

21世纪高等学校规划教材 | 计算机科学与技术



多媒体技术导论

王利霞 温秀梅 高丽婷 主编

清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机科学与技术



多媒体技术导论

王利霞 温秀梅 高丽婷 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书全面介绍了多媒体技术的概念和相关技术。全书共分为 10 章,在介绍多媒体基本概念的基础上,重点对多媒体数据压缩、音频处理技术、数字图像处理、视频信息、动画、多媒体应用系统和网络多媒体技术作了比较系统的阐述,同时,对多媒体计算机系统、多媒体计算机的扩展设备也进行了介绍。

本书内容深入浅出、覆盖面广、独具特色。本着少而精的原则,全书版面清晰、图文并茂、结构紧凑,知识信息含量高,适宜作为计算机专业或非计算机专业的本科生教学或计算机培训班的教材,还可以作为读者自学或函授学习的参考书。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术导论/王利霞,温秀梅,高丽婷主编.--北京:清华大学出版社,2011.2

(21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术)

ISBN 978-7-302-24369-4

I. ①多… II. ①王… ②温… ③高… III. ①多媒体技术—教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 257907 号

责任编辑:魏江江 李玮琪

责任校对:白 蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjje@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:15.5 字 数:375 千字

版 次:2011 年 2 月第 1 版 印 次:2011 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:25.00 元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
覃 征 教授
王建民 教授
冯建华 教授
刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授
陈 钟 教授
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授
孟小峰 教授
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

北京信息工程学院

赵 宏 教授

北京科技大学

孟庆昌 教授

石油大学

杨炳儒 教授

天津大学

陈 明 教授

复旦大学

艾德才 教授

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学

吴朝晖 教授

扬州大学

南京大学

南京航空航天大学

南京理工大学

南京邮电学院

苏州大学

江苏大学

中国矿业大学

武汉大学

华中科技大学

中南财经政法大学

华中师范大学

江汉大学

国防科技大学

中南大学

湖南大学

西安交通大学

长安大学

哈尔滨工业大学

吉林大学

山东大学

中山大学

厦门大学

仰恩大学

云南大学

电子科技大学

成都理工大学

西南交通大学

李善平 教授

李 云 教授

骆 斌 教授

黄 强 副教授

黄志球 教授

秦小麟 教授

张功萱 教授

朱秀昌 教授

王宜怀 教授

陈建明 副教授

鲍可进 教授

张 艳 副教授

何炎祥 教授

刘乐善 教授

刘腾红 教授

叶俊民 教授

郑世珏 教授

陈 利 教授

颜 彬 教授

赵克佳 教授

刘卫国 教授

林亚平 教授

邹北骥 教授

沈钧毅 教授

齐 勇 教授

巨永峰 教授

郭茂祖 教授

徐一平 教授

毕 强 教授

孟祥旭 教授

郝兴伟 教授

潘小轰 教授

冯少荣 教授

张思民 教授

刘惟一 教授

刘乃琦 教授

罗 蕾 教授

蔡 淮 教授

于 春 讲师

曾华桑 教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与计算机应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

清华大学出版社经过二十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人: 魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

多媒体技术是利用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崭新技术。它是一种迅速发展的综合性电子信息技术,已被广泛地应用在社会科学、自然科学等各个领域,给人们的工作、生活、娱乐带来了深刻的变革。多媒体技术的发展也带动了其相关领域的发展,如远程教育、视频会议和视频点播等领域。

在编写本书之前,作者已在高校从事了多年“多媒体技术”、“高级语言程序设计”等课程的教学及科研工作,对于多媒体技术的相关概念、技术及应用有着较深入的理解和丰富的实践经验。在教学过程中,我们发现目前已有的部分教材不能很好地适应教学需求,故组织编写了这本教材。希望本教材能在内容安排、教学深度、习题等方面满足“多媒体技术”课程的教学要求。

本书以现代教育理念为指导,深入浅出地讲解了多媒体的关键技术,在每章后都附有习题,附录中附有习题参考答案。全书共分为10章,在介绍多媒体基本概念的基础上,重点对多媒体数据压缩、音频处理技术、数字图像处理、视频信息、动画、多媒体应用系统和网络多媒体技术作了比较系统的阐述,同时,对多媒体计算机系统、多媒体计算机的扩展设备也进行了介绍。

本着少而精的原则,全书版面清晰、结构紧凑、图文并茂,知识信息含量高,特别适宜作为计算机专业或非计算机专业的本科生教学或计算机应用培训班的教材,同时,还可以作为读者自学或函授学习的参考书。

