

普通高校系列教材·信息技术

多媒体技术及应用

普通高校系列教材（信息技术）编委会组编

王成勇 张春昱 杨颖 编



南京大学出版社

普通高校系列教材·信息技术

多媒体技术及应用

王成勇 张春昱 杨 颖 编

南京大学出版社

内

容

简

介

本书围绕多媒体硬件技术、多媒体数据的获取、表示、编码、压缩、存储、传输及应用等问题,从不同层面、不同角度对多媒体技术进行较为系统的阐述。对多媒体技术在互联网及多媒体通信的应用、开发、编程和具体使用方法给予了介绍,并提供相应的典型实例。在基本概念和技术原理的基础上,全书对相关技术的阐述力求准确全面、深入浅出、简明扼要,具有很强的实用性和可操作性。

全书共分十章,分别是多媒体技术概论、多媒体硬件、多媒体声音处理、多媒体图像、多媒体视频、超文本与超媒体技术、多媒体数据库技术、多媒体技术在网络与通信中的应用、多媒体编程和流媒体技术。

本书既可作为高校学生学习多媒体技术的参考用书,也可以作为高等专科、高等职业学校的教材,同时对于多媒体系统开发与应用人员来说,它也具有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术及应用 王成勇主编. —南京:南京大学出版社,2005.3

(普通高校系列教材. 信息技术)

ISBN 7-305-04430-X

I. 多... II. 王... 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(2005)第 016422 号

书 名 多媒体技术及应用
编 者 王成勇 张春昱 杨颖
出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093
电 话 025-83596923 025-83592317 传真 025-83328362
网 址 <http://press.nju.edu.cn>
电子函件 nupress1@public1.ptt.js.cn
经 销 全国新华书店
印 刷 合肥学苑印刷厂
开 本 787×1092 1/16 印张:18 字数:432 千
版 次 2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-305-04430-X/TP·285
定 价 23.00 元

* 版权所有,侵权必究。

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换。

出版前言

近些年来我国的高等教育事业有了长足的发展,高校招生人数年年递增,越来越多的年轻人有机会接受正规的高等教育。这一举措无疑对我国的社会进步和经济发展有着重要的意义。但是人们也深刻地认识到,高等教育质量的好坏是一个不容忽视的关键性问题,而保证教育质量的一个重要环节就是抓好教材建设。但是教材内容陈旧,教学手段落后的现象一直存在着,尤其像计算机技术这样的新兴领域发展迅猛,知识更新日新月异,教学内容落后于新技术新知识的矛盾显得尤为突出。基于上述两方面考虑,在南京大学出版社的鼎力相助下,一个以组编高校信息、电子类专业教材为主要任务的教材编委会成立了。

针对我国高等教育的现状和信息、电子技术的发展趋势,编委会组织部分高校的专家教授进行了深入的专题研讨。大家一致认为,在当前情况下组编一套紧跟新技术发展、符合高校教学需要、满足大学生求知欲望的系列教材势在必行,这将有助于规范教学体系、更新教学内容、把握教学质量,培养合格人才。专家们还对教材的结构、内容、体例及配套服务等提出了具体要求。为了能使这套教材逐步完善,并促进全国各地高校教学质量的提高,编委会决定在教材之外认真做好三件事:第一,为每本教材配备一本供学生使用的学习参考书,其主体内容为学习方法指导、习题分析与解答、典型题解或课程设计、模拟测试卷及解答、实验指导书;第二,定期对教材内容进行修订,及时补充新技术新知识,并根据具体情况组编新的教材;第三,有计划地组织各地高校教师进行教学交流与研讨,通过这种途径来提高偏远地区的师资水平。我们相信,通过各方面的大力支持和大家的不懈努力,这套教材会逐步被广大师生所接受,并在使用过程中得到完善、充实。

本套教材所涉及到的源程序、素材、效果图、电子教案等,请到 <http://www.ccccbook.com>/下载。

大家都知道,组编这样一套系列教材是个牵涉面很广的大工程。这个工程不仅在起步阶段需要得到各级教育主管部门、各高等院校、出版社的大力支持和协助,而且在使用过程中也离不开各位专家、教授、学生的热心呵护和指导。因此,殷切期待所有的能人志士关心我们,帮助我们,提出好的建议或意见,指出教材中的不足之处。

