



21st CENTURY
实用规划教材

21世纪全国应用型本科计算机案例型规划教材



多媒体开发与编程



主 编 于永彦 关明山 王娅茹



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国应用型本科计算机案例型规划教材

多媒体开发与编程

主 编 于永彦 关明山 王娅茹



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

随着计算机应用领域的日益扩大,多媒体技术已经渗透到人们生产生活中的各个领域。本书主要讲述多媒体技术的基础理论与典型技术,首先介绍如何运用 GDI、OpenGL、DirectX、3DMAX 等工具获取文本、声音、图形/图像和视频等多媒体信息,重点介绍如何基于 Visual C++ 6.0 环境对媒体信息进行诸如图像增强、语音合成、视频播放等基本理论与技术,最后,基于改进型 Access 数据库平台,通过一个实例详细讲解如何编写简单的多媒体数据应用程序。

本书从基本概念入手,循序渐进,既有必要的理论知识的铺垫,又重点突出了对读者实践技能的培养与训练,适用于本科院校理工类多媒体技术开发类课程,也可供广大程序设计爱好者和工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体开发与编程/于永彦,关明山,王娅茹主编. —北京:北京大学出版社,2011.2

(21 世纪全国应用型本科计算机案例型规划教材)

ISBN 978-7-301-18514-8

I. ①多… II. ①于…②关…③王… III. ①多媒体技术—软件开发—高等学校—教材②多媒体技术—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 014302 号

书 名: 多媒体开发与编程

著作责任者: 于永彦 关明山 王娅茹 主编

责任编辑: 郑 双

标准书号: ISBN 978-7-301-18514-8/TP · 1153

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电子邮箱: pup_6@163.com

印刷者: 北京富生印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 19.75 印张 452 千字

2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

信息技术的案例型教材建设

(代丛书序)

刘瑞挺

北京大学出版社第六事业部在 2005 年组织编写了《21 世纪全国应用型本科计算机系列实用规划教材》，至今已出版了 50 多种。这些教材出版后，在全国高校引起热烈反响，可谓初战告捷。这使北京大学出版社的计算机教材市场规模迅速扩大，编辑队伍茁壮成长，经济效益明显增强，与各类高校师生的关系更加密切。

2008 年 1 月北京大学出版社第六事业部在北京召开了“21 世纪全国应用型本科计算机案例型教材建设和教学研讨会”。这次会议为编写案例型教材做了深入的探讨和具体的部署，制定了详细的编写目的、丛书特色、内容要求和风格规范。在内容上强调面向应用、能力驱动、精选案例、严把质量；在风格上力求文字精练、脉络清晰、图表明快、版式新颖。这次会议吹响了提高教材质量第二战役的进军号。

案例型教材真能提高教学的质量吗？

是的。著名法国哲学家、数学家勒内·笛卡儿(Rene Descartes, 1596—1650)说得好：“由一个例子的考察，我们可以抽出一条规律。(From the consideration of an example we can form a rule.)”事实上，他发明的直角坐标系，正是通过生活实例而得到的灵感。据说是在 1619 年夏天，笛卡儿因病住进医院。中午他躺在病床上，苦苦思索一个数学问题时，忽然看到天花板上有一只苍蝇飞来飞去。当时天花板是用木条做成正方形的格子。笛卡儿发现，要说出这只苍蝇在天花板上的位置，只需说出苍蝇在天花板上的第几行和第几列。当苍蝇落在第四行、第五列的那个正方形时，可以用(4, 5)来表示这个位置……由此他联想到可用类似的办法来描述一个点在平面上的位置。他高兴地跳下床，喊着“我找到了，找到了”，然而不小心把国际象棋撒了一地。当他的目光落到棋盘上时，又兴奋地一拍大腿：“对，对，就是这个图”。笛卡儿锲而不舍的毅力，苦思冥想的钻研，使他开创了解析几何的新纪元。千百年来，代数与几何，井水不犯河水。17 世纪后，数学突飞猛进的发展，在很大程度上归功于笛卡儿坐标系和解析几何学的创立。

这个故事，听起来与阿基米德在浴池洗澡而发现浮力原理，牛顿在苹果树下遇到苹果落到头上而发现万有引力定律，确有异曲同工之妙。这就证明，一个好的例子往往能激发灵感，由特殊到一般，联想出普遍的规律，即所谓的“一叶知秋”、“见微知著”的意思。

回顾计算机发明的历史，每一台机器、每一颗芯片、每一种操作系统、每一类编程语言、每一个算法、每一套软件、每一款外部设备，无不像闪光的珍珠串在一起。每个案例都闪烁着智慧的火花，是创新思想不竭的源泉。在计算机科学技术领域，这样的案例就像大海岸边的贝壳，俯拾皆是。

事实上，案例研究(Case Study)是现代科学广泛使用的一种方法。Case 包含的意义很广：包括 Example 例子，Instance 事例、示例，Actual State 实际状况，Circumstance 情况、事件、境遇，甚至 Project 项目、工程等。

