

面向 21 世纪

高等学校信息工程专业系列教材

多媒体通信技术

Multimedia Communication Technigues

王汝言 编著

朱志祥 主审



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

面向 **21** 世纪高等学校信息工程类专业系列教材

多媒体通信技术

Multimedia Communication Techniques

王汝言 编著

朱志祥 主审

西安电子科技大学出版社

2004

内 容 简 介

本书对多媒体通信的基本概念、技术以及应用作了全面的论述。全书共 10 章,在介绍多媒体通信相关概念的基础上,重点对多媒体通信的信息处理技术、网络技术、用户接入技术、终端技术以及同步技术作了比较系统的阐述,同时还对一些典型的多媒体通信应用系统作了介绍。全书在论述多媒体信息处理及通信技术的同时结合了相关国际标准的介绍,注重理论与实际应用的结合,更易于读者理解和掌握。

本书可作为高等学校通信工程及其相关专业本科生和信息与通信工程学科研究生的教材,也可供从事多媒体通信技术研究 and 开发的工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体通信技术 = Multimedia Communication Techniques / 王汝言编著.

—西安:西安电子科技大学出版社,2004.2

(面向 21 世纪高等学校信息工程类专业系列教材)

ISBN 7-5606-1338-1

I. 多… II. 王… III. 多媒体—计算机通信—通信技术—高等学校—教材 IV. TN919.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 115595 号

策 划 马武装

责任编辑 戚文艳 马武装

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

http: //www. xduph. com

E-mail: xdupfxb@pub. xaonline. com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 21.25

字 数 502 千字

印 数 1~4000 册

定 价 23.00 元

ISBN 7-5606-1338-1/TP·0710(课)

XDUP 1609001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

序

第三次全国教育工作会议以来,我国高等教育得到空前规模的发展。经过高校布局和结构的调整,各个学校的新专业均有所增加,招生规模也迅速扩大。为了适应社会对“大专业、宽口径”人才的需求,各学校对专业进行了调整和合并,拓宽专业面,相应地教学计划、大纲也都有了较大的变化。特别是进入 21 世纪以来,信息产业发展迅速,技术更新加快。面对这样的发展形势,原有的计算机、信息工程两个专业的传统教材已很难适应高等教育的需要,作为教学改革的重要组成部分,教材的更新和建设迫在眉睫。为此,西安电子科技大学出版社聘请南京邮电学院、西安邮电学院、重庆邮电学院、吉林大学、杭州电子工业学院、桂林电子工业学院、北京信息工程学院、深圳大学、解放军电子工程学院等 10 余所国内电子信息类专业知名院校长期在教学科研第一线工作的专家教授,组成了高等学校计算机、信息工程类专业系列教材编审专家委员会,并且面向全国进行系列教材编写招标。该委员会依据教育部有关文件及规定对这两大类的教学计划和课程大纲,目前本科教育的发展变化和相应系列教材应具有的特色和定位以及如何适应各类院校的教学需求等进行了反复研究、充分讨论,并对投标教材进行了认真评审,筛选并确定了高等学校计算机、信息工程类专业系列教材的作者及审稿人,这套教材预计在 2004 年全部出齐。

审定并组织出版这套教材的基本指导思想是力求精品、力求创新、优中选优、以质取胜。教材内容要反映 21 世纪信息科学技术的发展,体现专业课内容更新快的要求;编写上要具有一定的弹性和可调性,以适合多数学校使用。体系上要有所创新,突出工程技术型人才培养的特点,面向国民经济对工程技术人才的需求,强调培养学生较系统地掌握本学科专业必需的基础知识和基本理论,有较强的本专业的基本技能、方法和相关知识,培养学生具有从事实际工程的研发能力。在作者的遴选上,强调作者应在教学、科研第一线长期工作,有较高的学术水平和丰富的教材编写经验;教材在体系和篇幅上符合各学校的教学计划要求。