最后,感谢所有为本套系列教材出版付出辛勤劳动的同志们。

普通高校系列教材(信息技术)编委会

2005年4月

编 者 的 话

多媒体技术是当前计算机科学与技术领域的热点技术,它是以计算机系统为核心,综合处理文字、声音、图像及视频等信息的数字化信息处理技术,它的迅速发展正在改变着人们的生活方式,给社会生活带来巨大的进步。多媒体技术及应用始于20世纪80年代,到20世纪90年代,信息技术得到了飞速发展,高清晰度电视、高保真音响、高性能计算机和网络融为一体,新的多媒体技术和多媒体系统不断涌现,尤其是近几年多媒体通信技术的发展和流媒体技术在Internet上的大范围应用,使得多媒体技术又大大地前进了一步。

多媒体技术本身实际上是多种计算机技术的综合,散布在计算机技术的各个领域,不利于形成完整的知识体系,给学习者掌握多媒体技术带来了很大困难,为此,我们以多媒体技术为核心,将与多媒体技术有关的具体技术细节条理化、系统化编成本书。本书主要介绍多媒体技术的基本概念和多媒体数据获取技术,尤其对多媒体信息的表示和典型的多媒体数据压缩技术做了较详细的介绍。主要内容有:

- (1) 多媒体技术概论:概要介绍多媒体相关术语,多媒体技术的发展与应用。
- (2) 多媒体硬件:介绍多媒体数据的获取、存储、传输方面的硬件,尤其对光存储技术做了较详细的介绍。
- (3) 多媒体声音处理:着重介绍多媒体声音的编码解码技术。
- (4) 多媒体图像:介绍图像色彩空间、图像压缩、各种常见图像格式的编码算法。
- (5) 多媒体视频:介绍数字视频技术的发展,视频信号的压缩编码,尤其着重介绍了运动图像压缩标准、各种常见格式的数字视频播放、非线性编辑等。
- (6) 超文本与超媒体技术:具体介绍了超文本与超媒体相关概念,超文本标记语言以及网页中超媒体元素的使用。
- (7) 多媒体数据库技术:探讨多媒体数据库体系结构,基于内容检索法等内容。
- (8) 多媒体技术在网络与通信中的应用:介绍多媒体通信技术的发展及业务种类、多媒体通信的国际标准以及IP电话的相关知识。
- (9) 多媒体编程:常用多媒体编程语言介绍,各种多媒体元素在编程中的应用。
- (10) 流媒体技术:流媒体技术的发展、原理、协议和三大主流流媒体解决方案。

本书力求图文并茂,尽量减少过多的理论推导,侧重于实用性,紧跟多媒体技术的最新发展。

由于作者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

作者

2005年4月于合肥

目 录

第1章 多媒体技术概论	(1)
1.1 多媒体概述	(1)
1.1.1 多媒体与多媒体技术	(1)
1.1.2 多媒体关键技术	(4)
1.1.3 多媒体技术的发展历史与发展趋势	(5)
1.2 多媒体涉及的几个基本概念	(7)
1.2.1 文本与超文本	(7)
1.2.2 图像与图形	(8)
1.2.3 音频	(8)
1.2.4 视频	(9)
1.2.5 超媒体	(9)
1.3 多媒体技术的应用与开发	(10)
1.3.1 多媒体在教育领域的应用	(10)
1.3.2 多媒体在办公自动化领域的应用	(11)
1.3.3 多媒体在娱乐领域的应用	(12)
1.3.4 多媒体在过程模拟领域的应用	(12)
1.3.5 多媒体在商业广告和产品促销领域的应用	(12)
小结	(13)
习题	(13)
第2章 多媒体的硬件	(14)
2.1 什么是多媒体个人计算机 MPC	(14)
2.1.1 MPC 的几个标准	(14)
2.1.2 MPC 的硬件组成	(16)
2.1.3 MPC 的软件环境	(16)
2.2 常用多媒体硬件技术术语	(18)
2.2.1 处理器主频与处理器缓存	(18)
2.2.2 内存类型与内存容量	(19)
2.2.3 AGP 标准与显卡最大分辨率	(19)
2.2.4 网络套件	(20)
2.2.5 声卡与音箱	(20)
2.2.6 硬盘类型与硬盘容量	(21)
2.3 多媒体数据的光存储技术	(21)
2.3.1 多媒体数据存储的特点和难点	(21)
2.3.2 光存储技术	(23)

