使信息传输与交换能力获得惊人的提高。多媒体通信则是多媒体技术与通信技术的完美结合,它突破了计算机、通信、电子等传统领域的界限,把计算机的交互性、通信网络的分布性和多媒体信息的综合性融为一体,提供了一套全新的信息服务,从而对人类的生活工作方式产生了深远的影响。

20 世纪 90 年代人类社会进入信息时代的高速发展时期,人类由冷战时期的空间竞争转移到以经济竞争为主,其核心是信息技术(包括信息的获取、占用、利用等能力)的竞争。人们已不满足于普通的电话业务,不满足于只能传送正文的电子邮件服务,而需要图形、静态图像和视频图像的传输和交换功能。可以预见,多媒体通信的应用与普及必将给信息社会带来全新的变化。

多媒体通信的关键技术包括:

- (1) 声音、视频、动画等的传输技术。
- (2) 数据压缩和解压缩技术。
- (3) 解决多媒体实时同步问题。
- (4) 解决协议和标准化问题。

1992 年美国总统竞选时,由克林顿和戈尔在经济施政纲领中提出了“信息高速公路”又称为“国家信息基础设施”(National Information Infrastructure, 简称 NII)的设想,其核心是运用大容量光纤通信网络,将政府机构、学校、图书馆、医院、家庭等进行计算机联网,建设一条沟通全美的信息高速公路,加速信息交流,重振美国经济。美国的信息高速公路一出台,便引起全球的关注,许多国家纷纷效仿,投入大量人力、物力和财力建设本国的信息高速公路。

信息高速公路是以强大的通信网为基础、由各种信息服务设备构成、有丰富的软件和便捷的工具支持并包含了全社会所需的所有信息的集成系统。这个系统具有以下特点:

(1) 完善的、无所不在的网络:因为信息高速公路的服务对象是整个社会,因而它的网络应该延伸到每个企业、科研单位、学校、医院、政府部门和家庭,提供的服务应包括现有各种网提供的服务和新服务。

(2) 丰富的信息资源:随着社会的进步,人们对信息的需求程度越来越高。从内容上讲遍及社会各个领域;从形式看,有语音、数据、图形、动画、视频等多媒体形式。这些信息资源分布在信息高速公路上并在其中进行传播和交换。

(3) 方便的用户接口:用户关心的是从信息高速公路上能得到什么。这一方面取决于信息内容,另一方面取决于用户接口。用户接口是影响其普及的关键因素。

(4) 廉价的多功能服务:社会对信息高速公路服务的要求是多种多样的,它必须提供廉价的多功能的服务。

(5) 开放的体系结构:开放性结构是全球信息高速公路的基础。信息高速公路中包含多种设备,它的信息是全社会共享的,开放性的要求不言而喻。

信息高速公路由以下部分组成:

(1) 通信网:信息高速公路的通信网包括主干网和接入网,主干网将使用已有的各种广域通信技术,包括光纤、卫星和微波。接入网使用户设备与主干网相连,采用光纤、同轴电缆、铜线或无线电设备。

(2) 信息服务设备:信息服务设备包括 2 方面,一方面是提供信息服务的超级计算机、大中型计算机、专用服务器、小型机、微型机和大量并行机;另一方面是位于网络终端的大量用户设备,包括普通的微机、掌上微机、个人数字助理机(Personal Digital Assistant, PDA)、智能电话、电视等。

(3) 相关软件与工具:与信息高速公路有关的软件包括操作系统、网络协议和服务、用户界面以及数据库管理系统。信息高速公路的工具主要指帮助用户在信息高速公路上漫游的各种软件、硬件工具以及新一代的中间件。

(4) 信息资源:信息高速公路中的信息资源与用户有关。由于它面向整个社会,因而信息资源包括整个社会的全部可用信息。

信息经济的崛起是引发以信息高速公路为特征的信息革命浪潮的重要动因。21 世纪最有希望获得发展的,将是多媒体为代表的信息通信产业。在 20 世纪 90 年代中期,世界

信息业产值已突破 1 万亿美元。由于信息高速公路的建立,多媒体产品的市场需求将大幅度增加。信息高速公路对社会生活的影响主要表现在以下几方面:

