

全國第四屆 多媒體技術學術會議論文集

4th National Symposium On Multimedia Technology
NSMT'95

(上 冊)

中國圖像圖形學學會 多媒體專業委員會
中國計算機學會

中國·廣州



中山大學

一九九五年十一月

全国第四届多媒体技术学术会议组织机构

举办单位: 中国图像图形学学会 多媒体专业委员会 联合举办
中国计算机学会

承办单位: 中山大学 暨 岭南(大学)学院

协办单位: 广东省科学技术委员会 广东省邮电管理局 广东省信息中心
广东省通信学会 新太集团 香港多媒体专刊

大会名誉主席: 卢瑞华 (广东省常务副省长) 林树森 (广东省计委主任)

大会主席: 王珣章 教授 (中山大学校长)

大会程序委员会 主席: 徐光佑 教授 (清华大学)

委员 (以姓氏笔划为序):

王宝兴	研究员 (北京应用物理与计算数学所)	冯玉才	教授 (华中理工大学)
石教英	教授 (浙江大学)	吕晋育	教授 (北京大学)
李磊	教授 (中山大学, 岭南(大学)学院)	李智渊	教授 (深圳远望城多媒体电脑公司)
杨品	教授 (清华大学)	肖自美	教授 (中山大学)
侯自强	研究员 (中科院声学所)	林鹏	研究员 (中科院自动化所)
钟玉琢	教授 (清华大学)	高文	教授 (哈尔滨工业大学)
蔡德孚	研究员 (中科院电子所)	蔡莲红	教授 (清华大学)

大会组织委员会 名誉主席: 蔡齐祥 (广东省科委副主任)

崔勋 (广东省邮电管理局副局长兼总工程师)

徐志彪 (广东省信息中心主任)

舒元 (中山大学, 岭南(大学)学院院长)

主席: 肖自美 教授 (中山大学) 李磊 教授 (中山大学)

副主席: 姚卿达 教授 (中山大学, 岭南(大学)学院 副院长)

姚友石 高工 (广东省信息中心总工程师)

翟才忠 高工 (新太集团总裁)

陈嫦娟 高工 (广东省邮电管理局总工助理)

委员: 李子和 (中山大学) 赵愚 (广东省科委)

徐兴 (广东省通信学会) 陈平朗 (广东省信息中心)

欧阳可全 (中山大学, 岭南(大学)学院)

卞静 (中山大学) 李世英 (中山大学)

大会秘书处 秘书长: 欧阳可全

副秘书长: 卞静 陈平朗

专题讲座与研讨会: 李世英

展览会: 卞静 陈平朗

本次會議得到嶺南（大學）學院
董事會及校友的資助

特 此

鳴 謝！

全國第四屆
多媒體技術學術會議
組織委員會

一九九五年十一月

前 言

多媒体技术的深远影响和光辉发展前景已为越来越多的人所认识。但从目前的现实来看，多媒体技术确实还存在“叫好不叫卖”的暂时现象。为此在全国第三届多媒体技术学术会议上，与会者发出了多媒体技术走向应用的口号。人们预言大力发展多媒体应用技术将会迎来多媒体技术的蓬勃发展。现在这个预言正在逐步成为现实，本届大会收到的稿件数量就鲜明地反映了这一趋势。

从1992年召开全国第一届多媒体技术研讨会以来，一、二、三届会议的投稿数分别为24、55和72篇，到这一届就猛增到140余篇，而这样的增长是随着应用方面的论文大幅度增加而产生的。除了应用以外，在多媒体基础技术，多媒体应用支撑平台和多媒体通讯与分布式多媒体等领域中的论文数约各占本届论文数的四分之一，这也是当前多媒体技术研究情况的如实反映。此外，与前几届相比，这一届论文的显著特点是绝大多数论文都是科研和开发工作的总结，具有明确的应用基础。

