



高等学校电子信息类专业规划教材

多媒体技术及其应用

刘义兵 主 编

孙 鹏 副主编



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>



21 世纪高等学校电子信息类专业规划教材

多媒体技术及其应用

刘义兵 主 编

孙 鹏 副主编

清华大学出版社

北京交通大学出版社

内 容 简 介

本书根据高等院校多媒体应用课程的教学要求编写, 适合各高校作为公共课程教材, 也可作为计算机及媒体传播相关专业的专业课程教材。

通过对本书的学习, 能够比较全面地掌握计算机多媒体技术的基本知识; 并且掌握和运用对各种类型的多媒体素材, 从获取到创作、从编辑到整合制作所需用到的多种应用工具软件的使用。本书注重“讲清基本理论、掌握基本实践”综合于一体, 为学习者提供了掌握多媒体制作较全面的解决方案。

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

(本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术, 用户可通过在图案表面涂抹清水, 图案消失, 水干后图案复现; 或将表面膜揭下, 放在白纸上用彩笔涂抹, 图案在白纸上再现的方法识别真伪。)

图书在版编目 (CIP) 数据

多媒体技术及其应用/刘义兵主编; 孙鹏副主编. —北京: 清华大学出版社; 北京交通大学出版社, 2004.11

(21 世纪高等学校电子信息类专业规划教材)

ISBN 7-81082-440-6

I. 多… II. ①刘… ②孙… 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 (2004) 第 107075 号

责任编辑: 陈川

出版者: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414

印刷者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 22.5 字数: 543 千字

版 次: 2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-81082-440-6/TP·159

印 数: 1~5000 册 定价: 29.00 元

前 言

本书根据高等院校多媒体应用课程的教学要求编写。可作为各高校公共课程教材，也可作为计算机及媒体传播相关专业的专业课程教材。

计算机技术的飞速发展，多媒体技术也得到了相应的提高，作为传播领域中的计算机多媒体技术的应用，已深入到我们的工作、学习和家庭生活中的各个方面。了解、掌握和充分利用计算机多媒体技术是我们适应这个时代的需要。

作者从多年进行多媒体教学的经验和实践出发，本着以“掌握基本概念、掌握实际应用，跟踪最新技术”为教材编写原则，对多媒体技术的基本概念、系统构成、最新媒体软件应用等方面进行了全面的论述，特别是在“基本应用”方面进行了重点阐述。

全书共分 11 章，第 1 章到第 4 章对计算机多媒体技术的基本概述、计算机多媒体数字化基础、计算机中的各种媒体和媒体压缩技术、多媒体计算机（MPC）进行了系统论述；第 5 章讲述了获取多媒体素材常用工具软件的使用方法；第 6 章讲述了音频素材编辑处理软件 GoldWave、Cool Edit Pro 2.0 的使用方法和 MIDI 的制作基础；第 7 章讲述了使用图形图像编辑软件 Photoshop CS、Fireworks MX 进行图像处理和制作网页的基本方法；第 8 章对常用的动画软件 Flash MX、Ulead Cool 3D 和 3ds max 5 的使用进行了讲述；第 9 章讲述了视频编辑软件 Premiere 的基本使用方法；第 10 章对常用的计算机多媒体编著工具软件 PowerPoint 2002、Authorware 7.0 和 Director MX 的基本使用进行了讲述；第 11 章介绍了多媒体技术在网络上的应用。

通过对本书的学习，能够比较全面地掌握计算机多媒体技术的基本知识；并且掌握和运用对各种类型的多媒体素材，从获取到创作、从编辑到整合制作所需用到的多种应用工具软件的使用。本书注重“讲清基本理论、掌握基本实践”综合于一体，为学习者提供了掌握多媒体制作较全面的解决方案。本书既可作为高等学校非计算机专业多媒体技术基础课程的教材，也可作为计算机专业各层次多媒体技术课程的教材，还可以供从事多媒体应用软件开发的技术人员学习和参考。

本书由刘义兵主编、孙鹏副主编。参加编写的有（按章节分）：孙鹏（第 1~4 章和 10.1 节）；刘义兵（第 5 章、7.1 节、8.2 节、8.3 节及各章小结）、刘巍（第 6 章）、林晋福（7.2 节、8.1 节、10.3 节和第 11 章），姚利烽（第 9 章），李金良（10.2 节）。由于编者的学识水平有限，对紧跟飞速发展的多媒体技术的应用还有一定差距，难免在书中会存在不足和疏漏之处，恳请专家和读者批评指正。