相信这套精心策划、精心编审、精心出版的系列教材会成为精品教材,得到各院校的认可,对于新世纪高等学校教学改革和教材建设起到积极的推动作用。

系列教材编委会

2002 年 8 月

高等学校计算机、信息工程类专业

系列教材编审专家委员会

主任：杨震（南京邮电学院副院长、教授）

副主任：张德民（重庆邮电学院通信与信息工程学院院长、教授）

韩俊刚（西安邮电学院计算机系主任、教授）

李荣才（西安电子科技大学出版社总编辑、教授）

计算机组

组长：韩俊刚（兼）

成员：（按姓氏笔画排列）

王小民（深圳大学信息工程学院计算机系主任、副教授）

王小华（杭州电子工业学院计算机分院副院长、副教授）

孙力娟（南京邮电学院计算机系副主任、副教授）

李秉智（重庆邮电学院计算机学院院长、教授）

孟庆昌（北京信息工程学院教授）

周娅（桂林电子工业学院计算机系副主任、副教授）

张长海（吉林大学计算机科学与技术学院副院长、教授）

信息工程组

组长：张德民（兼）

成员：（按姓氏笔画排列）

方强（西安邮电学院电信系主任、教授）

王晖（深圳大学信息工程学院电子工程系主任、副教授）

胡建萍（杭州电子工业学院电子信息分院副院长、副教授）

徐祎（解放军电子工程学院电子技术教研室主任、副教授）

唐宁（桂林电子工业学院通信与信息工程系副主任、副教授）

章坚武（杭州电子工业学院通信工程分院副院长、教授）

康健（吉林大学通信工程学院副院长、教授）

蒋国平（南京邮电学院电子工程系副主任、副教授）

总策划：梁家新

策划：马乐惠 云立实 马武装 马晓娟

电子教案：马武装

前 言

多媒体通信技术是多媒体技术与通信技术有机结合的产物,它集计算机的交互性、多媒体的复合性、通信网的分布性以及广播电视的真实性于一体,向人们提供了综合的信息服务。

本人从1998年开始承担所在学校的本科生“多媒体通信技术”以及研究生“多媒体信息处理与通信技术”两门课程的教学任务。为了兼顾本科生和研究生两者的需要,力图给学生一个多媒体通信技术的整体概貌,使学生通过对多媒体通信技术的学习,比较系统地了解多媒体通信技术的相关知识;同时,对研究生来说,还必须了解多媒体通信技术的应用所采用的技术原理,因此本教材主要包括两大部分:多媒体信息处理以及多媒体通信技术,在编写过程中尽量使它们融为一个整体。鉴于此,在使用本教材的过程中,针对不同的教学对象,内容上可以做不同的取舍,以满足不同层次的要求,特别是带有*号的章节可以视读者水平和要求作不同取舍。本书是按36学时编写的,教师在实际授课时可根据选择的内容适当延长或缩短学时。

本书在论述多媒体信息处理及通信技术的同时结合了相关国际标准的介绍,注重理论与实际应用的结合,使读者更容易理解和掌握多媒体通信业务所包含的技术原理,从而使其在实际工作中增强对新技术的适应能力。

全书共10章。第1章主要介绍了多媒体通信技术的相关概念;第2~5章侧重多媒体信息处理技术,其中第2章介绍了多媒体信息处理的必要性和可行性,为第3章和第4章打下基础;第3章和第4章从信息的获取、数字化、压缩以及相关国际标准等方面介绍了音频以及图像信息处理技术;第5章介绍了多媒体数据格式及流媒体技术;第6~9章主要介绍了多媒体通信技术,其中第6章介绍了多媒体通信的网络技术;第7章介绍了多媒体通信的用户接入技术;第8章介绍了多媒体通信的终端技术;第9章介绍了多媒体通信技术的同步技术;第10章主要介绍了多媒体通信常见的应用系统。为了加深理解,每章最后都附有练习与思考题供选用。

本书可作为高等学校通信工程及其相关专业本科生和信息与通信工程学科研究生的教材,也可供从事多媒体通信技术研究和开发的工程技术人员参考使用。

本书在成稿和编写过程中得到了丁杰和宋怀波两位研究生的大力帮助,及重庆邮电学院张德民教授以及西安电子科技大学出版社马武装、戚文艳两位老师的大力支持,同时还听取了许多专家以及作者的学生的意见和建议,在此一并表示衷心的感谢。参考文献列出了书中部分内容的参考出处,作者对这些文献的著作者也表示衷心的感谢。