这次会议收到论文140余篇，录用收入《论文集》117篇。为有效地组织学术交流，录用的论文分三种情况：全文刊登并会议报告；全文刊登；摘要刊登。

多媒体是一门年轻的技术，今天的发展只是一个开始，更加光辉灿烂的发展还在前面，愿通过这次学术会议的召开，能促进多媒体技术和应用在我国更加迅速蓬勃的发展。

全国第四届多媒体技术学术会议

程序委员会主席

徐光佑

一九九五年十月

目 录

第一篇 特邀专题报告

- 1.1 多媒体通信技术的现状及发展 肖自美 郑伟国 梁凡 肖舟 1
- 1.2 交互式电视(ITV) 技术..... 钟玉琢 赵长德 乔秉新 9

第二篇 多媒体基础技术

- 2.1 二维样条小波变换与编码 郭晓柳 勒中鑫 17
- 2.2 区域自适应人物图象压缩 邵美珍 平西建 李东海 21
- 2.3 CELP 中长时预测快速算法的研究..... 郑伟国 肖自美 梁凡 25
- 2.4 一个支持用户交互的多媒体同步模型
..... 史元春 洪鹏宇 张国光 徐光佑 蔡莲红 30
- 2.5 汉语的重音及在 TTS 系统中的模拟..... 周俏峰 蔡莲红 36
- 2.6 一种基于有限缓冲、动态自适应反馈的多媒体同步技术.....
..... 华宝洪 刘恩德 42
- 2.7 一种新的自适应彩色量化算法 吴启明 肖自美 47
- 2.8 求 NURBS 自由曲面的等值线 —— 一种基于极值点的追踪方法.....
..... 都志辉 许卓群 余华山 赵奂辉 52
- 2.9 图文信息系统中真彩图象的选色方法 邵美珍 平西建 李东海 60
- 2.10 旋转面图象的一种快速映射显示算法 黄坚 陈晓滨 余理富 64
- 2.11 动画失色问题的分析 孙继银 刘丰 70
- 2.12 视频色度信号 DCT 量化矩阵的研究 范宏寅 张春田 72
- 2.13 室内声学仿真方法 张爱东 石教英 于喧 杨煜 77
- 2.14 声音脉冲响应函数的插值算法 于颢 张爱东 石教英 83

2.15	逐步求精的虚声源算法	杨煜 张爱东 石教英	85
2.16	二维自仿射变换仿真自然景物	周木 陈增照 李晓燕	87
2.17	多媒体技术中图象演播特技的算法设计与实现	王玉 梁妙园	91
2.18	基于虚拟现实的电路设计	吴怀军 赵世霞 杨品	97
2.19	Indeo 视频版本 4 技术概论	唐永坚	102
2.20	国际互联网络 INTERNET 的多媒体技术与应用	姚威 蔡德孚	106
2.21	MPEG 编/解码芯片的开发与应用	姚威 蔡德孚	110
2.22	压缩状态下图象编辑操作及编辑平台的实现	王世铀 张能一	115
2.23	火电站炉膛仿真方法	娄幸	122
2.24	一种高效集成的多媒体方案	金罗军 谢长生 裴先登	124
2.25	多媒体实时图象加密的研究与实现	刘志 陈昂 杨军业	129

第三篇 多媒体数据库与应用支持平台

3.1	基于范式的查询公式求值和优化算法	李磊	133
3.2	xBASE 家族的新成员 —— eBASE	周宗毅 李磊	140
3.3	AutoCAD 与多媒体数据库的连接	王志刚	148
3.4	多媒体数据库管理系统的数据模型及其表现语言研究	潘华 王元珍 冯玉才 许向阳 李曲	154
3.5	多媒体数据库的表现层管理	李碧波 冯玉才 周旋	160
3.6	面向对象数据库管理系统中多媒体应用支持的实现	冯玉才 肖仁国 金光灿 蓝红雨	164
3.7	多媒体数据库的建库模型与管理机制	韩凡石 赵亮 宋云娴	168
3.8	分布式超媒体数据库系统 HDB 的脚本语言		

.....	吴玲达 陈怡 胡晓峰 老松杨	172
3.9 分布式超媒体数据库系统 HDB 的系统结构和组成.....	李国辉 胡晓峰 老松杨 王伟	178
3.10 DBMS 中对多媒体数据查询处理的若干问题的探讨.....	李曲 冯玉才 潘华	183
3.11 超媒体应用模型的设计与实现.....	王屹	188
3.12 多媒体信息交互应用标准探析—关于标准多媒体描述语言 (SMSL).....	陈教芳	194
3.13 超媒体系统中文本媒体的处理方法及表现.....	姚玉明 胡晓峰	198
3.14 外挂式多媒体数据库支撑环境的研究.....	方卫红 程放 付智宇	203
3.15 一种智能超媒体模型 IHDM.....	江杰 肖自美 陈跃峰 杨纯	208
3.16 超文本多媒体系统 BITMICS 的设计与实现.....	李书涛 李小平	212
3.17 超媒体/时基语言 (国际标准) HyTime.....	孙宏辉 董士海	218
3.18 超媒体系统中图形媒体对象的设计.....	李国辉 黄英君 老松杨	224
3.19 超媒体数据库 HDB 的查询接口.....	老松杨 胡晓峰 吴玲达 张茂军 王伟	229
3.20 面向对象的超级媒体技术.....	蔡茂国 肖自美	235
3.21 分布式多媒体信息库系统的研究.....	蔡茂国 杨淑雯 马君显	241
3.22 HTML 文档规范及其应用实例.....	赵或 张琼 向辉 石教英	246
3.23 SGML 及基于页面描述语言 PostScript 的输出.....	张明敏 潘志庚	252
3.24 通用网络多媒体信息系统开发生成工具 GNMIS — TOOL.....	吴永祥	258
3.25 实用多媒体系统的著作工具.....	杨士强 张国光	264
3.26 多媒体汉字终端的总体研讨.....	赵晓山 汪挺	269