我们知道在计算机的科学术语中，很多是直接来自日常生活的。例如 Computer 一词早在 1646 年就出现于古代英文字典中，但当时它的意义不是“计算机”而是“计算工人”，

即专门从事简单计算的工人。同理, Printer 当时也是“印刷工人”而不是“打印机”。正是由于这些“计算工人”和“印刷工人”常出现计算错误和印刷错误,才激发查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage, 1791—1871)设计了差分机和分析机,这是最早的专用计算机和通用计算机。这位英国剑桥大学数学教授、机械设计专家、经济学家和哲学家是国际公认的“计算机之父”。

20 世纪 40 年代,人们还用 Calculator 表示计算机。到电子计算机出现后,才用 Computer 表示计算机。此外,硬件(Hardware)和软件(Software)来自销售人员。总线(Bus)就是公共汽车或大巴,故障和排除故障源自格瑞斯·霍普(Grace Hopper, 1906—1992)发现的“飞蛾子”(Bug)和“抓蛾子”或“抓虫子”(Debug)。其他如鼠标、菜单……不胜枚举。至于哲学家进餐问题,理发师睡觉问题更是操作系统文化中脍炙人口的经典。

以计算机为核心的信息技术,从一开始就与应用紧密结合。例如,ENIAC 用于弹道曲线的计算,ARPANET 用于资源共享以及核战争时的可靠通信。即使是非常抽象的图灵机模型,也受到二战时图灵博士破译纳粹密码工作的影响。

在信息技术中,既有许多成功的案例,也有不少失败的案例;既有先成功而后失败的案例,也有先失败而后成功的案例。好好研究它们的成功经验和失败教训,对于编写案例型教材有重要的意义。

我国正在实现中华民族的伟大复兴,教育是民族振兴的基石。改革开放 30 年来,我国高等教育在数量上、规模上已有相当的发展。当前的重要任务是提高培养人才的质量,必须从学科知识的灌输转变为素质与能力的培养。应当指出,大学课堂在高新技术的武装下,利用 PPT 进行的“高速灌输”、“翻页宣科”有愈演愈烈的趋势,我们不能容忍用“技术”绑架教学,而是让教学工作乘信息技术的东风自由地飞翔。

本系列教材的编写,以学生就业所需的专业知识和操作技能为着眼点,在适度的基础知识与理论体系覆盖下,突出应用型、技能型教学的实用性和可操作性,强化案例教学。本套教材将会有机融入大量最新的示例、实例以及操作性较强的案例,力求提高教材的趣味性和实用性,打破传统教材自身知识框架的封闭性,强化实际操作训练,使本系列教材做到“教师易教,学生乐学,技能实用”。有了广阔的应用背景,再造计算机案例型教材就有了基础。

我相信北京大学出版社在全国各地高校教师的积极支持下,精心设计,严格把关,一定能够建设出一批符合计算机应用型人才培养模式的、以案例型为创新点和兴奋点的精品教材,并且通过一体化设计、实现多种媒体有机结合的立体化教材,为各门计算机课程配齐电子教案、学习指导、习题解答、课程设计等辅导资料。让我们用锲而不舍的毅力,勤奋好学的钻研,向着共同的目标努力吧!

刘瑞挺教授 本系列教材编写指导委员会主任、全国高等院校计算机基础教育研究会副会长、中国计算机学会普及工作委员会顾问、教育部考试中心全国计算机应用技术证书考试委员会副主任、全国计算机等级考试顾问。曾任教育部理科计算机科学教学指导委员会委员、中国计算机学会教育培训委员会副主任。PC Magazine《个人电脑》总编辑、CHIP《新电脑》总顾问、清华大学《计算机教育》总策划。

前 言

自从 1946 年第一台计算机诞生以来,人们便有一个近乎执著的梦想:让计算机按照人的意愿接受、处理声音和图像信息,从而使生活变得丰富多彩。这就是人类关于多媒体的最初遐想。1985 年美国 Commodore 公司首次推出了 Amiga 多媒体计算机,虽然还很稚嫩,但标志着多媒体理念已经从理想走进了现实。随着交互式光盘系统、数字影像系统的相继出现,多媒体技术的理论体系初具雏形。1990 年,由 Microsoft、Philips 等数十家 IT 巨头发起成立了多媒体个人计算机市场协会(Multimedia Personal Computer, MPC),制定了 MPC 技术规范,迎来了多媒体发展的黄金时期。另一方面,伴随着计算机从象牙塔的专用研究工具逐步进入寻常百姓家,加上 Windows 等视窗系统对家庭娱乐功能的强势支持,多媒体的影响已渗透到人们生产、生活的方方面面,在诸如军事模拟、交通监控、医学图像、辅助教学、文化娱乐等领域得到了广泛的应用。