2.3.3	光盘存储技术的特点与分类	(24)
2.3.4	光盘工作原理	(26)
2.3.5	CD 光盘存储格式	(29)
2.3.6	DVD 光盘	(32)
2.3.7	VCD 与 DVD 播放系统原理	(36)
2.4	移动存储技术	(39)
2.4.1	移动存储技术简介	(40)
2.4.2	Flash Disk(优盘、闪盘)	(40)
2.4.3	移动硬盘	(41)
	小结	(41)
	习题	(42)
第3章	多媒体声音	(43)
3.1	声音的主要技术参数	(43)
3.1.1	音频信号的物理特征	(43)
3.1.2	音调与音色	(44)
3.1.3	音强与频率带宽	(45)
3.2	声音的数字化表示	(46)
3.2.1	模拟音频信号转化成数字音频信号	(46)
3.2.2	奈奎斯特采样定律	(47)
3.2.3	声音文件的数据量	(48)
3.3	常用的声音文件格式及播放软件	(49)
3.3.1	声音文件格式概述	(49)
3.3.2	Wave 格式——*.wav	(50)
3.3.3	CD 格式——*.cda	(50)
3.3.4	MPEG 音频文件——*.MP1/*.MP2/*.MP3	(51)
3.3.5	RealAudio 文件——*.RA/*.RM/*.RAM	(52)
3.3.6	Windows Media Audio 文件——*.WMA	(52)
3.4	MIDI 技术	(53)
3.4.1	何谓 MIDI 技术	(53)
3.4.2	MIDI 规范	(54)
3.4.3	多媒体计算机中的 MIDI	(54)
3.4.4	如何制作 MIDI 音乐	(55)
3.5	声音压缩和编码	(56)
3.5.1	声音编码方法分类	(56)
3.5.2	音频压缩编码标准及应用范围	(57)
3.5.3	脉冲编码调制(PCM)	(58)
3.5.4	线性增量调制与自适应增量调制(LDM/ADM)	(60)
3.5.5	自适应差分脉冲编码调制(ADPCM)	(60)
3.5.6	线性预测编码(LPC)	(61)

3.6 声音处理	(61)
3.6.1 声音播放	(61)
3.6.2 声音录制	(63)
3.6.3 声音编辑与音频编辑软件简介	(65)
小结	(69)
习题	(69)
第4章 多媒体图像	(70)
4.1 数字图像概述	(70)
4.1.1 图像的数字化的	(70)
4.1.2 像素	(71)
4.1.3 分辨率	(72)
4.1.4 数字图像类型	(73)
4.1.5 数字图像的获取	(75)
4.1.6 数字图像对硬件的要求	(75)
4.2 色彩系统	(75)
4.2.1 色彩的一些基本概念	(75)
4.2.2 常用的色彩系统	(77)
4.3 数字图像文件的存储格式	(79)
4.3.1 BMP 格式	(79)
4.3.2 GIF 格式	(80)
4.3.3 JPEG 格式	(82)
4.3.4 PNG 格式	(83)
4.3.5 TIF(F)格式	(84)
4.4 数字图像编码压缩	(84)
4.4.1 图像编码压缩技术简介	(84)
4.4.2 常用数据压缩编码方法	(86)
4.5 JPEG 图像压缩编码	(89)
4.5.1 JPEG 算法简介	(89)
4.5.2 JPEG 算法的主要计算步骤	(91)
4.6 数字图像处理工具	(96)
4.6.1 位图图像处理软件	(96)
4.6.2 矢量图形处理软件	(97)
小结	(97)
习题	(97)
第5章 多媒体视频	(98)
5.1 数字视频基础知识	(98)
5.1.1 视频	(98)
5.1.2 广播视频标准	(99)
5.1.3 电视的扫描与同步	(101)