全书承蒙西安邮电学院朱志祥教授审阅，朱教授不仅提出了许多有价值的建议，而且对语言表达不够准确的地方作了纠正，作者借此机会对朱教授表示深切的谢意。

由于多媒体通信技术是一门综合性很强的技术，其发展相当迅速，加之笔者的水平有限，书中难免有缺陷和错误之处，敬请各位读者批评指正。

作 者

2003 年 7 月 30 日

目 录

第1章 绪论	1	3.3.4 变换域编码	29
1.1 基本概念	1	3.3.5 矢量量化	31
1.1.1 媒体、多媒体、多媒体技术	1	3.3.6 线性预测编码	33
1.1.2 超文本和超媒体	2	3.4 语音压缩编码标准	34
1.2 多媒体通信技术	4	3.4.1 常见音频编码标准	35
1.3 多媒体通信的体系结构	5	3.4.2 MPEG 音频编码标准	42
1.4 多媒体通信的特征	6	3.4.3 AAC	44
1.4.1 集成性	6	3.4.4 AC-3	48
1.4.2 交互性	8	3.5 常见多媒体应用的语音编码器的选择	52
1.4.3 同步性	9	3.6 IP 电话技术	53
1.5 多媒体通信的标准化	11	3.6.1 IP 电话的实现方式	53
1.6 多媒体通信的关键技术	12	3.6.2 IP 电话的系统构成	54
1.6.1 多媒体信息处理技术	12	3.6.3 IP 电话与传统电话的比较	54
1.6.2 多媒体通信的网络技术	12	3.6.4 IP 电话的相关标准	56
1.6.3 多媒体通信的终端技术	13	3.6.5 IP 电话的关键技术	59
1.6.4 移动多媒体通信的信息传输技术	13	练习与思考题	63
1.6.5 多媒体数据库技术	13	第4章 图像信息处理技术	64
练习与思考题	14	4.1 图像信号概述	64
第2章 多媒体信息处理的必要性和可行性	15	4.2 图像信号数字化	66
2.1 多媒体信息的特点	15	4.2.1 取样点数和量化级数的选取	66
2.2 信息压缩的必要性	15	* 4.2.2 点阵取样	67
2.3 信息压缩的可行性	17	4.2.3 图像信号量化	70
2.4 数据压缩技术的性能指标	19	4.3 数字图像压缩方法的分类	71
练习与思考题	20	4.4 典型的熵编码方法	72
第3章 音频信息处理技术	21	4.4.1 基本概念	72
3.1 基本概念	21	4.4.2 哈夫曼(Huffman)编码方法	75
3.2 音频信号数字化	23	* 4.4.3 游程编码	76
3.3 音频信号压缩编码	24	* 4.4.4 算术编码	78
3.3.1 增量调制	24	4.5 预测编码	82
3.3.2 自适应差分脉冲编码调制	26	4.5.1 DPCM 系统的基本原理	83
3.3.3 子带编码	28	4.5.2 最佳线性预测	83
		4.5.3 DPCM 系统中的图像降质	85
		4.5.4 自适应预测编码	86

* 4.5.5 运动补偿和运动估值	86	6.4.3 IP over WDM 技术	174
4.6 变换编码	88	6.5 多媒体通信的实时通信协议	176
* 4.7 新型图像编码技术	90	6.5.1 实时传输协议	176
4.7.1 模型基编码	90	6.5.2 实时流协议	180
4.7.2 分形编码	93	6.5.3 资源预留协议	181
4.7.3 小波变换编码	94	练习与思考题	184
4.8 静态图像压缩编码标准	97		
4.8.1 二值图像压缩标准	97	第 7 章 多媒体通信用户接入技术	185
4.8.2 静态图像压缩标准 JPEG	99	7.1 接入网基础	185
* 4.8.3 新一代静态图像压缩		7.2 ISDN 用户接入环路	188
标准 JPEG2000	107	7.2.1 ISDN 业务分类	188
4.9 动态图像压缩编码标准	113	7.2.2 ISDN 用户—网络接口	189
4.9.1 H.261 标准	114	7.2.3 ISDN 的通道及用户接入方式	190
4.9.2 MPEG-1 标准	117	7.2.4 ISDN 协议	191
4.9.3 MPEG-2 标准	121	7.3 xDSL 技术	196
4.9.4 MPEG-4 标准	123	7.3.1 xDSL 原理及其实现	197
4.9.5 MPEG-7 标准	126	7.3.2 HDSL	199
4.9.6 MPEG-21 标准	131	7.3.3 ADSL	200
4.9.7 H.263 标准	134	7.3.4 其他 xDSL	202
练习与思考题	136	7.4 光纤同轴混合接入技术	202
		7.4.1 HFC 技术	202
第 5 章 多媒体数据格式		7.4.2 交换式数字视频(SDV)	206
及流媒体技术	138	7.4.3 SDV 与 HFC 的比较	207
5.1 图像文件格式	138	7.5 HomePNA 接入技术	208
5.2 声音文件格式	141	7.6 光纤接入技术	209
5.3 流媒体技术	143	7.6.1 光纤接入网概述	210
5.3.1 流媒体定义	143	7.6.2 光纤接入网的分类	210
5.3.2 流媒体通信原理	143	7.6.3 光纤接入网的应用形式	212
5.3.3 流媒体实现原理	145	7.6.4 光接入网的优点与劣势	212
5.3.4 流媒体播放方式	146	7.7 固定终端无线接入	213
5.3.5 流媒体文件格式	146	7.7.1 单区制无线接入	213
5.3.6 流媒体系统的基本构成	150	7.7.2 MARS	213
5.3.7 流媒体的应用	154	7.7.3 MMDS	213
练习与思考题	155	7.7.4 LMDS	214
		7.7.5 VSAT	216
第 6 章 多媒体通信网络技术	156	7.7.6 WLAN	218
6.1 多媒体通信对通信网的要求	156	7.8 移动终端无线接入	220
6.2 现有网络对多媒体通信的支撑情况	158	7.8.1 无线寻呼系统	220
6.3 宽带综合业务数字网(B-ISDN)	161	7.8.2 集群通信系统	221
6.4 基于 IP 的宽带多媒体通信网络	162	7.8.3 无绳电话通信系统	221
6.4.1 IP over ATM 技术	163	7.8.4 蜂窝移动电话通信系统	224
6.4.2 IP over SDH 技术	171	7.8.5 卫星移动通信系统	229
		练习与思考题	231