多媒体技术的飞速发展与理论体系的日益完善,带动了语音信号处理、数字图像处理、视频通信等相关学科的发展,目前有很多高校开设了类似的专业,同时涌现出了一批优秀的多媒体方面的教辅教材。令人稍感遗憾的是,多数教材要么重点介绍多媒体技术的理论知识,要么是基于 Visual C++、Visual Basic 等某种具体的开发工具,大多介绍该工具的开发技术。为此,作者从实际需要出发,在充分调研的基础上,通过近三年的教学实践,摸索出一条改革思路,即仅以 Visual C++为必备的基础开发环境,尝试运用 GDI、OpenGL、3DMAX、DirectX、Speech API 等工具实现文本、声音、图形/图像、视频等基本媒体信息的获取,重点介绍图形绘制、图像增强、语音合成、视频播放等基本理论与典型技术。

本书在内容安排上按照由浅入深、由简到繁、由个体到系统的基本思路来组织素材,力求在理论讲解上既不空洞又有趣味,在技术实现上可操作型强,让读者一看就懂、一试就成功,目的是激发读者的尝试欲望,培养、提高实践能力。第 1 章扼要介绍了多媒体技术的发展历史、研究内容与热点技术,让读者在宏观上对多媒体领域有一个清晰的认识。第 2~4 章介绍了 3 种不同的媒体信息获取与处理的函数工具,其中第 2 章从最基本的点、线、面等概念入手,介绍文本、图形等最基本的媒体种类,重点讲解如何使用 GDI 技术开发绘图程序。第 3 章则着重介绍 OpenGL 的基本图元、图形变换、光照与材质、纹理映射等基本概念,再通过具体实例讲解如何基于 GLUT、Win32 API 和 MFC 环境开发简单的 OpenGL 应用程序。第 4 章介绍了目前较为流行的 DirectX 的概念,包括 Direct3D 设备管理、应用程序结构、基本图元绘制,以及在 Visual C++下的配置技巧等,也是通过完整的例程讲解如何在 Win32、MFC 下创建 Direct3D 程序,实现三角形和圆锥的绘制。第 5 章简单介绍了 3DS 文件结构,以及如何读取 3DS 文件内容,控制 3DS 模型。第 6 章首先介绍数字图像的基本概念,重点介绍 BMP 文件结构及显示技术,并通过实例介绍如何实现图像平滑和图像锐化。第 7 章介绍了 WAVE 文件格式及播放方法、SAPI 函数库与语音合成概念,重点讲解如何使用 MCI 编写简易音频播放器。第 8 章介绍了 DirectShow 的结构组成、基本功能,以及配置方法,设计了一个实用视频播放器。第 9 章介绍数据库、ODBC 基本概念,以及使用 Access 创建数据库的方法,最后设计了一个简易多媒体数据库应用程序,

把前面各章的知识串联成一条主线，帮助读者构建完整的知识架构。

本书由淮阴工学院于永彦、黑龙江科技学院关明山、枣庄学院王娅茹编写，于永彦负责统稿。其中，第1、3、5、6、7、9章由于永彦编写，第2、4章由关明山编写，第8章由王娅茹编写。

本书的编写得到了很多热心人士的帮助与支持，感谢淮阴工学院计算机工程学院的领导及各位同仁，感谢他们为全书的整体构思提供了许多建设性的建议，感谢他们为本书提供了试用平台，并提出了许多宝贵的修改建议；还有其他为本书进行文字校对、编辑排版的老师、同学，此处不再一一列出，在此一并表示最诚挚的谢意！

虽然编者主观上做了最大的努力，但由于本身的水平有限，教学改革的力度较大，难免存在不足之处。“他山之石，可以攻玉”，真诚地希望使用或阅读本书的广大读者给予批评指正，不吝赐教。

作 者

2010年11月2日于淮安

目 录

第 1 章 绪论	1	2.8.3 一个绘制橡皮筋直线 的例子	31
1.1 媒体概述	1	思考题	33
1.1.1 媒体的定义	1	第 3 章 基于 OpenGL 的图形绘制	34
1.1.2 常见媒体	2	3.1 OpenGL 概述	34
1.2 多媒体与多媒体技术	4	3.1.1 OpenGL 功能	34
1.2.1 多媒体概念	4	3.1.2 OpenGL 特点	35
1.2.2 多媒体技术	4	3.1.3 OpenGL 工作机理	36
1.2.3 多媒体技术的发展	5	3.1.4 OpenGL 基本语法	37
1.3 多媒体技术研究内容	6	3.2 OpenGL 函数库	38
第 2 章 Windows 图形基础	8	3.2.1 基本库	38
2.1 图形概念	8	3.2.2 实用库	42
2.1.1 矢量图	8	3.2.3 辅助库	43
2.1.2 位图	9	3.3 OpenGL 建模	46
2.2 图形设备接口	10	3.3.1 基本图元	46
2.2.1 设备描述表	11	3.3.2 绘制基本图元	46
2.2.2 绘图工具	12	3.4 图形变换	50
2.3 坐标与映射	13	3.4.1 相机模型	50
2.3.1 逻辑坐标与设备坐标	13	3.4.2 矩阵操作	51
2.3.2 坐标映射	14	3.4.3 视点变换	52
2.4 MFC 对 GDI 的封装	15	3.4.4 模型变换	53
2.4.1 CDC 类	15	3.4.5 投影变换	53
2.4.2 CGdiObject 类	17	3.4.6 视口变换	56
2.5 三基色与调色板	18	3.5 光照与材质	56
2.6 文本处理	20	3.5.1 光照模型	56
2.6.1 选择文本字体	20	3.5.2 明暗处理	58
2.6.2 设置文本属性	22	3.5.3 材质	59
2.6.3 文本输出	23	3.6 纹理映射	61
2.6.4 控制字体显示	23	3.6.1 使用纹理对象	61
2.7 画笔与画刷	24	3.6.2 指定纹理	62
2.7.1 画笔	24	3.6.3 纹理滤波	63
2.7.2 画刷	26	3.6.4 设置映射方式	63
2.8 基本图形的绘制	27	3.6.5 生成纹理坐标	63
2.8.1 绘图函数	27	3.7 曲线和曲面	64
2.8.2 绘图模式	31	3.7.1 绘制曲线	64