5.1.4	电视接收机的输入输出信号	(102)
5.1.5	模拟视频的数字化	(103)
5.1.6	数字视频的采样格式及数字化标准	(104)
5.1.7	视频信号压缩编码的基本概念	(105)
5.1.8	视频图像的质量评估	(106)
5.1.9	视频质量的等级和分类	(107)
5.2	AVI 数字视频格式简介	(108)
5.2.1	AVI 数字视频的格式	(108)
5.2.2	AVI 数字视频的特点	(109)
5.2.3	AVI 采用的压缩算法	(109)
5.2.4	视窗软件 VFW 及媒体播放器	(110)
5.3	MPEG 运动图像压缩编码标准	(110)
5.3.1	MPEG 简介	(111)
5.3.2	MPEG - 1 标准	(113)
5.3.3	MPEG - 2 标准	(114)
5.3.4	MPEG - 4 标准	(116)
5.3.5	MPEG - 7 标准	(118)
5.3.6	MPEG - 21 标准	(119)
5.3.7	MPEG 数据流结构	(120)
5.3.8	MPEG 压缩算法	(122)
5.3.9	MPEG 的解码	(125)
5.3.10	MPEG - 4 电视图像编码	(126)
5.4	H. 26X 系列低码率视频压缩编码标准	(129)
5.4.1	H. 261 视频压缩编码标准	(129)
5.4.2	H. 262 视频压缩编码标准	(131)
5.4.3	H. 263 视频压缩编码标准	(132)
5.4.4	H. 264 视频压缩编码标准	(134)
5.5	数字视频的采集和编辑处理	(137)
5.5.1	数字视频的采集	(137)
5.5.2	数字视频的编辑处理	(141)
小结		(142)
习题		(142)
第6章	超文本与超媒体技术	(143)
6.1	超文本与超媒体概述	(143)
6.1.1	超文本与超媒体的本质	(143)
6.1.2	超文本发展历史上的几个著名人物	(144)
6.1.3	几个著名的超文本系统	(144)
6.2	超文本标记语言	(146)
6.2.1	万维网(WWW)简介	(146)

6.2.2	超文本标记语言简介	(146)
6.2.3	HTML 文档结构	(147)
6.2.4	HTML 标签和属性使用举例	(148)
6.2.5	HTML 字体属性和字符样式控制符	(154)
6.2.6	HTML 超链接	(157)
6.3	网页中超媒体元素的使用	(159)
6.3.1	电子邮件的链接	(160)
6.3.2	网页中图像的使用	(160)
6.3.3	在网页中播放音乐	(164)
6.3.4	在网页中播放视频	(166)
小结		(168)
习题		(168)
第7章	多媒体数据库技术	(170)
7.1	数据库技术的发展	(170)
7.1.1	数据库系统的特点	(170)
7.1.2	数据库系统的发展阶段	(171)
7.2	多媒体数据库系统结构	(172)
7.2.1	计算机系统	(172)
7.2.2	数据库管理系统	(172)
7.2.3	数据库管理员	(173)
7.2.4	数据库	(173)
7.2.5	用户	(175)
7.3	多媒体数据和数据模型	(175)
7.3.1	多媒体数据的特点	(175)
7.3.2	数据模型	(176)
7.3.3	多媒体数据模型	(182)
7.4	多媒体数据库系统的体系结构	(183)
7.4.1	组合型结构	(183)
7.4.2	集中型结构	(184)
7.4.3	客户机/服务器型结构	(184)
7.5	多媒体数据库的基于内容检索法	(185)
7.5.1	多媒体数据的检索方法	(185)
7.5.2	多媒体数据的内容	(186)
7.5.3	基于内容的检索系统结构	(187)
7.5.4	基于内容检索的实现过程	(188)
7.5.5	多媒体信息检索过程中的数据描述	(188)
7.6	常用多媒体数据库管理系统	(191)
7.6.1	Access 2000 数据库管理系统	(191)
7.6.2	表的创建	(192)