编者

2004 年 9 月

目 录

第1章 计算机多媒体技术概述	(1)
1.1 计算机多媒体的概念	(1)
1.1.1 传统媒体与计算机多媒体	(1)
1.1.2 计算机多媒体的相关概念	(2)
1.1.3 计算机多媒体技术的基本特征	(6)
1.2 多媒体系统的层次结构	(12)
1.3 多媒体技术的应用与发展趋势	(13)
1.3.1 多媒体应用的技术领域	(14)
1.3.2 多媒体应用的市场领域	(15)
1.3.3 多媒体技术的发展趋势	(17)
1.4 小结	(18)
习题与思考题	(18)
第2章 计算机多媒体数字化基础	(20)
2.1 音频信号基础	(20)
2.1.1 音频信号的特征	(20)
2.1.2 音频信号的指标	(22)
2.1.3 音频信号数字化过程和主要指标	(23)
2.1.4 MIDI 音乐	(24)
2.1.5 两种音频文件的比较	(26)
2.2 图像色彩基础	(27)
2.2.1 色彩的基本概论	(27)
2.2.2 色彩的表达和模型	(30)
2.2.3 数字图像的基本属性和种类	(33)
2.3 计算机动画基础	(36)
2.3.1 动画的基本原理	(36)

2.3.2 计算机帧动画的基本类型	(37)
2.4 计算机视频基础	(39)
2.4.1 彩色电视信号和制式	(39)
2.4.2 采样和数字化标准	(42)
2.4.3 视频压缩的基本概念	(44)
2.5 小结	(45)
习题与思考题	(45)

第3章 计算机中的各种媒体和媒体压缩技术

(47)

3.1 计算机中的各种媒体	(47)
3.1.1 文本	(47)
3.1.2 声音 (Audio)	(48)
3.1.3 图形 (Graphics)	(52)
3.1.4 图像 (Image)	(53)
3.1.5 视像 (Video)	(56)
3.1.6 动画 (Animation)	(56)
3.1.7 超文本与超媒体 (HyperText & HyperMedia)	(57)
3.2 数据压缩技术	(58)
3.2.1 常用数据压缩方法的基本原理	(58)
3.2.2 常用数据压缩标准	(67)
3.3 网络流媒体技术	(72)
3.3.1 流媒体系统概述	(72)
3.3.2 各种多媒体信息的流媒体传输格式	(73)
3.3.3 流式技术的主要解决方案	(74)
3.3.4 流式传输协议	(76)
3.4 小结	(76)
习题与思考题	(76)

第4章 多媒体计算机 (MPC)

(78)

4.1 多媒体计算机硬件系统	(78)
4.1.1 多媒体计算机的规范	(79)
4.1.2 多媒体计算机硬件设备	(80)
4.1.3 多媒体计算机常用输入、输出设备	(84)

4.2 多媒体计算机操作系统	(97)
4.2.1 多媒体操作系统 Windows	(97)
4.2.2 MMX 多媒体指令集、directorX、OpenGL	(98)
4.2.3 HyperThreading (超线程) 技术	(103)
4.3 小结	(103)
习题与思考题	(104)
第 5 章 获取多媒体素材常用工具软件的使用方法	(106)
5.1 常用文本素材获取的软件	(106)
5.1.1 用 OCR 软件获取文本素材	(106)
5.1.2 用手写板获取文本素材	(112)
5.2 常用音、视频素材的采集、格式转换	(114)
5.2.1 音频信号的采集	(114)
5.2.2 用豪杰超级解霸获取音、视频素材	(119)
5.2.3 音、视频数字信号格式的转换	(121)
5.3 图像浏览、捕捉软件的使用方法	(122)
5.3.1 图像浏览软件 ACDSee 的使用方法	(123)
5.3.2 屏幕图像截取捕捉软件 SnagIt 的使用方法	(127)
5.3.3 用“Flash Toolset”软件获取 Flash 动画中的多媒体素材	(131)
5.3.4 用“Teleport Pro”离线浏览软件获取网站上的多媒体素材	(132)
5.4 小结	(137)
习题与思考题	(137)
第 6 章 音频编辑软件	(138)
6.1 音频处理软件 GoldWave	(138)
6.1.1 GoldWave 的工作界面	(139)
6.1.2 用 GoldWave 进行录音、编辑	(140)
6.2 音频处理软件 Cool Edit Pro 2.0	(142)
6.2.1 Cool Edit Pro 的工作界面	(143)
6.2.2 Cool Edit Pro 2.0 部分菜单功能介绍	(144)
6.2.3 用 Cool Edit Pro 进行录音制作	(152)
6.3 音乐制作软件 Cakewalk Pro Audio	(157)
6.3.1 Cakewalk 启动前的设置	(157)