(1) 将改变现有的教育方式。学校可远距离教学,多媒体的交互性、图形显示和音频、视频功能等,将使教育体制和方式多样化,并创造生动活泼的学习环境,为教师和学生提供更丰富的学习资源。

(2) 将在全球形成一个连接所有的通信系统、计算机和数据库等的统一的、但又不扼杀科学家个性的“知识生产系统”。

(3) 将实现远程会诊,使医务人员和医疗专家系统互为补充。各种电视会议技术使医生在遇到疑难病例时可以得到更有经验的医生的现场指导。

(4) 将使家庭获得更多类型的新式服务,如视频点播、交互式电子报刊阅读、电视购物和可视电话等。

(5) 将为各级决策者提供及时、有价值的决策参考数据,提高决策、政策设计水平和检验不同措施之功能的效率。

总之,信息高速公路是信息化社会发展的必然产物,它将进一步推动世界经济和人类社会的发展。

1.4.2 智能交互设备

具有一致性的图形用户界面的操作系统和应用软件的应用使得计算机的操作变得简单方便,推动了计算机的广泛应用,但是输入技术(特别是汉字输入技术)的滞后发展在一定程度上限制了计算机在中国的进一步普及。

从长远来看,进一步提高多媒体计算机系统的智能性是不变的主题。发展智能多媒体技术包括多个方面,如文字的识别和输入,汉语语音识别和输入,自然语言的理解和机器翻译,知识工程和人工智能等。这些问题的现有研究成果已经很好地应用到多媒体计算机系统中,并且任何一点新的突破都可能对多媒体技术发展产生重大影响。

文字输入技术大致可分为 3 类:键盘输入法、手写体输入法和语音识别输入法。键盘输入法是最早使用的文字输入方法,也是目前主要使用的输入技术。随着字符识别和语音识别等多媒体技术的发展和进步,手写体字符输入和语音文字输入技术将得到进一步完善。

1. 光学字符识别(OCR)

OCR 技术主要是研究计算机自动识别文字的技术。OCR 系统涉及数字图像处理、模式识别、人工智能、认知心理学等许多领域。典型的 OCR 系统一般分为 3 个部分:

(1) 预处理部分:将待识别的文本通过扫描设备输入计算机系统,由硬件、软件完成数字图像处理,把待识别文本中的照片、图形与文字分离,并将分离出的文字分割成单个文字图形供识别使用。

(2) 识别部分:把分割的文字图形规格化,提取文字的几何、统计特征,并把特征送入识别器,得到待识文字的内码作为结果。

(3) 后处理部分:将识别结果以及预处理部分的某些因素进行综合考虑,生成具有一定格式的识别结果,对整个识别结果进行语言学方面的检查,纠正误识成分,从而产生识别文本的最终结果。

英文 OCR 技术的研究工作起源 20 世纪 20 年代,计算机出现后英文自动识别技术发展

很快,推出了大量商品化系统。相比而言,汉字 OCR 技术更复杂,特别是手写汉字 OCR 技术。目前印刷体汉字 OCR 技术的研究比较成熟,识别正确率能达到 99%,而手写体汉字识别技术要困难得多,但手写体汉字 OCR 系统对用户来说更受欢迎。目前国内开发的较好的手写体汉字识别系统识别的正确率能达到 70%~80%。

汉字 OCR 的基本方法有以下 3 类:

- (1) 像素统计法:采用统计黑白像素几何分布特性方法进行汉字识别。
- (2) 结构分析法:提取字体笔划结构作为特征进行汉字识别。
- (3) 智能识别法:模拟人脑的智能识别机理进行汉字识别。

将模式识别、人工智能、神经网络等技术结合起来的智能识别法是目前研究的热点,已经使 OCR 技术获得突破性成果。

2. 语音交互技术

自计算机发明以来,人类就有一个梦想,希望计算机能够理解人类的语言,人类通过声音可以控制计算机的操作,实现人机交互。其核心为语音识别与合成技术,工作原理如图 1.3 所示。