7.6.3 创建窗体	(195)
7.6.4 多媒体演示	(196)
小结	(197)
习题	(197)
第8章 多媒体技术在通信与网络中的应用	(198)
8.1 多媒体通信技术概述	(198)
8.1.1 多媒体通信技术的发展	(198)
8.1.2 多媒体通信的业务种类及应用实例	(199)
8.2 常用多媒体通信的国际标准	(201)
8.2.1 基于 PSTN 的 H. 324 国际标准	(202)
8.2.2 基于 ISDN 的 H. 320 国际标准	(202)
8.2.3 基于 ATM/BISDN 的 H. 310 国际标准	(203)
8.2.4 基于 LAN/IP 的 H. 323 国际标准	(203)
8.3 IP 电话	(203)
8.3.1 IP 电话的概念	(204)
8.3.2 IP 电话的通话方式	(204)
8.3.3 IP 电话的原理及组成	(205)
8.3.4 IP 电话标准化组织	(206)
8.3.5 IP 电话常用标准	(208)
小结	(209)
习题	(209)
第9章 多媒体编程	(211)
9.1 多媒体编程概述	(211)
9.1.1 多媒体编程的概念	(211)
9.1.2 多媒体编程语言	(212)
9.2 多媒体设备的控制	(214)
9.2.1 媒体控制接口和 MCI 控件	(214)
9.2.2 Windows 系统的 API 函数	(218)
9.2.3 利用 OLE 技术播放多媒体	(220)
9.3 图形图像编程	(222)
9.3.1 图形的绘制	(222)
9.3.2 图形颜色的设置	(223)
9.3.3 程序中加载图像	(224)
9.4 音频编程	(226)
9.4.1 机器的警告声	(226)
9.4.2 使用 MCI 控件播放声音	(226)
9.4.3 使用 Windows API 函数播放声音	(227)
9.4.4 利用 OLE 控件插入声音	(227)
9.5 视频和动画编程	(228)

9.5.1 播放 AVI 视频文件	(228)
9.5.2 播放 Flash 动画	(229)
小结	(231)
习题	(231)
第 10 章 流媒体技术	(232)
10.1 流媒体技术概述	(232)
10.1.1 流媒体的概念	(232)
10.1.2 流媒体的历史和发展	(234)
10.1.3 流媒体技术的应用	(234)
10.2 流媒体技术原理	(237)
10.3 流媒体传输与控制协议	(238)
10.3.1 RTP/RTCP 协议簇	(238)
10.3.2 RSVP 协议	(238)
10.3.3 RTSP 协议	(239)
10.4 流媒体的三种主流格式	(239)
10.4.1 流媒体格式简介	(239)
10.4.2 RealSystem 的 RealMedia 文件格式	(240)
10.4.3 QuickTime 电影(Movie)文件格式	(241)
10.4.4 微软高级流格式 ASF 简介	(242)
10.5 流媒体格式间的相互转换	(245)
小结	(245)
习题	(246)
附录 1 多媒体技术术语定义汇编(部分)	(247)
附录 2 习题答案	(261)

多媒体技术概论

21 世纪是信息时代,信息技术尤其是多媒体技术已经渗透到生活的每一个方面,多媒体技术正在使我们的社会发生日新月异的变化。多媒体成了全社会关注的焦点,各行各业的人们都在使用多媒体、谈论多媒体,电视、广播、报纸、互联网里也有大量介绍多媒体知识的文章。市场上层出不穷的多媒体产品纷纷亮相,成为消费者尤其是年轻人的购买热点,很多年轻人把拥有一套多媒体计算机作为时尚。

随着计算机软硬件的进一步发展,计算机处理数据能力越来越强,多媒体技术由当初的单一媒体形式逐渐发展到目前的计算机动画、超文本网页、数字音频、数字视频、互动娱乐等多种媒体形式。那么,多媒体技术究竟是一种什么样的技术?它包含哪些内容?又有哪些特点?多媒体技术的应用情况如何?这些问题都将在本书中进行讨论。本章首先简要介绍多媒体与多媒体技术的基本概念、发展情况、研究内容及目前多媒体技术的应用与开发。

1.1 多媒体概述

“多媒体”一词出现的时间并不长,对其含义的理解却有很多种。由于与多媒体相关的技术现在正处于高速发展阶段,准确地给“多媒体”下定义较难,但这并不影响我们对多媒体特征的把握,了解多媒体的特征和多媒体所涉及的关键技术,就容易理解多媒体的概念。

1.1.1 多媒体与多媒体技术

信息时代离不开信息的表达和传播,而信息的表达当然离不开媒体,所谓媒体(Medium)就是信息表示和传输的载体。信息的表示形式是多样的,因此媒体的形式必然是多样的。根据国际电信联盟(现 ITU-T,原 CCITT)的定义,媒体共分为五种:感觉媒体、表示媒体、显示媒体、存储媒体和传输媒体,其核心是表示媒体,也就是信息的存在形式和表示形式。信息存在于存储信息的实体中,如磁带、磁盘、光盘和半导体存储器;信息表示为文字、图形、图像、声音、动画或视频等。