3.7.2 构造曲面.....	66	4.5.2 初始化 Direct3D	103
3.7.3 图元逼近法绘制 3D 物体	67	4.5.3 消息循环处理	104
3.8 颜色管理	67	4.5.4 图形绘制	105
3.8.1 RGBA 模式.....	68	4.6 基于 Win32 创建 Direct3D 程序	107
3.8.2 颜色表模式.....	68	4.6.1 创建 MyD3D_1 项目	108
3.9 基于 GLUT 的 OpenGL 程序设计	68	4.6.2 代码分析	110
3.9.1 GLUT 函数库	69	4.7 基于 MFC 创建 Direct3D 程序	111
3.9.2 使用 GLUT 绘制三角形.....	72	4.7.1 创建 MyD3D_2 项目	111
3.10 基于 Win32 的 OpenGL 程序设计	74	4.7.2 构建 Direct3D 程序框架.....	112
3.10.1 创建程序框架.....	74	4.7.3 绘制三角形	114
3.10.2 头文件和全局变量	76	4.7.4 绘制圆锥	117
3.10.3 定义 WinMain()函数	76	思考题	121
3.10.4 定义 CreateGLWindow() 函数.....	77	第 5 章 3DMAX 模型显示与控制	122
3.10.5 定义 WndProc()函数	79	5.1 3DMAX 概述	122
3.10.6 定义 KillGLWindow()函数	80	5.1.1 版本更替概况	122
3.10.7 定义 InitGL()函数.....	81	5.1.2 基本工作流程	123
3.10.8 定义 ReSizeGLScene()函数 ..	82	5.2 3DS 文件结构	124
3.10.9 定义 DrawGLScene()函数.....	82	5.2.1 导出 3DS 文件格式	124
3.11 基于 MFC 的 OpenGL 程序设计	83	5.2.2 3DS 文件块层次结构	124
3.11.1 构造 OpenGL 环境	83	5.2.3 对象块 EDIT_OBJECT.....	127
3.11.2 创建 OpenGL 程序 的基本步骤.....	85	5.3 3DS 文件读取类 CLoad3DS.....	131
思考题	88	5.3.1 定义数据结构信息	131
第 4 章 基于 Direct3D 的图形绘制.....	89	5.3.2 定义 C3DSReader 类	133
4.1 DirectX 概述	89	5.3.3 设计 CTriList 类.....	144
4.2 DirectX SDK 安装和配置.....	90	5.3.4 设计 CTriObject 类	146
4.2.1 安装 DirectX SDK	90	5.4 基于 MFC 读取 3DS 文件	150
4.2.2 基于 Visual C++ 6.0 环境 配置 DirectX	93	5.4.1 创建一个 SDI 工程.....	150
4.3 Direct3D 设备	94	5.4.2 修改 CMy3DSLoaderView 类	150
4.3.1 设备类型.....	94	5.5 控制 3DS 模型	154
4.3.2 创建设备	95	5.5.1 增加数据成员	155
4.3.3 选择设备	97	5.5.2 增加成员函数	155
4.4 基本图元	98	5.5.3 添加鼠标事件响应函数	156
4.4.1 点.....	98	5.5.4 修改 RenderScene()函数.....	157
4.4.2 线.....	98	思考题	158
4.4.3 三角形.....	99	第 6 章 图像处理基础	159
4.5 Direct3D 应用程序结构	101	6.1 概述	159
4.5.1 创建窗口	102	6.1.1 图像处理	159
		6.1.2 数字图像	160