本书由王利霞、温秀梅、高丽婷任主编及完成统稿,李耀辉、庞慧、孟凡兴任副主编。参加本书编写的有王利霞(第1~3章)、温秀梅(第4章)、高丽婷(第5章)、李耀辉(第6章)、庞慧(第7章)、董颖霞(第8章)、孟凡兴(第9章)、司亚超(第10章、附录)。

本书在编写过程中参考了大量国内出版的相关书籍和论文,并从网络中获取了大量最新资料,在此对所引用论文和书籍的作者深表感谢。

本书在出版过程中,得到了清华大学出版社魏江江先生的大力支持,在此表示诚挚的感谢。

由于作者水平有限,书中难免有疏漏和不足之处,恳请广大读者和专家指正。

编 者

2010年10月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 多媒体技术的基本概念	1
1.1.1 媒体的定义及分类	1
1.1.2 多媒体定义及其相关术语	2
1.1.3 多媒体技术的发展	3
1.2 多媒体技术的特征	4
1.3 多媒体的关键技术	5
1.4 多媒体技术的应用领域	7
1.5 多媒体技术的发展前景	8
习题	9
第 2 章 多媒体计算机系统	12
2.1 多媒体个人计算机	12
2.1.1 MPC 的概念	12
2.1.2 MPC 的主要特征	13
2.2 基本硬件设备	14
2.2.1 CD-ROM	14
2.2.2 MO 磁光盘存储器	16
2.2.3 CD-R 和 CD-RW 存储器	16
2.2.4 显示适配器与显示器	17
2.2.5 声音适配器与声音还原设备	21
2.3 多媒体计算机的基本软件	24
2.3.1 文字处理软件	24
2.3.2 图形图像编辑软件	24
2.3.3 音频制作和编辑软件	26
2.3.4 视频编辑软件	30
2.3.5 动画编辑软件	33
2.3.6 多媒体应用开发平台	35
习题	37
第 3 章 多媒体计算机的扩展设备	39
3.1 数字图像设备及接口	39

3.1.1	摄像头	39
3.1.2	数码相机	39
3.1.3	数码摄像机	40
3.1.4	视频展示台	40
3.2	扫描仪	41
3.2.1	扫描仪的组成结构	41
3.2.2	扫描仪的基本原理	43
3.2.3	扫描仪的技术指标	43
3.2.4	扫描仪的新增技术	44
3.2.5	扫描过程	46
3.3	触摸屏	47
3.3.1	触摸屏简介	47
3.3.2	触摸屏的类型	48
3.4	多媒体投影机	51
3.4.1	CRT 投影机	51
3.4.2	LCD 投影机	52
3.4.3	DLP 投影机	53
3.5	打印输出设备	54
3.5.1	针式打印机	54
3.5.2	喷墨打印机	55
3.5.3	激光打印机	56
3.5.4	热升华打印机	58
3.6	调制解调器	59
3.6.1	调制解调器的工作原理	59
3.6.2	调制解调器的分类	59
3.6.3	调制解调器的传输速率	60
3.7	手写输入设备	61
3.7.1	手写输入设备的组成	62
3.7.2	手写识别的过程	62
3.7.3	手写识别软件	62
3.7.4	手写识别与 OCR 的异同	63
3.8	数字机顶盒	63
3.8.1	机顶盒的定义	63
3.8.2	有线电视数字机顶盒的功能	64
3.8.3	有线电视数字机顶盒的组成	64
习题		67

第 4 章 多媒体数据压缩 69

4.1	数据压缩的基本原理	69
-----	-----------------	----

4.1.1	多媒体信息的数据量	69
4.1.2	数据压缩的条件	70
4.1.3	数据的冗余	70
4.1.4	数据压缩算法的分类	72
4.1.5	压缩和解压缩过程	73
4.1.6	数据压缩的评价	74
4.2	霍夫曼编码	74
4.3	算术编码	76
4.4	行程编码	78
4.5	词典编码	78
4.5.1	词典编码分类	79
4.5.2	LZ77 编码	79
4.5.3	LZSS 编码	80
4.5.4	LZ78 编码	81
4.5.5	LZW 编码	81
4.6	预测编码	84
4.7	变换编码	85
4.8	子带编码	87
4.9	混合型编码	88
习题		88
第 5 章	音频处理技术	91
5.1	声音	91
5.1.1	声音的概念	91
5.1.2	声音的特征	92
5.2	数字音频	93
5.2.1	声音的数字化原理	93
5.2.2	影响数字音频质量的因素	95
5.3	语音	96
5.3.1	语音处理的任务和目标	96
5.3.2	语音识别	96
5.3.3	语音合成	98
5.4	乐器数字化接口技术	99
5.4.1	MIDI 的概念	99
5.4.2	MIDI 音乐制作系统的组成	100
5.4.3	MIDI 文件	101
5.5	3D 音效	102
5.5.1	人类的听觉和头部反应传送函数	102
5.5.2	3D 音效的分类	103