第 8 章 多媒体通信终端技术	232	9.3.1 同步的 QoS 描述	268
8.1 多媒体通信终端的构成	232	9.3.2 基于路径的描述方法	268
8.1.1 多媒体终端的构成	232	9.3.3 基于 Petri 网的描述方法	269
8.1.2 多媒体通信终端的特点	233	9.3.4 基于时间标记的描述方法	273
8.1.3 多媒体通信终端的关键技术	233	* 9.4 多媒体同步控制机制	274
8.2 多媒体通信终端相关标准	234	9.4.1 同步机制概述	274
8.2.1 概述	234	9.4.2 多路复用同步技术	275
8.2.2 T.120 系列标准	234	9.4.3 同步标记技术	275
8.2.3 H.221 复接/分接标准	236	9.4.4 基于全局时钟的时间戳 同步技术	276
8.2.4 H.222.0 复接/分接标准	239	9.4.5 基于反馈的同步控制技术	276
* 8.2.5 通信控制协议	240	9.4.6 基于 RTP 协议的同步机制	277
8.3 基于 N-ISDN 网的多媒体 通信终端	241	练习与思考题	278
8.4 基于 IP 网络的多媒体 通信终端	244	第 10 章 多媒体通信的应用	279
8.5 其他多媒体通信终端	248	10.1 概述	279
8.5.1 基于 H.321 标准的多媒体 通信终端	248	10.1.1 多媒体通信业务的类型	279
8.5.2 基于 H.310 标准的多媒体 通信终端	249	10.1.2 业务框架及支撑各种业务 的相关技术	281
8.5.3 基于 H.322 标准的多媒体 通信终端	250	10.1.3 多媒体通信的应用	282
8.5.4 基于 H.324 标准的多媒体 通信终端	250	10.2 多媒体会议系统	282
8.6 基于不同网络的多媒体 通信终端的互通	251	10.2.1 多媒体会议系统概述	282
8.7 基于计算机的多媒体通信终端	253	10.2.2 多媒体会议系统的分类	284
* 8.8 多媒体通信终端物理层标准	256	10.2.3 电视会议系统的组成	285
8.8.1 G.703 接口	256	10.2.4 多点视频会议电视系统 的控制方式	286
8.8.2 V.24 接口	257	10.2.5 NetMeeting 桌面型视频 会议系统	287
8.8.3 RS449 接口	259	10.2.6 多媒体会议系统发展趋势	289
8.8.4 V.35 接口	260	10.3 VOD 系统	291
练习与思考题	261	10.3.1 概述	291
第 9 章 多媒体通信同步技术	262	10.3.2 VOD 的组成及其工作过程	291
9.1 概述	262	10.3.3 VOD 的分类及其服务方式	293
9.1.1 同步的基本概念	262	10.3.4 视频服务器	294
9.1.2 同步的类型	262	10.3.5 机顶盒	298
9.1.3 影响媒体同步的因素	263	10.3.6 VOD 系统的应用领域	302
9.2 多媒体同步参考模型	264	10.4 远程医疗系统	303
9.2.1 媒体同步模型概述	264	10.4.1 远程医疗系统的优越性	303
9.2.2 层次同步模型	265	10.4.2 远程医疗的支撑技术	304
* 9.3 同步的描述方法	267	10.4.3 远程医疗系统的构成 及其实现	304
		10.4.4 远程医疗的应用	306
		10.5 远程教育系统	308