3.27	LED 多媒体广告创作系统的设计及关键技术.....	何秀玲 梁妙园 何庆	275
3.28	声频卡合成器芯片研究与开发.....	王有成 周敬利 余胜生 何颖醛 汪学蓉 袁双庆	281
3.29	声效卡技术分析.....	袁双庆 汪学蓉 何颖醛 王有成 周敬利 余胜生	286
3.30	多媒体声效卡关键 IC — Codec 芯片的研究.....	汪学蓉 何颖醛 袁双庆 王有成 周敬利 余胜生	292

第四篇 多媒体通信与分布式处理技术

4.1	以太网上的多媒体传输.....	王国意 徐光佑 蔡莲红	297
4.2	DMPE --- 完全实现 H.320 的电视会议系统.....	钟玉琢 王凯	303
4.3	多媒体会议系统中语音多点全双工通信的实现.....	李进波 郭宗睿 李凤亭	310
4.4	以太网环境多媒体会议系统通讯的研究.....	周斌 曹忠升 冯玉才 张筱琛	315
4.5	达梦多媒体会议系统 DM — MCS 的设计与实现.....	李海泉 曹忠升 冯玉才 路海燕	319
4.6	一个实时计算机会议系统的面向对象模型 RCCS.....	李强 吴泉源	323
4.7	视频点播系统在 ATM 网上的实现模型.....	周勇 朱毅	329
4.8	B — ISDN 与分布式多媒体技术.....	刘红梅 巴林凤 杨品	334
4.9	华为会议电视终端系统.....	金罗军 谢长生 裴先登	340
4.10	支持 CSCW 的自然型实时语音讨论系统.....	董轩明 张华开 裴云彰 徐光佑	346
4.11	基于 Client/Server 环境的 CSCW 平台及其基本系统...何鸿君 吴泉源		352
4.12	一个基于 C/S 的多媒体合著系统服务器.....	朱海滨 王朴 胡守仁	358

4.13	以 Client/Server 方式进行媒体集成的开放式超媒体系统.....	王伟 胡晓峰 老松杨	364
4.14	多媒体合作创作平台中的几个问题.....	王恺 王朴 朱海滨	368
4.15	分布式多媒体协同编辑器.....	许文涛 安常青 谢树煜	374
4.16	分布式多媒体协同编著系统 DMCW 的设计与实现.....	谢树煜 张利 安常青 许文涛	379
4.17	CSCW 中的软件互操作.....	马先林 林宗楷 郭玉钗	385
4.18	多媒体桌面会议系统中的协作支持.....	王国意 徐光佑 董轩明 谢树煜 张利	388
4.19	支持协同编著系统的协作机制研究.....	董轩明 徐光佑	394
4.20	LED 全彩屏的多媒体网络综合系统.....	孟昭龙 张立群	400
4.21	多媒体智能遥控系统.....	傅勇 曹忠升 冯玉才	406
4.22	活动视频图象在 SUN 工作站之间的传送.....	华宝洪 刘恩德	410
4.23	多通道人机交互研究简述.....	罗军 董士海	414

第五篇 多媒体技术应用

5.1	基于 SGI 工作站的汉语 TTS 系统的研究与实现.....	蔡莲红 谭晖	420
5.2	城市交通多媒体实时监控系统的设计与实现.....	李名世 雷蕴齐 郭详康 吴林 郑国璇	425
5.3	多媒体集成控制管理系统.....	张浩 曹忠升 冯玉才	430
5.4	基于 SGI 工作站平台的武器系统攻防仿真中多媒体技术的应用.....	孙捷 李国维	434
5.5	多媒体技术在医疗信息管理中的应用探讨.....	何英杰 董立宏 陈钧	438
5.6	“虚拟现实技术”在武装直升机(单座舱)控制系统中的应用.....		