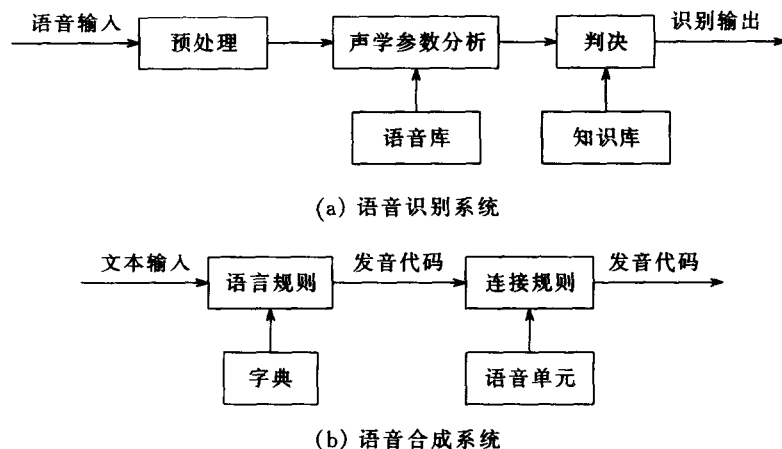


图 1.3 语音识别与合成系统的工作原理

语音识别技术的研究起步较晚,大规模的研究始于 20 世纪 70 年代初期,近年来已取得长足的进展。它的应用领域包括:人机直接对话、语音打字机、2 种语言之间的直接交流等一系列方面,但难度很大。在信号处理、计算机、语言学、语音学、模式识别、人工智能等学科的交叉协作下,这一难题有望被攻克。1997 年秋 IBM 公司推出的中文语音识别系统——Viavoice 听写系统,就是实现这一目标的成功尝试。

Viavoice 充分运用了语音识别、模糊处理和人工智能等方面的最新成果,能把不同人的连续语音流自动识别、转化为计算机文字信息。它是 IBM 公司继英、法、德、意、西班牙和日语之后的又一语音识别产品。Viavoice 采用了连续语音识别技术,提高了汉字输入速度。据统计,一般人每分钟平均可输入 150 个汉字,最高识别率达 95%。

语音合成是人机交互的另一个重要环节,它的目标是让机器完成将文本语言转换成具有人声特点、抑扬顿挫自然流利的口头语音的工作,故具有很高的实用价值。目前已有不少能合成汉语、英语等语言的系统问世。

1.4.3 分布式多媒体计算机系统

随着网络技术的高速发展,以网络为中心的计算机系统及应用变得越来越重要。由于大量的应用环境在地理上和功能上是分散的,多媒体系统的潜在优势还远未发挥出来。只有把多媒体系统的集成性、交互性与通信技术结合起来,研制出各种分布式多媒体计算机系统,才能发挥更大的作用。分布式处理使通信和计算机2个领域都发生深刻变化,并产生了许多新的应用领域,如实时会议系统、计算机协同工作系统、电子报纸共编和发行系统、家庭信息服务和娱乐等。

分布式多媒体系统有以下基本特征:

(1) 多媒体集成性

信息的采集、存储、加工、传输都通过不同的载体。单一媒体的采集、存储、传输都有各自的理论和技术,而多媒体技术是将多种媒体综合在一起,进行一体化处理。所谓一体化就是指不同媒体、不同类型的信息采用同样的接口统一进行管理,这将大大提高多媒体系统的应用水平和效率。

(2) 资源分散性

MPC是基于光盘的单机系统,它的所有资源都是集中式的,所有插板都插在PC机上,系统都是单用户的。分布式多媒体系统的资源分散性是指系统中各种物理资源和逻辑资源在功能上和地理上都是分散的,它基于客户机/服务器模型,采用开放模式,系统中的客户机通过高速、宽带网络共享服务器上的资源。

(3) 运行实时性

通常计算机系统的运行无实时性要求。由于音频、视频信息是时基媒体,故对计算机系统提出了实时要求。为实现多媒体通信,要解决通信协议和远程调用问题,以及时基媒体和非时基媒体同步调度组合等问题。