6.3.2 Cakewalk 的主界面	(158)
6.3.3 Cakewalk 的其他常用工作窗口	(161)
6.4 小结	(167)
习题与思考题	(167)
第 7 章 图形图像编辑	(168)
7.1 图像处理软件 Photoshop CS	(168)
7.1.1 Photoshop CS 工作界面	(168)
7.1.2 图层、通道和蒙板的基本概念	(181)
7.1.3 图像的调整	(186)
7.1.4 滤镜的应用	(191)
7.1.5 利用 ImageReady 制作网页和 GIF 动画	(193)
7.2 Web 图形图像处理软件 Fireworks MX	(200)
7.2.1 Firework MX 工作界面	(200)
7.2.2 图层和路径的使用	(203)
7.2.3 图形特效和动画制作	(206)
7.2.4 利用“图形切割”与“热点制作”创建 Web 页面	(209)
7.2.5 网页制作实例	(211)
7.3 小结	(213)
习题与思考题	(213)
第 8 章 计算机动画制作基础	(215)
8.1 矢量动画软件 Flash MX	(215)
8.1.1 Flash MX 的基本功能、基本概念和工作界面	(215)
8.1.2 动画制作	(218)
8.1.3 ActionScript 编程动画介绍	(228)
8.2 三维标题动画软件 Ulead Cool 3D 3.5	(231)
8.2.1 Cool 3D 3.5 的工作界面	(231)
8.2.2 基本动画制作和输出	(236)
8.2.3 特效应用和设置	(239)
8.2.4 Cool 3D 的输出	(240)
8.3 三维动画软件 3D Studio MAX	(241)
8.3.1 三维动画制作的基本过程和术语	(241)

8.3.2	3ds max 5 的工作界面	(242)
8.3.3	三维模型的制作	(245)
8.3.4	材质编辑与贴图应用	(253)
8.3.5	设置场景	(259)
8.3.6	动画设置和渲染输出	(261)
8.3.7	动画制作实例	(264)
8.4	小结	(268)
	习题与思考题	(269)
第 9 章	计算机视频制作基础	(270)
9.1	计算机视频编辑基础知识	(270)
9.1.1	非线性编辑基础	(270)
9.1.2	视频技术基础知识	(271)
9.2	视频编辑软件 Adobe Premiere 6.5	(273)
9.2.1	Adobe Premiere 6.5 的工作界面	(273)
9.2.2	视频的编辑和输出	(281)
9.2.3	视频特技的制作	(286)
9.3	小结	(293)
	习题与思考题	(293)
第 10 章	常用多媒体编著工具软件	(294)
10.1	演示幻灯文稿工具 PowerPoint 2002	(294)
10.1.1	PowerPoint 2002 的工作界面及制作过程	(294)
10.1.2	建立演示文稿	(295)
10.1.3	修饰和模板	(299)
10.1.4	幻灯片中动画的设置与多媒体插入	(304)
10.1.5	播放技巧	(308)
10.2	多媒体开发软件 Authorware 7.0	(310)
10.2.1	Authorware 7.0 的功能特点及界面	(311)
10.2.2	创建简单演示及动画	(314)
10.2.3	创建交互性的程序	(317)
10.2.4	在 Authorware 7.0 中编程	(321)
10.3	基于时间线式的编著工具软件 Director MX	(324)

10.3.1 Director MX 的基本功能、术语及工作界面 (324)

10.3.2 角色的创建与构造简单动画 (328)

10.3.3 构造行为动画 (333)

10.3.4 应用实例 (335)

10.4 小结 (337)

习题与思考题 (338)

第 11 章 多媒体技术在网络上的应用 (339)

11.1 超文本和超媒体 (339)

11.1.1 超文本 (339)

11.1.2 超媒体 (341)

11.1.3 超文本传输协议 HTTP (341)

11.2 多媒体网络技术的应用 (342)

11.2.1 多媒体视频会议系统介绍 (343)

11.3 小结 (347)

习题与思考题 (347)

参考文献 (348)