.....	李小平 战守义	442
5.7 多媒体视听地理信息系统的建造	李东君 王岩 董汉莉 勒中鑫	447
5.8 从 CD-ROM Title 的制作中看中国图书出版业的发展	李多繁 张颖博	451
5.9 多媒体技术在卫星通信地球站中的应用	姜新力 杨俊明	455
5.10 Windows 环境下的一个多媒体信息管理系统	徐爱华 王洪	458
5.11 智能技术在动画渲染中的应用	黄心渊 古梅 戈建涛 张方	463
5.12 电磁场的多维视觉化模型	童劲松 蔡青	467
5.13 多媒体军事对抗模拟系统模型建立	敬东 宋云娴	473
5.14 地图信息的输入和数据库存储	孙小微 王元珍 肖伟器	477
5.15 中小规模房地产市场的多媒体网络信息系统的框架设计	魏开平 梁妙园 杨进才 王玉 何庆 喻莹	481
5.16 多媒体房地产管理信息系统(EMMIS) 的规划与设计	杨进才 梁妙园 魏开平 何庆 王玉 喻莹	486
5.17 多媒体技术在高炉监视系统中应用	傅有光	492
5.18 多媒体 X 光图片图文信息系统研究与开发	王岩 刘晟 童茜	494
5.19 多媒体语言实验室	陈星耀 赵爱国 谭树人	496
5.20 Windows 环境下面面向对象技术在多媒体系统设计中的应用研究	曹昆 查良琦	498
5.21 多媒体计算机技术在煤矿生产过程中的应用探讨	毛善君 许友志	500
5.22 建筑领域多媒体应用研究与发展	吴伟煜	502
5.23 多媒体技术在邮电信息查询中的应用	吴轶洁	504

第六篇 多媒体技术在计算机教学中的应用

6.1	基于 Windows 环境下的多媒体教学训练系统的设计与实现.....	简剑峰 田斌 王毓政 慕晓东	509
6.2	多媒体型演示/导学软件自动生成系统.....	孙静 王裕国 李春梅	515
6.3	多媒体教学软件 GZENX 的设计与实现.....	黄晓地	521
6.4	多媒体技术在计算机辅助教学中的应用.....	彭晓南 宋松泉	525
6.5	多媒体教学软件系统设计的几个问题.....	郑威义	529
6.6	电化教育与多媒体计算机.....	王晨 巴林凤 杨品 陈俊华	534
6.7	多媒体数字电路智能实验室.....	宋云娴 吴军 姜渊彬	538
6.8	多媒体技术应用于教育中的生理学基础.....	刘美彦 王凤先	542
6.9	多媒体辅助飞行教学软件的设计与实现.....	朱爱先 涂丛润	546
6.10	多媒体技术对 CAI 的影响.....	时念云 吴岚	551
6.11	〈机械制图〉课 CAI 的设想与实践 —— 多媒体技术在教学中所应用.....	袁承武 袁丽娜	553
6.12	应用多媒体技术开发工程制图 CAI 课件.....	郭启全	555
第七篇 迟到的论文			
7.1	基于小波变换和人工神经网络的语言信号矢量量化压缩方法.....	冯伟 吴良芝	557
7.2	多媒体技术在光学加工中的应用.....	陈艳玮 包光祥 刘向东	565
7.3	网络站点间语音文字的半双工通信系统.....	陈愚 袁宏春	568

多媒体通信技术的现状及发展^{*}

肖自美 郑伟国 梁凡 肖舟

(中山大学 广州 510275)

摘要 文章综述了多媒体传输特性及其对通信网络的影响和要求,概述了多媒体通信服务质量的涵义、内容和参数。对基于现有各类网络的多媒体通信技术和系统的现状进行了综述,并就多媒体通信的若干关键技术——通信网络技术,视频音频压缩技术和数字通信(调制)技术的最新进展进行了分析讨论。

1. 引言

多媒体技术的重要特征之一是多种媒体信息的综合性。多媒体信息的传输和交换,由于各种媒体的业务特征差异甚大,它们特有的服务质量要求差别甚远,各种媒体业务的传输速率悬殊。这些都给多媒体通信带来了巨大的困难,对通信网络产生了重大影响。分析研究多媒体对通信网的影响和要求,从而更明确多媒体通信网的未来发展方向。另一方面,在现有的各类网络中传送不同层次的多媒体信息具有重大现实意义。本文首先讨论了多媒体传输特性,对通信网的影响和要求,讨论了多媒体通信网的服务质量的内容、涵义;接着对基于现有网络的各种多媒体通信的现状进行了综述;最后就多媒体通信的若干关键技术——多媒体通信网技术,视频音频压缩技术和数字通信(调制)技术最新进展进行分析讨论,并对多媒体通信技术发展作出展望。