6.1.3 数字图像处理	162	第 8 章 基于 DirectShow 实现	
6.2 数字图像文件格式	163	视频播放	222
6.2.1 常用图像格式	163	8.1 DirectShow 简介	222
6.2.2 位图格式	164	8.2 DirectShow 系统结构	223
6.2.3 BMP 文件结构	166	8.3 基于 Visual C++ 6.0 配置	
6.3 位图显示	168	DirectShow	226
6.3.1 显示 DDB 位图	168	8.4 视频概述	228
6.3.2 显示 DIB 位图	170	8.5 CDXGraph 类	230
6.4 图像平滑	178	8.5.1 基本步骤	230
6.4.1 图像增强	178	8.5.2 设计 CDXGraph 类	230
6.4.2 图像平滑的基础知识	179	8.6 设计简易视频播放器	244
6.4.3 低通滤波器	181	8.6.1 创建工程	
6.4.4 软件设计	182	MyDirectShow_1	244
6.5 图像锐化	189	8.6.2 修改	
6.5.1 微分法	189	MyDirectShow_1Dlg 类	245
6.5.2 高通滤波器	190	思考题	249
6.5.3 软件设计	191	第 9 章 多媒体数据库编程	250
思考题	194	9.1 概述	250
第 7 章 音频处理与语音合成	196	9.1.1 数据管理方式的发展	250
7.1 声音、语音与音频	196	9.1.2 数据库与数据库系统	252
7.1.1 声音	196	9.1.3 数据库系统的体系结构	254
7.1.2 语音	196	9.1.4 数据模型与数据模式	256
7.1.3 音频	197	9.1.5 多媒体数据库的诞生	260
7.2 WAVE 文件格式	198	9.1.6 多媒体数据模型	261
7.2.1 RIFF 格式	198	9.1.7 多媒体数据库系统的	
7.2.2 WAVE 文件格式	199	体系结构	263
7.3 音频文件的播放	200	9.1.8 多媒体数据库的实现	264
7.3.1 使用简单的播放函数		9.2 创建数据库	266
播放声音文件	200	9.2.1 创建空数据库	266
7.3.2 将声音文件加入到		9.2.2 创建数据表	266
程序资源中	202	9.3 ODBC 基础	268
7.4 媒体控制接口编程	204	9.3.1 ODBC 简介	269
7.4.1 媒体控制接口简介	204	9.3.2 注册 ODBC	270
7.4.2 设计简易音频播放器	208	9.3.3 封装 ODBC	273
7.5 语音合成	213	9.4 创建简易多媒体数据库应用程序	278
7.5.1 认识 SAPI	214	9.4.1 创建应用程序框架	278
7.5.2 语音合成的含义	215	9.4.2 CMyDB2Set 类	279
7.5.3 设计简易语音合成系统	216	9.4.3 视图设计	281
思考题	221	9.4.4 为 CMyDB2View	
		类声明数据成员	286

9.5 创建事件响应函数	287
9.5.1 初始化	287
9.5.2 编写“添加”按钮 响应函数	289
9.5.3 编写“浏览照片” 响应函数	290
9.5.4 编写“修改”按钮 响应函数	291
9.5.5 编写“确认”、“撤销” 按钮响应函数	291
9.5.6 编写“删除”按钮响应函数...	292

9.5.7 编写导航按钮响应函数	292
思考题	294
附录 上机实验	295
实验一 实用图形绘制系统	295
实验二 基于 OpenGL 的 3D 图形绘制 ...	296
实验三 3DMAX 模型设计与 VC 调用 ...	296
实验四 简易音频播放器设计	297
实验五 数字图像处理系统	298
实验六 基于 DirectX 的视频管理系统 ...	299
参考文献	300

绪 论

Microsoft Windows 视窗操作系统之所以能够始终雄霸 PC 领域,除了其独一无二的漂亮界面外,其无可比拟的多媒体信息处理性能也起到了锦上添花的作用。多媒体的影响已渗入到人们生产和生活的方方面面,本书将从多媒体的基础概念入手,循序渐进,逐步带领读者学会使用 Visual C++6.0 开发基本的多媒体应用程序。

1.1 媒体概述

媒体(Medium)一词源自于拉丁文 Medius,意为“中间、中介”。

1.1.1 媒体的定义

人们日常所说的媒体大致有两个方面的含义:一是指信息的物理载体,即存储和传递信息的实体,如书籍、光盘、磁盘等;二是指承载信息的载体,即信息的表现或传播形式,除了户外、报刊、广播、电视等四大传统媒体外,还有手机、互联网(Internet)、电子杂志等新生代媒体,它们虽然是在传统媒体的基础上发展起来的,但又与传统媒体有着本质的区别。如果按照出现的先后分,报刊可算是第一媒体,广播则排在第二,而电视为第三媒体,新兴的 Internet 等则是第四媒体。有人以此类推把更新潮的移动网络等称为第五媒体。就目前的影响力和发展趋势来看,电视正逐步跻身为第二媒体,而 Internet 正在从第四媒体稳步上升到第一媒体。

计算机行业领域所说的媒体也有两层含义:一是指存储信息的载体,如磁盘、光盘、闪盘等;二是指传播信息的载体,如文字、声音、图形/图像、视频、动画等。

国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)根据信息被人们感觉、表示以及实现存储或进行传输的载体不同,将媒体分为感知媒体(Perception Medium)、表达媒体(Representation Medium)、显示媒体(Presentation Medium)、存储媒体(Storage Medium)及传输媒体(Transmission Medium),参见表 1-1。