一般认为,人类能够感知的信息按其媒体分类大致如图 1-1 所示。

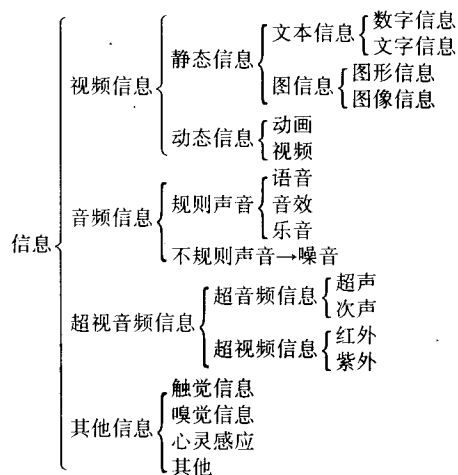


图 1-1 人类感知信息划分

对于人类来说,最容易获取的信息是通过视觉和听觉得到的视频和音频信息,这些信息大约占总信息量的 70% 以上,它们实际上在自然状态下原来都是连续变化的模拟信号,要想作为计算机多媒体信息进行存储和处理,首先必须将它们转换成能够用二进制表示的数字量。目前,计算机多媒体技术在视频和音频两个方面已取得了较大的进展,数字电视节目中的精彩的视频和音频合成效果就是最好的例证。

具体定义多媒体之前,先了解一下单一媒体,信息的每一种表现形式可以称之为单一媒体(Monomedia)。多种单一媒体按照一定的同步关系结合在一起就可以成为多媒体(Multimedia)。关于多媒体的定义,国内外有多种不同的定义方法,综合起来可以概括为:将文本、图形、图像、音频和视频等媒体信息转换为数字媒体信息,用计算机对两种或两种以上媒体信息进行综合处理,使多种信息建立逻辑连接,集成为一个系统并具有交互性。从多媒体的定义可以看出,多媒体具有以下几个明显的特征:

1. 多样化

多样化是指多媒体信息载体是多样化的。多媒体信息载体实际上是由文本、图形、图像、声音、视频、动画等多种不同类型的数据组成的,一种具体的载体形式又可以由不同数据格式来表示。多媒体数据的多样化必然带来数据的采集、存储、遍历和处理技术的多样化。这种多样化并非传统媒体载体如报纸、广播和电视等的简单叠加,而是把计算机所能处理的信息空间范围扩大,处理能力提高,由原来局限于数值或文本扩展到图、文、声、像综合处理。人类对客观世界的感知主要通过视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉五种途径获得,其中,视觉、听觉、触觉带给人类的信息量占大部分,这些信息的天然载体当然是人类自身,由于人们的生活阅历和对客观世界的认识有所差别,使得这些信息被加入了主观色彩。当计算机成为这些信息的载体后,人们可以将所见、所闻、所感通过计算机来存储、处理和再现。更重要的是多媒体使得计算机处理的信息多样化,使之在信息交互的过程中具有更大的自由度和客观性。目前多媒体技术在视觉和听觉两个方面已取得较大突破,通过对声音和图像的获取(Capture)、数字化(Digital)、处理(Process)和再现(Presentation)可以大大增强信息的表现力和效果。现在的电影、电视节目在制作过程中大量使用计算机多媒体技术手段,使图、文、

声、像等多样化的信息巧妙地变换和有机地组合,所以大家看到的影视节目比过去更精彩。

2. 集成性

集成性是指可对文字、图形、图像、声音、视像、动画等信息媒体进行综合处理,达到各种媒体的协调一致。集成性表现在两个方面,即多媒体信息媒体的集成性和处理这些媒体的设备的集成性。多媒体技术应该具有处理多种信息媒体集合的能力,所以多媒体技术被赋予计算机后便形成多媒体计算机,多媒体计算机在硬件方面必须将处理多种信息的设备集成在一起,在软件方面必须具备处理集成信息的操作系统和应用程序。就信息媒体的集成性而言,强调的是多种媒体集成处理,即统一获取、统一组织、统一存储和统一加工,使之成为一体。就硬件的集成性而言,多媒体计算机应该具有高速及并行的 CPU 系统、大容量的存储设备、适合多媒体多通道输入输出的外设及宽带通信的网络接口等。