10.5.1 远程教育系统的网络平台	308	练习与思考题	315
10.5.2 远程教育系统软件技术平台	310		
10.6 多媒体远程监控系统	311	附录 缩略词	316
10.6.1 系统结构	312	参考文献	327
10.6.2 系统特点	313		
10.7 多媒体通信技术的发展趋势	314		

第1章 绪论

当今时代,信息在社会发展过程中起着十分重要的作用,而信息本身就是人类在对自然认识和感知的过程中产生的一种认识性和感知性。因此,信息的传递方式、信息量的多少以及信息的种类这三方面在一定程度上体现了人类对宇宙认知的广度和深度。在当今世界,由于社会化大生产和全球经济一体化等因素的影响,人们对信息交流提出了更高的要求,同时也由于信息技术本身的不断发展,要求突破传统信息技术的限制,建立更广泛、更深入、更统一、更便捷的信息交流方式。单一模式的各种通信业务网,如电话网、数据网、计算机网、有线电视网等等已不能完全满足人们对信息系统的需求。由于这些需求的驱动,在不过10多年的时间里在信息技术、计算机技术和微电子技术迅速发展的基础上一个多学科交叉、跨行业渗透的新兴的技术领域就逐步形成了,这就是多媒体技术。

1.1 基本概念

1.1.1 媒体、多媒体、多媒体技术

1984年,美国的RCA公司在普林斯顿David Sarnoff实验室,组织了包括计算机、广播电视和信号处理三方面的40余名专家,综合了前人已经取得的科研成果,经过4年的研究,于1987年3月在国际第二届CD-ROM年会上展出了世界第一台多媒体计算机。这项技术后来定名为DVI(Digital Video Interactive),这便是多媒体技术的雏形。从字面上看,多媒体就是多种媒体,它区别于单一媒体。这里的“媒体”是指信息传递和存取的最基本的技术和手段,由此可知,在谈到多媒体技术中的“媒体”一词时,往往不是指媒体本身,而是指处理和应用它的一套技术。例如,我们日常使用的语音、音乐、报纸、电视、书籍、文件、电话、邮件等都是媒体。

根据国际电联(ITU-T)的定义,媒体共有五类:

(1) 感觉媒体(Perception Medium): 由人类的感觉器官直接感知的一类媒体。这类媒体有声音、图形、动画、运动图像和文本等。

(2) 表示媒体(Representation Medium): 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,或者说是用于数据交换的编码,如图像编码、文本编码和声音编码等。

(3) 显示媒体(Presentation Medium): 进行信息输入和输出的媒体,如显示屏、打印机、扬声器等输出媒体和键盘、鼠标器、扫描仪、触摸屏等输入媒体。

(4) 存储媒体(Storage Medium): 进行信息存储的媒体,这类媒体有硬盘、光盘、软盘、磁带、ROM、RAM等。

(5) 传输媒体(Transmission Medium): 用于承载信息, 将信息进行传输的媒体。这类媒体有同轴电缆、双绞线、光缆和无线电链路等。

多媒体本身不是一个名词, 而是一个形容词, 它只能用作定语。因而, 单独说多媒体是没有意义的, 只有将它与名词相联系(如多媒体终端、多媒体系统)才是正确的说法。国际电联对多媒体服务的定义是特指能处理多种表示媒体的服务。多媒体系统和多种媒体系统是不同的, 多媒体系统中的媒体相互之间是有关联的, 是以时空同步的方式存在的; 而多种媒体系统中媒体与媒体之间可以是毫无关系的。两者的重要区别在于媒体间的同步性。

多媒体技术所涉及的媒体特指表示媒体, 而且主要是指数字表示媒体。因此, 也可以说多媒体就是多样化的数字表示媒体。和多媒体概念相对应的是单媒体, 以往的信息技术基本上是以单媒体的方式进行的, 如音乐、广播、电视等媒体技术大多都是如此。人们在获取、处理和交流信息时, 最自然的形态是以多媒体方式进行的, 往往表现为视觉、听觉、嗅觉等感觉器官的并用。由此可见, 单媒体方式难以满足人们对信息交流和处理的要求, 而多媒体方式能和人们的自然交流及处理信息的方式达到最好的匹配。当然, 多媒体技术并非简单地将几个单媒体技术加在一起, 也不是它们的总称, 而是多种技术的有机集成而形成的一个新的多媒体系统, 在很大程度上它是把现有的多个领域的信息技术进行重组、优化和革新, 增强它们的系统性和层次感。它是一个涉及多门学科和多种技术领域的系统工程, 它主要涉及到计算机技术、电子技术、通信技术、广播电视技术以及其他若干技术。