2. 多媒体通信对网络的影响和要求

多媒体通信要求支持不同类型的业务(services),最通常的包括数据(data)、文本(text)、图形(graphics)、图象(image)、语音(speech)、音频(audio)和视频(video)。欲对所有类型的业务进行综合(integration)是一个十分复杂的系统,综合难度极高。多媒体通信对信息传送和交换方式提出了许多新的更高的要求,对网络技术将会产生强烈的巨大的影响。

究其原因,首先是各种不同类型的业务的传输速率差异甚大,从传输数据需要的几个bps到高速视频(例如HDTV)所需要的上百Mbps。其次,各种不同类型业务的内在相关性不同,其业务特征(characteristics)差异甚远,每种业务都具有其特有的服务质量(QoS, Quality of Service)要求。再次,呼叫级的阻塞(call blocking),信元级的信元丢失和延迟(cell loss and delay),突发性(burstiness)之间互相作用和影响,使问题变得十分复杂。

2-1. 多媒体的传输特性

表2-1给出了部分媒体相对的传输特性

媒体类型	最大延迟 s	最大时滞 ms	最高速率 Mbps	可接受的位错率 BER	可接受的组错率 PER
数值(number)	1	—	2 - 100	0	0
实时数值(realtime number)	0.001 - 1	—	< 10	0	0

^{*} 本文得到广东省重点科技攻关项目的资助

图形、图象 (graphics, image)	1	—	2 - 10	$< 10^{-4}$	$< 10^{-9}$
音频 (audio)	0.25	10	0.064	$< 10^{-1}$	$< 10^{-1}$
视频 (video)	0.25	10	100	$< 10^{-1}$	$< 10^{-3}$
压缩视频 (compressed video)	0.25	1	2 - 20	$< 10^{-4}$	$< 10^{-9}$

表 2-1. 部分媒体相对的传输特性

对于数值传输, 不允许出现任何错误。对于图形、图象, 延迟不会带来重大影响, 丢失或错一个像素, 影响不大, 但丢失一个分组 (包) 却不允许。它们属于不连续媒体, 平均速率一般不高, 但具有很强的突发性和短时的高速率。

语音和视频属于连续媒体。对于语音信号传输, 它的速率较低, 可接受的位错率和组错率相对较低, 但实时性要求高, 对延迟有较高要求, 最大可接受延迟为 0.25s, 采用分组交换方式传输语音的最大时滞 (组与组之间的延迟) 应小于 10ms, 否则会感到说话声音的不连续。视频和压缩视频信号需要很高的传输速率, 占有大的带宽, 对延迟、时滞以及误码率均有较高要求。从网络交换的角度来看, 电路交换网 (电话网) 虽然延迟小, 但占用专门信道, 难于达到通信资源 (通信传输能力) 的有效利用; 而采用分组交换技术的计算机网, 虽然适合于数据 (包括图形、图象数据) 传输, 但带来较大延迟而严重影响传输质量, 不适宜数据量变化较大, 对时延要求短的语音和视频传输。

N-ISDN 是未来相当一段时间内多媒体通信的基本传输手段, 但仅适于传输音频 (audio) 和电视电话之类的视频。对于高码率的数字常规电视、数字 HDTV 仍不敷需求, 且交换过程中仍存在许多待解决的问题。

综合了电路交换和分组交换技术优点的基于 ATM 的 B-ISDN 将是多媒体通信较理想的传输手段, 因而成为多媒体通信网络研究的热点。

2-2. 多媒体信息传输对通信网络的要求

光纤通信技术的迅猛发展为多媒体通信奠定了基础, 速率可从 155Mbps 到几 Gbps, 速率和带宽将不再成为最主要的阻碍。多媒体信息传输介质问题解决之后, 具有不同特点的多媒体信息业务的网络交换技术将成为多媒体通信的技术关键。

综而观之, 多媒体通信网应满足以下要求:

- 可提供高速和可变速率的业务。
- 对不同类型的多媒体信息可提供实时性需求。
- 保证不同信息类型间的同步。
- 用户可对通信服务质量 (不同类型业务, 通信服务质量参数有较大区别) 进行动态地要求和控制。

- 能提供多种连接形态, 实现多连接管理, 可提供多方通信能力。
- 可提供智能化支持及扩展新的多媒体信息处理的适应能力。
- 要求多媒体通信具有交互性, 使用户对各种媒体有充分的控制、编辑能力。