第 1 章 计算机多媒体技术概述

多媒体技术是综合计算机技术、电子技术、通信技术等各种技术而产生的，是信息发展的一个必然阶段。多媒体技术与 Internet（因特网）一起成为推动 20 世纪末、21 世纪初信息化社会发展的重要动力。

多媒体是文字、图形、图像、声音、动画和视频图像（video）诸多成分的交织组合。如果允许最终用户——多媒体产品的使用者——对这些成分传递的内容和时机进行控制，它就称为交互式多媒体。如果提供多媒体中各种成分链接的结构，而且用户可以通过它“航行”（navigate），则交互式多媒体就成为超媒体。超媒体系统是使用超链接构成的全球信息系统，全球信息系统是因特网上使用 TCP/IP 协议和 UDP/IP 协议的应用系统。二维的多媒体网页使用 HTML 来编写，三维的多媒体网页使用 VRML 来编写。

多媒体是一门综合技术，它涉及许多概念，本章首先解释几个与多媒体密切相关的而且容易混淆的重要概念。通过对这些概念的介绍进一步加深对多媒体的认识，从整体上认识多媒体、超文本、超媒体、SGML、HTML 和 VRML 等概念之间的关系。

1.1 计算机多媒体的概念

1.1.1 传统媒体与计算机多媒体

1. 媒体和多媒体

我们通常所说的“媒体”（Media）一词包括两层含义。一是指信息的物理载体（即存储和传递信息的实体），如书本、挂图、磁盘、光盘、磁带及相关的播放设备等，中文译为媒质；另一层含义是指信息的表现形式（或者说传播形式），如文字、声音、图像、动画等，中文译作媒介。

国际电话电报咨询委员会 CCITT（Consultative Committee on International Telephone and Telegraph，国际电信联盟 ITU 的一个分会）把媒体分成 5 类。

（1）感觉媒体（Perception Medium）：指直接作用于人的感觉器官，使人产生直接感觉的媒体。如引起听觉反应的声音，引起视觉反应的图像等。

（2）表示媒体（Representation Medium）：指传输感觉媒体的中介媒体，它是为了传送感觉媒体而人为研究出来的媒体，即用于数据交换的编码。如图像编码（JPEG、MPEG 等）、文本编码（ASCII 码、GB2312 等）和声音编码等。

（3）表现媒体（Presentation Medium）：指进行信息输入和输出的媒体。如键盘、鼠标、扫描仪、话筒、摄像机等为输入媒体；显示器、打印机、喇叭等为输出媒体。

（4）存储媒体（Storage Medium）：指用于存储表示媒体的物理介质。如硬盘、软盘、光盘、ROM 及 RAM 等。

（5）传输媒体（Transmission Medium）：指传输表示媒体的物理介质。如电缆、光缆等。

多媒体的英文单词是 Multimedia, 它由 multi 和 media 两部分组成, 与多媒体对应的一词是单媒体 (Monomedia), 从字面上看, 多媒体就是由单媒体复合而成的, 一般理解为多种媒体的综合。

2. 计算机多媒体

计算机中所说的媒体, 是指信息的表现形式 (或者说传播形式), 如文字、声音、图像、动画等, 即计算机不仅能处理文字、数值之类的信息, 而且还能处理声音、图形、视频图像等各种不同形式的信息。

多媒体技术从不同的角度有着不同的定义。比如有人定义: “多媒体计算机是一组硬件和软件设备, 结合了各种视觉和听觉媒体, 能够产生令人印象深刻的视听效果。在视觉媒体上, 包括图形、动画、图像和文字等媒体; 在听觉媒体上, 则包括语言、立体声响和音乐等媒体。用户可以从多媒体计算机同时接触到各种各样的媒体来源。” 还有人定义多媒体是 “传统的计算机媒体 (如文字、图形、图像及逻辑分析方法等) 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”。概括起来就是: 多媒体技术就是计算机交互式综合处理多媒体信息, 如文本、图形、图像和声音, 使多种信息建立逻辑连接, 集成为一个具有交互性的系统。简言之, 多媒体技术就是具有集成性、实时性和交互性的计算机综合处理声文图信息的技术。