表 1-1 媒体的 5 个层面

名 称	作 用
感知媒体	由人类感官直接感知的一类媒体
表达媒体	为了能更有效地加工、处理和传输感觉媒体而人为构造出来的一种媒体
显示媒体	进行信息输入和输出的媒体
存储媒体	进行信息存储的媒体
传输媒体	用于承载信息、传输信息的媒体

这些不同层次的“媒体”为多媒体技术的诞生和发展提供了基本的空间和舞台。其中,表达媒体又可以分为 3 种类型:视觉类媒体(位图图像、矢量图形、图表、符号、视频、动画)、听觉类媒体(音响、语音、音乐)、触觉类媒体(点、位置跟踪;力反馈与运动反馈)。视觉和听觉类媒体是信息传播的内容,触觉类媒体是实现人机交互的手段。

1.1.2 常见媒体

1. 文本

文本(Text)是最基本、最成熟的一种媒体形式,由字符型数据(包括数字、字母、符号)和汉字组成,在计算机中用二进制编码的形式表示。

常用的编码是美国标准信息交换码(American Standard Code for Information Interchange, ASCII),它主要针对西文字符,用 1 个字节的低 7 位(最高位为“0”)表示 128 个不同的字符,包括大小写的 26 个英文字母,0~910 个数字,33 个通用运算符和标点符号,以及 33 个控制代码。

我国的汉字字符也有对应的二进制编码,称为汉字国标码。我国汉字标准 GB2312 中有 6763 个常用汉字,由于数量比较大,规定一个汉字用两个字节表示。由于字节只用低 7 位,且每个字节的最高位为“0”,为了与标准的 ASCII 码兼容,避免个别编码的冲突现象,在计算机内部将汉字另用机内码(俗称汉字 ASCII 码)表示,即将国标码的两个字节的最高位设定为“1”。

GB 2312 标准将代码表分为 94 个区,对应第一字节;每个区 94 个位,对应第二字节。两个字节的值分别为区号值和位号值加 32(20H),因此也称为区位码。其中 01~09 区为符号、数字区,16~87 区为汉字区,10~15 区、88~94 区是有待进一步标准化的空白区。GB 2312 将收录的汉字分成两级:第一级是常用汉字,总计 3755 个,置于 16~55 区,按汉语拼音字母/笔形顺序排列;第二级汉字是次常用汉字,总计 3008 个,置于 56~87 区,按部首/笔划顺序排列。故而 GB 2312 最多能表示 6763 个汉字。

2. 音频

音频(Audio)是个专业术语,泛指人类能够听到的所有声音,包括语言、音乐、噪声等。人的耳朵对于声音的感知频率范围约为 20Hz~20 kHz。低于 20 Hz 的为次声波,高于 20 kHz 的为超声波。音调、音强和音色称为声音的三要素。其中,音调与声波的频率相关,频率高则音调高,频率低则音调低。音调高时声音尖锐,俗称高音;音调低时声音沉闷,俗称

低音。而音强取决于声波的幅度,振幅高时音强强,振幅低时音强弱。音色则由叠加在声音基波上的谐波所决定,一个声波上的谐波越丰富,音色越好。

多媒体技术涉及声音处理的多个方面,如声音采集、编码/解码、合成/分解、语音识别等,其中最关键的是数字音频概念,数字音频是指一个用来表示声音强弱的数据序列,由模拟声音经抽样、量化和编码后得到。常见的数字 CD 等中存储的都是数字音频数据。

3. 图形与图像

所谓图形(Graphic),是指由点、线、面、体等几何要素和明暗、灰度、色彩等非几何要素构成的,从现实世界中抽象出来的带有灰度、色彩及形状的图或形。图形有鲜明的外部轮廓线条,如直线、圆、圆弧、矩形、任意曲线、图表、楼房、汽车、街道等。

图像(Image)是指当光辐射能量到物体上,经过反射或透射,或由发光物体本身发出的光能量,在人的视觉器官中所重现出的物体的视觉信息。例如,照片、电影、电视、图画等都属于图像的范畴。

在计算机领域,图形和图像这两个概念是有区别的。图像是由一些排列的像素组成的,故也称位图。图像一般数据量较大,除了可以表达真实的照片外,也可以表现复杂绘画的某些细节,并具有灵活和富有创造力等特点。而图形只记录生成图的算法和图上的某些特征点,也称矢量图。图形在用计算机还原时,相邻的特征点之间用特定的多段小直线连接形成曲线,若曲线是一条封闭的图形,也可靠着着色算法来填充颜色。图形的最大优点是容易进行移动、压缩、旋转、扭曲等变换,主要用于表示线框型的图画、工程制图、美术字等。由于图形只保存算法和特征点,所以相对于图像的大量数据来说,图形占用的存储空间较小。但由于每次屏幕显示时都需要重新计算,故显示速度没有图像快。另外,在打印输出和放大时,图形的质量较高而图像常会发生失真。

4. 视频

通常所说的视频(Video),一般泛指将一系列静态影像以电信号方式加以捕捉、记录、处理、储存、传送与重现的相关技术。视频技术已被广泛应用于电视、摄像/录像、雷达、计算机显示器中,在我国举办的 2008 年奥运会上就全部采用了数字视频直播技术。