上述多媒体通信的新的要求, 电路交换或分组交换方式均难以满足, 基于 ATM 的 B-ISDN 有可能满足这些要求。

由于视频业务 (video service) 比其它信息业务的要求更高、更复杂, 在一定意义上, 可以说多媒体通信是以提供视频服务为中心的服务。

2-3. 多媒体通信网的业务质量 (QoS)

由于多媒体数据特性的差异甚大, 多媒体通信系统必须确定说明多媒体性能目标的服务

质量 (QoS)。通信时往往根据 QoS 来决定它传输策略。

QoS 由元组构成,通过对元组性能的说明,进而对多媒体通信系统的性能进行指定。

QoS 元组的参数包括:

- 峰值速率 (peak bit-rate) 和平均速率 (average bit-rate)。它们决定了统计复用的等效带宽 (或速率) 和数据突发性能。

- 表现比率 (presentation ratio)。对象序列的表现比率定义为实际表现与正常表现速率之比。它反映了某段时间内正常分组数与实际分组的比值。此值小于 1 时,便出现延迟。

- 对象利用率 (utilization ratio of the object)。对象利用率为实际表现速率与对象可交付速率之比。它反映的是实际表现分组数与交付的分组的比值,当它小于 1 时,为维持两对象之间的同步,则可能丢失部分分组。当利用率等于或大于 1 时,所有交付的对象都可被表现出来。

- 时滞 (time-standstill) 是经过 N 个同步点之后,两个对象在表现时间上的差异。它与表现比率都可以反映平均延迟。时滞反映在某段时间内分组的平均延迟,若不为 0,就表示存在延迟。

- 抖动 (jitter)。两个对象在表现时间上的瞬时差异。

- 最大延迟。

- 可接受的位错率 (Bit Error Rate, BER)。

- 可接受的分组错率 (Packet Error Rate, PER)。

BER, PER 是表示通信服务可靠性的参数,它们在不同层次上都存在。如每一位、每一帧、每一通道或每一连接。通道的错误率与传输信道,检错纠错算法,缓冲溢出等造成的分组丢失等多种因素有关。

综上所述, QoS 元组是指明提供多媒体通信服务的必需的需求。一个典型的例子是可视电话。它要求声音和视频正确同步,具有中等程度的通信可靠性。对于视频流可用 QoS 元组参数反映这些特性:

表现比率 = 1, 对象利用率 = 1, 最大延迟 = 0.25s, 最大抖动 = 10ms, 最大 BER = 10^{-2} , 最大 PER = 10^{-3} 。

3. 基于现有各类网络的多媒体通信系统

在未来的通信系统中,实现宽带传输光纤化、交换 ATM 化、综合业务多媒体化、信息共享数据库分布化及网管的智能化无疑将是通信发展的大趋势。现有各类通信网,包括公用电话网 (PSTN)、计算机分组交换网 (PAC)、DDN、广播电视网和各种新型信息网集成为一个统一网络,实现多网的统一是长期的发展目标。而正视目前多网并存,性能差异,用途不同的现实,从经济的技术的效能观点出发,在现有各类通信网基础上,开展和支持不同层次的多媒体通信业务,具有重大现实意义。

3-1. 基于公用电话网 (PSTN)、分组交换网 (PAC) 的甚低码率多媒体通信系统

这类系统的传输速率最高为 19.2~28.8 kbps (V.34),对于多媒体通信,这个速率属于甚低码率。适于传输数据、可视图文、静止图象、语音等媒体。由于它使用的网络连接范围广阔,通信成本低廉,近年来成为人们十分关注的热点。基于 PC 平台的多媒体通信,基于网络数据库的交互访问型应用,它将起重大作用。与我国为以国民经济信息化为目标的“三金”工程的应用水平相适应。

目前,已推出的甚低码率视听通信产品已有若干型号,具有一定代表性的主要有 AT&T 的 VideoPhone2500, Creative 的 ShareVisionPC3000 和 Casio 的 VideoPhone LT-70。它们的主要特征大致为:

- 很小的图象尺寸, AT&T 为 128×112 pels, Creative 为 160×120 , 帧率最大为 10fps。
 - 采用高速 MODEM (V.32bis、V.Fast 或 V.34), 用于 PSTN 电话网 (3.1kHz), 速率 14.4~28.8kbps。
 - 图象压缩均采用专用算法, 基于 JPEG 或 MCOCT。
 - 声音压缩亦采用专用算法, 多为 CELP 的改进型。
 - 声像 (或其它多媒体数据) 实现了同步。
 - 功能上亦有差异, 如 LT-70, 传送分辨率较高的静止图象 128×112 pels (3.5s/f) 和 512×224 pels (30s/f)。
- 上述情况表明, 尚无统一标准, 处于各显神通的状况。