多媒体在我国也有自己的定义, 一般认为多媒体 (Multimedia) 是融合两种以上媒体的人-机交互式信息交流和传播媒体。在这个定义中需要明确以下几点。

(1) 多媒体是信息交流和传播媒体, 从这个意义上说, 多媒体和电视、报纸、杂志等媒体的功能是一样的。

(2) 多媒体是人-机交互式媒体, 这里所指的 “机”, 目前主要是指计算机, 或者由微处理器控制的其他终端设备。因为计算机的一个重要特性是 “交互性”, 使用它就容易实现人-机交互功能。从这个意义上说, 多媒体和目前大家所熟悉的模拟电视、报纸、杂志等媒体是大不相同的。

(3) 多媒体信息都是以数字的形式而不是以模拟信号的形式存储和传输的。

(4) 传播信息的媒体的种类很多, 如文字、声音、电视图像、图形、图像、动画等。虽然融合任何两种以上的媒体就可以称为多媒体, 但通常认为多媒体中的连续媒体 (声音和电视图像) 是人与机器交互的最自然的媒体。

多媒体技术不是各种信息媒体的简单复合, 它是一种把文本 (Text)、图形 (Graphics)、图像 (Images)、动画 (Animation) 和声音 (Sound) 等形式的信息结合在一起, 并通过计算机进行综合处理和控制在支持完成一系列交互式操作的信息技术。

1.1.2 计算机多媒体的相关概念

多媒体是一门综合技术, 它涉及许多概念, 首先解释几个与多媒体密切相关的而且容易混淆的重要概念。

1. 超文本的概念

1965 年 Ted Nelson 在计算机上处理文本文件时, 想了一种把文本中遇到的相关文本组织在一起的方法, 让计算机能够响应人的思维, 以及能够方便地获取所需要的信息。他把这种方法称为超文本 (HyperText)。实际上, 这个词的真正含义是 “链接” 的意思, 用来

描述计算机中文件的组织方法，后来人们把用这种方法组织的文本称为“超文本”。

超文本是一种文本，它与传统的文本文件之间的主要差别是，传统文本是以线性方式组织的，而超文本是以非线性方式组织的。这里的“非线性”是指文本中遇到的一些相关内容通过链接组织在一起，用户可以很方便地浏览这些相关内容。这种文本的组织方式与人们的思维方式和工作方式比较接近。

超文本的概念可用图 1-1 来说明。超文本中带有链接关系的文本通常用下划线和不同的颜色表示。文本①中的“超文本”与文本②中的“超文本”建立有链接关系，文本②中的“超文本”与文本③中的“超文本”建立有链接关系，文本③中的“超文本”与文本④中的“超文本”建立有链接关系……这种文件就称为超文本文件。

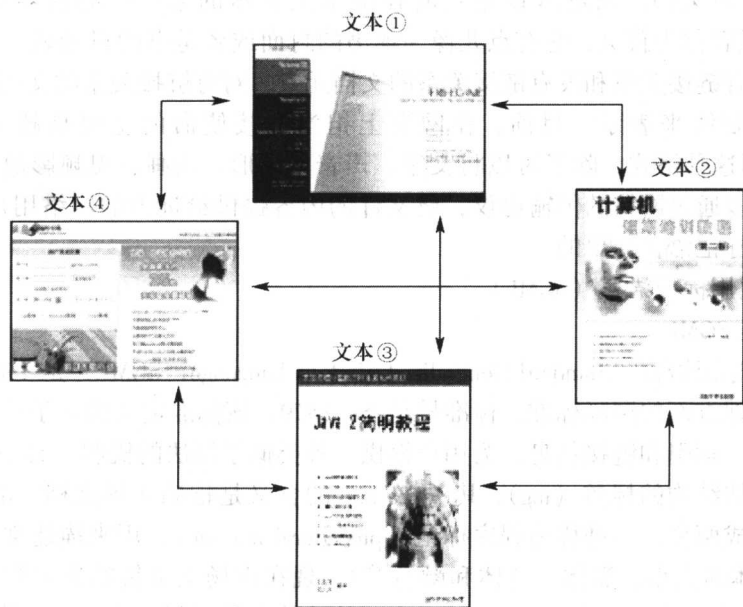


图 1-1 超文本的概念

超链接 (Hyper Link) 是指文本中的词、短语、符号、图像、声音剪辑或影视剪辑之间的链接，或者与其他的文件、超文本文件之间的链接，也称为“热链接 (Hot Link)”，或者称为“超文本链接 (HyperText Link)”。词、短语、符号、图像、声音剪辑、影视剪辑和其他文件通常被称为对象或者称为文档元素 (element)，因此超链接是对象之间或者文档元素之间的链接。建立互相链接的这些对象不受空间位置的限制，它们可以在同一个文件内或不同的文件之间，也可以通过网络与世界上的任何一台联网计算机上的文件建立链接关系。