视频生成原理十分简单直观,例如,将若干张有联系的图像按一定的频率连续播放,当连续的图像变化超过 24 帧/秒以上时,根据视觉暂留原理,人眼无法辨别单幅的静态画面,看上去是平滑连续的视觉效果,这样就形成了视频。

5. 动画

简单地说,所谓动画(Animation)就是运动的图画,是采用计算机动画软件创作并生成的一系列可供实时演播的连续画面,属于一种动态可视媒体元素,是一种特殊的视频。

从制作技术和手段看,动画可分为以手工绘制为主的传统动画和以计算机绘制为主的电脑动画。按动作的表现形式来区分,动画又可分为接近自然动作的“完善动画”和采用简化、夸张的“局限动画”。如果从空间的视觉效果上看,又可分为二维动画和三维动画。从播放效果上看,还可以分为顺序动画和交互式动画。从每秒播放的幅数来讲,有全动画(每秒 24 帧)和半动画(少于 24 帧)之分。

1.2 多媒体与多媒体技术

广义上来讲,所谓多媒体(Multimedia),就是指多种媒体的有机融合,即能够同时获取、处理、编辑、存储和回放两种或者两种以上不同媒体的技术。它并不仅是指多种媒体本身,更主要的是指处理和应用多媒体的一整套技术。

1.2.1 多媒体概念

关于多媒体的确切概念,目前学术界尚无统一的标准定义。就像盲人摸象,每个人对多媒体都有自己的见解,每种观点都自有一番道理,难分伯仲。

直观来说,多媒体就是多种媒体的综合。这个定义虽然笼统,但道出了多媒体的实质。

一种观点是从传播学中的传播媒介角度考虑来界定多媒体。在传播学中,“传播媒介”有两种含义:一是指传递信息的手段、方式或载体,如语言、文字、报纸、书刊、广播、电视、电话、电报等,简称“媒介”;二是指从事信息采集、加工、制作和传播的社会组织,即传媒机构,如报社、出版社、电台、电视台等,多数时候简称为“媒体”。这样一来,前面所述的声音、图像、视频等都应当说是“多媒介”,但在实际中并未如此称呼,而是约定俗成成为“多媒体”了。因此,广义地讲,“多媒体”就是指能传播文字、声音、图形、图像、动画和电视等多种类型信息的手段、方式或载体,包括电视、电脑、网络等。而狭义地说,“多媒体”是指融合两种以上“传播手段、方式或载体”的、人-机交互式信息交流和传播的媒体,或者说是指在计算机控制下把文字、声音、图形、影像、动画和电视等多种类型的信息,混合在一起交流传播的手段、方式或载体,如多媒体电脑、Internet等。

另一种观点则从媒体的内容、内涵上定义多媒体。认为多媒体是指由两种以上单一媒体融合而成的信息综合表现形式,是多种媒体的综合、处理和运用的结果。具体表现在其由多种媒体表现、多种感官作用、多种设备支持、需要多学科交叉、应用于多个领域。其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。

若从技术角度来说,多媒体是计算机综合处理文本、图形、图像、音频、视频等多种媒体信息,使多种信息建立逻辑连接,集成为一个系统并具有交互性和实时性的新技术。它是一种迅速发展的综合性电子信息技术,已渗透到相关领域的方方面面,给人们的工作、生活和娱乐带来了深刻的变革。

综上所述,我们这里引用一种普遍认可的、较为贴切的多媒体概念。所谓多媒体,指的就是以下几个方面的内容。

- (1) “多”: 多种媒体表现、多种感官作用、多种设备、多学科交汇、多领域应用;
- (2) “媒”: 人与客观世界的交流中介;
- (3) “体”: 综合的、集成化、一体化的体系结构。

1.2.2 多媒体技术

多媒体的出现,在一定程度上促进了多媒体技术的诞生与发展。

所谓多媒体技术,简单地说,就是指运用计算机综合处理多媒体信息(文本、声音、图

形、图像等)的技术,包括将多种信息建立逻辑连接,进而集成一个具有交互性的系统。其实质是将以自然形式存在的媒体信息数字化,然后利用计算机对这些数字信息进行加工,以一种最友好的方式提供给使用者使用。

以往的信息处理技术基本上是以单媒体的方式进行的,如音乐、广播、电视等。这种方式难以满足人们对信息交流和处理的要求。而多媒体技术则能和人们自然交流及处理信息。不过,多媒体技术并非简单地将几个单媒体技术加在一起,而是由多种技术的有机集成而形成的一个新的多媒体系统。因此,多媒体技术具有多样性、集成性、交互性、实时性和非线性等基本特征。

可见,多媒体技术是一个广泛的领域,除计算机技术外,还涉及电视技术、广播技术、网络通信技术以及印刷出版技术等。多媒体技术的核心问题是要将多种技术综合、集成并进行交互。多媒体技术已成为人们关注的热点之一,必将引起信息社会一场划时代的大变革。