95 年春 ITU-T 通过的甚低码率视频编码算法的 H.263 建议草案, 拟议中于 1998 年完成的 MPEG-4, 都是以甚低码率 (64kbps 以下) 为主要目标和特征, 成为多媒体通信技术发展的主要方向之一。

H.263 仍以 H.261 为基本框架, 但作了如下改进:

- 图象格式规定为 QCIF 格式。
- 运动估值精度扩展为半像素, 使运动估值更准确。
- 运动矢量的计算采用预测法, 进一步降低冗余度。
- 每个宏块可以有四个运动矢量, 提高运动估值的准确性。
- 对亮度信号进行交叠的运动补偿, 可以很好的消除方块效应。
- 不仅采用前向预测, 还运用后向、双向预测, 即类似于 MPEG 中的 B 帧, 提高了压缩比。
- 采用了基于语法的算术编码。

H.263 的出台, 使甚低码率的可视电话向标准化迈进了一大步。随着新的标准的推出和完善, 甚低码率的可视电话将会比 64×64 视频会议系统获得更广泛的应用。

3-2. 基于 DDN 和 N-ISDN 的低码率多媒体通信系统

速率为 2Mbps 以下的多媒体通信系统以电视电话和会议电视 (视频会议) 为其主要内容和特征。

视频会议系统日趋成熟, 近年大量产品推向市场。

ITU-T 制定的标准 H.200 系列建议主要包括:

系统和终端设备的标准 H.320; 视频编码器标准 H.261; 音频编码器标准 G.711、G.722 和 G.728; 数字多路复接/分接标准 H.221; 用户网络接口规范 I.400 建议等。

视频会议系统技术上目前虽然较成熟, 但仍在不断改善和发展中, 主要方向包括:

- 朝更低编码速率发展。八十年代的成熟产品为 768kbps~2Mbps, 近二三年为 384kbps, 正向 128kbps (2B 信道) 发展。低速率的 128/384kbps 将成为未来视频会议的主流。
- 多点控制单元 (MCU, 又称多点桥接) 的用户数与速率成反比。例如 CLI 公司的 MCU2 运行在 2Mbps 时为 4 个用户, 运行在 384kbps 时为 16 个用户。
- 由专线走向拨号线。
- 进一步提高图象画面质量和时间轴频率。虽然有 H.261 的标准, 各公司均在改善图象质量, 提高压缩比等方面有自己的专用算法。

3-3. 基于 LAN 和 B-ISDN 的宽带多媒体通信技术

这是一个正在发展中的通信技术, 近年来以交互式电视业务为代表的技术和应用取得了

重大发展,详细论述交互式视频业务已超出文本的范畴,只是扼要介绍交互式视频业务的关键技术要点。

• 音/视频压缩技术

压缩技术近年来的巨大进步取得了惊人成就,一个 8MHz 的广播或有线电视带宽内已经可以传送 45Mbps 的数据量,在一个 750MHz 带宽的有线电视系统中,可传输的数据率高达 4.2Gbps,如果以 MPEG-1 的数字音/视频压缩标准码率为 1.5Mbps,则可传送 2800 路数字电视节目或相应的数据,这就为多种新业务如点播电视(VOD)、家庭购物、家庭银行、家庭办公和娱乐、远程教育和医疗诊断等提供了技术基础和现实可能性。

• 大规模并行处理和视频服务器技术

基于大规模并行处理的视频服务器是多媒体系统的核心。实时交互视频业务的响应速度为 $10^{-4} \sim 0.5$ s,一套大规模并行处理机视频服务器最多可同时提供数万条视频流,建立在 RISC 技术基础上的 n-Cube 的大规模并行处理机和 Oracle Media Server 多媒体数据库软件实现了大规模的访问交互式视频服务。

Bell Atlantic 于 1995 年实现了 VOD 业务(Video On Demand)的正式运营。Time-Warner 在佛罗里达州奥兰多市进行的 FSN(Full Service Network)试运营,采用 SGI 的 Challenge XL 作为视频服务器,是另一个大规模并行处理机视频服务器成功应用的范例。

• 先进的数字传输技术是宽带多媒体通信中又一个主要关键技术。

由于先进的数字传输技术的进步,使频谱利用率获得了显著提高,即每 Hz 频带内的数码率(bits/s)大为提高。

在现有的模拟电视的地面广播频道中,原来传送 1 套 PAL(或 NTSC)制式电视节目的 8MHz(或 6MHz)带宽内,由于数字视频压缩技术和数字调制(传输)技术的进步,现在可以传送 1 套数字 HDTV 节目或 4-6 套数字常规电视节目(CCIR 601 标准),而在有线电视频道中的 8MHz(或 6MHz)带宽内,现在可传送 2 套数字 HDTV 节目或 8-12 套数字常规电视节目。