3. 交互性

交互性是指人能方便地与系统进行交流,以便对系统的多媒体处理功能进行控制,交互性向用户提供了更加有效的控制和使用信息的手段,而传统的单一媒体形式很难做到自由控制和干预信息的处理。例如,在辅助教学中,教师能随时点选多媒体课件中的音、视频片断,随后系统会有针对性地提出问题,学生可以立即将问题的答案输入给系统进行“批改”。又例如,在多媒体娱乐节目中,参与者可以根据自己的喜好改变故事情节的发展和结局,从而使用户可以介入到故事的发展中即所谓观众的角色扮演。采用多媒体技术进行信息检索,可以按照内容找到想读的书籍、想看的电视节目,可以快速地跳过不感兴趣的部分,可以对某些关心的内容进行编排、插入书评等。可以说多媒体交互技术改变了传统使用信息的方式。目前研究人员正在着力研究的“虚拟现实(Virtual Reality)”技术就是交互技术的高级应用。

4. 数字化

数字化特征是指各种媒体的信息都是以“数字”的形式(即转换为“0”和“1”的方式)进行存储和处理,而不是传统的模拟信号方式。现在的电视能传播图、文、声集成信息,但它却不是多媒体系统,其原因有两点:其一是缺乏交互性,因为它是广播式的,信号只能“下行”,人们只能被动地接受信息,而无法进行“交互”;其二是它用的是模拟信号,而没有“数字化”。

现代的计算机都是数字计算机,它只能处理“0”和“1”这样的二进制离散数据。用来表示离散数据的信号,通常是仅含高低电平的“方波”信号,也称数字信号,如图 1-2 所示。在多媒体计算机中,声音、图像等信号都必须转换成为数字信号才能进行处理。数字信号可以用不同的方法(或称不同的编码)来表示“0”和“1”,在图 1-2 中,不归零制(NRZ)直接用高电平表示“1”,低电平表示“0”;而曼彻斯特编码则是用高低电平间的跳变来表示“0”或“1”。

现在当人们在说“多媒体”的时候,常常不完全是在说多媒体信息本身,而是指处理和应用它的一整套技术,特别是指利用计算机技术处理和应用多媒体信息的相关技术。多媒体概念一经提出,围绕多媒体的相关技术就被称为多媒体技术。多媒体技术是计算机综合处理文字、图像、声音、视频等多媒体数据的技术。它是一种计算机处理技术,一种信息处理技术,更是一种人机交互技术。

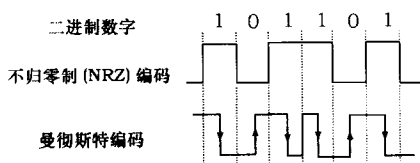


图 1-2 数字信号及其编码

1.1.2 多媒体关键技术

多媒体技术既然是一种计算机信息处理技术,那么,计算机是如何由过去的无法处理多媒体信息发展到现在能够综合处理声、文、图等多媒体信息的呢?这里涉及到多媒体技术发展过程中的几个关键技术,这些技术的出现、解决和不断发展才能有今天如此多样的计算机多媒体产品。多媒体技术包含一系列关键技术,这些技术从整体上可以归类为以下四种:

1. 视频音频信号的获取技术

要综合处理音频、文字、图形图像和视频等多媒体信息,首先要解决的关键技术就是视频音频信号获取问题。只有将视频音频信号获取到计算机中,才能对这些信号进行诸如多媒体数据压缩解压缩、存储、传输、实时处理、输出、再现等综合处理。视频音频信号获取技术涉及到软件和硬件两个方面,软件方面主要在于采用一套国际标准的视频音频数据规范对数据进行定义,而硬件方面既可以自己设计声音和视频信号专用获取器,也可以使用声霸卡、视频卡等通用的商品化板卡器件来获取视频音频信号。