1.2.3 多媒体技术的发展

多媒体技术的发展是社会需求不断增加的结果,是社会分工不断细化的结果,是计算机技术不断成熟和扩展的结果。

多媒体技术的起源得力于显卡和声卡的技术进步。显卡的诞生标志着计算机初具图像处理的能力;声卡的出现标志着计算机进一步具备了音频处理能力,直接推动计算机信息处理技术进入崭新的多媒体阶段。

1984年,美国 RCA 公司组织数十名专家,经过数年研究,推出了世界上第一台雏形多媒体计算机。同年,美国 Apple 公司开创了用计算机进行图像处理的先河,首次使用位图概念对图像进行描述,实现了对图像进行简单的处理、存储和传送等功能。

1985年,美国 Commodore 公司展示了世界上首台多媒体计算机系统 Amiga,并随后推出了完整的 Amiga 系列产品。

1986年,荷兰 PHILIPS 公司和日本 SONY 公司共同制定了交互式激光光盘系统标准(Compact Disc Interactive, CDI),使多媒体信息的存储规范化和标准化。

1987年,美国 RCA 公司制定了数字视频标准(Digital Video Interactive, DVI),该标准在交互式视频技术方面进行了规范化和标准化,使计算机能够利用激光光盘以 DVI 标准存储静止图像和活动图像,并能存储声音等多种信息模式。

1988年,运动图像专家小组(Moving Picture Expert Group, MPEG)的建立对多媒体技术的发展起到了锦上添花的作用。

进入 20 世纪 90 年代,随着硬件技术的提高,自 80486 以后,多媒体时代终于到来。1990年,美国 Microsoft 公司和包括荷兰 PHILIPS 公司在内的一些计算机技术公司成立多媒体个人计算机市场协会,并陆续推出了一系列技术标准,对多媒体技术的发展起到了催化与推动作用。

目前,多媒体技术的发展趋势是把计算机技术、通信技术和大众传播技术融合在一起,建立更广泛意义上的多媒体平台,实现更深层次的技术支持和应用。总的来看,多媒体技术正向两个方向发展:一是网络化发展趋势,与宽带网络通信等技术相互结合,使多媒体技术进入科研设计、企业管理、办公自动化、远程教育、远程医疗、检索咨询、文化娱乐、

自动测控等领域；二是多媒体终端的部件化、智能化和嵌入化，提高计算机系统本身的多媒体性能，开发智能化家电。

1.3 多媒体技术研究内容

多媒体技术从媒体的处理流程上看，可分为信息获取、处理与控制、数据传输 3 个方面，几乎覆盖计算机技术的各个领域，包含信息数字化、压缩与编码、存储、传输、接口与通信等。

1. 媒体信息的获取与展示

多媒体种类多样，信息格式纷繁复杂，有传统的文字、图形/图像、声音、视频等，也包括新型的超文本、超媒体、3D 模型等。这些媒体信息既可以通过录音机、摄像机、扫描仪等特定设备从自然界、生产和生活实践中获得，也可以应用计算机技术人工合成，如语音合成、计算机绘图等。

媒体信息经过加工后，需要反馈给用户，并根据用户指令进行更进一步的处理，这就是人-机交互。人和计算机之间的交互一直是研究最多的问题之一，尤其是对于图像、声音、视频等特殊媒体，需要有针对性的操作界面和工具才能实现人-机的有效交互。人与计算机之间的信息交流主要有 4 种形式，即人-人(通过计算机)、人-机、机-人和机-机。

2. 数据压缩、编码与存储

衡量多媒体技术性能的基本指标是其对其数据存储设备的要求和信息处理的效率。随着多媒体应用领域的扩大和新型媒体的不断产生，多媒体数据量以几何级数在疯长，对存储设备的要求也越来越高，不仅要求存储容量满足需要，而且要求存取速度和实时性随之增长。因此，在采用新技术增加 CPU 处理速度、存储容量和提高通信带宽的同时，还需研究高效的数据压缩和编码技术，以达到高效快速的存储及传输。数据压缩编码技术不仅可以有效减少数据的存储空间，还可以减少传输占用的时间，减轻信道的压力，这一点对多媒体信息网络具有特别重要的意义。

3. 多媒体数据库技术

多媒体信息数据量巨大，媒体种类多，每种媒体之间的差别也很大，这些都给管理带来困难，因此，传统的数据库已不能适应多媒体数据的管理。多媒体数据库是一个由若干多媒体对象所构成的集合，这些数据对象按一定的方式被组织在一起，可为其他的应用所共享。多媒体数据库管理系统则负责完成对多媒体数据库的各种操作和管理功能，包括对数据库的定义、操纵和控制等这样一些传统数据库功能。

在多媒体信息管理中，信息检索是根据用户的要求，对图形、图像、文本、声音、动画和视频等多媒体信息进行检索，以得到用户所需的信息。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是多媒体检索经常遇到的问题。多媒体信息检索系统有着广阔的应用前景，将广泛地应用于电子会议、远程教学、远程医疗、电子图书馆、艺术收藏和博物馆管理、地理信息系统、遥感和地球资源管理、计算机支持协同工作等领域。