5.6	数字音频的数据量和文件格式	104
5.6.1	数字音频的音质与数据量	104
5.6.2	数字音频文件的格式	104
5.7	数字音频编码	106
5.7.1	语音信号的冗余	106
5.7.2	数字音频编码的分类	108
5.7.3	数字音频编码标准	109
5.8	MPEG 音频	110
5.8.1	MPEG-1 音频编码	110
5.8.2	MPEG-2 音频编码	111
	习题	113
第 6 章	数字图像处理	116
6.1	视觉	116
6.1.1	人眼	116
6.1.2	视觉心理学	116
6.2	颜色空间	120
6.2.1	颜色空间及分类	120
6.2.2	几种典型的颜色空间	121
6.3	数字图像基础	124
6.3.1	图像的基本属性	124
6.3.2	像素深度	125
6.3.3	真彩色、伪彩色与直接色	125
6.4	图像的种类	126
6.4.1	矢量图与位图	126
6.4.2	灰度图与彩色图	127
6.4.3	图像的数据量	128
6.5	图像的获取	128
6.6	图像数字化概述	130
6.6.1	图像采样	131
6.6.2	图像量化	131
6.6.3	图像的编码与压缩	132
6.6.4	数字图像处理	132
6.7	数字图像文件格式	133
6.7.1	位图文件格式	133
6.7.2	矢量图文件格式	137
6.7.3	文件格式品质的评价	137
6.8	JPEG 静止图像压缩算法	138
	习题	141

第 7 章 视频信息	144
7.1 视频概述	144
7.1.1 视频的基本概念	144
7.1.2 数字视频的发展	144
7.1.3 视频的分类	145
7.1.4 视频信息的获取	146
7.1.5 视频输出设备	146
7.2 电视技术的基础	148
7.2.1 电视信号	148
7.2.2 电视制式	150
7.3 数字视频	151
7.3.1 数字视频的概念	151
7.3.2 数字视频获取	153
7.3.3 数字视频质量与数据量	155
7.4 MPEG 视频标准	156
7.4.1 MPEG 视频算法	156
7.4.2 时域预测	156
7.4.3 频域分解	158
7.4.4 量化	158
7.4.5 可变长编码	159
7.5 数字视频文件格式	159
7.5.1 AVI 格式	159
7.5.2 ASF 格式	160
7.5.3 WMV 格式	161
7.5.4 RM 格式	161
7.5.5 RMVB 格式	162
7.6 数字视频处理	162
7.6.1 视频采集	162
7.6.2 编码压缩	163
7.6.3 各种编辑	163
7.6.4 视频播放	164
7.7 视频卡	164
7.7.1 视频卡的主要功能	165
7.7.2 视频卡的分类	165
7.7.3 数字视频的未来发展	166
习题	167

第 8 章 动画	169
8.1 动画的基本概念	169
8.1.1 动画的概念	169
8.1.2 动画的历史	170
8.1.3 动画的视觉原理	170
8.1.4 计算机动画	171
8.1.5 动画的分类	171
8.2 动画设计与创意	172
8.2.1 动画与视频的区别	172
8.2.2 动画的技术参数	173
8.2.3 动画设计与创意	173
8.2.4 动画的制作过程	174
8.2.5 制作动画的条件	174
8.3 动画文件格式	175
8.4 动画制作技术及制作软件	176
8.4.1 网页动画制作技术及制作软件	176
8.4.2 变形动画制作技术及制作软件	178
8.4.3 三维动画制作技术及制作软件	179
习题	179
第 9 章 多媒体应用系统	181
9.1 多媒体应用系统设计概述	181
9.1.1 软件工程概述	181
9.1.2 软件开发模型	183
9.2 多媒体应用系统设计	185
9.2.1 多媒体应用系统设计的特点	185
9.2.2 多媒体应用系统的设计过程	186
9.2.3 多媒体创作的关键问题	188
9.3 多媒体应用系统界面设计	188
9.3.1 界面设计的原则	189
9.3.2 界面的类型	190
9.3.3 界面设计的评价	191
9.3.4 界面设计中媒体的选择	192
9.4 多媒体创作工具	193
习题	196
第 10 章 网络多媒体技术	197
10.1 多媒体网络概述	197