多媒体技术对人类的作用和影响不只是改善人机之间的界面, 更深远的意义是它使人与信息、人与系统、信息与系统之间交互的方法改变了原有的信息理论以及各种技术基础, 迫使人们研究新的理论和技术基础, 使信息系统的体系和结构引起变革。

多媒体技术不仅使计算机应用更有效, 更接近人类习惯的信息交流方式, 而且将开拓前所未有的应用领域, 使信息空间走向多元化, 使人们思想的表达不再局限于顺序的、单调的、狭窄的一个个很小的范围, 而有了一个充分自由的空间, 多媒体技术为这种自由提供了多维化空间的交互能力。总之, 多媒体技术将引起信息社会一场划时代的革命。

1.1.2 超文本和超媒体

1. 超文本

超文本不是顺序的, 而是一个非线性的网状结构, 它把文本按其内部固有的独立性和相关性划分成不同的基本信息块, 称为节点(Node)。以节点作为信息的单位, 一个节点就可以是一个信息块, 也可以是若干节点组成一个信息块。信息块可以是文本、图形、图像、动画、声音或它们的组合体。超文本具有的特点是: 具有多种媒体信息、网络结构形式及交互特性。

超文本是一种典型的数据库技术, 是由节点和表达节点之间关系的链组成的网。每个节点都链接在其他节点上, 用户可以对此网进行浏览、查询和注释等操作。

超文本的访问方式决定于其内部结构。超文本的组织是一种数据库方式, 提供一种链访问数据库技术, 但由于网状关系可实现信息共享, 因此超文本的数据访问方式与传统的数据库方式有很大不同。超文本是一种接口模型, 它采用“控制按钮”的方式组织接口。这些“按钮”由制作者将其设置在正文中, 用户通过按钮访问下面的信息。“按钮”就是通常所

说的连接节点之间的“链”，从这个角度看，超文本可以看作是三个要素的组合：节点、链和网络。

超文本系统的基本特性体现在下述几个方面：

(1) 超文本的数据库是由“声、文、图”各类节点或内容组合的节点组成的网络，具有多媒体化，网状的信息结构使它的信息表达接近现实世界。

(2) 屏幕中的窗口和数据库中的节点具有对应关系。

(3) 超文本的设计者可以很容易地按需要创建节点、删除节点、编辑节点等、同样也可生成链，完成链接、删除链接、改变链的属性等操作。

(4) 用户可对超文本进行浏览和查询。

(5) 具备良好的扩充功能，接受不断更新的超媒体管理和查询技术，为用户提供了吸纳新写作方法的途径。

(6) 超文本系统的多媒体化和交互性。

2. 超媒体

要了解超媒体，首先要了解什么是超级链(hyperlink)。超级链一般人都把它看成是一个十分神秘而新颖的概念，其实不然，它是一个十分古老的概念。在出版物中经常会出现“注”，由“注”你可以找到一段与之相关的文字或一篇与之相关的文章，这种由“注”而链接到一段文字或文章的链即称为超级链。同样道理，超级链也可以将若干不同媒体链接起来，其集合便称为超媒体。“注”这种概念十分古老，因而说超级链也是十分古老的概念，只不过超媒体这种媒体组织方式不适用于文章的组织，文章一般采用线性顺序组织方式，这就是为什么几千年来超媒体技术没有获得发展的原因。只是随着近年来计算机技术的发展，一种特别适宜于超媒体信息的排序和检索方式的出现，才使超媒体技术得到了广泛的应用。

超文本与超媒体应用在很多领域，如在 Windows 操作系统中的“帮助”就使用了超文本的方式，还有许多应用，如电子百科全书、教学应用的 CAI 以及旅游信息、软件工程、娱乐等，其中超文本与超媒体都有着广泛的应用。

3. 超文本与超媒体的组成要素

1) 节点

超文本是由节点和链构成的信息网络。节点是表达信息的单位，是围绕一个特殊主题组织起来的数据集合。节点的内容可以是文本、图形、图像、动画、音频、视频等，也可以是一般的计算机程序。

节点分为两种类型：一种称为表现型，用于记录各种媒体信息，表现型节点按其内容的不同又可分为许多类型，如文本节点和图文节点等；另一种称为组织型，用于组织并记录节点间的连接关系，它实际起索引目录的作用，是连接超文本网络结构的纽带，即组织节点的节点。节点的基本类型有文本节点、图形节点、图像节点、音频节点、视频节点、混合媒体节点、按钮节点、组织型节点、推理型节点等。