(4) 操作交互性

操作交互性是指在分布式系统中实时交互式发送、传播和接收各种多媒体信息,随时可以对多媒体信息进行加工、处理、修改、放大和重新组合。这与广播电视系统被动接收有本质不同。这种交互性可以使客户实时地、任意地选择不同服务器的各种多媒体资源并进行组合编辑处理。

(5) 系统透明性

分布式多媒体系统要求具有透明性主要是因为系统中的资源是分散的,用户在全局范围内,使用相同的名字可以共享全局的所有资源。这种透明性又分为位置透明、名字透明、存取透明、并发透明、故障透明、迁移透明、性能透明和语义透明等。

1.4.4 计算机支持协同工作

传统的计算机系统,无论是单机系统还是网络系统都以支持单用户操作为目的。在信息共享和人与人之间交流合作越来越重要的今天,计算机支持多用户协同工作的CSCW(Computer Supported Cooperative Work)系统具有非常重要的实用意义。

CSCW最早由Lrene Gerif和Paul Cashman于1984年提出,用于描述他们正在组织的如何利用计算机支持交叉学科研究人员共同工作的课题。与CSCW密切相关的一个概念

是群件(Groupware)。群件是能体现 CSCW 思想的多用户软件,它是使 CSCW 商业化的产品。CSCW 和人机交互、办公自动化等领域的研究密切相关。CSCW 系统中不仅蕴含了多种分布式系统的应用,而且对已有的分布式系统在结构上提出更具体的特殊要求,为分布式系统的研究提出了新的课题。

Bannon 和 Schmidt 在 1989 年指出:CSCW 致力于研究协同工作的本质和特征,探讨如何利用各种计算机技术设计出支持协同工作的信息系统。Ellis 在 1991 年给出了一个 CSCW 的定义,即 CSCW 是支持有着共同目标或共同任务的群体性活动的计算机系统,并且该系统为共享的环境提供接口。

该定义指出了工作群体、共同目标和计算机技术之间的关系。实际上,CSCW 系统具有以下特点:

- (1) 群体性:设计人员采用群体工作方式,设计群体有合理的组成。
- (2) 交互性:群接口支持用户与系统的交互。
- (3) 分布性:设计人员分布在不同地点。
- (4) 协同性:有共同的工作目标即群体工作目标。

Johansen 在 1988 年将与 CSCW 相关的群件定义为:为协作群体的使用而设计的特殊计算机系统。这些群体一般是为了完成某个项目而组成的工作小组,它具有明确的任务和严格的期限。群件包括软件、硬件、服务和群体工作过程支持等。

1. 电子邮件系统

电子邮件系统是最早的 CSCW 应用系统,其快速和丰富的表达能力继承了传统的有纸通信和电话通信的大部分优点,为用户提供了有效的异地通信手段。初期的电子邮件格式不一,只局限于小范围的使用。1984 年,CCITT 推出 MHS(Message Handling System)的 X.400 系列建议,为建立新型的世界范围的电子邮件通信体系打下良好的基础。

2. 电子布告栏系统

电子布告栏系统(Bulletin Board System, BBS)是布告栏的计算机化,用户可在 BBS 上编写便条,其他用户可以阅读这些便条并留下自己的回话,许多 BBS 还支持文件的存储和检索,可当作信息服务器使用。新型的 BBS 系统能支持多个用户同时使用,而通常用户间并没有意识到彼此的存在。

3. 群决策支持系统和电子会议室系统

群决策支持系统(Group Decision Support Systems, GDSS)提供群体解决非结构化和半结构化问题的计算机辅助功能和设施,主要用来提高决策会议的效率和质量。会议室系统由处于同一地点的拥有特定设备的计算机系统构成,支持会议成员面对面的协作活动。会议室系统通常是实现群决策支持系统的具体形式。

4. 共同编辑系统

在多用户共同编辑系统中,编辑小组的成员可以共同编写一份文档,实时共同编辑系统还允许编辑小组同时编辑同一个对象。通常被编辑的对象被划分成若干个逻辑单元,如每章划分为若干节,允许多个用户对同一单元的并发操作,但写操作一次只能由一个用户完成。编辑系统内部完成加锁和同步功能,用户编辑某一共享对象就像在本地计算机上编辑该对象一样。