10.1.1	多媒体网络的定义	197
10.1.2	多媒体网络的特点	197
10.1.3	多媒体网络的性能要求	198
10.1.4	多媒体网络的技术特征	199
10.1.5	多媒体网络技术的应用	201
10.2	分布式超媒体网络技术	202
10.2.1	分布式超媒体系统的概念	202
10.2.2	分布式超媒体技术	203
10.2.3	多媒体通信技术	204
10.3	视频会议	205
10.3.1	视频会议系统	205
10.3.2	视频会议系统的基本组成	205
10.3.3	使用视频会议的优势	207
10.3.4	视频会议系统的关键技术	208
10.3.5	网络多媒体视频会议系统	209
10.4	视频点播	209
10.4.1	VOD 系统的定义	209
10.4.2	VOD 系统的构成	210
10.4.3	VOD 系统的应用	211
习题		211
附录 习题参考答案		213
参考文献		230

第1章

概述

多媒体技术是计算机技术、电视技术、通信技术、网络技术、人工智能等多种技术融合在一起的产物,是一门时代特征极其鲜明的多领域交叉学科。它把电视的视听信息传播能力与计算机交互控制能力结合起来,搭建了集图、文、声、像于一体的新型信息处理模型,使计算机具有数字化、全动态、全视频的播放、编辑和创作多媒体信息的能力;把通信技术的模拟信息传播能力与计算机的数字信息传输能力结合起来,使计算机具有控制和传输多媒体电子邮件、电视会议等视频传输能力。多媒体技术已经渗透到人们生活和工作的各个方面,逐步改变着人类社会的工作结构和生活方式。多媒体技术是计算机技术的一次深刻变革,是人类信息处理手段的一次大的飞跃。

1.1 多媒体技术的基本概念

1.1.1 媒体的定义及分类

1. 媒体的定义

媒体能够客观地表现自然界和人类活动中的原始信息。它是承载信息的载体,是存储信息的实体,如磁盘、光盘、半导体存储器等;它也是传递信息的载体,是信息的表现形式,如文字、图形、图像、音频、视频、动画等。

2. 媒体的分类

按照国际电信联盟组织制定的分类标准,媒体可以分为以下6种类型。

(1) 感觉媒体

感觉媒体是指能直接作用于人的感觉器官并使人产生感觉(视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉等)的媒体,如语言、声音、音乐、图形、图像、动画、数据、文字等。

(2) 表示媒体

表示媒体是在计算机中为了更有效地加工、处理和传送信息,人为地构造出的一种信息表示形式,如语言编码、文本编码、图像编码、音频编码、视频编码等。

(3) 表现媒体

表现媒体也称显示媒体,是表现和获取信息的物理设备。表现媒体分为输入媒体和输出媒体两种,如键盘、光笔、话筒、摄像机、显示器、音箱、打印机等。

(4) 存储媒体

存储媒体是存储数据的物理设备,如计算机的硬盘、光盘、优盘、半导体存储器等。

(5) 传输媒体

传输媒体是用来远距离传递数据的物理设备,是通信中的信息载体,如双绞线、同轴电缆、光缆、光纤、微波、交换设备等。

(6) 信息交换媒体

信息交换媒体是交换信息的物理介质,如内存、网络、电子邮件系统、互联网、WWW 浏览器等。

各种媒体形式在多媒体领域中都是密切相关的,如果没有特别强调,媒体主要是指感觉媒体,如文本、图形、图像、音频、视频等。

1.1.2 多媒体定义及其相关术语

1. 多媒体的定义

“多媒体”译于 20 世纪 80 年代初的英文单词 Multimedia,字面含义是多种媒体,多重媒体。现在,多媒体不仅是指多种媒体的融合,而且是指处理和应用各种媒体的一整套技术。因此,在某种意义上,“多媒体”等同于“多媒体技术”。

多媒体也可以定义为利用计算机获取、编辑、存储和展示两种以上不同类型的媒体,来建立逻辑关系,以及实现人机交互功能的技术。

在这个定义中需要明确以下几点。

(1) 多媒体是用于信息交流和传播的媒体,从这个意义上说,多媒体和电视、报纸、杂志、书籍等媒体的功能是一样的。

(2) 多媒体是人机交互式媒体,这里的“机”是指计算机,或者由微处理器控制的其他终端设备,所以多媒体和计算机是紧密联系在一起的。计算机的一个重要特性是“交互性”,可以实现人机交互功能。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、杂志等媒体大不相同。

(3) 多媒体是依赖于计算机或微处理器而存在的,所以多媒体信息大多是以数字形式进行存储、加工和传输的。

(4) 传播信息的媒体种类很多,如文字、声音、电视、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)是人与计算机交互的最自然的媒体,所以融合的各种媒体中至少要有一种连续媒体。

2. 多媒体的相关术语

(1) 超级媒体/超媒体

超级媒体(HyperMedia)是超文本(HyperText)和多媒体在信息浏览环境下的结合。超媒体和超文本的不同之处在于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本之间的链接关系。超媒体除了使用文本外,还使用图形、图像、声音、动画或影视片段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、动画和影视片段等媒体之间的链接关系。