2) 链

链用于固定节点间的信息联系，它以某种形式将一个节点与其他节点连接起来。由于超文本没有规定链的规范与形式，因此，超文本与超媒体系统的链也是各异的，信息间丰富多彩的联系引起链的种类复杂多样，但最终达到的效果却是一致的，即建立起节点之间的联系。

3) 网络

由节点和链构成的网络是一个有向图,这种有向图与人工智能中的语义网有类似之处。语义网是一种知识表示法,也是一种有向图。节点和链构成的网络具有如下特性:

- (1) 超文本的数据库是由声、文、图各类节点组成的网络。
- (2) 屏幕中的窗口和数据库中的节点是一一对应的,即一个窗口只显示一个节点,每一个节点都有名字或标题显示在窗口中,屏幕上只能包含有限个同时打开的窗口。
- (3) 支持标准窗口的操作,窗口能被重定位、调整大小、关闭或缩小成一个图符。
- (4) 窗口中可含有许多链标示符,它们表示链接到数据库中其他节点的链,常包含一个文域,指明被链接节点的内容。
- (5) 用户可以很容易地创建节点和链接新的节点的链。
- (6) 用户可以对数据库进行浏览和查询。

4. 由超文本向超媒体发展

从超文本到超媒体是技术发展的进步,也是技术发展的必然性。超文本向超媒体的转变不仅是将文本媒体扩展到其他媒体,而且还要能使系统自动地判断媒体类型,并执行对应的操作。对图像的热区、视频的热点等都能引起类似于热字的反应、多媒体的表现及基本内容的检索等。超文本向超媒体的转变不仅大大地增强了系统功能,提高了系统的性能,也增加了系统实现的难度。在超媒体技术的研究中,有人提出智能超媒体或专家超媒体,这种超媒体打破了常规超媒体文献内部和它们之间严格的链的限制,在超媒体的链和节点中嵌入知识或规则,允许链进行计算和推理,使得多媒体信息的表现具有智能化特点。

5. 由超媒体向协作超媒体发展

超媒体建立了信息之间的链接关系,也可用超媒体技术建立人与人之间的链接关系,这就是协作超媒体技术。超媒体节点与链的概念已成为支持协同工作的自然工具。协同工作使得多个用户可以在同一组超媒体数据上共同进行操作。这样,未来的电子邮政、公共提示板等都可能应用到超媒体系统中。

1.2 多媒体通信技术

多媒体通信技术是多媒体技术与通信技术相结合的产物。它兼收并蓄了计算机的交互性、多媒体的复合性、通信网的分布性以及广播电视的真实性等优点并把它们融为一体,向人们提供了综合的信息服务。从另外一个角度看,多媒体通信技术是多媒体技术与通信技术发展到一定程度的必然产物:首先因为多媒体技术的主要目标之一就是满足人们对多种信息的处理和交流的需求,没有信息的交流,多媒体技术也将不会有如此迅速的发展,因此,以信息交流为主要任务的多媒体通信是多媒体技术发展的必然趋势;其次,人们在获取、处理和交流信息时,最自然的形态是以多媒体方式进行的,因此,通信技术的发展趋势是在不断地满足人们的这种需求,向多媒体方式发展。

根据 ITU(国际电信联盟)的定义,多媒体通信中的媒体特指前面所讲五种媒体中的表示媒体,也就是多媒体通信系统中要有存储、传输、处理、显示多种表示媒体信息(即多种

编码的信息)的功能。在多媒体通信过程中所传输和交换的信息类型不只是一种,而是两种以上的媒体信息,是一个既有声音,又有图像,也可能还有文字、符号等多种信息类型的综合体,而且这些不同的媒体信息是相互联系、相互协调的。由于通信发展的多媒体趋势,终端设备要处理不同的信号,如图像、声音、文本等,同时信息传送有时必须是实时的,有时可以非实时,因而担任将信息传送到目的地的传输和交换设备也必须能承载和处理多种信号,适应多种媒体的要求。

现在的社会已进入信息时代,各种信息以极快的速度出现,人们对信息的需求在日趋增加着,这个增加不仅表现为数量的剧增,同时还表现在信息种类的不断增加上。这个巨大的社会需求(或者说是市场需求)就是多媒体通信技术发展的内在动力;另一方面,电子技术、计算机技术、电视技术及半导体集成技术的飞速发展多媒体通信技术的发展提供了切实的外部保证。由于这两个方面的因素,多媒体通信技术在短短的几年时间里得到了迅速的发展。归纳起来,多媒体通信的迅速发展主要得力于下列五项技术的发展。