Windows 中常常使用的“帮助”文件，就是一个例子。当我们在阅读帮助文件时，有些重要位置的文字会呈现绿色，同时文字的下方会另外加有下划线。当把鼠标指针移到这些位置时，就会变成手指形指针，这就是暗示此处建有一个链接，只要轻按鼠标左键，与其连接的内容就会呈现出来。

2. 超媒体的概念

在 20 世纪 70 年代，用户语言接口方面的先驱者 Andries Van Dam 创造了一个新词“电

子图书”(Electronic Book)。电子图书保存了用纸做存储媒体的最好特性,而同时又加入了丰富的非线性链接,这就促使在 80 年代产生了超媒体(hypermedia)技术。超媒体不仅可以包含文字而且还可以包含图形、图像、声音和电视片断,这些媒体之间也是用超级链接组织的,而且它们之间的链接也是错综复杂的。

超媒体与超文本之间的不同之处是,超文本主要是以文字的形式表示信息,建立的链接关系主要是文字语句之间的链接关系。超媒体除了使用文本外,还使用图形、图像、声音、动画或影视片断等多种媒体来表示信息,建立的链接关系是文本、图形、图像、声音、动画和影视片断等媒体之间的链接关系。

使用 Web 浏览器浏览因特网时,在显示屏幕上看到的页面称为网页(Web Page),它是 Web 站点上的文档。而进入该站点时在屏幕上显示的第一个综合界面称为起始页(home page)或者称为首页,它有点儿像一本书的封面或者是书的目录表。在万维网网页上,为了区分有链接关系和没有链接关系的文档元素,对有链接关系的文档元素通常用不同颜色或者下划线来表示。目前,在网页上担当链接使命的主要是超文本标记语言(HTML),利用这种格式,除了可以将文字、声音、图形、动画、视频影像等媒体集成在一起外,还可以通过网络的传输协议,将文件的内容提供给远方的网络用户读取。HTML 是从标准通用标记语言导出的。

3. 标准通用标记语言(SGML)

1) 什么是 SGML

标准通用标记语言(Standard Generalized Markup Language, SGML)是 1986 年出版发布的一个信息管理方面的国际标准,标准号是 ISO 8879。该标准定义独立于平台和应用的文本文档的格式、索引和链接信息,为用户提供一种类似于语法的机制,其中规定了文档的结构和指示文档结构的标签(tag),其中 markup 的含义是指插入到文档(document)中的标记。标记分成两种,一种称为程序标记(procedural markup),用来描述文档显示的样式(style)(如字体的大小、黑体、斜体和颜色等),现在市场上出售的大多数文字处理软件都内嵌有标记,而且这种标记几乎都是针对自己的软件产品而制定的;另一种称为描述标记(descriptive markup),也称为普通标记(generic markup),用来描述文档中的文句的用途(如篇、章、节或者内容表等),而不是描述文句所显示的样式。制定 SGML 的基本思想是把文档的内容与样式分开。

SGML 规定了在文档中嵌入描述标记的标准格式,指定了描述文档结构的标准方法,这是 SGML 的精华。换句话说,你可使用 SGML 为你创作的每一种类型的文档设置层次结构模型,可以用“篇”、“章”、“节”、“标题”等描述标记来标识文档结构中的文档元素。SGML 是一个包含超文本链接的综合语言,在 Web 上使用的 HTML 格式是使用固定标签集的一种 SGML 文档。

SGML 的主要特点:

(1) SGML 可支持无数的文档结构类型,例如布告、技术手册、章节目录、设计规范、各种报告、信函和备忘录等;

(2) SGML 可以创建与特定的软硬件无关的文档,因此很容易与使用不同计算机系统的用户交换文档。

2) SGML 的工作原理

一个典型的文档可被分成 3 个层次：结构（structure）、内容（content）和样式（style）。SGML 主要是处理结构和内容之间的关系。

结构：为了描述文档的结构，SGML 定义了一个称为“文档类型定义（Document Type Definition, DTD）”的文件（file），它为组织文档的文档元素（例如章和章标题，节和主题等）提供了一个框架。此外，DTD 还为文档元素之间的相互关系制定了规则。例如，“章的标题必须是在章开始之后的第一个文档元素”，“每个列表至少要有两个项目”等。DTD 定义的这些规则可以确保文档的一致性。