美国在 1994 年春决定用 16-VSB 取代 64QAM,在原来传输 1 套 NTSC 节目的 6MHz 带宽内能传输 2 套数字 HDTV 节目,总码率高达 43Mbps,其频谱利用率高达 7.1bits/Hz·s,显著高于数字卫星通信中采用的 1.4bits/Hz·s 的 QPSK。各种先进的调制技术的现状列于表 3-1。

表 3-1. 各种调制技术的频谱利用率

调制技术	理论值 (bits/Hz·s)	实际值 (bits/Hz·s)
QPSK(四相键控)	2	1.4
16QAM(正交幅度调制)	4	3.3
32QAM(正交幅度调制)	5	4.3
64QAM(正交幅度调制)	6	5.3
8-VSB(残留边带)	—	5.3
16-VSB(残留边带)	—	7.1

• 用户接入网络的选择

主干及中继光纤网络已有若干标准如 SDH/SONET 可遵循。而用户接入网络目前有三种可供比较选择。

(i) 非对称数字用户线路 ADSL 技术(Asymmetric Digital Subscriber Line)

该技术可在电话网的双绞铜线上,下行传送高速率数据,同时可上行(反向)传送低速率数据,具有非对称双向性能。用户可从一个中心局的视频服务器中任意选择所需的视频服

务节目。

其基本原理是采用了多载波技术,与欧洲 DAB 和 DVB 使用正交频分复用 (OFDM) 技术非常相似。它最大特点是利用现有电话网络开展宽带视频服务。目前达到的水平见表 3-2。

表 3-2. ADSL 的现状

型号	码率 (Mbps)	最大距离 (km)	备注
ADSL-1	1.54	5.49	24 号线规
ADSL-2	3 - 4	3.66	同上
ADSL-3	> 6	2.44	同上

(ii) 混合光纤同轴网络 (Hybrid Fiber Coaxial, HFC)

由光纤结点经由同轴电缆送至用户,有足够宽的带宽。

它是一种通带 (passband) 调制传送方式,在有线电视网中,易于与模拟信号并存兼容。

(iii) SDV 连接方式 (Switched Digital Video Access, SDV)

它是一种基带 (baseband) 传送方式。视频数据流由 ATM 交换机直接传送到 STB (Set Top Box)。实现的基础必需是光纤铺设到大楼 (FTTB) 或到路边 (FTTC)。

4. 多媒体通信的若干关键技术。

多媒体通信要解决的技术问题甚多。下面介绍若干关键技术。

4-1. 多媒体通信网络和交换技术。

交换是网络的核心,而控制又是交换的核心。

基于 ATM 的 B-ISDN 进展的关键之一是实现一个多目标、多变量的控制问题。虽然 CCITT 所建议的宽带业务包括了五种,即面向连接 (connection-oriented)、无连接、VBR、CBR 以及信令。采用系统分解和协调的思路和策略也许对多媒体通信系统更为适宜,从控制的角度,按所要求的服务质量 (QoS) 即目标函数分成数据 (data)、声音 (voice) 及视频 (video) 三大类信息业务。不同信息业务采用不同的策略和方法,然后集合,统一控制,也许是达到 ATM 目标的一条有效途径。

视频业务无疑是宽带多媒体通信网的核心。ATM 网络对视频 (主要是分组视频, packet video) 的影响,包括信元丢失,延迟,抖动给视频传输带来的服务质量的降低;对抗信元丢失和延迟的视频编码方法和措施的研究。各种视频业务的接入带来的带宽动态分配、阻塞、突发性等对 ATM 网的作用和影响等等都是有待解决的问题。

4-2. 视频和音频压缩技术

4-2-1. 视频压缩技术的进展

不同等级的视频压缩技术情况及相关标准列于表 4-1。

等级	图象有效尺寸	视频编码率	标准	图象质量
数字可视电话	128×96	14/29kbps	H. 263	头肩图象, 尚可接受
数字电视电话	176×144	64/128kbps	H. 261	头肩图象, 尚可接受
数字会议电视 (1)	352×288	386/768kbps	H. 261	会议电视图象, 尚可接受
数字会议电视 (2)	352×288	1.9Mbps	H. 261	优于 VHS 录像质量
数字视盘 (VCD)	352×288	1.2Mbps	MPEG-1	优于 VHS 录像质量
数字视盘 (DVD)	720×576	4Mbps	MPEG-2	与接收复合信号相当