(1) 随着信息高速公路的兴起和发展,传统的单一媒体(如数据)通信已难以适应当今多元化信息的发展需求,用户希望从传送的消息中获取更加生动丰富的信息,即图、文、声并茂的信息。虽然这不算技术因素,但它却是非常重要的市场需求的原动力。

(2) 高速设备、大容量存储装置、高性能计算机、多媒体工作站等为多媒体通信技术的发展奠定了良好的物质基础。

(3) 广域网(WAN)、城域网(MAN)、局域网(LAN)、宽带综合业务数字网(B-ISDN)、分布式光纤数字接口(FDDI)和异步转移模式(ATM)的开发应用已取得不少成功经验。

(4) 通信技术,如个人通信、光纤通信、移动通信等已取得长足的进步。这些都为多媒体通信提供了物理支撑环境。

(5) 语音识别与处理,文字语音合成,声音数据压缩,图像识别与处理,文字,数据、声音和图像在通信全过程中的同步、实时性要求和协同操作等信息处理方面的研究也取得不少有益的经验成果。这些都为多媒体通信的兴起和发展奠定了良好的理论和实践基础。

1.3 多媒体通信的体系结构

图 1.3-1 为国际电联 I. 211 建议为 B-ISDN 提出的一种适用于多媒体通信的体系结构模式。

多媒体通信体系结构模式主要包括下列五个方面的内容:

(1) 传输网络。它是体系结构的最底层,包括 LAN(局域网)、WAN(广域网)、MAN(城域网)、ISDN、B-ISDN(ATM)、FDDI(光纤分布数据接口)等高速数据网络。该层为多媒体通信的实现提供了最基本的物理环境。在选用多媒体通信网络时应视具体

一般应用		特殊应用	
多媒体通信平台			
网络服务平台			
传输网络			
LAN MAN WAN	ISDN	B-ISDN ATM	FDDI 等网络

图 1.3-1 多媒体通信体系结构模式

应用环境或系统开发目标而定,可选择该层中的某一种网络,也可组合使用不同的网络。

(2) 网络服务平台。该层主要提供各类网络服务,使用户能直接使用这些服务内容,而无需知道底层传输网络是怎样提供这些服务的,即网络服务平台的创建使传输网络对用户来说是透明的。

(3) 多媒体服务平台。该层主要以不同媒体(正文、图形、图像、语音等)的信息结构为基础,提供其通信支援(如多媒体文本信息处理),并支持各类多媒体应用。

(4) 一般应用。该应用层指人们常见的一些多媒体应用,如多媒体文本检索、宽带单向传输、联合编辑以及各种形式的远程协同工作等。

(5) 特殊应用。该应用层所支持的应用是指业务性较强的某些多媒体应用,如电子邮件、远程培训、远程维护、远程医疗等。

就其形式而言,典型的多媒体通信系统的组成和现有的通信系统大体上类似,仍然可以分为两个主要部分:一部分是终端设备,另一部分是传输、交换设备。多媒体终端设备通常承担多种媒体的输入和输出、多媒体信息的处理、多媒体之间的同步等任务。传输、交换部分则主要承担多种媒体信息传送的网络连接、对网上传输信息的分配与管理等任务。

1.4 多媒体通信的特征

多媒体通信具有三个主要特征:集成性、交互性和同步性。

1.4.1 集成性

多媒体通信系统中的集成性是指能对下述四类信息进行存储、传输、处理、显现的能力。

1. 内容数据(Content Data)信息

在多媒体通信系统中,信息是以某一种结构的形式存在的。典型的结构有两种,一种是客体结构,其中可处理的最小单元为客体;另一种是文件结构,其中可处理的最小单元为文件。

在这些结构化的信息中,信息由结构框架和结构内容两部分组成。可以形象地将结构化信息看作是装有东西的一个容器,结构框架为容器本身,结构内容为容器中装有的东西。其内容部分是真正要传送的实质所在,我们称内容部分的信息为“内容数据信息”。内容数据信息是用单一媒体的编码标准来表示的信息,它包括文本、二维和三维图形、静止图像(连续色调)、二值图像、声音(语音、音乐、噪声)和活动图像(动画片、运动图像)等等。

1) 文本

文本含有三个方面的内容,即符号、符号的字型和字体、在数据传送和操作管理中的符号编码。

2) 图形

图形编码一般有四种方法,即镶嵌图形法、动态再定义图形法、几何图形法及增量法。