内容：这里指的内容就是信息本身。内容包括信息名称（标题）、段落、项目列表和表格中的具体内容，具体的图形和声音等。确定内容在 DTD 结构中的位置的方法称为“加标签（tagging）”，而创建 SGML 文档实际上就是围绕内容插入相应的标签。这些标签就是给结构中的每一部分的开始和结束做标记。

样式：SGML 本身正在定义样式（style）的设置标准，即文档样式语义学和规范语言（Document Style Semantics and Specification Language, DSSSL）。

使用 SGML 对多媒体的创作将带来许多好处。例如，可使创作人员更集中于内容的创作，可提高作品的重复使用性能、可移植性能及共享性能等。SGML 的使用范围很广，除了传统的电子出版物之外，SGML 还可用在其他许多场合。例如，在前面介绍的超媒体和超文本文档、万维网页面的制作、数据库、电子邮件、专家系统、CD-ROM 出版物、交互式电子技术手册等方面都大有用武之地。

4. 超文本标记语言（HTML）

超文本标记语言（HyperText Markup Language, HTML）是一种用来创作万维网页面的描述语言，是一种简单易学的语言。HTML 使用 HTML 标签来定义文档的格式、组成和链接关系，如字形、字体、表单、标题和统一资源地址（Uniform Resource Locator, URL）等。HTML 是从 SGML 语言导出的语言，是 SGML 的一个子集。使用 HTML 创作的文档是带有一套固定标签的 SGML 文档。

万维网采用 HTML 来组织文件。用 HTML 组织的文件本身属于普通的文档文件，可以用常见的文字编辑器，或其他专门的 HTML 文件编辑器来编辑，如 Microsoft 公司的 FrontPage，Sausage Software 公司的 HotDog HTML 编辑器等。

5. 虚拟现实造型语言（VRML）

虚拟现实造型语言（Virtual Reality Modeling Language, VRML）是一种用来描述万维网页面上三维交互环境的文件格式。VRML 的基本原理同 HTML 的基本原理一样简单，都是用一系列指令告诉浏览器如何显示一个文档，它们都是描述万维网页面的描述语言。它与 HTML 不同的是，以 HTML 为核心的万维网浏览器浏览的是二维世界，而以 VRML 为核心的万维网浏览器浏览的是三维世界，可以使用鼠标在这个世界里到处“逛一逛”，而不是像在二维世界里“一页一页”地显示。

体验三维世界需要有能接收和再现 VRML 文件的浏览器。目前有两种类型：一种是插入型，把 VRML 浏览软件插入到 HTML 万维网浏览器；另一种是单独的 VRML 浏览器。

1.1.3 计算机多媒体技术的基本特征

1. 计算机多媒体技术的特点

多媒体技术有以下几个主要特点。

(1) 集成性

能够对信息进行多通道统一获取、存储、组织与合成。

(2) 控制性

多媒体技术是以计算机为中心,综合处理和控制多媒体信息,并按人的要求以多种媒体形式表现出来,同时作用于人的多种感官。

(3) 交互性

交互性是多媒体应用区别于传统信息交流媒体的主要特点之一。传统信息交流媒体只能单向地、被动地传播信息,而多媒体技术则可以实现人对信息的主动选择和控制。

(4) 非线性

多媒体技术的非线性特点将改变人们传统循序性的读写模式。以往人们读写方式大都采用章、节、页的框架,循序渐进地获取知识,而多媒体技术将借助超文本链接(HyperText Link)的方法,把内容以一种更具灵活性、更具变化性的方式呈现给读者。

(5) 实时性

当用户给出操作命令时,相应的多媒体信息都能够得到实时控制。

(6) 信息使用的方便性

用户可以按照自己的需要、兴趣、任务要求和认知特点来灵活地使用图、文、声等信息表现形式。

(7) 信息结构的动态性

“多媒体是一部永远读不完的书”,用户可以按照自己的目的和认知特征重新组织信息,增加、删除或修改节点,重新建立链接。

2. 多媒体技术研究的主要内容

多媒体技术的研究涉及诸多难题,其中主要有以下几个方面。

(1) 数据压缩

在多媒体系统中,由于涉及的各种媒体信息主要是非常规数据类型,如图形、图像、视频和音频等,这些数据所需要的存储空间是十分巨大和惊人的。在目前多媒体计算机(MPC)配置中,所用光盘一般为600MB,而硬盘一般在10GB以上;在通信网络上,以太网设计速率为10Mbps,实际仅能达到其一半以下的水平,大多数远程通信网络的速率都在几十kbps以下,而电话线数据传输速率才有33.6~56kbps。因此,为了使多媒体技术达到实用水平,除了采用新技术手段增加存储空间和通信带宽外,对数据进行有效压缩将是多媒体发展中必须要解决的最关键的技术之一。