2. 多媒体数据压缩编码和解码技术

由于多媒体数据一般都是海量数据,例如,一幅高分辨率的静态图像包含的数据可达百兆字节,一段电影片断数据未经压缩前有好几百兆之多。这样海量的数据给存储和处理带来不便。如何快速有效地传输数据、提高数据运算处理速度和在有限存储空间内存储海量数据成了人们研究的重点课题。人们首先想到的就是将海量数据进行压缩,从早期的 PCM (脉冲调制编码) 技术,到今天被广泛采用的 JPEG 静态图像压缩技术、MPEG 动态图像压缩技术和时下正处于研究热点的基于网络的实时会议图像压缩技术,人们一直在不断研究。到了 20 世纪 80 年代后期,才相继出现几种相对成熟且具有应用价值的压缩算法和压缩手段。随后,经过产业界的标准化过程被制作成相应的软件和固化成专用的硬件芯片,提供给多媒体计算机装机。

人们在数据压缩领域的研究主要集中在两个方向上:无损数据压缩和有损数据压缩。它们分别实用于不同的场合,各有优点。在介绍两种具体的压缩方式之前,首先应该明确的是:多媒体的海量数据从理论上说是可以被压缩的,这样我们就明白了多媒体数据压缩既有现实需求又有科学依据。

多媒体海量数据可以被压缩主要基于两个原因:一是多媒体数据具有大量的冗余(即相关数据的重复),冗余主要表现为空间冗余、时间冗余、编码冗余等几种方式。关于这几种冗余的详细介绍将在后续章节中说明。二是人们对图像、音频和视频信息中的细节表现,

在感官上有一定的宽容度,也就是说人们对这些多媒体产品的质量要求是宽泛的,某些情况下人们对质量要求较低,以便获得其他好处,例如网络传输速度。较高质量的图像就意味着较大的数据量,反之则数据量较少。压缩时可以根据用户对质量的需求而故意损失一些数据,这是可行的压缩方法。

无损压缩又称为冗余压缩法或熵编码法,这种算法的要点就是去掉或减少数据中的冗余,但是不能破坏数据中所包含的信息,换句话说就是数据量减少而信息量不减少,当经过无损压缩后的数据被使用时,应该有相对应的解压缩算法将原来的压缩数据解压还原成与原先一样的数据。

有损压缩又称熵压缩法,是指在压缩过程中减少了数据量,在解压缩中恢复的数据与原先不一样,产生了一定的失真,由于失真被人为控制在一定的范围内,人们是可以容忍这些失真的。这种失真是有目的的,因为具有失真的压缩一般能够获得较高的压缩比。

对各种压缩算法的优劣主要有三个评价指标:一是压缩比大小;二是算法是否简单,易于实现;三是压缩是信息损失多少,解压恢复后效果好坏。

3. 视频音频数据的实时处理技术

实时处理多媒体信号很重要,一个简单的例子就是同步显示,对图像数据中的一个像素点进行的各种处理必须在一个刷新周期内完成,否则就会导致图像显示不连续或紊乱。通常采用的实时处理技术是数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)和查找表技术(Look Up Table, LUT)。

4. 视频音频数据的输出技术

视频音频数据的输出技术涉及到与各种多媒体外部设备的数据接口技术、数字信号的还原技术、多媒体数据的网络传输技术等。

1.1.3 多媒体技术的发展历史与发展趋势

多媒体技术的发展历史并不长,但是发展非常迅速,我们可以通过以下这些新技术的出现和世界各大公司的研究成果来了解多媒体技术的发展历程。

20世纪50年代到70年代,出现了高级程序设计语言,开始用文字作为信息的载体,而不是仅用数字,用英文符号编写源程序,输入计算机处理,输出结果也用文字表示输出。文字媒体形式出现,使计算机用户群扩展到普通大众。

20世纪80年代初期,美国Apple(苹果)公司的研究人员将纸上的图用计算机能够理解的数字形式描述和处理,并定义了一种称为Bitmap(位图)的数据格式。1984年,Apple公司的Macintosh个人计算机首先引进了这种“位映射”的图形机理,推出了先进的图形用户界面的操作系统,受到广大用户的欢迎。这使得计算机的使用人员群体进一步扩展,连儿童都可以借助鼠标图形化的光标操作苹果电脑。随后苹果公司建立了新型的图形化人机接口标准,为后来的多媒体计算机技术的发展奠定了基础。

1985年,Commodore公司推出了世界上第一个多媒体计算机系统Amiga。该系统采用三个专用芯片:Agnus(8370)、Paula(8364)和Denise(8362),分别实现动画制作、音响处理及