经过40多年的数据压缩研究,从PCM编码理论开始,到今天成为多媒体数据压缩标准的JPEG和MPEG,已经产生了各种各样针对不同用途的压缩算法、压缩手段和实现这些算法的大规模集成电路或计算机软件,并逐渐趋于成熟。

(2) 数据的组织与管理

数据的组织和管理是任何信息系统要解决的核心问题。在现代信息社会中,常常苦于

没有从这些数据中获取有用信息的方便工具和手段。多媒体的引入,更加剧了这种状况的恶化。

数据量大、种类繁多、关系复杂是多媒体数据的基本特征。以什么样的数据模型表达和模拟这些多媒体信息空间?如何组织存储这些数据?如何管理这些数据?如何操纵和查询这些数据?这是传统数据库系统的能力和方法难以胜任的。目前,人们利用面向对象(Object Oriented, OO)方法和机制开发了新一代面向对象数据库(Object Oriented Data Base, OODB),结合超媒体(Hypermedia)技术的应用,为多媒体信息的建模、组织和管理提供了有效的方法。与此同时,市场上也出现了多媒体数据库管理系统。但是 OODB 和多媒体数据库的研究还很不成熟,与实际复杂数据的管理和应用要求仍有较大的差距。

(3) 多媒体信息的展现与交互

在传统的计算机应用中,大多数都采用文本媒体,所以对信息的表达仅限于“显示”。在未来的多媒体环境下,各种媒体并存,视觉、听觉、触觉、味觉和嗅觉媒体信息的综合与合成,就不能仅仅用“显示”完成媒体的表现了。各种媒体的时空安排和效应,相互之间的同步和合成效果,相互作用的解释和描述等都是表达信息时所必须考虑的问题。有关信息的这种表达问题统称为“展现”。尽管影视声响技术广泛应用,但多媒体的时空合成、同步效果,可视化、可听化及灵活的交互方法等仍是多媒体领域需要研究和解决的棘手问题。

(4) 多媒体通信与分布处理

多媒体通信对多媒体产业的发展、普及和应用有着举足轻重的作用,构成了整个产业发展的关键和瓶颈。在现行使用的通信网络中,如电话网、广播电视网和计算机网络,其传输性能都不能很好地满足多媒体数据数字化通信的需求。从某些意义上讲,现行的数据通信设施和能力严重地制约着多媒体信息产业的发展,因而,多媒体通信一直作为整个产业的基础技术来对待。当然,真正解决多媒体通信问题的根本方法,是有待于“信息高速公路”的最终实现。宽带综合业务数字网(B-ISDN)是目前解决这个问题的一個比较完整的方法,其中 ATM(异步传输模式)是近年来在研究和开发上的一个重要成果。

多媒体的分布处理是一个十分重要的研究课题。因为要想广泛地实现信息共享,计算机网及其在网络上的分布式与协作操作就不可避免。多媒体空间的合理分布和有效的协作操作将缩小个体与群体、局部与全球的工作差距。超越时空限制,充分利用信息,协同合作,相互交流,节约时间和经费等是多媒体信息分布的基本目标。

(5) 虚拟现实技术

所谓虚拟现实,就是采用计算机技术生成一个逼真的视觉、听觉、触觉及味觉等感官世界,用户可以直接用人的技能和智慧对这个生成的虚拟实体进行考察和操纵。这个概念包含三层含义:首先,虚拟现实是用计算机生成的一个逼真的实体,“逼真”就是要达到三维视觉、听觉和触觉等效果;其次,用户可以通过人的感官与这个环境进行交互;最后,虚拟现实往往要借助一些三维传感技术为用户提供一个逼真的操作环境。

虚拟现实是一种多技术多学科相互渗透和集成的技术,研究难度非常大。但由于它是多媒体应用的高级境界,且应用前景远大,而且某些方面的应用甚至远远地超过了这种技术本身的研究价值,这就促使虚拟现实的研究逐年热了起来。